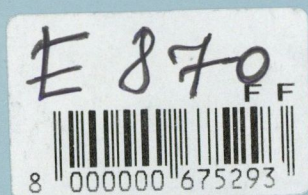


# híradástechnika

VOLUME XLIX.

## 1998/9-10



5 journal on  
communications  
computers  
convergence  
contents  
companies



SPONSORED BY

**Főszerkesztő / Editor in chief**  
SIMONYI ERNŐ

**Rovatvezetők / Senior editors**  
BARTOLITS ISTVÁN  
KOSÁRSZKY ANDRÁS  
TORMÁSI GYÖRGY  
TÓTH LÁSZLÓ  
ZSÓTÉR JENŐ

**Munkatársak / Editorial assistants**  
GÁMÁNNÉ MORVAY KATALIN  
HOLLÓ KATALIN  
LESNYIK KATALIN

**Szerkesztőbizottság / Editorial board**  
ZOMBORY LÁSZLÓ elnök / president  
ANTALNÉ ZÁKONYI MAGDOLNA  
BATTISTIG GYÖRGY  
BERCELI TIBOR  
BOTTKA SÁNDOR  
CSAPODI CSABA  
DROZDY GYÖZŐ  
GORDOS GÉZA  
GÖDÖR ÉVA  
KAZI KÁROLY  
PAP LÁSZLÓ  
SALLAI GYULA  
TÖLÖSI PÉTER



Communication Authority, Hungary



**MOTOROLA**

**SIEMENS ERICSSON** 

**NOKIA**



antenna  
hungária



**Szerkesztőség / Editorial office**

HÍRADÁSTECHNIKA

Budapest, VI. Paulay E. u. 56. II.14/A.

Telefon:(361) 341-6421, (361) 325-9058

Fax: (361) 341-6421, (361) 325-9058

**Előfizetés / Orders to**

HÍRADÁSTECHNIKA/TYPOTEX

H-1024 Budapest, Retek u. 33-35.

Tel./Fax: (361) 316-3759

**1999-ES ELŐFIZETÉSI DÍJAK**

Hazai közületi előfizetők részére\*

1 évre 20000 Ft +12% ÁFA = Btto 22400 Ft; Egyes számok 2000 Ft +12% ÁFA = Btto 2240 Ft

Hazai egyéni előfizetők részére\*

1 évre 4000 Ft +12% ÁFA = Btto 4480 Ft; Egyes számok 400 Ft +12% ÁFA = Btto 448 Ft

HTE tag előfizetők részére\*

1 évre 2000 Ft +12% ÁFA = Btto 2240 Ft; Egyes számok 200 Ft +12% ÁFA = Btto 224 Ft

**Subscription rates for foreign subscribers**

12 issues 100 USD, single copies 10 USD

Transfer should be made to the Hungarian Foreign Trade Bank

Budapest, 10300002-20321411-00003285

\* 1999. február 28-ig 50% kedvezmény

HÍRADÁSTECHNIKA, JOURNAL ON C<sup>5</sup> is published monthly, in English and in Hungarian by TypoTeX Ltd.

H-1024 Budapest, Retek u. 33-35. Phone/Fax: (361) 316-3759. Publisher: Zsuzsa Votisky.

Type-setting by TypoTeX Ltd. Printed by Dabasi Jegyzetnyomda.

HU ISSN 0018-2021





# ERICSSON tények

## 75 000 000

Az ERICSSON mobiltelefon-rendszereit világszerte több mint **75 millió** előfizető használja.

## 100 000

Az ERICSSON a világ egyik vezető távközlési cége. Ezt 100 ezer felkészült és tehetséges munkatársa **szakértelmének** köszönheti.



## 78 000

Az ERICSSON rendszereit használó mobiltelefon-előfizetők száma világszerte **naponta** 78 000-rel nő.

## 20

Az ERICSSON bevételeinek több mint 20 százalékat fordítja **kutatásra** és **fejlesztésre**. Infokommunikációs rendszereiben mindig ott van az a **többlet**, amely méltán teszi az ERICSSON-t a távközlési világpiac legjelentősebb szereplőjévé.

## 34 000 000

Az ERICSSON új **GSM 1800**-as és GSM 900-as rendszereihez csatlakozik a világ GSM-előfizetőinek közel fele, mintegy 34 millió ember.

## 130

Az ERICSSON a világ 130 országában **elismerett szállító**. Ehhez az üzleti sikerhez a maga innovatív értékeivel négy regionális szakértői központ is hozzájárul. Ezek egyike **Magyarországon** található.

## NO 1.

Annak, aki az első helyen áll, nagy a felelőssége. Az ERICSSON soha nem feledkezik meg a **legfontosabbról**:

**A lényeg az emberek közötti kommunikáció. A többi – technológia.**

**ERICSSON** 



# Mindennek megadjuk a kódját!



**A General Parcel Hungary ad az apróságokra, hogy még a legkisebb küldeménynek se vesszen nyoma.**



Nemzetközi cégünk, a **General Parcel** már Magyarországon is vállalja csomagok szakszerű szállítását, versenyképes áron, garantáltan másnapi kézbesítéssel.

S hogy Önt bármikor tájékoztathassuk küldeménye pillanatnyi helyzetéről, létrehoztuk a legkorszerűbb, vonalkód alapú csomagkövető rendszerünket. Azon túl, hogy időgaranciával és értékbiztosítással szállítjuk küldeményeit, vállaljuk azok ellenértékének beszedését is.

A **General Parcel Hungary** szakszerű csomagkezelését csak a barátságos és rugalmas ügyintézése múlja felül.



☎ (06 1) 289 2020 [www.generalparcel.hu](http://www.generalparcel.hu)

**Mindent lehet, csak kódjával.**



50 years

*from the Telecommunications Scientific Society*

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| CONTENTS .....                   | 1 |
| Búcsú Dr. Tarnay Kálmántól ..... | 2 |

**Communications**

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A. Fukasawa, S. Ohkawa and Y. Takizawa:<br><i>The latest technology of wideband-spread CDMA</i> ..... | 3  |
| Hai Le Vu: <i>Quantization of spectrum parameters in speech coding</i> .....                          | 9  |
| Kovács E. és Nagy L.: <i>Forgásszimmetrikus testek sugárzási feladatai</i> .....                      | 17 |

**Computers**

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Sandi M.: <i>A prototípuskészítés eszközei</i> .....         | 25 |
| SUN Microsystems Hungary Kft.: <i>JAVA programozás</i> ..... | 32 |

**Convergence**

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| A. Kyseniuis: <i>Tetra — Emerging professional mobile radio technology</i> ..... | 35 |
| A. V. Moen: <i>GSM cellphones with EMC and biological effects</i> .....          | 37 |

**Contents & Distribution of Multimedia**

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Verebics J.: <i>A tér, a szabadság és a normák</i><br><i>(Vázlat az Internet-jog fogalmi megközelítéséhez)</i> ..... | 39 |
| Verebics J.: <i>A hazai Internet-perhez (Függelék)</i> .....                                                         | 59 |

**Companies**

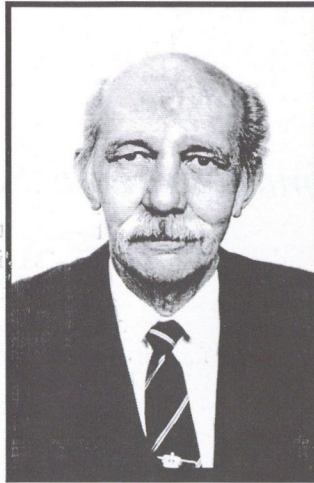
|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Szedmák K.: <i>A Hungaro Digitel Kft. VSAT technológiái</i> ..... | 66 |
|-------------------------------------------------------------------|----|

**Abstract:** In this issue 9 papers are presented. Section **Communications** is represented by 3 contributions of scientific nature. Speech coding, CDMA and Radiation Computations are presented. Section **Computers** is consisting of 2 articles on the CASE methods and the Java language, respectively. Section **Convergence** is formed by 2 contributions written on the TETRA and the Biological effects of GSM phones. Section **Contents** and distribution of multimedia is containing a single, very specific and unique contribution. The very first real Internet war of Hungary is described in detail with all of the legal evaluation materials. Section **Companies** is dealing with a single contribution on VSAT service providing from Hungaro Digitel. 3 submitted papers are scientifically evaluated by 4 reviewers. These papers were accepted for publication as they are marked by the sign of  $\mathcal{L}$ .



# Ph.D. h.c. DR. TARNAY KÁLMÁN

1929 – 1998



Fájdalmas veszteség érte a hazai tudományos életet. Életének 69. évében elhunyt Dr. Tarnay Kálmán, a Budapesti Műszaki Egyetem professzora. Halálával az elektronika és közelebbről a félvezető technika nagy tudós egyénisége távozott körünkől.

Tarnay Kálmán 1952-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetemen. Néhány éves tanársegédi tevékenység után több mint egy évtizeden át a Méréstechnikai Központi Kutató laboratóriumban dolgozott, utoljára tudományos főosztályvezetőként. 1971-ben tért vissza az Egyetemre, ahol haláláig oktatott, kutatott. Egyetemi doktorátust 1962-ben, kandidátusi fokozatot 1966-ban szerzett, 1983 óta akadémiai doktor. Mindhárom disszertációját a félvezető eszköz-fizika területén írta.

Tarnay professzor kivételesen mély matematikai és fizikai képzettsége, párosulva mérnöki vénájával nagy sikereket hozott a félvezető eszközök fizikai viselkedésének vizsgálatában. A hatvanas években, amikor egyre-másra derültek ki a félvezetők új tulajdonságai és születtek az újabb és újabb elvű eszközök, a működés fizikájának pontos tisztázásával ma is érvényes és lényeges eredményekkel járult a világ tudásához. Így volt ez a FET tranzisztorok dinamikus működésének feltárásával, a tunneldiódák karakterisztikájának kvantummechanikai megalapozottságú közelítésével, a Gunn diódákban lezajló dinamikus folyamatok fizikájának tisztázásával. Bizton állíthatjuk, hogy ő volt a különleges félvezetőeszközök fizikai működésének legjobb hazai szakembere.

A számítógépek műszaki alkalmazásának kezdete a hatvanas évek második felére esik. Tarnay professzor ekkor az elsők között ismerte fel azokat a hatalmas lehetőségeket, amelyeket ez az eszköz a mérnöki tervezésben nyújt. Még mielőtt az egyetemen a programozás oktatása megjelent volna, az általa szervezett továbbképző tanfolyamokon sok-száz mérnököt készített fel a számítógép használatára. Szinte egyidőben a számítógépes áramkörtervezés első amerikai programjaival megalkotta a TRANZ-TRAN

áramkörtervező programot. Ennek kiváló voltát mi sem jelzi jobban, mint hogy továbbfejlesztett változatai ma is használatban vannak.

A nyolcvanas évek nagy kihívása volt a hazai mikroelektronikai kultúra megteremtése. A kormányprogram oktatási részének Tarnay professzor volt a vezető személyisége. Az irányításával akkor létrejött mikroelektronikai tankönyv, oktatófilmek és segédanyagok máig kiható stimulust jelentettek a mikroelektronika oktatására.

Tizenhárom éven át vezette a BME Elektronikus Eszközök Tanszékét. Megteremtette az integrált áramkörök oktatásának tárgyi feltételeit, a kormányprogramra támaszkodva kiváltságos helyzetet biztosított a félvezető szakos hallgatóknak az akkor még oly szűkös számítógépi lehetőségek terén. A legtehetségesebbek számára élmény volt a vele együtt dolgozás, kereste a hallgatókat, akikből egyenrangú kutatót tudott nevelni.

Minden megnyilvánulásában a rendíthetetlen egyenesség, tisztesség és önzetlenség jellemezte. Kevés embert engedett igazán közel magához; mércéje magas volt szakmai kvalitásokban és emberi tulajdonságokban egyaránt. Akit viszont az a megtiszteltetés ért, hogy barátja lehetett, az mindenben számíthatott áldozatos segítségére.

Tarnay professzor szakmai eredményeit elismerte a tudományos világ. Az Uppsalai Egyetemen 25 éven át volt vendégoktató és kutató. 1983-ban az Uppsalai Egyetem tiszteletbeli doktorává avatta. 1989-ben a Finn Tudományok és Művészetek Akadémiája külföldi tagjává fogadta.

A gyógyíthatatlan betegség alkotó szellemének teljében vágta el pályafutását. A közelmúltban eredeti, új utat talált a mikron tört részeiben mérhető kicsinységű tranzisztorok számítógépes szimulációjára, fiatal kutató társaival az ezen utat követő MicroMOS programon munkálkodott.

Barátai, pályatársai megőrzik Tarnay professzor emlékét, folytatni igyekeznek tiszteletre méltó életművét. Emléke előtt kívánnak tisztelni azzal is, hogy félbeszakadt munkáját, kutatásait nem hagyják befejezetlenül.



# THE LATEST TECHNOLOGY OF WIDEBAND-SPREAD CDMA FOR MOBILE RADIO COMMUNICATIONS

ATSUSHI FUKASAWA, SUMIO OHKAWA

DEPARTMENT OF URBAN ENVIRONMENT SYSTEMS  
FACULTIES OF ENGINEERING  
CHIBA UNIVERSITY, JAPAN

YUMI TAKIZAWA

DEPARTMENT OF PREDICTION AND CONTROL  
INSTITUTE OF STATISTICAL MATHEMATICS  
MINISTRY OF EDUCATION, JAPAN

The W-CDMA technology is described with recent upgrade developments.

## 1. INTRODUCTION

Cellular mobile communications have been popular in public communications. In a cellular system, a large number of subscribers are provided individually with a unique frequency within a given radio frequency (RF) band, or a unique time within a designed time-frame. Frequency or time assignment systems are called frequency-division or time-division multiple access (FDMA or TDMA) systems respectively. Available number of subscribers is entirely insufficient by conventional FDMA and TDMA schemes.

Severe congestion in finite RF spectrum requires new technologies to utilize spectrum more efficiently. Code-division multiple access (CDMA) scheme was proposed theoretically by R. G. Cooper in 1978 [1]. This was based on spread spectrum (SS) modulation by frequency hopping. A narrowband-spread CDMA was proposed by K. G. Gilhousen and A. J. Viterbi in 1991 [2], and the wideband-spread CDMA (W-CDMA) was proposed by A. Fukasawa and his colleagues in 1992 [3], [4], [5]. These are based on CDMA with Direct Spread SS modulations (DS-CDMA).

As for SS modulation method, transmission signal energy is spread into extremely wide bandwidth compared with the bandwidth of the original signal itself. Spectrum spreading is accomplished by fast hopping of RF carrier frequency or by direct modulation with code sequences. On the contrary, conventional FDMA and TDMA use almost equal bandwidth to that of signal itself. The DS-CDMA scheme is an evolutionary and fundamental method of communication. This paper first describes basic aspects of DS-CDMA and then its application to the next generation mobile radio communications.

## 2. SPREAD SPECTRUM MODULATION WITH ORTHOGONAL CODES

### 2.1. History of Theories

#### (1) Interception and interference

Interception and interference have been recognized as a fundamental problem since the development of radio communication by G. M. Marconi.

Heddy Lamarr and George Antheil proposed Frequency Hopping (FH) modulation scheme to prevent interception and interference [6]. They utilized the same contrivance as an auto-play piano. The hole positions on a cylinder

correspond to keys of scale. She assigned radio generation frequencies to hole positions. The receiver has the same pattern as the transmitter to remove FH modulation. When FH is done fast, receiving becomes impossible because of hard frequency tracking without knowledge of the control pattern in transmitter.

#### (2) Capacity in noise environment

The capacity is defined as the total transmission bits per second for a telecommunication system. Otherwise this is defined as the total subscribers of a system assuming any subscriber occupies a constant transmission bits per second.

Enhancement of the channel capacity in noise environment has been another fundamental problem. C. Shannon has given capacity of a channel with Gaussian noise as follows [7];

$$C = W \log_2(1 + P_s/P_n) \quad (1)$$

where  $C$  is the capacity (bit/sec),  $W$  is the bandwidth (Hz),  $P_s$  and  $P_n$  are the powers of signal and noise ( $W$ ). In the case when a set of orthogonal functions is used as a spread code set, capacity  $C$  increases when spread bandwidth  $W$  is taken wider.

If High-speed pulse codes are multiplied by transmission data, the spectrum is spread directly. The successors of C. Shannon developed direct spread (or direct sequence in other term) SS modulation methods for robust radio communications.

#### (3) Multiple access

Multiple access is the other fundamental problem of radio mobile communications. SS scheme can be applied to a cellular system to enhance the capacity. An orthogonal code set is utilized for spectrum spreading. A large number of subscribers share the code set at the same time. Subscribers are provided permanently with a unique code of an orthogonal code set individually. This code assignment system is called Code-Division Multiple Access (CDMA).

E. Whittaker has given the following result on analytical functions [8]; the duration of discrete data is  $T$  (sec), the number of orthogonal functions  $N$ , whose Fourier spectrum bandwidth is  $W$  (Hz) are assumed, the number of orthogonal functions is approximately given as follows.

$$N \simeq 2TW \quad (2)$$

If data is modulated by this set of orthogonal functions, Fourier transform of the modulated data is limited within  $W$  (Hz). If this set of orthogonal functions are regarded as a set of orthogonal codes, the number of multiple access channels  $N$  is given in Eq. (2).



## 2.2. System Configuration of Spread Spectrum

Fig. 1 shows basic configurations of DS-SS system.  $\hat{\phi}(t)$  is a set of  $2TW$  normalized orthogonal functions being used to spread data spectrum in a transmitter.  $\hat{\phi}(t)$  is the reference code set stored in a receiver. In Fig. 1(a), the reference code set  $\hat{\phi}(t)$  is transmitted through a separate channel. This is called TR system. In Fig. 1(b), the reference code set  $\hat{\phi}(t)$  is transmitted included in a data channel. This is called SR system. Assuming impulse response of a filter is equal to the code  $\hat{\phi}(t)$ , multiplication of data  $d$  and code  $\hat{\phi}(t)$  can be replaced by the filter, which is called matched filter shown in Fig. 1(c). This is called MR system.

TR system needs additive channel, which is in danger of interception. Matched filter detection is impossible in severe fading environments. By the development of synchronization technology, SR system became practical.

## 2.3. Modulation and Demodulation [9]

The followings are assumed; the maximum number of

transmitter and receiver is  $N$ , the duration of data is  $T$  (sec), the spread bandwidth is  $W$  (Hz).  $N$  is  $2TW$ .

The  $k$ -th transmitter outputs the signal  $x_k(t)$  as follows,

$$x_k(t) = d_k \phi_k(t) \quad (3)$$

where,  $k(t)$  is the  $k$ -th spread code corresponding to Whittaker's orthogonal functions.  $\{dk\}$  is a set of coefficients corresponding to data. The output  $x_k(t)$  is the inner product of a spread code and data. If perfect orthogonality are assumed, the following stands on  $k(t)$ .

$$\int_0^T \phi_j(t) \phi_k^*(t) dt = \begin{cases} 1 & j = k \\ 0 & j \neq k \end{cases} \quad (4)$$

where,  $j = 1, 2, \dots, N$ ,  $k(t)$  is complex function, and the asterisk  $*$  represents complex conjugate.

The  $k$ -th receiver inputs the signal  $y_k(t)$  as follows.

$$y_k(t) = \sum_{j=1}^J x_j(t) + n_k(t) \quad (5)$$

where,  $n_k(t)$  is the input and internal noises of the  $k$ -th (1  $k$   $J$ ) receiver. A receiver receives outputs from all transmitters.

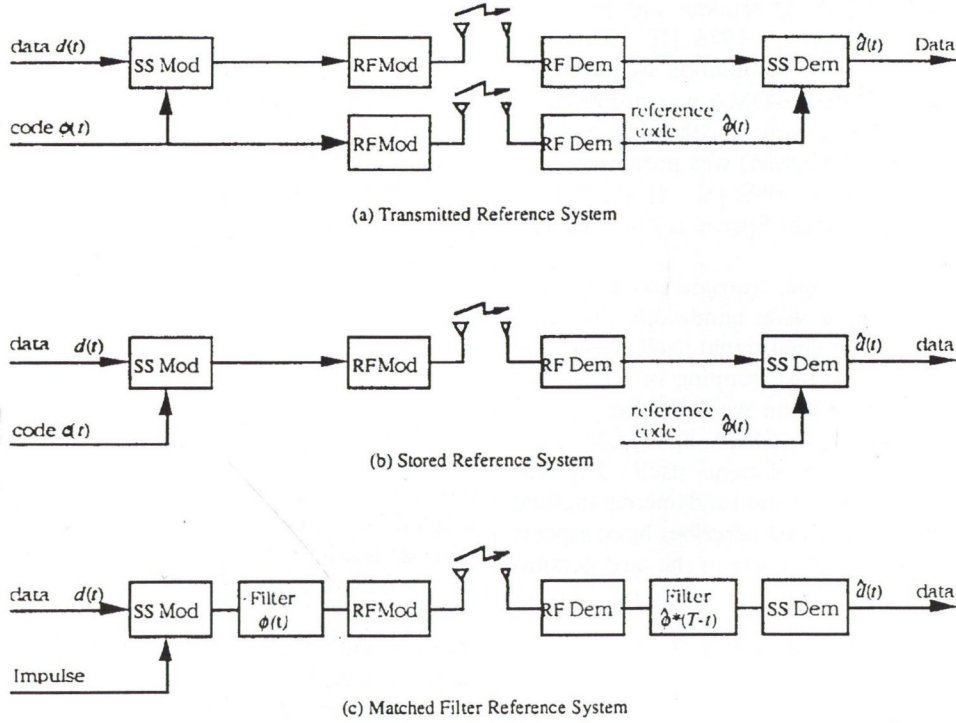


Fig. 1. Basic configuration of SS system



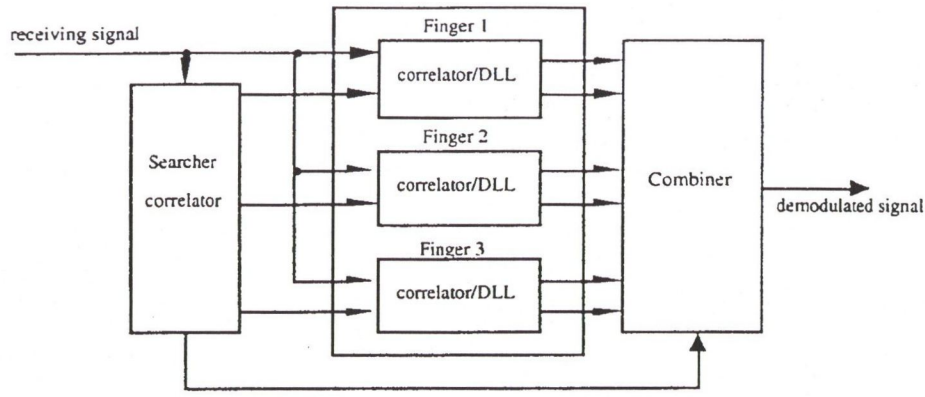


Fig. 2. Basic configuration of RAKE

Mutual correlation operation is done between input signal and reference codes (replica of spread codes) at the  $k$ -th receiver.

$$\hat{d}_k = \int_0^T y_k(t) \phi_k^*(t) dt \quad (6)$$

$$= \int_0^T \left\{ \sum_{j=1}^J d_j \phi_j(t) + n_k(t) \right\} \phi_k^*(t) dt \quad (7)$$

$$= \int_0^T \left\{ \sum_{j=1}^J d_j \phi_j(t) \phi_k^*(t) \right\} dt + \int_0^R n_k(t) \phi_k^*(t) dt \quad (8)$$

$d_j$  is constant in the period  $[0, T]$ .

$$= \sum_{j=1}^J \left\{ d_j \int_0^T \phi_j(t) \phi_k^*(t) dt \right\} + \int_0^R n_k(t) \phi_k^*(t) dt \quad (9)$$

The first term in the right-hand side is 1 if  $j = k$ , and 0 if  $j \neq k$ . Then following equation comes.

$$\hat{d}_k(t) = d_k + \int_0^T n_k(t) \phi_k^*(t) dt \quad (10)$$

The noise  $n_k(t)$  in the period  $[0, T]$  is given as follows.

$$n_k(t) = \sum_{j=1}^N n_{kj} \phi_j^*(t) + n_{0k}(t) \quad (11)$$

$n_{kj}$  and  $n_{0k}$  are noise components with and without mutual correlations to  $j(t)$  respectively.

$$\hat{d}_k = d_k + \int_0^T \left\{ \sum_{j=1}^N n_{kj} \phi_j(t) + n_{0k}(t) \right\} \phi_k^*(t) dt \quad (12)$$

$$= d_k + n_{kk} \quad (13)$$

Demodulation output is deteriorated by noise  $n_{kk}$  with correlation to  $\phi_k$ .

## 2.4. RAKE Receiver

Weighted mutual correlation of two signals is written as follows.

$$\tilde{d} = \int_0^T r(t) dt \quad (14)$$

$$r(t) = \int_0^t x_1(u) x_2(u) w(t-u) du \quad (15)$$

where,  $x_1(u)$  and  $x_2(u)$  are input and reference waveform respectively, and  $w(t)$  is the weight function. Correlation detector selects  $x_2(t)$  to maximize correlation of Eq. (14).

Practical radio systems require synchronization and responding to multipath transmission. For synchronization, receiving signals are searched with a wide time range searcher. Timing information is sent to a correlator with Delay Locked Loop (DLL).

Plural correlators are used for multipath transmission. Outputs of individual correlator are combined after adjusting time lags. Fig. 2 shows configuration of RAKE receiver developed by Lincoln Lab. at MIT.

## 2.5. Interference Canceller

The mutual correlations of different codes are not zero, but they remain small values  $|k|j$  in practical codes.

$$\int_0^T \phi_j(t) \phi_k^*(t) dt = \begin{cases} 1 & ; j = k \\ \lambda_{kj}(ll1) & ; j \neq k \end{cases} \quad (16)$$

$$\hat{d}_K = d_k + \sum_{j=1}^N \lambda_{kj} i_{kj} (j \neq k) + n_{kk} \quad (17)$$

where,  $i_{kj}$  is the interference from  $j$ -th transmitter to  $k$ -th receiver. If multiplicity  $N$  is larger, interference becomes fatal noise, and usual receiver noise  $n_{kk}$  is negligibly small. Interference cancellers have been developed by Fukasawa et al. to enhance channel capacity [10].

## 3. WIDEBAND-SPREAD CDMA SYSTEM

### 3.1. Background of W-CDMA

For more efficient spectrum utilization, FH-SS scheme was first proposed by R. G. Cooper. This proposal was not implemented into practical systems, because TDMA system had already been under development at that time.

A direct Sequence SS (DS-SS) system with narrowband spreading was proposed by K. G. Gilhousen and A. J. Viterbi. This system is featured to accomplish high capacity by the combination of actually narrowband spectral spreading (1.25 MHz spreading at 800 MHz and 2 GHz



band) and low rate compressed speech coding (8 kbit/s). This system uses M-ary data modulation to increase the capacity of reverse channels (from base station to mobile station) which is weaker channel than forward channels (from mobile station to base station). This was standardized as IS-95 in the north America.

FH-SS and IS-95 systems use non-coherent transmission and detection. Benefits of SS based on coherency were not reflected to these systems. ICS cannot be installed into these systems to enhance the capacity, because ICS always requires the phase information which is brought by coherent detection.

The wideband-spread CDMA (W-CDMA) was proposed by A. Fukasawa et al. This system is featured by coherent transmission for reverse and forward channels to reflect essential benefits of SS. Wideband spectral spreading (5 ~ 15 MHz spreading at 2 GHz band) and waveform speech coding (32 kbit/s) are used. This was standardized as IS-665 in the north America.

### 3.2. Modulation and Demodulation

The system is composed of SS and RF modulations. Combined codes of Pseudo Noise (PN) and Hadamard sequence are used for SS modulation. Quadrature Phase Shift Keying (QPSK) modulation is used for RF modulation. Transmission data is divided into two streams of in-phase and orthogonal phase components  $a$ ,  $b$  respectively. The RF modulator of a transmitter outputs the following signal.

$$x(t) = (a + jb)\phi(t)\psi(t) + \phi(t) \quad (18)$$

where,  $\phi(t)$ ,  $\psi(t)$  are PN and Hadamard codes. A receiver inputs the following signal.

$$y(t) = \{(a + jb)\phi(t)\psi(t) + \phi(t)\}\gamma \exp(j\theta) \quad (19)$$

where,  $\gamma$ ,  $\theta$  are the amplitude and phase characteristics of radio propagation. The following processing is done.

$$\begin{aligned} u &= \frac{1}{T} \sum^T \phi(t)\psi(t)y(t) \\ &= \frac{1}{T} \sum^T \phi(t)\psi(t)\{(a + jb)\phi(t)\psi(t) + \phi(t)\} \\ &\quad \gamma \exp(j\theta) \\ &= \left\{ (a + jb) + \frac{1}{T} \sum^T \psi(t) \right\} \gamma \exp(j\theta) \\ &= (a + jb)\gamma \exp(j\theta) \end{aligned} \quad (20)$$

where, the following relationship is used,

$$\begin{aligned} \frac{1}{T} \sum^T \phi^2(t) &= 1, \quad \frac{1}{T} \sum^T \psi^2(t) = 1, \quad \frac{1}{T} \sum^T \psi(t) = 0 \\ \text{and} \\ v &= \frac{1}{T} \sum^T \phi(t)\psi(t)y(t) \\ &= \frac{1}{T} \sum^T \phi(t)\psi(t)\{(a + jb)\phi(t)\psi(t) + \phi(t)\}\gamma \exp(j\theta) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \left\{ (a + jb) + \frac{1}{T} \sum^T \psi(t) \right\} \gamma \exp(j\theta) \\ &= (a + jb)\gamma \exp(j\theta) \end{aligned} \quad (21)$$

The following are calculated based on the above results.

$$\begin{aligned} \hat{d} &= v * u \\ &= (a + jb)\gamma \exp(j\theta)\gamma \exp(-j\theta) \\ &= \gamma^2(a + jb) \end{aligned} \quad (22)$$

Eq. (22) includes the information of phase rotation through a radio propagation. The characteristics of propagation is calculated by Eq. (21), which compensates the phase rotation. Finally transmission data can be demodulated without distortion.

### 3.3. W-CDMA (IS-665) Specifications

The W-CDMA was designed to operate in the newly assigned 1850–1990 MHz American Personal Communication Services (PCS). This system was designed to occupy a basic 5 MHz channel with 10 and 15 MHz channels as future options corresponding to PCS license.

The proposed system has been authorized as the north American Air Interface Standard EIA/TIA IS-665 and American National Standards Institute (ANSI) J-STD-015. This system has also been recorded as the Report M.1073 in ITU-R.

In summary, the W-CDMA system consists of:

- Forward band: 1930–1990 MHz
- Reverse band: 1850–1910 MHz
- Channel spacing: 5, or 10, 15 MHz
- Chip rate: 4.096, or 8.192, 12.288 Mchip/s (chip denotes one sample of spreading code).

Capacity of a CDMA system is limited by the capacity of the reverse link because of asynchronous transmission. The capacity of the W-CDMA forward link is 1.5 times the reverse link. The performance of the air interface has been designed for the multipath conditions. This system is composed of information channel and control channel consisting of pilot, information traffic, and signaling channels. The design parameters of 5 MHz channel spacing are as follows:

- Source data rate: 32, and 16, 64 kbit/s
- PN code: period of 232-1
- Convolutional Code: rate 1/2 and soft decision decoding
- RAKE configuration: three fingers
- Maximum fading frequency: 88 Hz corresponding to a velocity of 50 km/h
- Pilot signal: continuous PN code, level is –6 dB down to information channel
- Power control for reverse link.

Fig. 3 shows the characteristics of W-CDMA. The number of simultaneous active channels is 64 or larger with ICS and forward error correction (FEC) coding at bit error rate  $10^{-3}$ . Voice activity controll is not included.



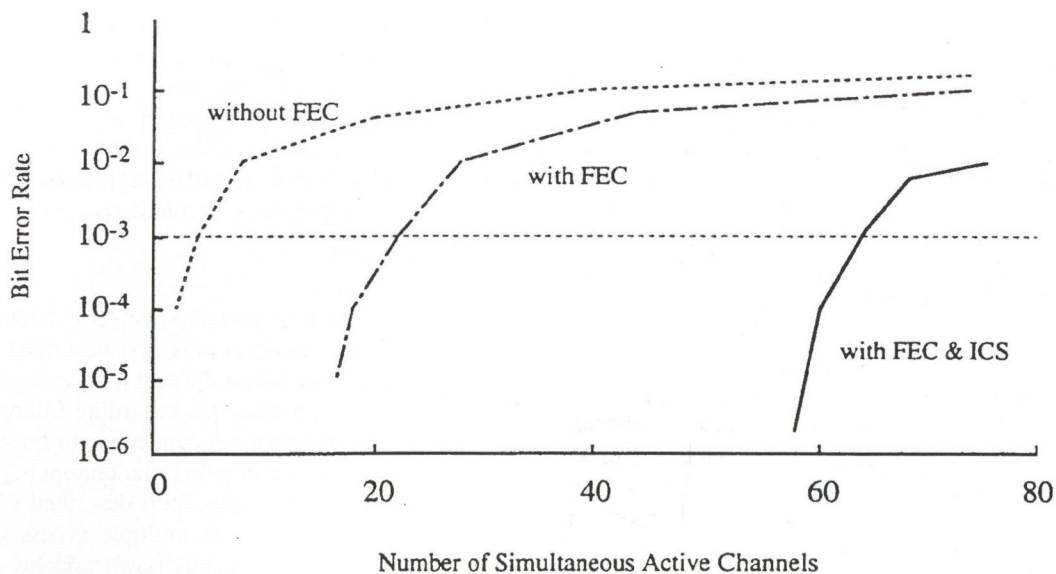


Fig. 3. Capacity of W-CDMA IS-665

### 3.4. Field Test

A W-CDMA field test was conducted at Boulder, Colorado, in cooperation with the National Telecommunications and Information Administration (NTIA) and US-West Advanced Technologies (USWAT). Two areas of the Walnut central office in a light urban area, and the Table Mesa central office in a suburban area were selected for low- and high- mobility applications respectively. The field test was designed to evaluate radio coverage and speech quality.

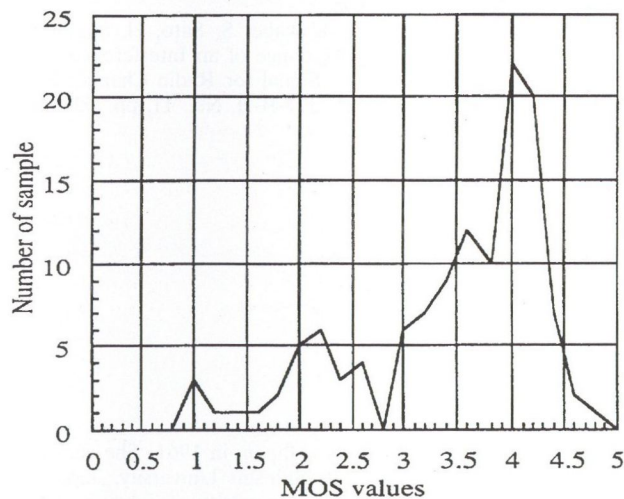


Fig. 4. Speech evaluation of W-CDMA

Fig. 4 shows the result of speech quality measured on the reverse and forward channels. Speech data was recorded under the condition of the van moving at a speed of 10 km/h. The speech sample sentence length was 80 sec, and they were obtained from 10 males and 10 females. 70 percent of the samples were rated between MOS (mean opinion score) values from 3.0 to 5.0, the peak values are MOS are from 4.0 to 4.5, and the average value was 3.549 and the variance was 1.05. The point with MOS

values less than specification ( $< 3$ ) will be deleted in a practical system, because disconnection or handover will be implemented. The results confirmed by NTIA and USWAT show that speech quality was equal or better than wired communication.

### 3.5. System Comparison

#### (1) AMPS

AMPS was the cellular telephone service predominantly in use in the United States. AMPS, standardized as EIA IS-19, started in 1983, and there are presently more than 25 million units in service.

— Summary of the AMPS System —

- Forward band: 869–894 MHz
- Reverse band: 924–849 MHz
- Channel spacing: 30 kHz therefor 833 duplex channels
- Voice modulation: analog PM ( $\Delta f = \pm 12$  kHz)
- Control signal: 6 kHz supervisory audio tone (SAT); analog FM ( $\Delta f = \pm 2$  kHz)
- Co-channel interference: below 17 dB by the use of 7 channel sets

#### (2) Narrowband-spread CDMA, IS-95

Narrowband CDMA, EIA/TIA IS-95 is a direct sequence CDMA system now being started in the United States. IS-95 was originally designed to be retrofitted into 850 MHz AMPS systems, so the channel spacing was chosen to be 1.25 MHz, 5 of each AMPS band. ANSI J-STD-008 is the 1.9 GHz PCS version of IS-95.

IS-95

- Forward band: 869–894 MHz
- Reverse band: 824–849 MHz

J-STD-008

- Forward band: 1930–1990 MHz
- Reverse band: 1850–1910 MHz
- Channel spacing: 1.25 MHz, therefore 20 duplex channels
- Chip rate: 1.23 Mchip/s



- Source data rate: 13.3 kbit/s
- Transparent data rate: 9.6 kbit/s
- PN code: period of  $2^{42} - 1$
- $E_b/N_0 = 5$  from Gilhausen [2].

Thus, IS-95 and W-CDMA without interference canceller system (ICS) appear to provide about the same reverse link capacity.

ICS can be installed into the W-CDMA to enhance the capacity, but it is impossible for IS-95 without capability of coherent detection. IS-95 has a higher processing gain (W/R) because of its low rate voice coder 13.3 kbit/s CELP, but IS-95 requires a high  $E_b/N_0$  because of its non-coherent (and no pilot) reverse channel.

In addition, W-CDMA contains a low-complexity, high-quality, well-tested ADPCM voice coder. W-CDMA also provides basic 64 kbit/s data service of ITU standard.

### (3) System capacity

Nominal system capacities of the above schemes, the AMPS and the W-CDMA are 24 and 64 channel/cell in 5 MHz bandwidth respectively. The capacity of the N-

CDMA is not clearly specified, but it is about  $17 \times 3 = 51$  channel/cell, supposed that three times of 1.25 MHz band are included in 5 MHz bandwidth. The W-CDMA can utilize future technology of interference canceller or multi-user detection method to enhance the system capacity, but the N-CDMA can not utilize these technologies because of non-coherent transmission and detection schemes.

## 4. CONCLUSION

The basic theory of spread spectrum modulation with orthogonal code sequences was first described in this paper. This technology seems derived from essential requirements for telecommunications regarding interception and interference, communication capacity with noise, and multiple access method for mobile radio channels.

The latest technology was then described of the wide-band-spreading code division multiple access system, the W-CDMA proposed by A. Fukasawa and his colleagues, and it was compared with other technologies. The wide-band CDMA technology will lead mobile communications area in circa initial decade of the 21st century.

## REFERENCES

- [1] G. R. Cooper and R. W. Nettleton, "A Spread Spectrum Technique for High-Capacity Mobile Communications", IEEE Trans. on VT, Vol. VT-27, No. 4, Nov. 1978.
- [2] K. S. Gilhausen, A. J. Viterbi, et al, "On the Capacity of a Cellular CDMA System", IEEE Trans. VT, Vol. 40, No. 2, pp. 303-312, May 1991.
- [3] TIA/EIA IS-665, "W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) Air Interface Compatibility Standard for 1.85 to 1.99 GHz PCS Applications", June 4, 1995.
- [4] A. Fukasawa, T. Sato, Y. Takizawa, T. Kato, M. Kawabe, and R. E. Fisher, "Wideband CDMA System for Personal Radio Communications", IEEE Communications Magazine, Vol. 34, No. 10, pp. 116-123.
- [5] JTC/TIA/T1, "Test Report for the TAG-7 Technology Field Testing at the BITB", JTC(AIR)/96.01.15-004, Pleasanton CA, Jan. 1996.
- [6] H. K. Markey and G. Antheil, "Secret communication system", US Patent 2292 387, Aug. 11, 1942 (filed June 10, 1941).
- [7] C. E. Shannon, "Communication in the presence of noise", Proc. IRE, Vol. 37, pp. 10-21, Jan. 1949.
- [8] E. T. Whittaker, "On the functions which are represented by the expansions of the interpolation theory", Proc. Royal Society of Edinburgh, Vol. 35, pp. 191-194, 1915.
- [9] A. Fukasawa, Y. Takizawa, M. Hatori, "Basic Understanding on Spread Spectrum Communication and Its Application to Mobile Radio Communications", Journal of IEICE, Vol. 81, No. 1, pp. 51-59, Jan. 1998.
- [10] A. Fukasawa, T. Sato, M. Kawabe, S. Sato, H. Sugimoto, "Configuration and its Performance of an Interference Cancellation System using Pilot Signal for Radio Channel Estimation", IEICE Trans. Vol. J77-B-II, No. 11, pp. 628-640, Nov. 1994.

# W-CDMA TECHNOLÓGIAI FEJLŐDÉS

A bemutatott W-CDMA technológia a 21. század mobil távközlésének bevezető eleme (lesz).

**Atsushi Fukasawa** received the B.E. degree from the Chiba University, Japan in 1962, and Master of Arts (M.A.) and Ph.D. degrees from Waseda University, Tokyo in 1967 and 1982 respectively. He joined Oki Electric, Tokyo in 1982, where he developed the Advanced ADPCM coding scheme COM101, G721 alternative ITU Standard, and the Wideband CDMA, the PCS Radio Air Interface Standard TIA/EIA IS-665. He is a professor of the Faculties of Engineering, Chiba University, Japan since 1996. He is a recipient of awards of the Minister Prize of Science and Technology Japan in 1978, and the OHM Science and Technology Prize in 1995. He is a senior member of VTS of the IEEE.

**Yumi Takizawa** was born in Tokyo, Japan, in 1961. She received the B.S. degree in physics from Shinshu University, Japan in 1984, and Ph.D. degrees from the University of Tokyo in 1994. She was a researcher of signal processing for communication, measurement and control at the Communication Systems Lab., Oki Electric, Japan since 1984. She joined the Institute of Statistical Mathematics, the Ministry of Education in 1995. She is an associate professor and a member of the IEEE.

**Sumio Ohkawara** received the B.E. degree in electrical engineering from Chiba University, Japan, in 1961, and the D.E. degree from the Tokyo Institute of Technology, Japan, in 1974. He joined the Department of Electrical Engineering, Chiba University, as Research Associate. He joined the Department of Electronic Engineering as Associate Professor in 1970, and a full Professor in 1978. He studied at the Microwave Research Institute, Polytechnic Institute of New York, as Visiting Professor, 1979-1980. He is a senior member of IEEE.



# QUANTIZATION OF SPECTRUM PARAMETERS IN SPEECH CODING

HAI LE VU

DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS  
TECHNICAL UNIVERSITY OF BUDAPEST  
SZTOCZEK U. 2, 1111 BUDAPEST, HUNGARY

In this paper, the use of optimal Karhunen-Loeve (KL) transform for quantization of speech line spectrum frequency (LSF) coefficients is studied. Both scalar quantizer (SQ) and vector quantizer (VQ) schemes are developed to efficiently encode the transform parameters after operating one or two-dimensional KL transform. The basic idea in developing these schemes is using the strong correlation of LSF parameters to reduce the bit rate for a given level of fidelity. Since the use of global statistics for generating an optimal coding scheme may not be appropriate, we propose several adaptive KL transform systems (AKL) to improve the efficiency of encoding algorithms. The performance of all systems for different bit rates is investigated and adequate comparisons are made. It is shown that the proposed KL transform coding systems introduce better performance for both SQ and VQ in all the examined bit rates compared to other methods in the field of LSF coding.

## 1. INTRODUCTION

In low bit-rate speech coding applications, the line spectrum frequency (LSF) parameters were found to be efficient in representing the short time spectrum envelope information of speech for their good quantization and interpolation characteristics. The LSF parameters, in mathematical sense, are completely equivalent to other linear predictive coding coefficients such as the LPC and PARCOR coefficients. The increased use of LSF parameters in speech coding has spurred a significant research activity in developing more efficient quantization algorithms for LSF encoders [1]-[5].

Early results from LSF-based research showed that there is a strong correlation between the LSF parameters of adjacent frames and neighboring parameters in the same [6]. Therefore, any compression algorithm that effectively utilizes this correlation can result in improved performance over those that do not use this correlation [6], [7].

In this paper, we study the use of Karhunen-Loeve (KL) transform for LSF quantization in an effort to reduce both the intraframe and interframe correlation between LSF coefficients. The KL transform method is considered as an optimal one in the sense that it makes the transform coefficients completely uncorrelated on the average and minimizes the mean square error (MSE) of the reconstructed parameters after the compression [8].

In what follows two families for encoding the LSF parameters using KL transform are developed. In the first system the fixed KL transform is used to reduce the intraframe correlation of the LSF parameters associated with each frame. The interframe correlation between the resultant transform coefficients may further be reduced by

cooperating with DPCM (Differential Pulse Code Modulation) encoders or other fixed KL transforms. Specifically, a separate DPCM or fixed KL transform is designed for each dimension of the KL transform parameters.

The performance of the above spectral coding for LSF parameters using KL transform can be improved by using adaptive methods. There are essentially three types of adaptation that can be made:

- Adaptation of the transform.
- Adaptation of bit allocation.
- Adaptation of quantizer schemes.

In this paper, the second system is designed by using alternate and promising adaptive transform methods to improve the performance of the transform coding scheme.

For the spectral distortion measure, we have studied the performance of the above schemes and have made appropriate comparisons against other quantization algorithms. It is shown that the proposed KL transform coding systems introduce better performance for both SQ and VQ in all the examined bit rates compared to other methods in the field of LSF coding.

The paper is organized as follows. In Sect. 2 we review some important statistics properties of the LSF parameters which can be used in the development of spectral coding system using KL transform. Base upon these properties several nonadaptive KL transform schemes for encoding LSF parameters are developed in Sect. 3. This is followed by Sect. 4, in which the possibility of adaptation for KL transform system is investigated and some efficient adaptive coding schemes are proposed. Our results from Sect. 5 show that at very low bit-rates (approximately 20, 22 bits/frame) our spectral coding schemes using KL transform produced better performance than other direct quantization system of encoding LSF parameters. Besides this the use of adaptation in KL transform has resulted in significant improvements in performance of the proposed schemes. Finally conclusions are given in Sect. 6.

## 2. STATISTICS PROPERTIES OF LSF

A more direct way of defining the LSF is through the decomposition of the impulse response of the LPC analysis filter into even and odd functions. In terms of prediction coefficients, the transfer function of the tenth order ( $P = 10$ ) LPC analysis filter is

$$A_k(z) = 1 - \sum_{k=1}^P a_k z^{-k}, \quad (1)$$

where  $\{a_k\}$  are the direct form predictor coefficients.



From Eq. (1),  $A_k(z)$  may be decomposed into a set of two transfer functions, one having an even symmetry and the other having an odd symmetry. This can be accomplished by taking a sum and difference between  $A_k(z)$  and its conjugate function as follows.

Sum filter:

$$P_{k+1}(z) = A_k(z) + z^{-(k+1)} A_k(z^{-1}). \quad (2)$$

Difference filter:

$$Q_{k+1}(z) = A_k(z) - z^{-(k+1)} A_k(z^{-1}). \quad (3)$$

The LPC analysis filter, reconstructed by the use of these two filters, is

$$A_k(z) = \frac{1}{2} [P_{k+1}(z) + Q_{k+1}(z)]. \quad (4)$$

Since all roots of  $P_{k+1}(z)$  and  $Q_{k+1}(z)$  are on the unit circle, they can be expressed as  $e^{j\omega}$  and  $\omega$ 's are then called the line spectrum frequencies (LSFs).

In this section we will focus on speech specific, statistics properties of the LSF parameters using a speech database. The speech database used in this study consists of 24,000 frames of male and female speech data taken from 18 speakers (11 male and 7 female). The sampling rate was 8 kHz, each frame was 20 ms long and the tenth order LPC analysis was employed. About 21,000 frames of speech were used for training, and the last 3,000 frames of speech (different from those used for training) were used for testing. From now on, we will use  $\omega^n = [\omega_1^n, \omega_2^n, \dots, \omega_P^n]^T$  to denote the  $P$ -dimensional random vector of LSF parameters associated with the  $n$ th frame of speech.

The statistics distribution of the LSF frequencies is depicted in Fig. 1, where  $f_i$  is the  $i$ th LSF frequency in Hz. It can be seen from the figure that the range of LSF parameters varies from one histogram to another. To demonstrate the intraframe and interframe correlation property of the LSF parameters, we have used a database of speech samples (described above) to compute the correlation coefficient between  $\omega_i^n, \omega_j^n$  in  $n$ th speech frame, and also between  $\omega_i^n, \omega_i^{n+j}$  in  $n$ th and  $(n+j)$ th frame, denoted by  $\rho_{ij}$  and  $\gamma_{i,j}$ , respectively.

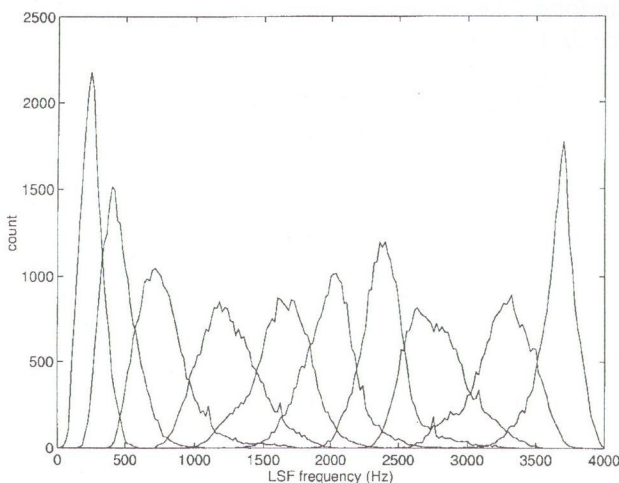


Fig. 1. Histograms of LSF frequencies ( $f_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, 10$ )

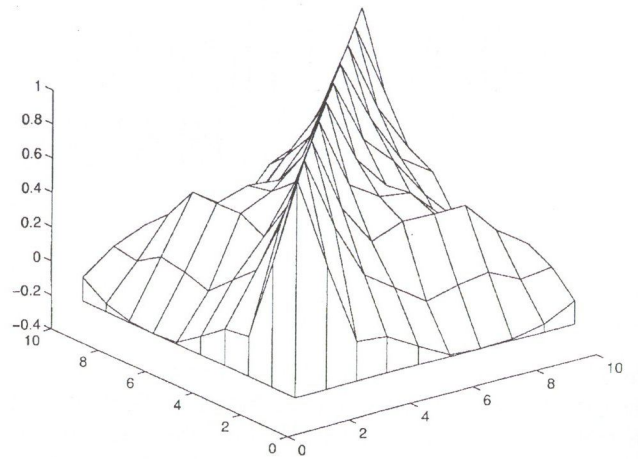


Fig. 2. Intraframe correlation of LSF

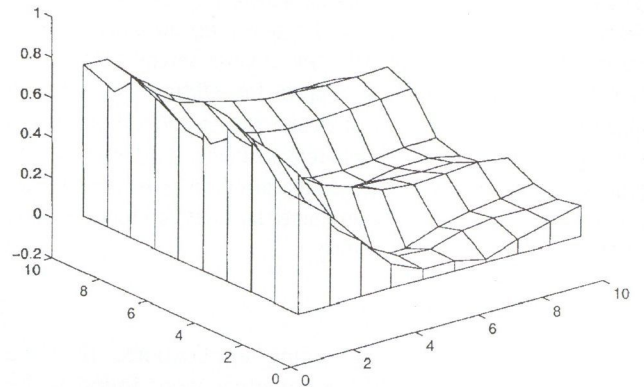


Fig. 3. Interframe correlation of LSF

The values of  $\rho_{ij}$  and  $\gamma_{i,j}$ ;  $i, j = 1, 2, \dots, 10$ , shown in Fig. 2 and Fig. 3, indicates a relatively high correlation between neighboring LSFs within a frame and between the LSFs of the same order in neighboring frames, respectively. In what follows we will study several alternative LSF coding schemes that effectively utilize both the interframe and intraframe correlations using the KL transform.

### 3. NONADAPTIVE KL TRANSFORM CODING

In this section we describe the first transform coding of LSF parameters, that uses the fixed KL transform matrix. The calculation of this transform matrix is based upon the global statistics of the input LSF training data. When the KL transform matrix has been determined, it will be fixed and applied to all the training and test data.

The discrete time KL transform is defined as below:

Let  $\mathbf{R}_{\omega\omega} = E \{ \omega \omega^T \}$ , denote the autocorrelation matrix of the LSF coefficients column vector  $\omega$ . Let  $\mathbf{u}_i$  denote the eigenvectors of  $\mathbf{R}_{\omega\omega}$  (normalized to unit norm) and  $\lambda_i$  denote the corresponding eigenvalues. The KL transform matrix is then defined as  $\mathbf{T} = \mathbf{U}^T$ , where  $\mathbf{U} = [\mathbf{u}_1 \mathbf{u}_2 \dots \mathbf{u}_k]$ , that is, the columns of  $\mathbf{U}$  are the eigenvectors of  $\mathbf{R}_{\omega\omega}$ . The transform coefficients can be expressed in the form

$$\mathbf{v} = \mathbf{T}\omega, \quad (5)$$

as the elements of column vector  $\mathbf{v}$ .



The LSF coefficients are given back by inverse transform:

$$\omega = T^{-1}v = Uv. \quad (3)$$

After decorrelating a set of LSF parameters by KL transform, we get a set of transform coefficients which has the following properties:

- Transform coefficients are uncorrelated, thus we can quantize them independently.
- Some of them have a dominant value, other remaining values are much smaller. Therefore the small value coefficients may not necessary to quantize and not to transmit.
- The dynamic range of KL coefficients is less than that of LSF coefficients, namely, these parameters can be more efficiently quantize.

A set of histograms showing the distributions of the transform coefficients using the training data is shown in Fig. 4, where  $v_i$  is the  $i$ th element of the column vector  $v$  (see Eq. (5)).

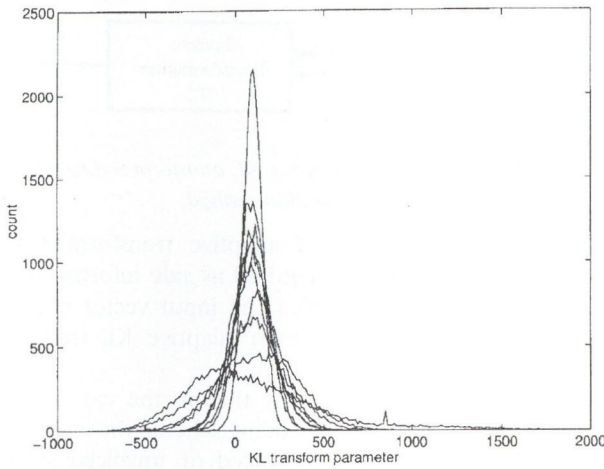


Fig. 4. Histograms of the KL transform parameters ( $v_i, i = 1, 2, \dots, 10$ )

From Fig. 4 we can observe that the distribution range of the first KL coefficient is much larger than the distribution range of the others and this range rapidly decreases when the index of the KL parameter increases. This property can be efficiently used to improve the performance of transform KL parameters quantization.

The correlation coefficient between the  $i$ th KL coefficients of two neighboring frames, denoted by  $\theta_{i,j=1}$ , is plotted in Fig. 5. Fig. 5 shows the strong interframe correlation between the KL coefficients of neighboring frame after performing a one-dimensional (1D) KL transform on the LSF parameters to reduce the intraframe correlation. To utilize this interframe correlation of the successive frames we use a separate DPCM encoder for each dimension of the transform coefficients. However the same improvement of encoding performance can be observed if instead of using DPCM encoder several KL transform vectors are encoded at a time using separate KL transform for each dimension. This system requires an coding delay of  $(L - 1)T_f$  where  $T_f$  is the frame period and  $L$  is the number of KL vectors are collected at a time. In this case, the system performance gets better by increasing  $L$ . We call this scheme as two-dimensional (2-D) KL transform

coding scheme of LSF parameters. The block diagram of the 1-D KL-DPCM and the 2-D KL coding scheme of the LSF parameters are illustrated in Fig. 6 and Fig. 7, respectively.

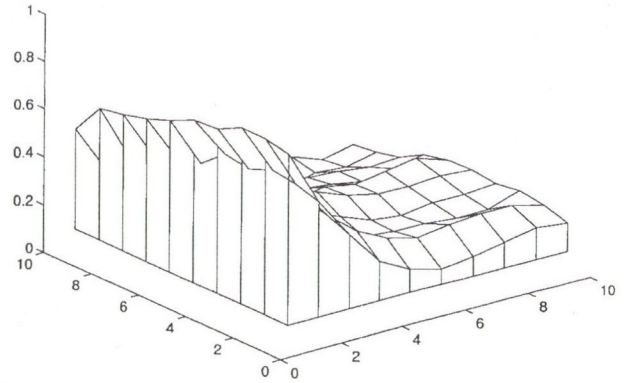


Fig. 5. Interframe correlation of KL

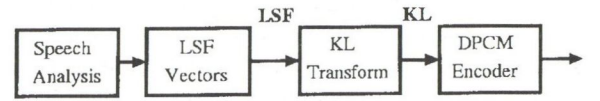


Fig. 6. Block diagram of 1-D KL-DPCM coding scheme

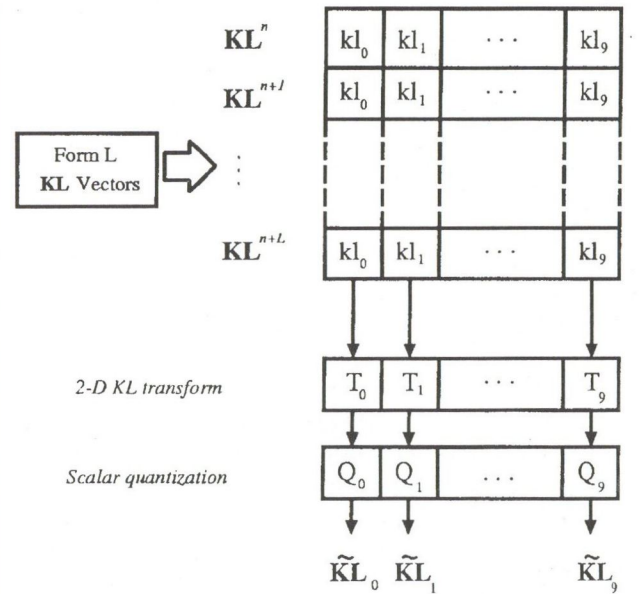


Fig. 7. Block diagram of 2-D KL coding scheme

Here follows, we extend our above study of the fixed optimal KL transform of LSF parameters from previous section using an adaptive method to improve the performance of the transform coding scheme. Since the performance of fixed transform system using such a priori knowledge of the input signal is largely affected by the choice of the training set or the input model. Moreover, in practice, it may be hard to have a good training set or sufficient knowledge on the input model. Thus there exists a motivation for adaptive transform coding schemes which do not require any (or as little as possible) a priori information on the input signal of interest.



### 3.1. Adaptation using partition iterative method

An efficient adaptive transform method is developed in this paper where the input LSF vector ( $\omega$ ) is first classified as one of  $N$  categories. This is accomplished by partitioning the source output LSF vector space  $\Omega_\omega$  into the  $N$  disjoint subsets  $\{C_1, C_2, \dots, C_N\}$  whose union equals  $\Omega_\omega$ . Let  $T_i, i = 1, 2, \dots, N$  be a local linear transform matrix for each of the partitions. The transform then is represented as

$$v = T_i \cdot \omega, \omega \in C_i. \quad (7)$$

The optimal decision rule for partitioning is minimizing the following expression which was proposed in our previous paper [9]

$$E \left\{ \sum_{k=1}^P \left( \frac{v^2(k)}{\lambda_k} \right) \right\}, \quad (8)$$

where  $\lambda_k$  is the  $k$ th eigenvalue of the autocorrelation matrix  $R_{\omega\omega}$  of the input LSF vector. Based upon this optimal decision rule we have developed an iterative method to classify the input LSF vector that minimizes the argument of the mean value expression (8) into the same category [9] the iterative procedure is briefly described

Step 1: Choose an arbitrary initial subset from the training LSF vectors which satisfies the predefined probability condition  $P_i, i = 1, 2, \dots, N$  (this probability condition is given and unchanged during the training period).

Step 2: For each subset compute the mean value  $u_i$  and the covariance matrix  $R_{\omega\omega}^i, i = 1, 2, \dots, N$ .

Step 3: Assign to the category  $C_i$  those LSF vector ( $\omega$ ) for which

$$\Gamma_i(\omega) = \min \{ \Gamma_i(\omega) \}, i = 1, 2, \dots, N, \quad (9)$$

where

$$\Gamma_i(\omega) = \epsilon_i + (\omega - u_i)^T (R_{\omega\omega}^i)^{-1} (\omega - u_i), \quad (10)$$

and  $\epsilon_i$  are arbitrary real values to keep the subset probability unchanged during the iterative process.

Step 4: If a given probability is not satisfied then modify the  $\epsilon_i, i = 1, 2, \dots, N$  and go to Step 3, else go to Step 5. In the case the required set of  $\epsilon_i$  does not exist, some tolerance must be allowed for the probability condition.

Step 5: If the change of local statistics is small for all subsets of LSF parameters then stop the iteration, else go to Step 2.

The condition of a small change in local statistics for all partitions is chosen so that both the changes of the mean value  $u_i$  vector and the value of the expression  $(\prod_{k=1}^P \lambda_k)^{P_i}$  are small, where  $P_i$  is a given probability of an occurrence of LSF vector in each subset.

The algorithm based on the above outline will determine the subsequent processing of the LSF input stream. Then the fixed appropriate linear transform matrices are computed according to every subset of the input LSFs. Depending on the output of the classifier scheme, the incoming LSF vector ( $\omega$ ) is transformed by different linear transformations  $T_i, i = 1, 2, \dots, N$  which are optimal

for its particular class. The transform vector  $v$  is quantized and the resulting vector  $x$  is encoded (Fig. 8).

Fig. 8 shows the block diagram of the proposed adaptive transform coding scheme using local optimal KL transform.

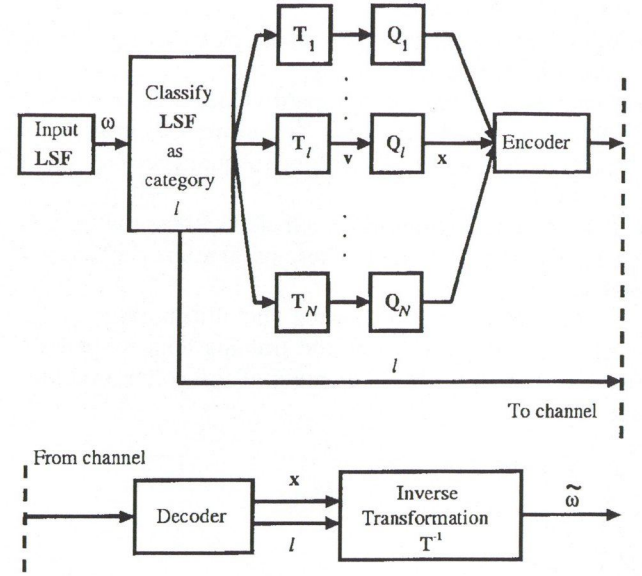


Fig. 8. Block diagram of an adaptive KL transform coding scheme using a partition method

Note that in this case of adaptive transform coding (see Fig. 8) some bits are required as side information to indicate the partition to which the input vector belongs. We call this scheme as partition adaptive KL transform (PAKL) coding system.

It is worthwhile pointing out that in the case of two partitions adaptive transform coding scheme the input LSF vector may be separated as voiced or unvoiced speech frame parameter without any classifier scheme. In such a case two different KL transform matrices are computed according to each subset of the LSF input stream (voiced or unvoiced subset). Depending on whether that the pitch value of the speech frame is zero or not (unvoiced or voiced speech frame) the KL transform of the LSF parameters is executed by using one or other of the two transform matrices. This adaptive system is not required side information since we have to send the pitch information to the receiver anyway.

### 3.2. Adaptation using continuously updating transform matrix

Another alternative of adaptive transform coding of LSF parameters is also developed in this paper. In this system the initial KL transform matrix is computed from the average autocorrelation matrix of the training data

$$R_{\omega\omega} = E\{\omega\omega^T\} \quad (11)$$

$$= \frac{1}{N_{LSF}} \sum_{n=1}^{N_{LSF}} (\omega - \bar{\omega})(\omega - \bar{\omega})^T,$$

where  $\bar{\omega}$  is the mean value of the input LSF vector ( $\omega$ ) computed from the training data and  $N_{LSF}$  is number of LSF vectors inside it. The transform matrix is then



updated after every fixed time step ( $L$  frames time) using the estimated autocorrelation matrix as follows

$$\begin{aligned} \mathbf{R}_{\omega\omega}(n+L) \\ = \alpha \cdot \mathbf{R}_{\omega\omega}(n) + (1-\alpha) \cdot \mathbf{R}_{\omega\omega}(L) \quad (12) \\ = \alpha \cdot \mathbf{R}_{\omega\omega} + (1-\alpha) \cdot \frac{1}{L} \sum_{n=1}^L (\tilde{\omega} - \bar{\omega})(\tilde{\omega} - \bar{\omega})^T \end{aligned}$$

where  $\tilde{\omega}$  is the reconstructed LSF vector after quantization using the KL transform matrix before updating and  $\alpha$  is an arbitrary positive real value. In Eq. (12),  $\mathbf{R}_{\omega\omega}(n=0)$  indicates the initial average autocorrelation matrix from the training data and will be updated after every  $L$  frames by  $\mathbf{R}_{\omega\omega}(n+L)$ .

We call this scheme as updated adaptive KL transform (UAKL) coding system. It is obvious that no side information is needed to the adaptation since the current autocorrelation matrix is modified by the previous one and the autocorrelation of the reconstructed LSF vectors which is also available at the receiver side.

## 4. EXPERIMENTS AND RESULTS

In this section we will present simulation results to demonstrate the efficacy of the schemes proposed in Sect. 3 and 4. In all of these results the database and the experimental conditions are as described in Sect. 2, unless stated otherwise.

While the squared error distortion criterion is used for the design of the quantizers, we use the spectral distortion as a measure of system performance. The average spectral distortion (in dB) is defined as follows

$$D = \left[ \frac{1}{N_{\text{LSF}}} \sum_{n=1}^{N_{\text{LSF}}} \left( \frac{100}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \left( \log_{10} \frac{P_n(\omega)}{\hat{P}_n(\omega)} \right)^2 d\omega \right) \right]^{1/2} \quad (13)$$

where  $\omega$  is the LSF vector (in radian) and  $P_n(\omega)$  and  $\hat{P}_n(\omega)$  are the original power spectra of the  $n$ th speech frame and its quantized version, respectively, and  $N_{\text{LSF}}$  is the total number of frames. The spectral distortion measure is known to have a good correspondence with subjective measures [10].

### 4.1. Fixed KL transform

In what follows the performance of both scalar (SQ) and split vector quantization (SVQ) of LSF and 1-D KL parameters (using nonadaptive transform) for bit rates of 20, 22 and 24 bits/frame are studied. For SVQ scheme the 10-dimensional LSF vector is split into three parts: the first part has the first four LSFs, the second part has the next three LSFs and the last part has the remaining LSFs. Since the KL transform packs most of the energy into the lower-index coefficients, for this reason we split the KL vector into three parts with 1, 3 and 6 KLs in each. The bit allocation for SVQ schemes is shown in Table 1.

Table 1. Bit allocation for SVQ schemes of LSF and KL parameters

|                      | LSF            |   |   | KL |   |    |
|----------------------|----------------|---|---|----|---|----|
| dimensions/subvector | 4              | 3 | 3 | 1  | 3 | 6  |
| Total bits           | bits/subvector |   |   |    |   |    |
| 20                   | 7              | 7 | 6 | 4  | 8 | 8  |
| 22                   | 8              | 7 | 7 | 4  | 8 | 10 |
| 24                   | 9              | 8 | 7 | 4  | 9 | 11 |

We also obtained performance results for the hybrid 1-D KL-DPCM and 2-D KL schemes described in Sect. 3 using scalar quantization for the same bit rates as above. In the 2-D KL scheme, we have studied several values of encoding delay ( $L = 2, 4, 10$ ) associated with the system to get the best improvement of the performance with a minimal coding delay.

The bit assignment algorithm used here is based on the variance of parameter which is determined from the training data. Let  $\delta_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, P$  denote the variance of the  $i$ th component of  $P$ -dimensional parameter and  $B$  denote the total bits that are available for quantization of parameters. The bit allocation algorithm is then defined as

$$\begin{aligned} b_i &= \frac{B}{P} + \frac{1}{2} \log \left( \frac{\delta_i^2}{d^2} \right) \quad (14) \\ d^2 &= \left( \prod_{j=1}^P \delta_j^2 \right)^{1/P}, \quad \sum_{i=1}^P b_i = B, \end{aligned}$$

where  $b_i$  is the optimal allocated bit to the  $i$ th component of the input parameters. An example of the bit allocation matrix is shown in Table 2 for the case of the 2-D KL scheme with  $L = 10$  at 20 bits/frame. The large variation between the number of bits assigned to different KL coefficients is again another indication of strong correlation among LSF parameters.

Table 2. Bit allocation of 200 bits for 2-D KL parameters

| $i \backslash j$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1                | 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2  |
| 2                | 7 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1  |
| 3                | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0  |
| 4                | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0  |
| 5                | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  |
| 6                | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  |
| 7                | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  |
| 8                | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 9                | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 10               | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |

All the average spectral distortions and number of outliers for alternative spectral coding systems using a fixed KL transform matrix (i.e. SQ and SVQ of 1-D KL parameters; 1-D KL-DPCM and 2-D KL schemes) at different bit rates and coding delay are shown in Tables 3, 4 and 5, respectively. For comparison, in each table we have shown the performance results of LSF quantization systems at the same bit rates.



Table 3. Performance of all schemes at 20 bits/frame for the training and test data

| Schemes     | Train   |              |      | Test    |              |      |
|-------------|---------|--------------|------|---------|--------------|------|
|             | SD (dB) | Outliers 2-4 | >4   | SD (dB) | Outliers 2-4 | >4   |
| NONADAPTIVE |         |              |      |         |              |      |
| SQ          |         |              |      |         |              |      |
| SQ-LSF      | 2.49    | 69.57        | 3.54 | 2.53    | 69.54        | 3.96 |
| SQ-KL       | 2.01    | 43.04        | 0.62 | 2.02    | 42.49        | 0.95 |
| KL-DPCM     | 1.89    | 36.60        | 0.91 | 2.21    | 60.32        | 1.27 |
| 2-D KL      |         |              |      |         |              |      |
| L = 2       | 1.73    | 27.77        | 0.17 | 1.74    | 28.83        | 0.15 |
| L = 4       | 1.58    | 18.85        | 0.06 | 1.60    | 19.70        | 0.12 |
| L = 10      | 1.51    | 15.06        | 0.03 | 1.52    | 15.47        | 0.09 |
| SVQ         |         |              |      |         |              |      |
| SVQ-LSF     | 1.61    | 18.87        | 0.08 | 1.67    | 22.89        | 0.15 |
| SVQ-KL      | 1.58    | 18.20        | 0.06 | 1.69    | 25.16        | 0.35 |
| ADAPTIVE    |         |              |      |         |              |      |
| SQ          |         |              |      |         |              |      |
| UAKL        | 1.98    | 40.70        | 0.86 | 2.02    | 40.77        | 1.66 |
| PAKL        | 1.86    | 35.39        | 0.38 | 1.90    | 35.33        | 0.77 |
| UV          | 1.87    | 34.16        | 0.58 | 1.90    | 34.83        | 1.00 |
| SVQ         |         |              |      |         |              |      |
| UAKL        | 1.59    | 18.83        | 0.34 | 1.64    | 19.93        | 0.83 |
| PAKL        | 1.43    | 11.25        | 0.10 | 1.67    | 24.01        | 0.41 |
| UV          | 1.49    | 14.22        | 0.06 | 1.65    | 22.89        | 0.32 |
| PUV         | 1.43    | 12.36        | 0.05 | 1.63    | 22.89        | 0.35 |

Table 4. Performance of all schemes at 22 bits/frame for the training and test data

| Schemes     | Train   |              |      | Test    |              |      |
|-------------|---------|--------------|------|---------|--------------|------|
|             | SD (dB) | Outliers 2-4 | >4   | SD (dB) | Outliers 2-4 | >4   |
| NONADAPTIVE |         |              |      |         |              |      |
| SQ          |         |              |      |         |              |      |
| SQ-LSF      | 2.30    | 60.04        | 2.34 | 2.34    | 60.23        | 2.99 |
| SQ-KL       | 1.76    | 27.34        | 0.29 | 1.80    | 30.19        | 0.59 |
| KL-DPCM     | 1.75    | 29.54        | 0.52 | 2.08    | 52.84        | 0.80 |
| 2-D KL      |         |              |      |         |              |      |
| L = 2       | 1.55    | 18.04        | 0.10 | 1.56    | 19.46        | 0.09 |
| L = 4       | 1.44    | 12.58        | 0.04 | 1.46    | 13.76        | 0.03 |
| L = 10      | 1.39    | 9.86         | 0.03 | 1.40    | 9.91         | 0.09 |
| SVQ         |         |              |      |         |              |      |
| SVQ-LSF     | 1.41    | 9.99         | 0.04 | 1.48    | 12.57        | 0.06 |
| SVQ-KL      | 1.35    | 8.70         | 0.05 | 1.52    | 15.67        | 0.44 |
| ADAPTIVE    |         |              |      |         |              |      |
| SQ          |         |              |      |         |              |      |
| UAKL        | 1.73    | 23.78        | 0.43 | 1.79    | 25.25        | 1.33 |
| PAKL        | 1.71    | 26.23        | 0.17 | 1.75    | 27.76        | 0.32 |
| UV          | 1.70    | 23.81        | 0.31 | 1.74    | 25.13        | 0.53 |
| SVQ         |         |              |      |         |              |      |
| UAKL        | 1.42    | 11.65        | 0.25 | 1.47    | 13.36        | 0.65 |
| PAKL        | 1.30    | 6.83         | 0.02 | 1.47    | 14.58        | 0.12 |
| UV          | 1.26    | 6.11         | 0.05 | 1.47    | 14.64        | 0.32 |
| PUV         | 1.20    | 4.91         | 0.02 | 1.45    | 13.90        | 0.24 |

Table 5. Performance of all schemes at 24 bits/frame for the training and test data

| Schemes     | Train   |              |      | Test    |              |      |
|-------------|---------|--------------|------|---------|--------------|------|
|             | SD (dB) | Outliers 2-4 | >4   | SD (dB) | Outliers 2-4 | >4   |
| NONADAPTIVE |         |              |      |         |              |      |
| SQ          |         |              |      |         |              |      |
| SQ-LSF      | 2.05    | 47.2         | 0.92 | 2.08    | 48.20        | 1.03 |
| SQ-KL       | 1.63    | 20.88        | 0.11 | 1.66    | 23.12        | 0.24 |
| KL-DPCM     | 1.61    | 22.92        | 0.36 | 1.96    | 47.13        | 0.50 |
| 2-D KL      |         |              |      |         |              |      |
| L = 2       | 1.48    | 14.98        | 0.05 | 1.49    | 15.76        | 0.06 |
| L = 4       | 1.36    | 9.62         | 0.02 | 1.37    | 10.71        | 0.03 |
| L = 10      | 1.28    | 6.30         | 0.01 | 1.29    | 6.89         | 0.03 |
| SVQ         |         |              |      |         |              |      |
| SVQ-LSF     | 1.23    | 4.71         | 0.00 | 1.31    | 6.77         | 0.03 |
| SVQ-KL      | 1.14    | 3.30         | 0.01 | 1.35    | 9.67         | 0.27 |
| ADAPTIVE    |         |              |      |         |              |      |
| SQ          |         |              |      |         |              |      |
| UAKL        | 1.59    | 17.51        | 0.25 | 1.65    | 19.81        | 0.92 |
| PAKL        | 1.61    | 20.87        | 0.16 | 1.65    | 23.45        | 0.21 |
| UV          | 1.57    | 18.10        | 0.19 | 1.59    | 19.28        | 0.41 |
| SVQ         |         |              |      |         |              |      |
| UAKL        | 1.25    | 6.56         | 0.12 | 1.30    | 8.10         | 0.50 |
| PAKL        | 1.08    | 2.61         | 0.03 | 1.33    | 10.17        | 0.12 |
| UV          | 1.03    | 1.86         | 0.01 | 1.31    | 9.05         | 0.12 |
| PUV         | 0.95    | 1.48         | 0.01 | 1.31    | 9.64         | 0.21 |

It can be seen from these results that the use of KL transform offers performance improvements compared to the scheme which directly quantizes the LSF parameters. In the case of scalar quantization with reducing the intraframe correlation by fixed KL transform matrix we can improve the performance of encoding schemes for both the training and test data. The system performance gets better by further reducing the interframe correlation. From Tables 3, 4 and 5, the 2-DKL with one speechframe coding delay ( $L = 2$ ) produces smaller average distortion than the hybrid 1-D KL-DPCM scheme which does not require any encoding delay. Clearly, the performance gets better by increasing the coding delay.

In the case of vector quantization the proposed scheme shows better performance only for the training data and no improvement for the test data. It can be explained that by the use of fixed transform to reduce the intraframe correlation. Namely, the use of global statistics for generating fixed optimal transform or the choice of training set may not be appropriate. We will show in the next section that this problem will be solved by adaptive transform coding schemes which were proposed in Sect. 4. We also expect that increasing the size of the training sequence will decrease the sensitivity of the system performance to out of the training data. In the following we will examine the alternative of using adaptive KL transforms (AKL) to improve the system performance.



## 4.2. Adaptive KL transform

In the previous section we have described two alternative spectral coding schemes of LSF parameters using adaptive KL transform which are based upon the partition method (Sect. 4.1) and the updating transform matrix method (Sect. 4.2), respectively. For the first adaptive system only that case was studied when the input LSF vector  $\omega$  is classified as one of  $N = 2$  categories (PAKL) and  $P_1 = 0.4$ ;  $P_2 = 0.6$  were set (Step 1, Sect. 4.1).

Otherwise, this choice of subset probabilities is based upon the ratio between the number of unvoiced and voiced speech frames in our database. As mentioned earlier, the input vector LSF may also be classified as voiced or unvoiced speech frame's parameter, thus the voiced/unvoiced separate spectral coding scheme (UV) is also examined as two partition adaptive system which is not required any side information. The voiced/unvoiced separate coding scheme may be further developed by cooperating with the partition method. For comparison we studied the voiced/unvoiced separate coding scheme where both the voiced and unvoiced subsets are further divided into two partitions with equal subset probability (PUV). This scheme is equivalent with the four partitions system although only one bit is needed to encode the side information.

In this paper the performance results of the second adaptive system (UAKL) were collected with updating the transform matrix in every frame ( $L = 1$ ) and  $\alpha = 99/100$ ;  $\alpha = 29/30$  were chosen for SQ and SVQ quantization, respectively (Sect. 4.2). The average spectral distortions and outliers for these adaptive system are also presented in Tables 3, 4, and 5 at the same bit rates used in the case of studying for the nonadaptive systems.

The results presented in Tables 3, 4, and 5 indicate that the use of adaptation has resulted in significant improvements in system performance for both scalar and vector quantization which is independent of the training or

test data. However, it must be noted that the improvement in performance of the proposed transform coding schemes at a low bit-rate is greater than at a higher bit-rate.

## 6. CONCLUSIONS

We have described alternative schemes using Karhunen-Loeve transform for quantization of speech LSF parameters. The basic idea in developing these schemes has been to use the strong intraframe and interframe correlation of LSF parameters to reduce the bit rate for a given level of fidelity.

The first group includes the schemes using fixed KL transform to reduce the intraframe correlation between the LSF parameters. In this group we have studied the nonuniform scalar and split vector quantization of the transform coefficients. Their performance has been shown to be better than the performance of direct quantization of LSF parameters. This performance has been further improved in the fixed transform coding system by cooperating 1-D KL with DPCM (without any coding delay) or 2-D KL transform to reduce the interframe correlation of LSF parameters with some encoding delay. Our study also indicated that split vector quantization was not suitable to quantize the transform coefficients which were transformed by fixed KL transform matrix. Therefore we have developed the adaptive KL transform coding system to solve the above problem.

In the second group, two alternative adaptive KL transform coding schemes are described. The results have shown that the use of adaptation has resulted in significant improvements in system performance for both scalar and vector quantization which is independent of the training or test data. However, the improvement in performance of the proposed transform coding schemes at a low bit-rate is greater than at a higher bit-rate. We concluded that the alternative proposed KL transform coding schemes can be used efficiently at very low bit-rates (approximately 20, 22 bits/frame) for quantization of the LSF parameters.

## REFERENCES

- [1] F. K. Soong and B. H. Juang, "Line Spectrum Pair (LSP) and Speech Data Compression," in *Proc. ICASSP*, pp. 1. 10. 1-1. 10. 4, 1984.
- [2] G. S. Kang and L. J. Fransen, "Application of Line-Spectrum Pair to Low-Bit-Rate Speech Encoders," in *Proc. ICASSP*, pp. 7. 3. 1-7. 3. 4, 1985.
- [3] J. R. Crosmer and T. P. Barnwell III, "A Low Bit Rate Segment Vocoder Based on Line Spectrum Pairs," in *Proc. ICASSP*, pp. 7. 2. 1-7. 2. 4, 1985.
- [4] F. K. Soong and B. H. Juang, "Optimal Quantization of LSP Parameters," in *Proc. ICASSP*, pp. 394-397, 1988.
- [5] F. K. Soong and B. H. Juang, "Optimal Quantization of LSP Parameters," *IEEE Trans. Speech Audio Processing*, Vol. 1, No. 1, pp. 15-24, Jan. 1993.
- [6] N. Farvardin and R. Laroia, "Efficient Encoding of Speech LSP Parameters Using the Discrete Cosine Transformation," in *Proc. ICASSP*, pp. 168-171, 1989.
- [7] H. L. Vu and L. Lois, "Optimal Transformation of LSP Parameters Using Neural Network," in *Proc. ICASSP*, pp. 1339-1342, 1997.
- [8] N. S. Jayant and P. Noll, "Digital Coding of Waveforms: Principles and Applications to Speech and Video," Prentice-Hall, Inc., 1984.
- [9] H. L. Vu, "Adaptive Karhunen-Loeve Transform Coding of LSF Parameters," *submitted to IEEE Signal Processing Letters*, Feb. , 1998.
- [10] K. K. Paliwal and B. S. Antal, "Efficient Vector Quantization of LPC Parameters at 24 bits/Frame," *IEEE Trans. Speech Audio Processing*, Vol. 1, No. 1, pp. 3-14, Jan. 1993.



# LSF PARAMÉTER KVANTÁLÁSA ALACSONY SEBESSÉGŰ BESZÉDKÓDOLÁSBAN

HAI LE VU

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM  
HIRADÁSTECHNIKAI TANSZÉK  
1111 BUDAPEST, SZTOCZEK U. 2.

Cikkünk egy új transzformációs eljárást mutat be, amely alkalmas a beszéd paraméter hatékonyabb kvantálására alacsony bit sebességen.

Az általunk vizsgált beszédtömörítő rendszer LPC (Linear Predictive Coding) vókodek alapon működik, ahol a megszokott lineáris predikciós paraméter helyett az ún. frekvencia párok (a továbbiakban LSF: Line Spectrum Frequency) kerülnek továbbításra.

Az azonos beszéd szegmensben belüli, valamint a két szomszédos beszéd szegmenshez tartozó LSF paraméterek között is nagy a korreláció, egy és két dimenziós optimális Karhunen-Loeve transzformációt (KL) használunk a LSF paraméter kvantálása előtt a jobb tömörítés érdekében. Megvizsgáljuk mind a skalár (SQ), mind a vektor kvantálást (VQ) azon a fenti kapott transzformált paraméterek halmazán.

Az új eljárás hatékonyságának és robusztusságának növelése céljából néhány adaptív Karhunen-Loeve transzformációs rendszert (AKL) is javasolunk a cikk második részében. Szimulációs eredményeket mutatunk be, amelyek igazolják a kifejlesztett transzformációs rendszer hatékonyságát a beszéd kódolásban, még alacsony bitsebességen is.

Az alacsony bitsebességű alkalmazásokban (beszédtömörítés, beszédvédelem) a Line spectrum Frequency (LSF) paraméterek hatékonyan felhasználhatók a beszéd rövid idejű spektrum burkolójának reprezentálására. Ez az LSF paraméteres módszer matematikai értelemben teljesen ekvivalens más lineáris predikciósan kódolt együtthatós módszerekkel, pl. az LPC és a PARCOR eljárásokkal. Az LSF módszer iránti megnövekedett érdeklődés elsősorban annak köszönhető, hogy a megnövekedett kutatási erőfeszítések eredményeképpen sokkal hatékonyabb kvantálási algoritmusok állnak az LSF kódolás rendelkezésére.

A korábbi LSF bázisú eredmények azt mutatták, hogy az LSF paraméterek a szomszédos keretekben nagyfokú korrelációt mutatnak. Ezért bármilyen algoritmus, amelyik ezeket a korrelációkat, redundanciákat hasznosítani tudja, jelentős minőségjavulást eredményezhet mindazon algoritmusokhoz képest, amelyek ezeket a korrelációkat nem hasznosítják.

A bemutatott cikk a KL transzformációt használja az LSF kvantálásra, annak érdekében, hogy redukálni lehessen mind az intraframe, mind az interframe korrelációkat az LSF együtthatók között. A KL transzformációs módszer optimálisnak tekinthető abban az értelemben, hogy a transzformáció átlagosan korrelálatlan együtthatókat eredményez, miközben minimalizálja a négyzetes hibát (MSE) a kompresszió utáni rekonstruált paraméterek vonatkozásában.

A cikk két családot fejleszt ki az LSF paraméterek kódolására a KL transzformáció használatával. Az elsőben a fix KL transzformációt használjuk fel az LSF paraméterek intraframe korrelációjának csökkentésére, a megfelelő frame struktúra vizsgálata alapján. Az interframe korrelációk az eredő transzformációs együtthatók között tovább csökkenthetők a DPCM kódolók, vagy más fix KL transzformációk használatával. Kifejezetten erre a célra egy külön DPCM, vagy fix KL transzformációt terveztünk minden egyes KL paraméter dimenzióra.

Adaptív módszerek hozzáadásával ezekkel a spektrum kódolós módszerekkel az LSF paraméterek KL transzformációján javítani lehet. Alapvetően három adaptációs stratégiát különböztethetünk meg:

- transzformációs adaptáció,
- bit allokációs adaptáció,
- kvantálási séma adaptációja.

Ez a cikk a második módszert használja egy alternatív és adaptív transzformációs eljárás kidolgozásával.



Hai Le Vu received the M.E. degrees in Electrical Engineering from Technical University of Budapest in 1994. He is currently working towards Ph.D. degree at the Department of Telecommunications, Technical University of Budapest, Hungary. His research interests are speech processing and speech coding at very low bit rate. He was chairman of the IASTED (International Association of Science and Technology for Development) Conference on Signal and Image Processing (Orlando, Florida) in 1996. He is a member of IEEE, AES, HTE.



# A MOMENTUM MÓDSZER ALKALMAZÁSA KISMÉRETŰ FORGÁSSZIMMETRIKUS TESTEK SUGÁRZÁSI FELADATAINÁL

KOVÁCS ELEMÉR és NAGY LAJOS

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM  
MIKROHULLÁMÚ HÍRADÁSTECHNIKA TANSZÉK  
1541 BUDAPEST

A cikk a kisméretű ideálisan vezető forgásszimmetrikus testek, azon belül a reflektorantennák megvilágítására használt sugárzók elektrodinamikai szintű analízisével foglalkozik. Vizsgálati eszközként az általános szórás és sugárzási problémák integrálegyenleteit használja. Az adott feladat keretei között tárgyalja az egyenletek alkalmazását, mátrixegyenletté való transzformációjukat, a megoldásuként kapott árameloszlásból megadja a fellépő sugárzási tér meghatározásának módját. Gyakorlati példaként a vezető gömb mellett elhelyezett áramelem és egy kisméretű tölcser sugárzását vizsgálja. A cikk végén részletesen tárgyalja a megoldás során felmerülő számítási nehézségeket és a levonható következtetéseket. Mellékletében a felhasznált összefüggések közvetlenül alkalmazható formája található.

## 1. BEVEZETÉS

A reflektorantennák megvilágításához alkalmazott kisméretű sugárzók vizsgálata esetében nem kerülhető el az elektrodinamikai szintű, szinte kizárólag numerikus módszereken alapuló vizsgálat. Azonban a módszer a helyes megválasztása korántsem egyszerű feladat [1]. A széleskörűen ismert és nagy szabadságfokú véges elem módszer alkalmazása nem igazán terjedt el hasonló feladatoknál, mivel alkalmazása meglehetősen körülményes [2]. Egyes, kötött geometriánál jól működő módszerek (pl. mode matching) felhasználhatósága — épp rugalmatlanságuk miatt — eléggé korlátozott [1]. Az előbbi hiányossággal jellemezhető a kanonikus feladatok — ék, kúp — megoldásán alapuló, megfelelő korrekciókkal (mágneses áramcsík, impedancia peremfeltételek) kiegészített, amúgy igen ötletes megközelítések is [3].

Megoldást az olyan, potenciálisan a külső feladatok megoldásánál használt módszerek jelentenek mint az integrálegyenletek módszere vagy az FDTD/FVTD. Az integrálegyenletek módszere az irodalomban — sajátos megoldási metodikánál fogva — többnyire momentum módszer (MoM) néven szerepel. A cikkben a megoldandó feladatra — a sugárzó vizsgálatára — az előbbi kerül alkalmazásra, mivel  $\lambda$ -val összemérhető lineáris méretű testeknél célravezetőbb [4].

A vizsgálat folyamán az elvégzendő feladatot a következőképpen fogalmazhatjuk meg: ismert külső gerjesztőforrás és a közvetlen környezetében lévő tetszőleges, ideálisan vezető, forgásszimmetrikus test geometriájából meghatározandó a fellépő sugárzási tér, ill. sugárzási iránykarakterisztika.

A cikk kizárólag a felvetett feladat megoldására szorítkozik és ezáltal gyakran kényszerül a téma irodalmában fellelhető eredményekre hivatkozni. Magának a momentum módszernek és a felhasznált matematikai apparátusnak akár csak rövid bemutatására a rendelkezésre álló keretek között nem vállalkozik. Mivel a gondolatmenet megértéséhez elengedhetetlen a fentiek legalább áttekin-

tő szintű ismerete, ezért az érdeklődő Olvasó figyelmébe az [5], [6] kitűnő, magyar nyelven megjelent művek ajánlhatók.

## 2. AZ INTEGRÁLEGYENLET MINT VIZSGÁLATI ESZKÖZ

Integrálegyenlethez az integrálformában megadott Maxwell-egyenleteknek az adott test határfeltételeit figyelembe véve megoldása vezet. A fejezetben a feladatunk által felhasznált, ideális vezető test esetében érvényes formáit adjuk meg, részletes tárgyalásuk a [7]–[11] irodalmi forrásokban található. Ideálisan vezető, zárt felület esetében az elektromágneses tér felületi határfeltételei a következőképpen írhatók:

$$\begin{aligned}\vec{n} \times \vec{E} &= 0 \\ \vec{n} \times \vec{H} &= 0\end{aligned}\quad (2.1)$$

ahol  $\vec{n}$  a felület külső normálisa,  $\vec{J}$  az ekvivalens felületi áram. Attól függően, hogy melyik — az elektromos vagy mágneses tér által megkövetelt — határfeltételt elégítjük ki, megkülönböztetünk E- és H-típusú egyenletet, amelyeket a következő formában írhatunk fel:

- az elektrodinamika H-típusú alapegyenlete (MFIE):

$$-\frac{1}{2} \vec{n} \times \vec{J}(\vec{r}) + K(\vec{J}(\vec{r})) = \vec{H}_{\text{tan}}^{\text{inc}} \quad (2.2)$$

- az elektrodinamika E-típusú alapegyenlete (EFIE):

$$L(\vec{J}(\vec{r})) = \vec{E}_{\text{tan}}^{\text{inc}} \quad (2.3)$$

ahol  $\vec{E}_{\text{tan}}^{\text{inc}}$ ,  $\vec{H}_{\text{tan}}^{\text{inc}}$  a gerjesztés által létrehozott elektromos és mágneses térnek a vizsgált test  $S'$  felületén létrehozott tangenciális komponense.

Az ún. belső rezonanciajelenség leküzdésére alkalmazzák ez előbbi egyenletek C-típusú kombinációját, ill. amennyiben a test geometriája lehetővé teszi apertúra képzését, úgy a térrészek elválasztásánál bevezetett  $\vec{M}$  mágneses



felületi áram alkalmazásával az angolszász irodalomban *combined source formulation*-ként ismert formát:

- a kombinált C-típusú egyenlet (CFIE):

$$\frac{1}{2} \vec{J}(\vec{r}) + \vec{n} \times K(\vec{J}(\vec{r})) + \frac{\alpha}{\eta_0} L(\vec{J}(\vec{r})) = \vec{n} \times \vec{H}_{\tan}^{\text{inc}} + \frac{\alpha}{\eta_0} \vec{E}_{\tan}^{\text{inc}} \quad (2.4)$$

- a *combined source formulation*-ként ismert egyenlet:

$$-\frac{1}{2} \vec{n} \times \vec{K} + L(\vec{J}(\vec{r})) - K(\vec{M}(\vec{r})) = \begin{cases} 0 & r \in S' \\ -\vec{E}_{\tan} & r \in S_a \end{cases} \quad (2.5)$$

ahol  $\vec{E}_{\tan}$  az  $\vec{E}_{\tan}^{\text{inc}}$  az apertúra felületén;  $\alpha$  konstans szám;  $\eta_0$  szabadtéri hullámimpedancia;  $S_a$  az apertúra felülete.

Az  $L$  és  $K$  operátorok következő kifejezésekkel definiáltak:

$$L(\vec{J}(\vec{r})) = j\omega\mu \int_{S'} \left[ \vec{J}(\vec{r}') + \frac{1}{\omega^2\mu\epsilon} \nabla \nabla \cdot \vec{J}(\vec{r}') \right] \Phi(\vec{r} - \vec{r}') ds' \quad (2.6)$$

$$K(\vec{J}(\vec{r})) = \int_{S'} \vec{J}(\vec{r}') \times \nabla \Phi(\vec{r} - \vec{r}') ds'$$

A

$$\Phi(\vec{r} - \vec{r}') = \frac{1}{4\pi|\vec{r} - \vec{r}'|} \exp(-jk|\vec{r} - \vec{r}'|) \quad (2.7)$$

kifejezés a feladat Green-függvénye,  $\vec{r}$  és  $\vec{r}'$  a vizsgált rész és a forrás egy-egy adott pontjának helyzetvektora.

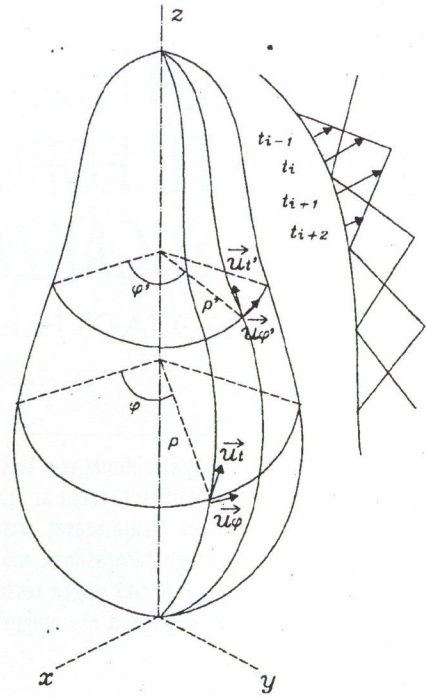
### 3. A MOMENTUM MÓDSZER ALKALMAZÁSA AZ INTEGRÁLEGYENLET MEGOLDÁSÁHOZ

Ideálisan vezető, forgásszimmetrikus testek esetén a megoldás alap gondolata hasonló a síkhullámmal megvilágított forgásszimmetrikus test szórási feladatánál használtához, és a téma irodalmában hozzáférhető [12]–[14].

A továbbiakban vázoljuk a momentum módszer alkalmazásának menetét. A módszer maga az integrálegyenlet algebrai egyenletrendszerre való transzformációjában rejlik.

A vizsgált test geometriája az 1. ábrán látható.

A megoldás az ábrán felvett  $\rho, \varphi, z$  cilindrikus és  $t, \varphi$  a test felületén értelmezett ortogonális görbevonaltú koordinátarendszert használja, ahol a  $t$  koordináta a test meridiánális síkjában mérhető ívhossz. A test felületén a megjelenő áram (másodlagos forrás) egy pontjához a  $\rho', \varphi', z'$ , ill.  $(t', \varphi')$  és koordináta, a felület éppen vizsgált pontján a határfeltételeket kielégítő térhez pedig a  $(\rho, \varphi, z)$ , ill.  $(t, \varphi)$  és koordináta tartozik. Egységvektoraik megfelelően  $\vec{u}$  és  $\vec{u}_\varphi$ , ill.  $\vec{u}_t$  és  $\vec{u}_\varphi$ .



1. ábra. A vizsgált forgásszimmetrikus test geometriája

A test felületén megjelenő gerjesztett áram a  $t, \varphi$  görbevonaltú koordinátarendszer két ortogonális komponense segítségével a következő sorba fejthető:

$$\vec{J}(t', \phi') = \sum_{n,k} \{ I_{nk}^t \vec{J}_{nk}^t(t', \phi') + I_{nk}^\phi \vec{J}_{nk}^\phi(t', \phi') \} \quad (3.1)$$

ahol a bázisfüggvény:

$$\vec{J}_{nk}^{t,\phi}(t', \phi') = \vec{u}_{t',\phi'} f_k(t') \exp(jn\phi') \quad (3.2)$$

A kifejezésekben  $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$  az azimutális  $\varphi$ -koordináta menti Fourier-harmonikus száma,  $k = 1, 2, 3, \dots$  pedig az  $f(t)$  függvény  $t$ -koordináta menti előállításának  $k$ -ik tagja. A feladat innentől kezdve az  $I_{nk}^{t,\phi}$  koefficiensek meghatározására redukálódik: ismeretükben felírható a test felületén megjelenő árameloszlás, ami lehetővé teszi az általuk sugárzott tér meghatározását. Súlyfüggvényként a bázisfüggvény következő komplementerét használjuk:

$$\vec{W}(t, \phi) = \sum_{l,k} \{ \vec{W}_{lk}^t(t, \phi) + \vec{W}_{lk}^\phi(t, \phi) \} \quad (3.3)$$

ahol a súlyfüggvény:

$$\vec{W}_{lk}^{t,\phi}(t, \phi) = \vec{u}_{t,\phi} f_k(t) \exp(-jl\phi) \quad (3.4)$$

Az  $f(t)$  függvény  $k$ -ik komponenseként a  $t$  résztartományán értelmezett, téglalappal approximált háromszögfüggvényt veszünk (lásd Melléklet), a  $\varphi$  mentén pedig – tisztán fizikai lehetőségekből kiindulva – teljes tartományon értelmezett bázisfüggvényt alkalmazunk [1], [5]. A felvett súly- és bázisfüggvények ortogonálisak a  $0 \div 2\pi$  intervallumon, ami a fellépő belső szorzatokat különböző ( $n \neq l$ ) Fourier-harmonikusok esetében nullává teszi. Másszóval mindegyik harmonikushoz saját megoldandó



egyenlet fog tartozni, ami nagyban leegyszerűsíti a továbbiakban a feladatot – egy nagy mátrix helyett ugyanis több kisebb invertálása kevesebb erőfeszítést igényel [6].

A súly- és bázisfüggvények megadása után a momentum módszer metodikájával élve mátrixalakra transzformálható a kiinduló, esetünkben a C-típusú egyenlet:

$$([Y_n] + \alpha/\eta_0[Z_n])|I_n| = (|\tilde{I}_n| + \alpha/\eta_0|\tilde{V}_n|) \quad (3.5)$$

ahol

$$[Z_n] = \langle \vec{W}, L(\vec{J}) \rangle \quad [Y_n] = \langle \vec{W}, \frac{1}{2}\vec{J} + \vec{n} \times K(\vec{J}) \rangle \quad (3.6)$$

az impedancia- és admittanciamátrixok, a

$$|\tilde{V}_n| = \langle W, \vec{E}_{\tan}^{inc} \rangle \quad |\tilde{I}_n| = \langle W, \vec{H}_{\tan}^{inc} \rangle \quad (3.7)$$

pedig a hozzájuk tartozó gerjesztési vektorok.

A  $\langle \rangle$  zárójel két vektormennyiség belső szorzatát takarja, definíciószerűen:

$$\langle \vec{x}, \vec{y} \rangle = \int_{s_x} \int_{s_y} ds_x ds_y \vec{x} \cdot \vec{y}$$

A (3.5) kifejezés segítségével valamennyi  $n$  harmonikus esetében meghatározhatók az  $I$  koefficiensek. Az E- és H-típusú egyenletnek megfelelő megoldást a C-típusú egyenlet  $\alpha$  paraméterének  $\infty$ , ill. 0 értékűnek való választása adja.

#### 4. AZ IMPEDANCIA- ÉS ADMITTANCIAMÁTRIX ELEMEL

Az impedancia és admittanciamátrix elemeit a (3.6) kifejezések kiértékelése után kapjuk. A C-típusú egyenlet momentumai a (2.6) kifejezéseket felhasználva a következőképpen írhatók:

$$(Z_n^{t,\varphi})_{ij} = \int_{s_i} ds_i \int_{s_j} ds_j$$

$$\left[ j\omega\mu \vec{W}_{t,\varphi} \cdot \vec{J}_{t,\varphi} + \frac{1}{j\omega\epsilon} (\nabla \cdot \vec{W}_{t,\varphi})(\nabla \cdot \vec{J}_{t,\varphi}) \right] \Phi(\vec{r} - \vec{r}') \quad (4.1)$$

$$(Y_n^{t,\varphi})_{ij} = \frac{1}{2} \int_{s_i} ds_i \vec{W}_{t,\varphi} \cdot \vec{J}_{t,\varphi} +$$

$$\int_{s_i} ds_i \int_{s_j} ds_j \vec{W}_{t,\varphi} \cdot (\vec{J}_{t,\varphi} \times \nabla \Phi(\vec{r} - \vec{r}'))$$

ahol  $i, j$  az  $f(t)$  függvény  $n$ -ik Fourier-harmonikusnál, a hozzá tartozó  $s_i, s_j$  felülettartományon értelmezett komponense. A felületen értelmezett skalárfüggvény gradienst, ill. vektorfüggvény divergenciáját a következő összefüggésekkel definiálhatjuk:

$$\nabla_s \Phi = \vec{u}_t \frac{\partial \Phi}{\partial t} + \vec{u}_\phi \frac{\partial \Phi}{\partial \phi} \quad (4.2)$$

$$\nabla_s \cdot \vec{W} = \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial t} (\rho \vec{W} \cdot \vec{u}_t) + \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial t} (\vec{W} \cdot \vec{u}_\phi)$$

A (4.1) kifejezést elvégezve a  $t$  és  $\varphi$  valamennyi permutációjára a következő,  $N \times N$ -es 4 részmátrixból álló alakban írható fel:

$$[Z_n] = \begin{bmatrix} Z_n^{tt} & Z_n^{t\phi} \\ Z_n^{\phi t} & Z_n^{\phi\phi} \end{bmatrix} \quad [Y_n] = \begin{bmatrix} Y_n^{tt} & Y_n^{t\phi} \\ Y_n^{\phi t} & Y_n^{\phi\phi} \end{bmatrix} \quad (4.3)$$

ahol  $N$  a  $t$  mentén felvett háromszögfüggvények száma. Az egyes elemek közvetlen számításra alkalmas kifejezése a Mellékletben található.

#### 5. A GERJESZTÉSI VEKTOR ELEMEL

A gerjesztés megadása általános esetben meglehetősen körülményes. A gyakorlatban azonban a legtöbb gerjesztő forrás jól modellezhető elemi vagy adott eloszlású áramelem(ek) segítségével (pl. tápvonalba benyúló szonda) [18]. A gerjesztés megadható továbbá – amennyiben a tápvonallal történik – az adott keresztmetszetben felvett téreloszlás segítségével, de ez esetben biztosítani kell az adott integrálegyenlet által megkívánt határfeltételeket [21].

Egy elemi  $\vec{i}$  áramelem által létrehozott tér ismert módon a következőképpen írható fel [16], [17]:

$$\vec{E}^{inc} = -j\omega \vec{A} - \nabla \Phi$$

$$\vec{H}^{inc} = \frac{1}{\mu} \nabla \times \vec{A} \quad (5.1)$$

ahol az  $\vec{A}$  vektor- és  $\Phi$  skalárpotenciált a következő összefüggések definiálják:

$$\vec{A} = -\frac{j k \mu}{4\pi} |Idl| h_0^{(2)}(k|\vec{r} - \vec{r}'|) \vec{i}$$

$$\Phi = \frac{\eta_0}{4\pi} |Idl| \vec{i} \cdot \nabla h_0^{(2)}(k|\vec{r} - \vec{r}'|) \quad (5.2)$$

ahol  $\vec{A}$  és  $\varphi$  a mágneses vektor és elektromos skalárpotenciál;  $|Idl|$  az áramelem momentuma;  $h_0^{(2)}$  nulladrendű, másodfajú gömbi Hankel-függvény. A Lorentz-feltételt felhasználva a gerjesztő tér a következő összefüggéssel írható fel:

$$\vec{E}^{inc} = -\frac{k^2 \eta_0}{4\pi} |Idl| h_0^{(2)}(k|\vec{r} - \vec{r}'|) \vec{i}$$

$$- \frac{\eta_0}{4\pi} |Idl| \nabla (\vec{i} \cdot \nabla h_0^{(2)}(k|\vec{r} - \vec{r}'|)) \quad (5.3)$$

$$\vec{H}^{inc} = -\frac{j k}{4\pi} |Idl| \nabla \times \vec{i} h_0^{(2)}(k|\vec{r} - \vec{r}'|)$$

Az (3.7) kifejezések felhasználásával kapott, adott  $n$ -ik harmonikus  $2 \times N$  hosszú gerjesztési vektorának elemeit a következő kifejezésekből kapjuk:

$$(\tilde{V}_n^{t,\varphi})_i = \frac{\eta_0 |Idl|}{4\pi} [-k^2 \int_{s_i} ds_i (\vec{W}_{t,\varphi} \cdot \vec{i}) (h_0^{(2)}(k|\vec{r} - \vec{r}'|))$$

$$+ \int_{s_i} ds_i (\nabla \cdot \vec{W}_{t,\varphi}) (\vec{i} \cdot \nabla h_0^{(2)}(k|\vec{r} - \vec{r}'|)) \quad (5.4)$$



$$(\vec{I}_n^{t,\varphi}) = -\frac{jk|Idl|}{4\pi} \int_{s_i} ds_i \vec{W}_{t,\varphi} \cdot (\nabla \vec{i}) h_0^{(2)}(k|\vec{r} - \vec{r}'|)$$

Az egyes elemek közvetlen számításra alkalmas kifejezése a Mellékletben található.

## 6. A SUGÁRZÁSI TÉR ÉS A SUGÁRZÁSI IRÁNYKARAKTERISZTIKA MEGHATÁROZÁSA

A vizsgált test és a sugárzási forrás teljes tere a test külső felületén a forrás által keltett ekvivalens elektromos és mágneses felületi áramból (másodlagos forrásokból) származó térnek és magának a forrás terének szuperpozíciójaként írható fel [9], [15]:

$$E_{e\theta}(\theta, \phi) = -j\frac{\omega\mu_0}{4\pi r} \exp(-jk_0 r) F_{e1}(\theta, \phi) + E_{e\theta}^{inc}(\theta, \phi) \quad (6.1)$$

$$E_{e\phi}(\theta, \phi) = -j\frac{\omega\mu_0}{4\pi r} \exp(-jk_0 r) F_{e2}(\theta, \phi) + E_{e\phi}^{inc}(\theta, \phi)$$

ahol az  $F_{1e}(\theta, \phi)$ ,  $F_{2e}(\theta, \phi)$  összefüggések a

$$F_{e1}(\theta, \phi) = \int_{S_e} (\vec{J}_e \cdot \vec{u}_\theta + \frac{1}{\eta_0} \vec{M}_e \cdot \vec{u}_\phi) \exp(jk_0 \vec{u}_r \cdot \vec{r}') ds' \quad (6.2)$$

$$F_{e2}(\theta, \phi) = \int_{S_e} (\vec{J}_e \cdot \vec{u}_\phi + \frac{1}{\eta_0} \vec{M}_e \cdot \vec{u}_\theta) \exp(jk_0 \vec{u}_r \cdot \vec{r}') ds'$$

kifejezésekkel meghatározottak,  $\vec{u}_r$ ,  $\vec{u}_\theta$ ,  $\vec{u}_\phi$  a koordinátarendszer egységvektorai;  $\vec{r}'$  a test egy adott pontjának helyzetvektora a test lokális koordinátarendszerében. A másodlagos (szórt) sugárzási tér a következőképpen írható fel:

$$\begin{aligned} F_{1e}(\theta, \phi) &= F_{1J}(\theta, \phi) + F_{1M}(\theta, \phi) \\ F_{2e}(\theta, \phi) &= F_{2J}(\theta, \phi) + F_{2M}(\theta, \phi) \end{aligned} \quad (6.3)$$

ahol

$$F_{1J}(\theta, \phi) = \sum_{n=-M_0}^{M_0} \sum_{j=1}^N [(R_n^{t\theta,J})_j I_{nj}^t + (R_n^{\phi\theta,J})_j I_{nj}^\phi] \quad (6.4)$$

$$F_{2J}(\theta, \phi) = \sum_{n=-M_0}^{M_0} \sum_{j=1}^N [(R_n^{t\phi,J})_j I_{nj}^t + (R_n^{\phi\phi,J})_j I_{nj}^\phi]$$

ahol  $n$  a Fourier-harmonikus száma,  $N$  a test külső felületén felvett háromszögek száma,  $F_{1M}(\theta, \phi)$ ,  $F_{2M}(\theta, \phi)$  a felületi mágneses áramból származó komponensek (particionált problémák vagy dielektrikum jelenléte esetén), a fennmaradó mennyiségek pedig az alábbi összefüggésekkel definiáltak:

$$(R_n^{t\theta,J})_j = \sum_{q=1}^4 C(j(J_{n+1} + J_{n-1}) \sin \nu_{i'} \cos \theta$$

$$- 2 \cos \nu_{i'} \sin \theta J_n)$$

$$(R_n^{\phi\theta,J})_j = - \sum_{q=1}^4 C(J_{n+1} + J_{n-1}) \cos \theta \quad (6.5)$$

$$(R_n^{t\phi,J})_j = \sum_{q=1}^4 C(J_{n+1} + J_{n-1}) \sin \nu_{i'}$$

$$(R_n^{\phi\phi,J})_j = j \sum_{q=1}^4 C(J_{n+1} + J_{n-1})$$

$$C = j^n \exp(jn\phi) \exp(jkz_{i'} \cos \theta) T_{q'}$$

ahol  $J_n$  elsőfajú,  $n$ -ed rendű cilindrikus Bessel függvény, argumentuma  $kr_{i'} \sin \theta$ , a fennmaradó mennyiségek meghatározása pedig a Mellékletben található.

A vizsgált test sugárzási terének iránykarakterisztikája az általánosan alkalmazott Ludwig-féle harmadik meghatározás alapján fejezhető ki [19], [20].  $z$  irányú referenciarendszert, és  $x$  irányú gerjesztő áramelemet feltételezve:

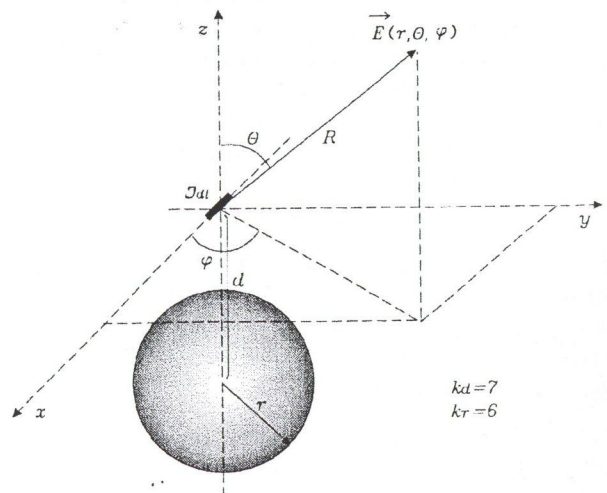
$$\vec{F}_{||}(\theta, \varphi) = F_{1e}(\theta, \varphi) \cos(\varphi) \cdot \vec{\theta} - F_{2e}(\theta, \varphi) \sin(\varphi) \cdot \vec{\varphi} \quad (6.6)$$

$$\vec{F}_{cr}(\theta, \varphi) = F_{1e}(\theta, \varphi) \sin(\varphi) \cdot \vec{\theta} - F_{2e}(\theta, \varphi) \cos(\varphi) \cdot \vec{\varphi}$$

ahol az  $F_{1e}$  és  $F_{2e}$  komponensekben szerepeltetjük a forrás terét is. E-síknál a párhuzamos és keresztpolarizációs összetevőt  $\varphi = 0$ , a H-síknál ugyanezt  $\varphi = \frac{\pi}{2}$  érték mellett kapjuk.

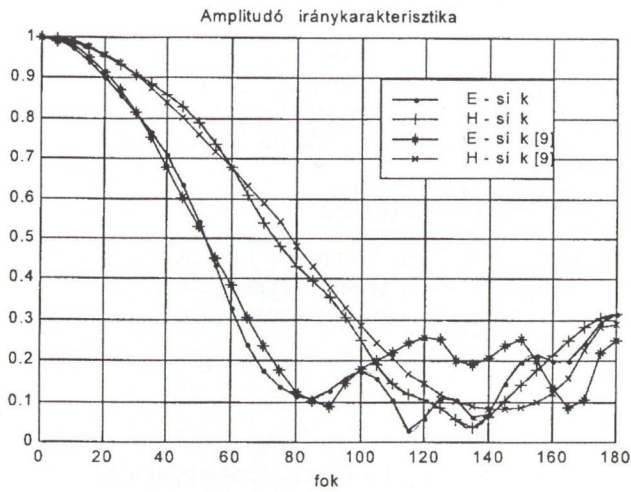
## 7. GYAKORLATI ALKALMAZÁS, EREDMÉNYEK

Gyakorlati alkalmazásként két különálló példát választottunk. Az elsőben a vezető gömb mellett elhelyezett elemi áramelem sugárzási terét vizsgáljuk. A feladatnak létezik analitikus megoldása [9], amely a továbbiakban összehasonlítási alapként szolgál. A kiinduló elrendezés a 2. ábrán, a kapott távoltéri iránykarakterisztikák – teljes és a másodlagos (szórt) – a 3. és 4. ábrán látható.

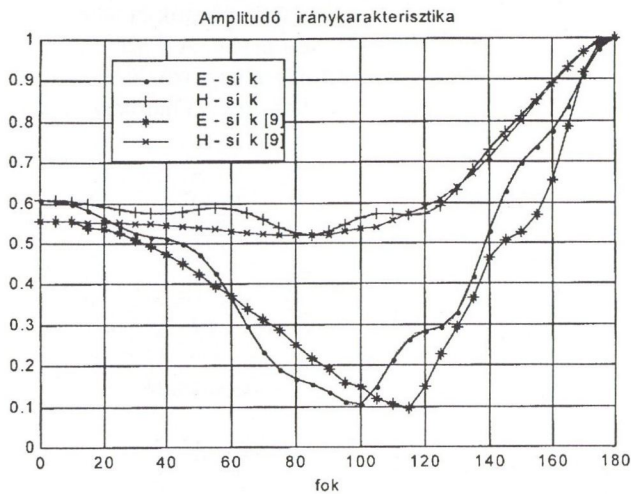


2. ábra. A vezető gömb mellett elhelyezett elemi sugárzó feladata





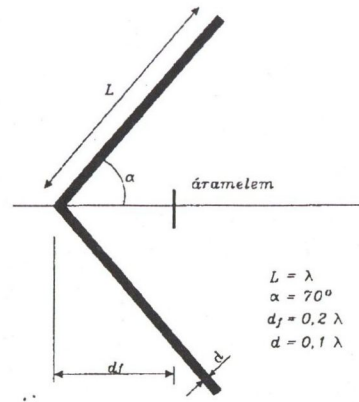
3. ábra. A vezető gömb mellett elhelyezett elemi sugárzó feladata – teljes iránykarakterisztika



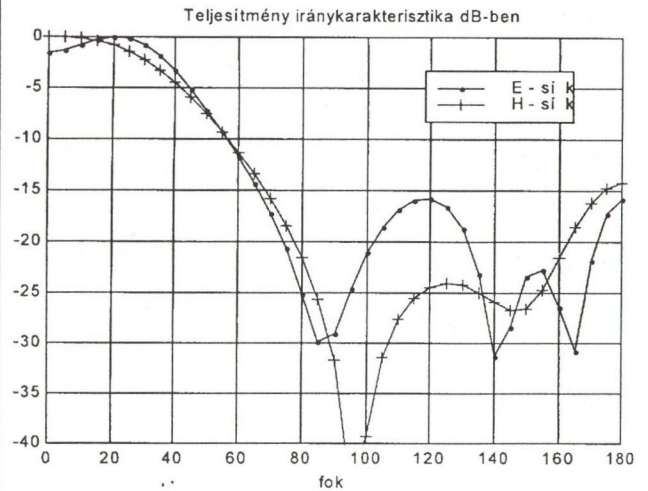
4. ábra. A vezető gömb mellett elhelyezett elemi sugárzó feladata – másodlagos iránykarakterisztika

A kapott eredményt a C-típusú egyenlet felhasználásával kaptuk, a számítások folyamán a gömb mentén egyenletesen felvett háromszögek száma  $n = 51$ , az  $\alpha$  paraméter értéke 1 volt. A felvett háromszögek számának csökkentésével a kapott görbe enyhén eltért a felvázolttól ( $n = 25$ ), miközben a megoldás továbbra is kielégítő pontosságú maradt, míg a háromszögek számának növelésével nem változott. A számításokat az  $\alpha$  paraméter különböző értékei mellett  $0,2 \div 3$  is elvégeztük. A megoldás  $\alpha = 0,2$  értéknél lényegesen eltért a [9] hivatkozásban szereplőtől, míg az 1 fölötti értékek nem hoztak érezhető változást. A számítást elvégeztük külön az E- és külön a H-típusú egyenletet felhasználva is – míg az első esetben a megoldás alig tért el az ábrákon láthatótól, a második használhatatlan megoldást eredményezett.

A második feladatban egy kisméretű forgásszimmetrikus tölcésűsugárzó sugárzási terét megvizsgáltuk meg. A feladat elrendezése a 5. ábrán, a kapott távolférfi iránykarakterisztika 6. ábrán látható.



5. ábra. A forgásszimmetrikus tölcésűsugárzó geometriája



6. ábra. A forgásszimmetrikus tölcésűsugárzó iránykarakterisztikája

Az eredményt a C-típusú egyenlet felhasználásával kaptuk. A számítások folyamán a  $t$  mentén az  $n = 39$  háromszög nem egyenletesen került felvételre, az  $\alpha$  paraméter értéke 1 volt. A  $t$  koordináta mentén – az előbbi feladattól eltérően – nem egyenletes, hanem a sugárzó éle és csúcsa környékén sűrűbb felbontást alkalmaztunk. A H-típusú egyenlet ez esetben továbbra is hibás megoldást adott. Az E-típusú egyenlet eredménye a  $0 \div 100$  fokos tartományban egyezett a felvázolttal, a fennmaradó tartományban pedig kissé alatta maradt.

A hivatkozásban szereplő és a kapott görbék eltérnek ugyan, de ez többek között a leolvasás pontatlanságára, továbbá a [9] számításaiban felhasznált harmonikusok számára visszavezethető.

## 8. ÉRTÉKELÉS

A numerikus módszerek helyénvaló alkalmazása – és ez hangsúlyozottan igaz a momentum módszerre – igen nagy elővigyázatosságot és a fizikai lehetőségek áttekintő szintű ismeretét kívánja.

A H-típusú egyenletet sugárzási problémák megoldására alkalmazni a fenti módon nem célravezető. Az egyenlet köztudottan alkalmatlan a vékony falakat és éles elválasztó peremeket tartalmazó feladatok megoldásához [1]. Tapasztalatunk szerint ezen kívül érzékeny még a vizsgált test és a gerjesztési szingularitásként viselkedő áramlelem közelsé-



gére. A jelenség  $\leq \lambda/3$  távolságnál jelentkezik és nagyban függ a vizsgált test formájától, továbbá nem küszöbölhető ki a felbontás finomításával. A jelenség magyarázata a H-típusú egyenlet egyrészt csak zárt felület esetén érvényes voltára, másrészt az alkalmazott módszerre vezethető vissza [7]. A  $t$  mentén fellépő árameloszlások közötti eleghendően nagy amplitudókülönbség esetén az igen kis amplitudóval bíró részek megoldáshoz való hozzájárulása – végeredményben – a felület megszakadására emlékeztet (habár a valóságban nem ez történik) és ez elegendő ok a hibás eredményhez. A sugárzási forrástól távolabb elhelyezett test esetében (szórási feladat) a fenti jelenségek megoldásra gyakorolt hatása kisebb mértékben jelentkezik. A H-típusú egyenlet esetében a fellépő vektorszorzatok miatt fontos a  $t$  menti, óramutató járásával ellentétes befutási irány betartása.

Az E-típusú egyenlet alkalmazása előnyösebb, mivel jóval megbízhatóbb megoldást ad, továbbá a fellépő integrálok kiszámítása kisebb pontosságot igényel. Alkalmazásakor nem lép fel az előbb említett hiányosság. Mivel azonban nem képes kiküszöbölni a megoldás egyes diszkrét frekvenciák környékén jelentkező, belső rezonanciából származó hibáit, így önmagában való alkalmazása nem elégséges. Feladatunk megoldásánál a jelenség irreális iránykarakterisztika megjelenését eredményezheti.

A C-típusú egyenlet – amely gyakorlatilag az előbbi kettő heurisztikus kombinációja – a megoldást ugyanazon forrás által a térben egymástól elforgatva létrehozott két külön gerjesztés hatásaként keresi. Számításoknál az  $\alpha$  paraméter értékét  $0,2 \div 1$  közé veszük [7]. Esetünkben azonban gyakorlatilag az 1 körüli érték ajánlott, mivel nem annyira érzékeny alkotójaként szereplő H-típusú egyenlet hiányosságaira.

Cikkünkben nem tértünk ki külön a tápvonallal gerjesztett tölcések esetére. Ez esetben a gerjesztés a tápvonal adott keresztmetszetében felvett téreloszlással modellezhető [21]. Az említett irodalomban továbbá csak az E-típusú megfogalmazást használták, ami lehetővé tette, hogy a  $t$  menti befutást a tápvonal külső peremén túl – azon a részen, ahol fizikai megfontolásokból kiindulva már nem lépnek fel indukált áramok – egyszerűen megszakítsák. Ugyanennél a feladatnál az [1], [22] hivatkozásban a tápvonalat és környezetét zárt térrészekre osztják (partícionálják) és valamennyi térrészre megoldják a vonatkozó integrálegyenletet. Ez lehetővé teszi különböző anyagjellemzőjű térrészek (pl. dielektrikum) lekezelését. Áramelemmel gerjesztet rövid tápvonalszakaszt tartalmazó tölcsekreknél esetünkben – a testet körülölelő térrészt nem felosztva – az E-típusú egyenlet használható, a H- és a C-típusú a fentebbi hiányosságok miatt hibás megoldást ad. Mindenesetre hasonló jellegű feladatoknál azokban az esetekben, amikor megbízható eredményre van szükségünk érdemes erre a feladatra a C – vagy a *combined source formulation*-t [22], [23] adoptálni.

## 9. ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a megmutatta az integrálegyenletek kisméretű

ideálisan vezető forgásszimmetrikus testek sugárzási feladataihoz való alkalmazását, bemutatta megoldásuknak momentum módszerrel történő menetét. Az elméleti eredményeket két gyakorlati példán alkalmazta, érzékeltette a módszer pontosságát és megoldásnál felmerülő buktatókat.

## 10. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet illeti Vass Vilmos és Ladányi-Túróczy Béla urakat munkánk során nyújtott segítségükért és támogatásukért, továbbá dr. Zombory László urat kritikus, de konstruktív észrevételeiért.

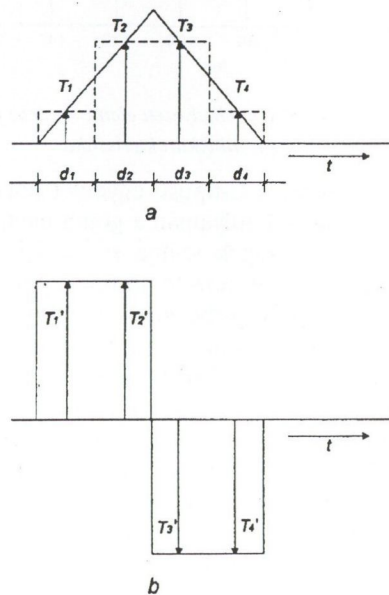
## MELLÉKLET

A  $t$  koordináta mentén felvett, téglalappal approximált háromszögfüggvény a 7a., deriváltja pedig a 7b. ábrán látható.

A  $t$  végpontjain értelemsszerűen csak egy fél háromszöget veszünk. Belátható továbbá, hogy a  $t$  felbontást célszerű úgy felvenni, hogy a menti töréspontok mindig a felbontó háromszög csúcsaival essen egybe. A  $T$  és  $T'$ , a háromszögfüggvényhez és deriváltjához tartozó, lépéshosszal korrigált koeficienssek (esetünkben az első háromszögnél):

$$\begin{aligned} T_1 &= \frac{d_1^2}{2(d_1+d_2)} & T'_1 &= \frac{d_1}{d_1+d_2} \\ T_2 &= \frac{(d_1+1/2d_2)d_2}{d_1+d_2} & T'_2 &= \frac{d_2}{d_1+d_2} \\ T_3 &= \frac{(d_4+1/2d_3)d_3}{d_3+d_4} & T'_3 &= \frac{-d_3}{d_3+d_4} \\ T_4 &= \frac{d_4^2}{(2d_3+d_4)} & T'_4 &= \frac{-d_4}{d_3+d_4} \end{aligned} \quad (M.1)$$

ahol a  $d$  értelmezése a 7. ábrákból leolvasható.



7. ábra



Az impedancia- és admittanciamátrix elemei a következő formában írhatók:

$$\begin{aligned}(Z_n^{tt})_{ij} &= \sum_{p,q=1}^4 \{j\omega\mu_0 T_p T_q (G_{cn} \sin \nu_{i'} \sin \nu_{j'} + G_n \cos \nu_{i'} \cos \nu_{j'}) - \frac{j}{\omega\epsilon_0} T_{p'} T_{q'} G_n\} \\(Z_n^{t\phi})_{ij} &= \sum_{p,q=1}^4 \{\omega\mu_0 T_{p'} T_{q'} G_{sn} \sin \nu_{i'} + \frac{n}{\omega\epsilon_0 \rho_{j'}} T_{p'} T_{q'} G_n\}\end{aligned}\quad (M.2)$$

$$\begin{aligned}(Z_n^{\phi t})_{ij} &= - \sum_{p,q=1}^4 \{\omega\mu_0 T_{p'} T_{q'} G_{sn} \sin \nu_{j'} + \frac{n}{\omega\epsilon_0 \rho_{i'}} T_{p'} T_{q'} G_n\} \\(Z_n^{\phi\phi})_{ij} &= \sum_{p,q=1}^4 \{j\omega\mu_0 G_{cn} + \frac{n^2}{j\omega\epsilon_0 \rho_{p'} \rho_{q'}} G_n\} T_{p'} T_{q'} \\(Y_n^{tt})_{ij} &= \sum_{p,q=1}^4 T_{p'} T_{q'} \begin{cases} (z_{i'} - z_{j'}) \sin \nu_{j'} K_{cn} - \cos \nu_{j'} (\rho_{i'} K_n - \rho_{j'} K_{cn}) & i \neq j \text{ \& } i' \neq j' \\ \frac{\pi}{d_{i'} \rho_{i'}} - \rho_{i'} \cos \nu_{i'} (K_n - K_{cn}) & i = j \text{ \& } i' = j' \end{cases} \\(Y_n^{t\phi})_{ij} &= -j \sum_{p,q=1}^4 T_{p'} T_{q'} (z_{i'} - z_{j'}) K_{sn}\end{aligned}\quad (M.3)$$

$$\begin{aligned}(Y_n^{\phi t})_{ij} &= j \sum_{p,q=1}^4 T_{p'} T_{q'} ((z_{i'} - z_{j'}) \sin \nu_{i'} \sin \nu_{j'} + \rho_{j'} \sin \nu_{i'} \cos \nu_{j'} - \rho_{i'} \sin \nu_{j'} \cos \nu_{i'}) K_{sn} \\(Y_n^{\phi\phi})_{ij} &= \sum_{p,q=1}^4 T_{p'} T_{q'} \begin{cases} (z_{i'} - z_{j'}) \sin \nu_{i'} K_{cn} + \cos \nu_{i'} (\rho_{j'} K_n - \rho_{i'} K_{cn}) & i \neq j \text{ \& } i' \neq j' \\ \frac{\pi}{d_{i'} \rho_{i'}} + \rho_{i'} \cos \nu_{i'} (K_n - K_{cn}) & i = j \text{ \& } i' = j' \end{cases}\end{aligned}$$

ahol az admittanciamátrix elemeinek kifejezésébe belefoglaltuk az  $\frac{1}{2} \vec{J}(\vec{r})$  taggal képzett belső szorzatot, továbbá

$$\begin{aligned}G_n &= \int_0^\pi d\phi \cos n\phi G_{pq} & K_n &= \int_0^\pi d\phi \cos n\phi K_{pq} \\G_{cn} &= \int_0^\pi d\phi \cos \phi \cos n\phi G_{pq} & K_{cn} &= \int_0^\pi d\phi \cos \phi \cos n\phi K_{pq}\end{aligned}\quad (M.4)$$

$$\begin{aligned}G_{sn} &= \int_0^\pi d\phi \sin \phi \sin n\phi G_{pq} & K_{sn} &= \int_0^\pi d\phi \sin \phi \sin n\phi K_{pq} \\G_{pq} &= \frac{\exp(-jkR_{pq})}{R_{pq}} & K_{pq} &= (1 + jkR_{pq}) \frac{\exp(-jkR_{pq})}{R_{pq}^3}\end{aligned}\quad (M.5)$$

$$R_{pq} = \begin{cases} (\rho_{i'} - \rho_{j'})^2 + (z_{i'} - z_{j'})^2 + 2\rho_{i'} \rho_{j'} (1 - \cos \phi) \Big]^\frac{1}{2} & i' \neq j' \\ \left[ \left( \frac{d_{i'}}{4} \right)^2 + 2\rho_{i'}^2 (1 - \cos \phi) \right]^\frac{1}{2} & i' = j' \end{cases}\quad (M.6)$$

$$\begin{aligned}p' &= p + 4i - 4 \\q' &= q + 4j - 4 \\i' &= p + 2i - 2 \\j' &= q + 2j - 2\end{aligned}\quad (M.7)$$

ahol  $\nu$  az  $\vec{u}_t$  és  $\vec{u}_z$  (a  $z$  tengely egységvektora) közötti szög.

A gerjesztési vektorok elemei  $x$  orientált, az origóban elhelyezett elemi áramelem esetén:

$$\begin{aligned}(\tilde{V}_n^t)_{ix} &= -j \frac{\eta |I dl|}{4} \sum_{p=1}^4 \left( T_{p'} k^2 \sin \nu_{i'} + T_{p'} \left( jk + \frac{1}{r_{i'}} \right) \right) \frac{\exp(-jkr_{i'})}{kr_{i'}} \\(\tilde{V}_n^\phi)_{ix} &= \frac{\eta |I dl|}{4} \sum_{p=1}^4 T_{p'} \left( k^2 - \left( jk + \frac{1}{r_{i'}} \right) \right) \frac{\exp(-jkr_{i'})}{kr_{i'}}\end{aligned}\quad (M.8)$$



$$\begin{aligned}
(\tilde{I}_n^t)_{ix} &= -\frac{|Idl|}{4} \sum_{p=1}^4 T_{p'} \cos \theta_{i'} \left( jk + \frac{1}{r_{i'}} \right) \frac{\exp(-jkr_{i'})}{r_{i'}} \\
(\tilde{I}_n^\phi)_{ix} &= -j \frac{|Idl|}{4} \sum_{p=1}^4 T_{p'} \sin(\nu_{i'} - \theta_{i'}) \left( jk + \frac{1}{r_{i'}} \right) \frac{\exp(-jkr_{i'})}{r_{i'}}
\end{aligned} \quad (M.9)$$

ahol:

$$r_{i'} = \sqrt{\rho_{i'}^2 + z_{i'}^2} \quad \theta_{i'} = \arccos \left( \frac{z_{i'}}{r_{i'}} \right) \quad (M.10)$$

Amennyiben a gerjesztő forrás nem a  $z$  szimmetriatengelyen helyezkedik el, úgy a gerjesztő vektor elemei lényegesen bonyolultabb formát öltenek.

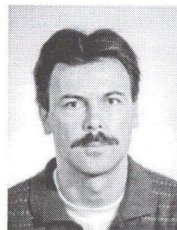
Megjegyzendő, hogy a kapott mátrixok rendelkeznek bizonyos szimmetriatulajdonságokkal, így nem igénylik valamennyi elemük meghatározását [1], [14].

## IRODALOM

- [1] A. D. Olver, P. J. B. Clarricoats, A. A. Kishk, L. Shafhai, *Microwave horns and feeds*. IEEE press, 1994.
- [2] G. C. Chinn, L. W. Epp and D. J. Hoppe, "A Hybrid Finite-Element Method for Axisymmetric Waveguide-Fed Horns", *IEEE Trans. Antennas and Propagat.*, vol. AP-44, 1996.
- [3] A. F. Csaplin, A. Sz. Kondratyev, "Szintez rupornüh antenn sz reaktyivnūmi nagruzkami", *Elektronnoje modelirovanie*, No. 2., 1981.
- [4] K. Umashankar, A. Taflöv, *Computational Electromagnetics*. Artech House, 1995.
- [5] Zombory L., Koltai M.: Elektromágneses terek gépi analízise. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1977.
- [6] Rózsa P.: Lineáris algebra és alkalmazásai. Tankönyvkiadó. Budapest, 1991.
- [7] N. Morita and N. Kumagai and J. R. Mautz, *Integral equation methods for electromagnetics*. Artech House, 1990.
- [8] R. F. Harrington, *Field Computation by Moment Methods*. The Macmillan Company, 1968.
- [9] G. T. Markov, A. F. Csaplin, *Vazbyzsdenie elektromagnitnūh voln. M.*, 1983.
- [10] L. Shafhai, H. Moheb, A. A. Kishk, "Multiple Formulations for Solution Verification in Numerical Handling of Antenna Analysis and Design Problems", *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, vol. 33, No. 2, April 1991.
- [11] J. R. Mautz and R. F. Harrington, "H-field, E-field and C-field solutions for Conducting Bodies of revolution", *AEÜ*, Band 32, 1978.
- [12] J. R. Mautz and R. F. Harrington, "Radiation and scattering from bodies of revolution", *Appl. Sci. Res.*, vol. 20, 1969.
- [13] J. R. Mautz and R. F. Harrington, "An improved E-field solution for a conducting bodies of revolution", *AEÜ*, Band 36, 1982.
- [14] L. N. Medgyesi-Mitschang and J. M. Putnam, "Electromagnetic scattering from axially inhomogeneous bodies of revolution", *IEEE Trans. Antennas and Propagat.*, vol. AP-32, 1984.
- [15] S. Silver, *Microwave antenna theory and design*. New York: McGraw-Hill, 1950.
- [16] A. F. Stratton, *Electromagnetic theory*, 1941.
- [17] R. F. Harrington, *Time-Harmonic Electromagnetic Fields*. McGraw-Hill, 1961.
- [18] K. A. Iskander, L. Shafhai, A. Frandsen, J. E. Hansen, "Application of Impedance Boundary Conditions to Numerical Solution of Corrugated Circular Horns", *IEEE Trans. Antennas and Propagat.*, vol. AP-30, 1982.
- [19] A. C. Ludwig, "The definition of cross polarisation", *IEEE Trans. Antennas and Propagat.*, vol. AP-21, 1973.
- [20] P. J. Wood, *Reflector antenna analysis and design*. IEE, 1980.
- [21] A. Berthon, R. P. Bills, *Integral Equation Analysis of Radiating Structures of Revolution*, *IEEE Trans. Antennas and Propagat.*, vol. AP-37, 1989.
- [22] M. F. Catedra, A Comparison Between Two Kinds of Equivalent Currents to Analyze Conducting Bodies with Apertures Using Moment Methods: Application to Horn with Symmetry of Revolution, *IEEE Trans. Antennas and Propagat.*, vol. AP-35, 1987.
- [23] M. F. Catedra, Analysis of bodies of Revolution Composed of Conductors and Dielectrics Using Only Electric Equivalent Currents Application to Small Horns with Dielectric Core, *IEEE Trans. Antennas and Propagat.*, vol. AP-36, 1988.



Kovács Elemér 1993-ban végzett a Lvovi "Lvivska Polytechnica" Műszaki egyetem Rádiótechnika karán. 1993-95-ig a GRANTE Antenna Fejlesztő és Gyártó Rt. fejlesztőmérnöke. 1995-től a PKI Távközlés-fejlesztési Intézet Rádiókommunikáció tervező osztályán dolgozik fejlesztési munkatársként. 1997-től a Budapesti Műszaki Egyetem Mikrohullámú Híradástechnika tanszékén levelező hallgató.



Nagy Lajos a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki karán szerzett villamosmérnöki diplomát 1986-ban. Az egyetemi doktori címet 1990-ben, a műszaki tudomány kandidátusa címet 1995-ben kapta meg. Szakmai érdeklődési körébe tartozik a térelméleti feladatok numerikus megoldása – térszimuláció, elsősorban az antennák, ill. mobil hullámterjedési problémák megoldására alkalmazva. A BME Mikrohullám Híradástechnika Tanszékének egyetemi docense. Az URSI Magyar Nemzeti Bizottságának titkára, tagja a Híradástechnikai Tudományos Egyesületnek, az MTA Távközlési Rendszerek Bizottságának.



# A PROTOTÍPUSKÉSZÍTÉS ESZKÖZEI

SANDI MÁRIA

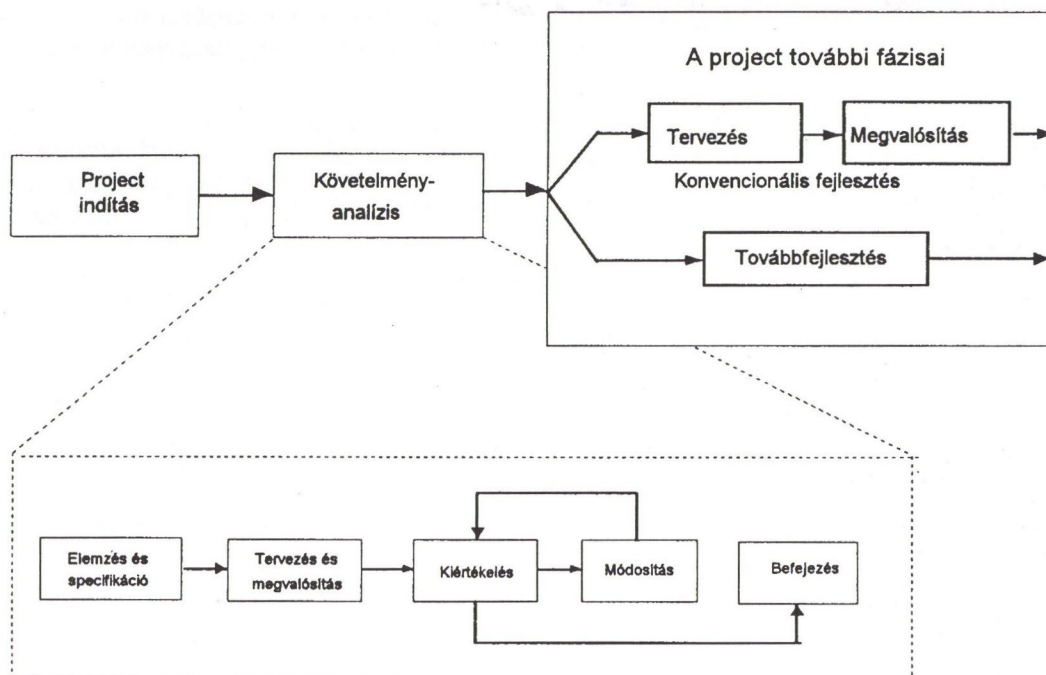
MATÁV INFORMATIKAI FŐOSZTÁLY, FEJLESZTÉSTECHNOLÓGIAI OSZTÁLY  
1541 BUDAPEST

A cikk második részében a prototípus készítés eszközrendszerét és környezeti lehetőségeit tekintjük át. Evolúciós fejlesztési bázison vizsgáljuk meg a negyedik generációs nyelvek adottságait. Külön figyelmet szentelünk a CASE eszközöknek, mint a témakör zászlóshajójának. Részletes fogalomjegyzék teszi teljessé a két cikk teljes anyagát.

## 1. A PROJEKTFELÉPÍTÉS MENETE

A követelménydefiníció komplettálása után kétféle úton folytathatjuk a fejlesztést. A hagyományos fejlesztési meto-

dikák szerint a tervezés, megvalósítás ... fázisok következnek. A másik lehetőség, hogy a prototípust részben vagy egészben megtartjuk, a fejlesztést a prototípus továbbfejlesztésével alakítjuk át működő rendszerre.



1. ábra

A két út közötti választás elvileg attól függ, hogy az újratervezés vagy a továbbfejlesztés költségei a kisebbek, gyakorlatilag azonban vannak kényszerpályák is. Ha a prototípust nem olyan géptípuson fejlesztettük, amilyen a leendő rendszerünk futni fog, mert például még nem dönt el, hogy milyen adatbáziskezelőt fogunk használni, milyen konfiguráción, akkor természetesen el kell dobnunk a prototípust, és a tervezéstől kell kezdenünk. Más eset, ha a prototípust pl. a már kiválasztott adatbázist támogató CASE eszközzel, vagy az azt kezelni tudó negyedik generációs eszközzel készítettük, ebben az esetben valószínűleg egyszerűbb és olcsóbb a prototípus továbbfejlesztése.

Végezetül: mivel csak egy dolog van, amiben a szakirodalom szerinti álláspont egységes azon kívül, hogy a prototípusnak működő modellnek kell lenni, és pedig az, hogy a lehető legolcsóbbnak kell lennie, foglaljuk össze, hogy csökkentendő a kifejlesztendő rendszer költségeit, a prototípuskészítés hogyan gyorsítható:

- Kisebbsé hangsúlyt fektetünk az implementálandó rendszer gazdaságosságára. Például nem igazán számít, hogy a prototípus mekkora lemezkapacitást igényel, mivel csak rövid ideig lesz használatban. Hasonlóan, a próba-felhasználók elnézik a lassabb válaszidőket, amelyeket a végső rendszernél semmiképpen nem fogadnának el. Az, hogy ezekkel a kérdésekkel a korai fázisban nem kell foglalkozni, időt takarít meg.
- Kevésbé megbízhatóan vagy rosszabb minőségben kódolunk. Ebben a fázisban nincs katasztrofális következménye annak, ha a felhasználó hibát észlel, vagy a prototípuspéldányunk „elterül”. Legfeljebb újraindítjuk.
- Nem dolgozzuk ki a speciális eseteket kezelő algoritmusokat, amelyek nagyobb programozási ráfordítást követelnének.
- Emberi tudást bújtatunk azon képernyők mögé, ahol a működést túl bonyolult lenne leprogramozva biztosítani.



Ezt a megközelítést az Óz, a nagy varázsló technikának nevezik, mivel az elv ugyanaz: „ne vedd észre azt az embert a függöny mögött”. Végére is, a felhasználó normál módon kommunikál a géppel, csak az általa bevitt inputot nem továbbítjuk a programhoz. A program helyett a „varázsló” válaszol. Hisz célunk csak az, hogy megmutassuk, így fog működni, ha működni fog, a „varázsló” szolgáltatásait ráérünk később kidolgozni.

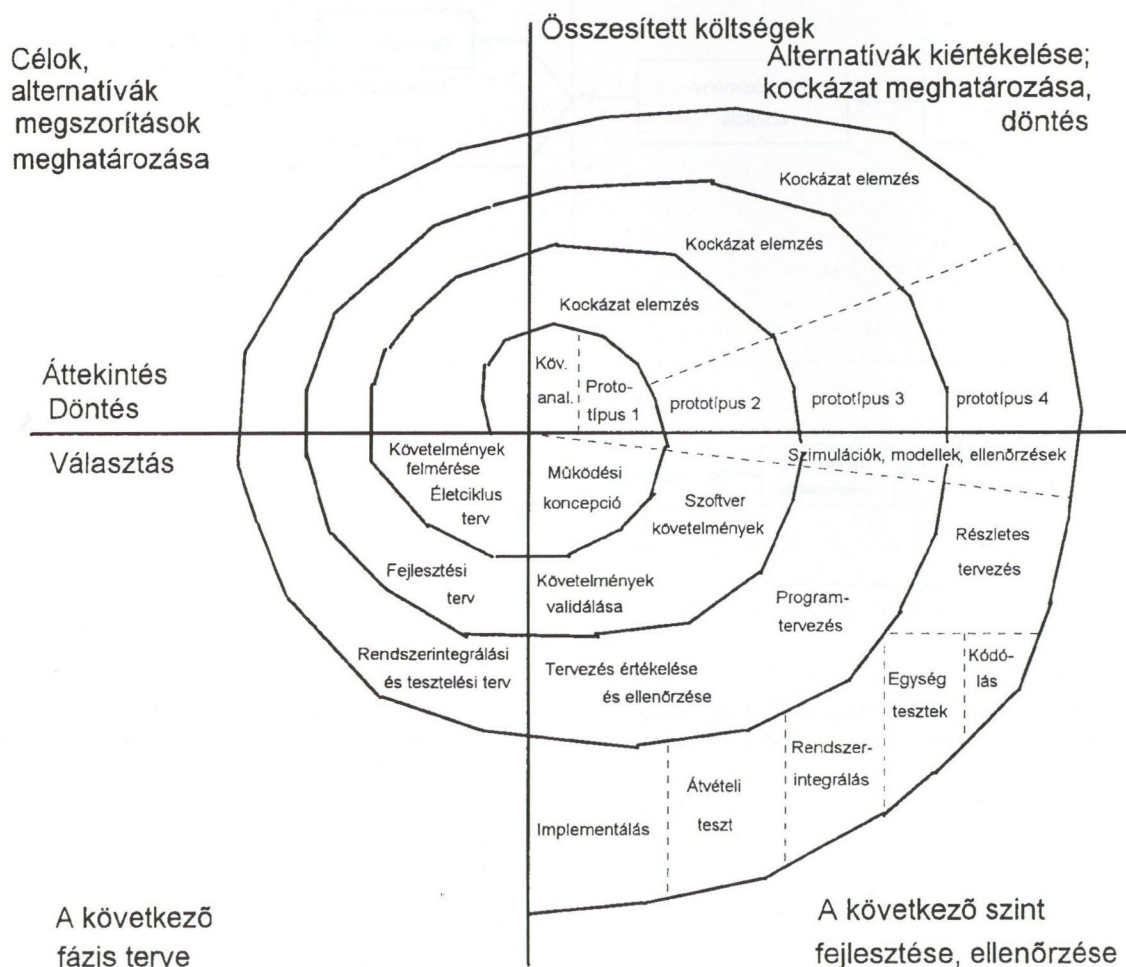
- Más típusú számítógépet és/vagy szoftvert használunk, mint amilyen a célrendszerünk futni fog. Például egy erősebb gépet használunk, mint a tényleges rendszerben lesz majd, kihasználva a gyorsaságát és egyéb képességeit, amelyek támogatják egy hatékonyabb prototípuskészítő eszköz használatát. Más esetben például egy hálózatos, nagy adatbáziskezelő használatán alapuló rendszer felhasználói interfészét szimulálhatjuk egy szülő PC-n, még azelőtt, hogy a hálózat felállna. Ezen esetekben azonban ügyelnünk kell arra, hogy ne vezessük félre, ne ringassuk illúziókba a felhasználót, ne mutassunk

többet, mint amire a tényleges rendszerünk szolgáltatásaiban képes lesz (valamint ne kényszerítsük programozóinkat arra, hogy később a rendszer szolgáltatásainak használata helyett is programokat, néha nagyon speciális programokat kelljen írniuk).

## 2. EVOLÚCIÓS FEJLESZTÉS

Megismételném a lényegét az evolúciós fejlesztés definíciójánál tárgyaltakból: Az evolúciós prototípuskészítésnél a prototípus nem szimulációs célokra készül, a prototípus soha nem tekinthető eldobandónak, a végső terméké kell, hogy fejlődjön.

Mielőtt a spirálmodellt (2. ábra) tárgyalnánk, ejtenünk kell pár szót a rizikófaktorokról, mivel ezek analízisa ciklikusan visszatérő tevékenység a spirálmodell esetében. Nem elég a technikai problémákkal foglalkozni, mivel a projekt kimenetét a személyi feltételek, a projekt környezete, a munkacsoportok létszáma stb. legalább olyan mértékben befolyásolja, mint a technikai feltételek.



2. ábra

Csak vázlatosan felsorolva, a főbb kockázati tényezők az alábbiak.

*Projekt környezet:*

- definiálatlan felelősségek és hatáskörök;
- definiálatlan eljárások;

- a fejlesztői környezet ismeretlensége;
- a fejlesztői környezet nem megfelelő kontrollja;
- a problémák és hibák késői felismerése;
- téves technikai megközelítés;
- nem megfelelő támogatás és szerviz.



## Személyi problémák

### Rossz személyi összetétel:

- nem megfelelő végzettség,
- nem megfelelő gyakorlat,
- nem megfelelő szakértelem.

### Rossz rendelkezésre állás:

- túl sok ember az aktuális munkára,
- túl kevés ember az aktuális munkára.

## Technikai problémák

### Az igények változása:

- alapvető változás a megrendelő elképzeléseiben,
- rejtett hibák felbukkanása.

### A körülmények találkozásának hibája:

- nem lehet kivitelezhető tervet készíteni,
- az átvételi teszt összeomlása.

### Problémák és hibák detektálása:

- tervezési ellentmondás,
- hiányzó rendszerelem,
- nem megfelelő futási idő a teszt alatt.

Az evolúciós fejlesztés általános meta-modelljét a TRW-nél a nagy államigazgatási szoftverprojektek tapasztalataira alapozva alkották meg (Boehm, 1988).

Mindenekelőtt elnézést kérek az olvasótól a kissé darabos vonalvezetésért, de meggyőződésem, hogy ez az ábra mondanivalóját nem befolyásolja.

A sugárirányú terjedelem mutatja (némi költői túlzással) az összes költségeket a fejlesztés lépéseit tekintve; a szögtartomány mutatja a fejlődést a spirál ciklusain keresztül. A modell azt mutatja, hogy a fejlődést minden egyes ciklusban ugyanazon lépéssorozaton keresztül érjük el, a fejlesztés bármelyik részét vagy szintjét tekintve, a működési elképzelések általános koncepciójának dokumentálásától egészen az egyes különálló programok kódolásáig. Következésképpen előre haladva, a spirál minden ciklusa a bal felső negyedben indul, a következőkkel:

- a termék részletesen kidolgozandó részeinek meghatározása (megjelenés, funkcionalitás, változtathatóság stb.);
- ezen rész alternatív megvalósítási elképzeléseivel (alternatív tervezés, újrafelhasználás, vásárlás stb.);
- az alternatívák alkalmazásának megszorításaival (költség, ütemezés, csatlakozások stb.).

A következő lépés (jobb felső negyed) a lehetséges megoldások kiértékelése, figyelembe véve a célokat és megszorításokat. Ez az értékelés felszínre kell hozza a tisztázatlan területeket, amelyek a projekt rizikóforrásai lehetnek, és egy költségkímélő stratégiát kell hogy kialakítsanak. A rizikóanalízis történhet prototípuskészítéssel, szimulációval, interjúval, elemző modellezéssel, ezek kombinációjával vagy egyéb kockázatelemző technikával.

Ha a kockázati tényezőket kianalizáltuk, a következő lépés az észlelt kockázati tényezők relatív egyensúlyától függ. Ha a technikai tényezők vannak túlsúlyban, a következő lépés egy evolúciós fejlesztési lépés lehet. Viszonylag kis erőfeszítéssel specifikálhatjuk a probléma természetét, elkészítjük a következő szintű prototípust, és a következő, részletesebb prototípus elkészítése segít megoldani a kockázat kiküszöbölését. Amennyiben ez a prototípus jól működik és elég stabil ahhoz, hogy a további fejlesztés alapját képezze, a kockázatkiküszöbölés lépéseit tekintjük az evolúciós prototípusfejlesztés további folyamatának.

A másik esetben, ha az előző prototípus már megoldotta az összes technikai problémát, és az ellenőrzés kockázati tényezői dominálnak, akkor a következő lépés következheti a klasszikus életciklusfejlesztést (működési koncepció, szoftverkövetelmények kialakítása, nagyvonalú tervezés), az evolúciós fejlesztésnek megfelelően módosulva (jobb alsó negyed). Minden szinten a követelményspecifikáció és tervezés után egy validálási lépés következik, és a következő szükséges ciklus megtervezése (bal alsó negyed az ábrán).

A legvégző fejlesztési fázis az ábra jobb alsó negyedének alján látható.

Az áttekintés minden egyes ciklus után fontos része a spirálmodellnek. Ez a bal tengelyen látható, és a vezetők vagy a szervezetek jóváhagyását kell hogy jelentse.

A prototípus alapú fejlesztési módszertanokra példaként említhetjük a *Schwar* módszertant, melynek folyamatábráját a 11. ábra mutatja.

A *Vitesse* módszertanban a különböző prototípusok készítése az életciklus formális folyamatát képezi. Mindegyik fajta prototípus kapcsolódik legalább egy másikhoz, és így együtt egy evolúciós fejlesztési folyamatot alkotnak. A prototípuskészítés kielégítő voltát be- és kilépési feltételek ellenőrzik. Az iterációk száma a meta-modellnek megfelelően fix és korlátozott. A módszertan által használt prototípusok a következők:

#### Az alaki (stílus) szabvány

- kialakítja az ember–gép kapcsolatra vonatkozó és ergonómiai szabványokat;
- mintát ad a képernyő-szabványok elkészítéséhez.

#### A tartalmi (vázlatos) rendszerleírás

- meghatározza a képernyőképek tartalmát;
- meghatározza a riportképek tartalmát;
- kódvázlatot hoz létre.

#### Navigációs (részletes) rendszerleírás

- részletesen leír minden képernyő- és riportobjektumot;
- megadja a navigációs utakat;
- minden objektumra meghatározza az eljárás szintű kód követelményeket.

#### Funkcionális rendszerleírás lezárása és elfogadása

- a kijelölt folyamatok részleges megvalósítása;
- a komplex folyamatok igazolása és ellenőrzése;
- az utolsó részletek hozzáadása.

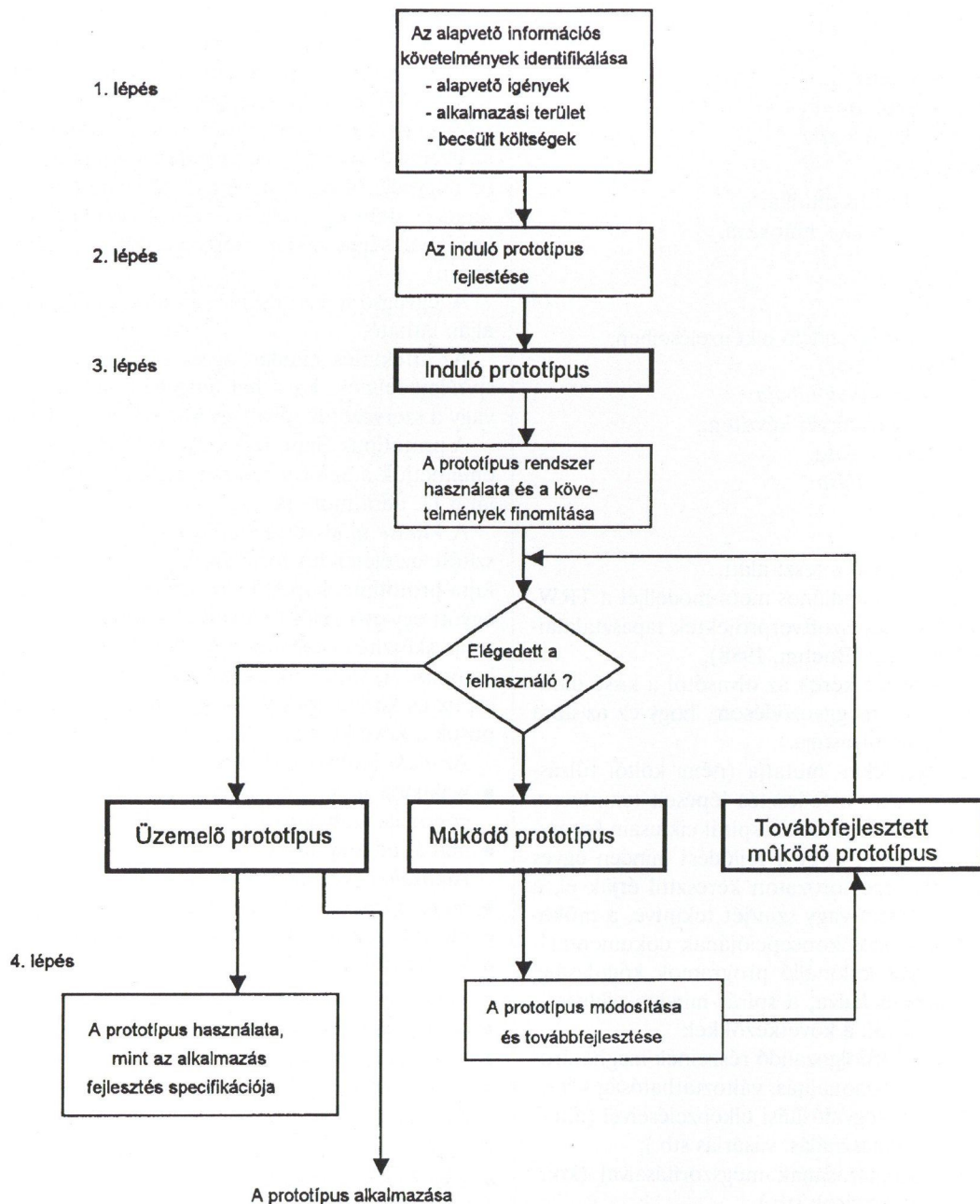
Az ellenőrzés, döntéshozatal fóruma a munkaülés, ahol a szükséges konszenzus elérése, rögzítése és a szükséges intézkedések meghozatala a cél.

Prototípus alapú vagy evolúciós fejlesztésről beszélhetünk az adatbáziskezelőkhöz integrált CASE eszközök használatakor is, ezek általános ismertetésére következő számunkban kerül sor.

*Végezetül foglaljuk össze a prototípuskészítés legközvetlenebb gyakorlati hasznát:*

- *Közelebb viszi a rendszert a tényleges elvárásokhoz* – a prototípusra alapozva új kívánságok és jobb megoldások látnak napvilágot, ellenőrizhető, hogy a fejlesztők és a megrendelő pontosan megértették-e egymást.
- *Közelebb viszi a rendszert a felhasználóhoz* – a megrendelő idejekorán testközelben látja leendő rendszerét, aktív részese a fejlesztésnek, van ideje hozzászólni, elfogadni azt.





3. ábra

### 3. A PROTOTÍPUSKÉSZÍTÉS ESZKÖZEI

A prototípuskészítés eszközeit alapvetően három kategóriába sorolhatjuk (bár végső soron bármilyen nyelven készíthetünk prototípust, de most a nehézkes, kényelmetlen megoldásokkal nem foglalkozunk, a fejlesztő saját készletével harmadik generációs nyelven készült prototípust egyedi esetnek tekintjük):

- *negyedik generációs nyelvek;*
- *CASE (Computer-Aided Systems Engineering) eszközök;*
- *komplex fejlesztői környezet, azaz negyedik generációs fejlesztői környezettel ellátott, adatbáziskezelővel rendelkező, CASE eszközökkel támogatott fejlesztői környezet (ISEE: Integrated System Engineering Environment).*

### 4. NEGYEDIK GENERÁCIÓS NYELVEK

A negyedik generációs nyelvek egyszerűen magas szintű programozási nyelvek, amelyek lehetővé teszik a programozó számára, hogy viszonylag kevés utasítással komplex funkciókat valósítson meg. Ezen kívül a legtöbb esetben a használható utasítások halmaza meglehetősen szűk, így a nyelv megtanulási ideje nagyon lerövidülhet. Legtöbbjük interaktív fejlesztői környezetet biztosít, a szintaktikai hibákat, felhasználói inputhibákat azonnal visszajelzi. Ily módon viszonylag gyorsan lehet működő rendszert produkálni velük.

A negyedik generációs nyelvek, hasonlóan a többi programozási nyelvhez, lehetnek lefordíthatóak vagy interpreter módon végrehajthatók. Ez abból a szempontból érdekes, hogy az elkészült termék felhasználóhoz való telepítés-



sének vannak-e további költségvonzatai (teljes vagy futtató környezet).

Van viszont néhány szempont, ami miatt nem lehet elvárni, hogy minden program negyedik generációs nyelven készüljön: a magas gépi erőforrásigény, az adatbázis inkompatibilitása, a már működő nem negyedik generációs nyelven készült rendszerek, a korlátozott funkcionalitás. A korlátozott funkcionalitást tekintve egy programnyelv minél inkább absztrakt, minél magasabb szintű, annál kevésbé képes kihasználni az adott géptípus speciális lehetőségeit, viszont kiválthatják azokat a nyelveket, mint pl. a COBOL, amelynek utasításait funkcionálisan ellátják.

*A negyedik generációs eszközök általános alkotóelemei:*

- relációk (az adatmodell),
- egy nem procedurális lekérdező nyelv,
- képernyőgenerátor,
- riportgenerátor,
- beépített procedúrák a képernyők és riportok inicializálásához, adatmanipulációhoz,
- menü a parancsok használatának megkönnyítésére,
- globális procedúrák a standard lehetőségek és kontrollok használatához.

Ha negyedik generációs eszközt választunk, a következő szempontokat kell figyelembe venni:

- Biztosítja-e az adatmodell a felhasználói interfész specifikálását, a dinamikus változtatás lehetőségét, biztosítja-e konzisztens szabályokat és riportformákat?
- Milyen absztrakciós szinten lehet a szükséges elemeket definiálni? A legjobb, ha az adatmodellt, riportokat, menüket, nyomógombokat és egyéb alkalmazott elemeket WYSIWYG (What You See Is What You Get) rajzoló eszközökkel specifikálhatjuk, vagyis amit csinálunk, azonnal láthatjuk a képernyőn.
- A különféle specifikációk (felhasználói interfész, adatmodell stb.) jól integrálhatók-e? Hogy ez alatt mit értek, azt egy konkrét példán illusztrálnám: míg pl. a Microsoft Access egy adattábla elemeit feljánylja egy képernyőterv elkészítéséhez, addig a Visual Basic-ben egyenként kell egy képernyő mezőjéhez hozzárendelni az adattábla mezőit, ami egy kissé babsz.
- Biztosít-e egy megfelelő algoritmikus nyelvet és programozási környezetet a prototípus funkcióinak megvalósításához? A legfontosabb szempont a negyedik generációs nyelvben ágyazott algoritmikus nyelv minőségének vizsgálatakor, hogy milyen absztrakciós és modularizációs lehetőségeket biztosít, és hogy milyen fokon integrálták a negyedik generációs környezetbe. Nem elhanyagolható szempont az sem, hogy lehetséges-e paraméterátadás a procedúráknak, csökkentendő a globális változók memóriaigényét és biztosítva a procedúrák többszörös felhasználhatóságát.
- Elég gyorsan elkészíthető-e a prototípus az eszközzel? A legtöbb negyedik generációs eszköz megfelelő ebből a szempontból.
- Lehetséges-e megfelelő futásidőjű alkalmazást készíteni az eszközzel? Kisebb rendszereknél ez a feltétel általában teljesül. Közepes vagy nagy rendszereknél alkalmasabb az a negyedik generációs eszköz, amelyik kódot generál.
- Elég rugalmas-e az eszköz könnyen megérthető és könnyen változtatható rendszer készítéséhez?

A fejlesztés és speciálisan a prototípuskészítés idején alapvető fontosságú, hogy a rendszerünk könnyen átlátható és gyorsan módosítható legyen. Ez a feltétel általában biztosított, lévén hogy a negyedik generációs eszközök általában szabványos rendszerfelépítést biztosítanak. Ezenkívül fontos szempont az is, hogy az alkalmazás az adatok bevitele után is változtatható legyen, és a rendszer továbbra is biztosítsa a konzisztenciát a rendszer elemei között.

*A negyedik generációs nyelvek előnyei:*

- a könnyű megtanulhatóság,
- a gyors programozás.

*Hátrányai:*

- az üzemeltetés bonyolult lehet,
- a működés gyakran lassú,
- az adatbázis inkompatibilis lehet a szabványos adatbázistechnikákkal,
- általában nem integrálható össze a hagyományos nyelveken készült rendszerekkel.

*A negyedik generációs nyelveket az alábbiakra használhatjuk.*

*Prototípus alapú követelményanalízisre*, a felhasználói interfész kialakítására. Ebben az esetben többféle szituáció létrejöhet. Általában eldobjuk a prototípust a követelményanalízis befejeztével, ha a célrendszerrel másik adatbáziskezelőt használunk. A prototípus lehet túlélő, ha az eszközünk kódot generál, és a felhasználói interfész programozását beintegráljuk a célalkalmazásba.

*Prototípus alapú fejlesztésre*, ha alkalmas arra, hogy adatbázist cseréljünk alatta (például a céladatbázist ODBC-n keresztül megfelelő sebességgel elérni); kisméretű lokális rendszerek fejlesztésénél, amennyiben a felhasználónak megfelel a fejlesztői rendszer saját adatbáziskezelője által biztosított szolgáltatás.

## 5. CASE ESZKÖZÖK

Mivel a CASE eszközök kifejezés is csak egy gyűjtőfogalom, ami mögötte van, az eléggé vegyesfelvágott, minőségileg, kivitelezésben és szolgáltatásaiban különböző termékek halmaza. Lehetnek pl. karakteres vagy grafikus üzemmódúak, hogy csak a felhasználás komfortfokozatát tekintsük.

A CASE eszközök lelke a központi szótár (dictionary), amely a fejlesztéssel kapcsolatos információkat tartalmazza.

*A CASE eszközök lényegi elemei a következők:*

- eljárások — egy meghatározott életciklus-metodológia a szoftverfejlesztésre;
- módszertan — szabványos tervezési technikák és eljárások a projekt kivitelezéséhez
- integráció — automatizált eszközök
  - a projekt becsléséhez és tervezéséhez,
  - a projekt fejlődésének követéséhez,
  - a projekt termékeinek létrehozásához és módosításához,
  - az információtervezés menedzseléséhez,
  - a tervezés elemzéséhez és ellenőrzéséhez,
  - a termék minőségének ellenőrzéséhez,
  - a rendszerkövetelmények megvalósulásának ellenőrzéséhez.



A CASE eszközök kialakulása során az alapvető cél valamely módszertan támogatása volt, valamely módszertan szerint szükséges tevékenységek ellátását szolgálták. Általában a követelménydefiníciós fázist (amely bármely módszertan szerinti fejlesztésnek része) támogatják. Technikai eszközeik a folyamatmodellezés (process-flow diagram), egyedkapcsolat-modellezés (entity relationship diagram), funkciómodellezés (function diagram), az adatfolyam-modellezés (dataflow diagram), mátrixmodellezés. Ha a projekt menedzselést is támogatják, akkor tartalmaznak valamilyen ütemezést támogató eszközt (Gantt-diagram, PERT/CPM-diagram).

*Prototípus készítésére azok a CASE eszközök alkalmasak, amelyek valamilyen módon kódot generálnak, azaz képesek például a funkciódiagramból menüket és funkcionális elemeket generálni, a kódgenerálás alatt akár harmadik generációs nyelvi kódra generálást, akár speciálisan adott vagy tetszőleges relációs adatbáziskezelő megfelelő elemeire való leképezést értve.*

Tipikusan *prototípus alapú fejlesztésre* alkalmasak az ún. CDE (Communicative Development Environment) eszközök, ahol negyedik generációs fejlesztői környezetbe integrálták az adatbáziskezelőt (a képernyő- és riportgenerátorok, grafikus megjelenítők, multimédia elemek közvetlen kapcsolatban állnak a központi adatbázissal, az összes szükséges információval kiszolgálva a fejlesztőt).

Mivel a fejlesztői környezetet kiszolgáló adatbáziskezelő és központi szótár azonos a célrendszerével, természetes folyamat a prototípusból a végső rendszer kifejlesztése.

## 6. KOMPLEX FEJLESZTŐI KÖRNYEZET (ISEE)

Komplex fejlesztői környezet alatt azt az ideális környezetet értjük, ahol az előbb említett CDE a megfelelő CASE eszközzel kiegészítve áll rendelkezésünkre (megfelelő alatt a projektmenedzsmenetet is támogató CASE eszközt értjük).

Az ISEE, azaz a komplex fejlesztői környezet a prototípus alapú fejlesztés alapvető eszköze.

## 7. FOGALOMJEGYZÉK

*Adatelem* — a legkisebb megnevezett adat.

*Adatfolyam* — az út, amely mentén az információ közlekedik a procedúrák között, vagy a procedúrák és az adattárak között.

*Adatfolyam diagram* — az adatfolyam grafikus reprezentációja és elemzése.

*Adatszótár* — az adatfolyam, adattárak, adatelemek, adatstruktúrák, fájlok, adatbázisok, az adatfolyamhoz kapcsolódó eljárások definícióinak halmaza.

*Adattár* — fájl vagy adatbázis, amelyben az adatokat tároljuk, vagy a rendszeren belüli ideiglenes tárolóhely.

*CPM* — Critical Path Method — kritikus út módszere — egy projektirányítással kapcsolatos alapszabvány, amely megmutatja a felhasználónak, hogy az egyes kapcsolódó tevékenységek hogyan helyezkednek el időben, és hogyan hatnak a határidőre. A kritikus út azon események láncolata, amelyek a leghosszabb időt szolgáltatják; ha ezen az úton valamelyik tevékenység végrehajtása késedelmet

sz szenved, ez az egész projekt késedelmes befejezését vonja maga után.

*DBMS (Database management system)* — az adatbázist kezelő szoftverek összessége.

*Egyed (Entity)* — valami, amivel kapcsolatban adatokat rögzítünk. Másnéven adatstruktúra vagy rekord.

*Elsődleges kulcs* — kulcs, amely a rekord egyedi azonosítójaként szolgál.

*Gantt diagram* — ütemezést kezelő eszköz, a tevékenységek időtartamát ábrázolja vonaldiagram formájában.

*Követelménydefiníció* — modell, amely a rendszer inputja, műveletei, erőforrásai és outputja közötti összefüggéseket adja meg.

*Kritikus út* — a leghosszabb út a CPM-ben.

*Normál forma: Első normál forma (1NF)* — olyan adatstruktúra, amelyben nincs belső ismétlődő csoport.

*Második normál forma (2NF)* — olyan adatstruktúra, amelyben az összes nem kulcs adatelem funkcionálisan teljes mértékben függ az elsődleges kulcstól. Egy adatelemet funkcionálisan függőnek nevezünk, ha csak a teljes kulcstól függ.

*Harmadik normál forma (3NF)* — olyan adatstruktúra, amely megfelel a következő két feltételnek: Az összes nem kulcs adatelem funkcionálisan teljesen függ az elsődleges kulcstól, és nincsen olyan nem kulcs elem, amely függene bármely nem kulcs elemtől a rendszerben.

*1. normál formára hozás (1NF)* — az ismétlődő adatcsoportok eltávolítását jelenti. Ezek a csoportok új egyedítípust képeznek, az eredeti egyedítípushoz a kapcsolatot az egyedítípus azonosító (kulcs) új egyedítípusban való tárolásával lehet megteremteni.

*2. normál formára hozás (2NF)* — azoknak a tételeknek az eltávolítását jelenti, amelyek összetett azonosító (kulcs) esetén a kulcsnak csak egyik részétől függenek. Ezek is új egyedítípusokat fognak alkotni, a kapcsolatot az eredeti egyedítípussal az összetett kulcsnak azon része teremti meg, amelytől függték.

*3. normál formára hozás (3NF)* — a nem kulcs tulajdonságtípusok vizsgálatát jelenti, nevezetesen azokat a tulajdonságtípusokat, amelyek függenek egymástól, el kell távolítani. Ezeknek az új egyedítípusoknak a kulcsa az eredeti egyedítípusban maradó tulajdonságtípus lesz.

*PERT* — Programmed Evaluation Review Technique — egy segédeszköz a projekt célja érdekében szükséges beavatkozások tervezését és ellenőrzését tekintve az ütemezésen.

*Reláció (Relation)* — az adatelemek kétdimenziós tömbjének normalizált formája.

*Relációs adatbázis* — relációkból felépített adatbázis. Az adatbáziskezelő képes kombinálni a különféle relációk adatelemeit, ezzel nagy rugalmasságot biztosítva az adatkezelésben.

*Rizikóanalízis (Risk analysis)* — a kockázatok kategorizálásának egy szisztematikus megközelítése és a szükséges intézkedések kidolgozása.

*A rendszerfejlesztés életciklusa* — strukturált, szervezett metodológia a szoftverfejlesztés, programozás és üzembe helyezés menetére.

*SQL (Standard Query Language)* — szabványos lekérdezési nyelv.



- [1] „Áttekintés információs rendszerek fejlesztési módszereiről” KFKI Számítástechnikai Rt., 1994.
- [2] „Datapro Computer Systems Hardware & Software”, 1994.
- [3] Khalid Benali: Développement et Gestion Logiciels
- [4] Jerry Fitzgerald: Fundamentals of System Analysis, 1987.
- [5] Albert F. Case, Jr. Information Systems Development: Principles of Computer-Aided Software Engineering
- [6] Prototyping, Roland Vonk, 1990.
- [8] W. Bischofberger, G. Pomberger: Prototyping-oriented Software Development, 1992.

## SOFTWARE ENGINEERING

M. SANDI

HUNGARIAN TELECOMMUNICATIONS COMPANY (MATÁV)  
INSTITUTE FOR TELECOMMUNICATIONS AND INFORMATICS, DEPARTMENT OF DEVELOPMENT TECHNOLOGY  
H-1541 BUDAPEST

Studies dealing with software engineering as a discipline of organizational methodology usually start with making a list about the problems and their symptoms in software development. In traditional software engineering all the activities are well-organized, though they are basically a chain of sequential operations. Most of the users are not aware of the capabilities of the computing environment, hence they are not even able to take advantage of it. Because of the different backgrounds and experiences communication problems between software engineers and users are very common. It is not easy to find the common denominator between the terminology used by software engineers (e.g. signal-flow-graphs, data flow etc.) and that of needed in the every day practice. Software engineers have managed to develop a system describing language which is not suitable for computer implementation yet, but it is already too difficult for an average user. Due to this problem we definitely need a relatively cheap tool with which the efficiency of a particular activity within a period (e.g. 6 months or 1-2 years) can be estimated.

This tool is called as the prototype, the technique is referred to as modelling. In order to be able to use a prototype efficiently, we have to know its purpose and the way of using it. The model is not expected to cover the whole system, it is enough to show the concept only. During the development of information systems there are several techniques of making a model. From the point of view of different prototypes and related techniques the distinction among alternative models depends on how the operation of a model is defined. For example, one aspect can be the accomplishment of the system, another aspect can be the types of the possible interfaces the system is able to work with. Prototypes can be divided into two main groups: A traditional full prototype contains all the significant functions of a system and serves as a fixed model for system development. Partial (not full) prototypes can be further classified. One way of forming a category is based on what we expect from the prototype. In the case of vertical prototype we do not take all the necessary activities into account, we select only the most significant modules and work out them in full details. In horizontal prototype all the models and their relations of the system are present. The user can see all the services and the interactions of different components of the system. However, the operation of the modules are not worked out in full details. Prototypes can be categorized by the applications also. Throw-away prototypes serve merely as functional models, they are not used in developing the system itself. If the prototype satisfies the requirements imposed by software development, and can be integrated into the final system we are talking about reusable prototype. The ultimate goal of the activity of modelling we can talk about exploratory prototyping, when a (theoretically perfect) mapping with the user's requirements is possible. Experimental prototyping when only the architectural components are specified briefly, and the main goal is to verify the cooperation of the components experimentally. In the case of evolutionary prototyping we want to build up an open and growing system by consecutive iteration.



**Sandi Mária** Székesfehérváron, a Ságvári Endre Gép- és Híradásipari Technikum híradásipari szakán érettségizett 1971-ben. Tanulmányait ugyanitt folytatta a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Gyengeáramú kar számítástechnika szakán, ahol 1974-ben diplomázott. Mint Videoton-ösztöndíjas, Székesfehérváron kezdtem dolgozni, majd 1976-ban került fel a Videoton Fejlesztési Intézetbe, ahol

hardver fejlesztőként alkalmazták. Ekkor már az ELTE TTK alkalmazott matematika szak esti tagozatos hallgatója volt. 1981-ben diplomázott. 1977 őztől a KERSZI Rendszerfejlesztési osztályán helyezkedett el programozóként. COBOL nyelven dolgozott OS környezetben. 1984-ben került az Egészségügyi Informatikai és Számítástechnikai Intézetbe, még mint nagygépes programozó. 1989 óta dolgozik a MATÁV Informatikai főosztályán, ill. a Távközlési Informatikai Intézetnél. 1993. decemberben került át a Fejlesztéstechnológiai osztályra. Ugyancsak 1993-ban Euromaster diplomát szerzett a kommunikáció mérnöki ismeretei tárgykörben. C típusú angol középfokú állami és Pitman (Pitman Examinations Institute English for Speakers of Other Languages – Intermediate) nyelvvizsgával rendelkezik.



# JAVA PROGRAMOZÁS

SUN MICROSYSTEMS MAGYARORSZÁG KFT.  
1027 BUDAPEST, KAPÁS U. 11-15.

## 1. A JAVA FORDÍTÁSI ÉS FUTÁSI KÖRNYEZETE

A Java nyelv fejlesztési környezete tartalmazza mind a fordítási, mind a futási környezetet. A Java Platformot a futási környezet reprezentálja. A fejlesztő Java nyelvű forrásprogramot (java-fájlok) ír, és lefordítja bájtkódokra (class fájlok). A bájtkódok az utasítások a Java virtuális gép számára. Applet létrehozásához a fejlesztő ezután egy HTTP szerveren tárolja a bájtkód-fájlokat, és felvesz egy <applet program=fájlnév> címkét a weboldalon, ami megnevezi a belépési pont bájtkód-fájlját.

Ha a végfelhasználó erre az oldalra lép, az <applet> címke elindítja a bájtkód-fájlok átvitelét a hálózaton keresztül a szerverről a végfelhasználó Java Platformon lévő böngészőjére. Az összeköttetésnek ezen a végén a rendszer a memóriába tölti a bájtkódokat, majd elvégzi a biztonsági ellenőrzésüket, mielőtt belépnének a virtuális gépbe.

Amikor már a virtuális gépben vannak, az értelmező program (Interpreter) értelmezi a bájtkódokat, vagy opcionálisan a just-in-time (JIT) kódgenerátor (szokásosabban JIT Compilernek nevezik) gépi kóddá alakítja őket. Az értelmezőprogram és a JIT fordítóprogram együtt dolgozik a futás alatt működő rendszerrel (szálak, tároló, egyéb rendszererőforrások). Az applet a szükségnek megfelelően dinamikusan tölti be az osztályokat a Java osztálykönyvtárból (API).

## 2. A NYELV LEGFONTOSABB TULAJDONSÁGAI

Egyszerű a nyelv szintaxisa és szemantikája nagyban hasonlít a sokak által ismert C illetve C++ programozási nyelvhez, megkönnyítve a kezdeti ismerkedést. A C++ nyelvből elhagytak néhány — programozói vagy fordítóprogram írói szempontból — bonyolult elemet. Kimaradt például az operátorok felül definiálásának lehetősége (operator overloading), a többszörös öröklődés. Eltűnt a goto utasítás, az automatikus típuskonverziók (coercion), az összetett adatszerkezetek közül az union, illetve a C++-ban már amúgy is szükségtelen struct.

Azért szerencsére nem gyomláltak ki mindent a C++-ból. Megmaradt például a futásidejű hibák lekezelésének mechanizmusa, az ún. kivételkezelés (exception handling). Bár az „igazi programozók” megkönnyezik az eltávozott goto utasítást, de helyette címkézett ciklusokat, többszintű break és continue utasítást kaptunk.

Sokaknak elsőre — többeknek talán másodszorra is — furcsa, de a Jáva nem használ mutatókat (pointer), egy csapásra megszűntette ezzel a C programozók kedvelt programozási hibáinak egész seregét. A programozó munkáját nagymértékben megkönnyíti az is, hogy a nyelv automatikusan felszabadítja a már nem használt tárterületeket (szemétgyűjtés, garbage collection).

Ízelítőül álljon itt a kötelező „Szervusz világ” program egy kicsit módosított változata, amely az első paraméterben megadott szöveget írja ki.

```
class HelloWorldApp
{
    public static void main (String args[])
    {
        System.out.println(„Hello ");
        if (args.length == 0)
            System.out.println(„World!");
        else
            System.out.println(args[0] + „!");
    }
}
```

## 3. OBJEKTUM ORIENTÁLTSÁG

Manapság az objektum orientáltság divatos programozási orientált paradigma, bár a szakirodalom nem teljesen egységes a kritériumainak meghatározásában. A Jáva lényegében a C++ objektumorientált tulajdonságait tartalmazza. A programozó absztrakt adattípusként viselkedő osztályokat definiálhat, az osztályok műveleteket — módszereket — tartalmaznak, amelyek a rejtett adatrepresentáción (egyedváltozók) operálnak. Létrehozhatunk objektumokat, azaz egyes osztályokba tartozó egyedeket. Osztályok definiálásánál felhasználhatunk már meglévő osztályokat, az új osztály (a leszármazott) örökli a szülő adatait, módszereit. A módszerek hívásánál a meghívott módszerfutási időben, objektum aktuális típusának megfelelően kerül kiválasztásra (virtuális módszerek, polimorfizmus).

Az egyes osztályokban definiált változók és módszerek láthatóságát a C++-ban megismert módon — private, protected és public — lehet megadni. Eltérést jelent a C++-hoz képest, hogy a Jávában a beépített, egyszerű adattípusú — numerikus, logikai és karakter típus — változók kivételével minden objektum; az egyetlen összetett adattípus, a tömb (array) teljes értékű osztályként viselkedik. A program nem tartalmaz globális változókat és globális eljárásokat, minden adat és eljárás valamilyen objektumhoz, esetleg osztályhoz kötődik. Persze a C++-t ismerők tudják, hogy a globális változókat és függvényeket helyettesíteni lehet ún. osztályváltozókkal és statikus függvényekkel, ezek itt is használhatók.

A Jávában minden módszerhívás — a fent említett statikus módszerek kivételével — virtuális. A C++-hoz hasonlóan lehetőségünk van az egyes objektumok típusát futási időben lekérdezni (ez a C++-ban is viszonylag új nyelvi elem az ún. RTTI, Run-Time Type Interface), sőt itt akár az osztályok forrásprogramban definiált nevét futás közben is felhasználhatjuk például objektumok létrehozására. Az osztályok mellett a Jáva az Objective-C programozási nyelvből átvette az Interface fogalmat. Az Interface nem más, mint módszerek egy halmaza — adatszerkezeteket, egyedváltozókat nem tartalmaz —, amelyet egyes osztályok



megvalósíthatnak (implementálhatnak). A Jáva a C++-szal ellentétben nem engedi meg a többszörös öröklődést, viszont Interface-ek használatával, egyszerűbben, kevesebb implementációs problémával hasonló hatást lehet elérni.

## 4. ARCHITEKTÚRA FÜGGETLENSÉG

Napjaink hálózatait heterogén hardver- és szoftver-független architektúrájú számítógépek alkotják. A programok és hordozható fejlesztését nagymértékben megkönnyítené, ha a forráskódból előállított program bármely architektúrán azonos módon futna. Ezen cél elérése végett a Jáva nyelv nem tartalmaz architektúra- vagy implementáció-függő elemeket. A C nyelvvel ellentétben a beépített adattípusok (pl. int) mérete – tárolásához szükséges memória mérete, a típus értelmezési tartománya – nyelvi szinten meghatározott.

Ahhoz, hogy a lefordított programváltoztatás nélkül futtatható legyen különböző hardver architektúrákon, a fordítóprogram a programot nem egy konkrét processzor gépi kódjára, hanem egy képzeletbeli hardver – virtuális gép (virtual machine) – utasítás rendszerére fordítja le. Az így létrejött közbülső, ún. Byte kódot töltjük le a cél architektúrára, ahol a virtuális gépet megvalósító program értelmezi és hajtja végre.

A hordozhatóság nem csak a virtuális gépi utasítások, hanem a nyelv mellet szabványosított rendszerkönyvtárak szintjén is jelentkezik, ezek a könyvtárak valósítják meg a legfontosabb, operációs rendszerekhez kötődő feladatokat, mint például a be- és kiviteli rendszert, vagy a programok grafikus kezelői felületét.

Egy új architektúrán akkor futtathatók a Jáva programok, ha már implementálták rá a virtuális gépet, beleértve a rendszerkönyvtárakat is. A virtuális gépet C-ben írták, a kód POSIX.1 szabványnak megfelelő operációs rendszert tételez fel, így viszonylag kis munkával hordozható. A hordozhatóság érdekes aspektusa a fejlesztői környezet hordozhatósága. A környezet egyes részei, mint például a fordítóprogram, nyomkövető eszközök, vagy maga a HotJava böngésző is Jáva nyelven íródott. Na és ha a Jáva programok hordozhatóak, akkor hipp-hopp (?), az egész környezet is átkerült az új architektúrára.

## 5. INTERPRETÁLT VÉGREHAJTÁS

Az interpretált végrehajtás – kombinálva a klasszikus és dinamikus kapcsolatszerkesztő (linker) helyett futás idejű betöltéssel – a fejlesztési ciklust nagymértékben felgyorsítja. A Jávából eltűntek a C-ből ismert header állományok, feltételes fordítás, más programállományok fordítás közbeni beolvasása (#include). A lefordított programok tartalmazznak a szerkesztéshez szükséges minden információt. Elég csak a megváltozott állományokat lefordítanunk – nincs szükség a C-nél megszokott make programra, a forrásállományok közötti függőségek feltérképezésére –, a program máris futtatható. Egyébként a Jáva támogatja a nagybani programozást, összetartozó osztályok egy csomagba (package) foghatók, egyszerre fordíthatók. A láthatóság is figyelembe veszi a csomagokat, a C++ explicit friend deklarációjának szerepét itt a csomagra – de csak a csomagra – vonatkozó láthatóság veszi át. A kapcsolat-

szerkesztő helyét az ún. osztály-betöltő (class-loader) veszi át, amely futás közben – ha szükség van rá – betölti az egyes osztályokat megvalósító lefordított, Byte kódú programállományokat. Az osztály-betöltő helyi állományokból és hálózaton keresztül is képes kódot letölteni.

Többek között a betöltő feladatának megkönnyítése végett a Byte kód tartalmaz a forráskódból átvett szimbolikus ill. típus információkat. Az objektum orientált programozási paradigma egyik nagy ígérete, hogy általános célú, könnyen felhasználható osztály-könyvtárakat, „szoftver-IC-eket” hozhatunk létre a segítségével. Sajnos a C++ nyelv ilyen tekintetben nem váltotta be teljesen a hozzá fűzött reményeket. Nagyon nehéz olyan osztályokat tervezni, amelyeket később nem kell majd úgy módosítani, hogy ne kelljen azt például új – bár a programozók elől rejtett – adatkomponensekkel vagy módszerekkel bővíteni. Bár az osztály külső interfésze nem feltétlen változott meg, ám a C++ az osztály reprezentációját, tárbeli elrendezését kihasználó fordítási mechanizmusa miatt ilyenkor az összes, a megváltozott osztályt – akár csak öröklésen keresztül – felhasználó programot újra kell fordítani. Ezt hívják „törékeny alapsztály” (fragile base class) problémának. A Jáva ezt a problémát úgy kerüli meg, hogy az osztályok adatkomponenseire, módszereire a Byte kódban is szimbolikusan hivatkoznak, a hivatkozások konkrét címeikké kötése csak futási időben, a virtuális gépben történik meg.

A közbülső kódban megmaradt szimbolikus információk megkönnyítik a programok nyomkövetését. Sajnos az interpretált végrehajtásnak van egy nagy hátránya is, a programok sokkal – becslések szerint 10-20-szor – lassabban futnak, mint a gépi kódú megfelelőik. Bár a virtuális gép elég ügyesen lett kitalálva és a fordítóprogram is mindent megtesz azért, hogy ezt a virtuális architektúrát a lehető legjobban kihasználja, de még így sem vetekedhet a gépi utasítások sebességével. Ehhez még hozzáadódik a szimbolikus hivatkozások feloldásának ideje, a különböző betöltési- és futásidejű ellenőrzések – ld. később –, a tárgyazdalkodási modellel járó szemétygyűjtési algoritmus futásához szükséges idő.

E lassúság ellen jelenleg nem sokat tehetünk, legfeljebb azzal vigasztalhatjuk magunkat, hogy az alkalmazások jelentős részénél – gyakori felhasználói közreműködést, vagy hálózati kommunikációt igénylő programoknál – a program sebessége nem a legfontosabb követelmény. Persze a Jáva programok meghívhatnak gépi kódú (native) eljárásokat is, de ezzel elvesztjük az architektúra-függetlenséget, hálózaton letölthetőség tulajdonságát. De bejelentek olyan fordítóprogramot is, amely közvetlenül gépi kódra fordít.

Legígéretesebbnek az ún. „röptében fordítás” (just-in-time, on-the-fly compilation) ötlete tűnik. A Byte kód úgy tele van tömve szimbolikus információkkal, hogy elvileg nem nehéz – ezt kiindulási nyelvnek tekintve – optimalizáló fordító programot írni hozzá. Ráadásul a virtuális gép utasításrendszere nagyon hasonlít napjaink processzoraiéhoz, könnyű belőle jó kódot generálni. A fordítás történhet az egyes osztályok betöltésekor – a szükséges ellenőrzések után –, esetleg végrehajtás közben. Futás közben esetleg az is eldőlhet, hogy érdemes-e az adott programrészletet lefordítani, mert gyakran használjuk, avagy megmaradhat interpretáltnak.



Másik érdekes kísérlet, hogy a Sun a Jáva virtuális gépet szilíciumon is megvalósítja, hamarosan kaphatók olyan mikroprocesszorok, amelyek a Jáva Byte kódot közvetlenül futtatják. Robusztus Ez a két fogalom a Jáva esetében kéz a kézben jár és biztonságos Robusztus egy nyelv, ha megakadályozza vagy futás közben kiszűri a programozási hibákat, biztonságos, ha megakadályozza, hogy rosszindulatú programok kerüljenek a rendszerünkbe. Mindkét célkitűzés eléréséhez gyakran hasonló módszereket használhatunk.

A robusztusság nyelvi szinten a szigorú, statikus típusosságban jelenik meg. Minden adatnak fordításkor jól definiált típusa van, nincsenek automatikus konverziók, az explicit konverzió csak kompatibilis típusoknál sikerül, egyébként legkésőbb futtatáskor programhibát (exception) okoz. A mutatók eltűnésével rengeteg potenciális hibalehetőség eltűnt a nyelvből — pl. NULL pointer hivatkozás, levegőben lógó mutatók —, persze elvesztettük az „igazi programozók” egyik kedvencének, az int-eknek és a mutatóknak ide-oda alakíthatóságának lehetőségét is. A dinamikus személgűjtés megkímél bennünket a hasznos memória elszívárgásától (memory leak). Az egyedüli összetett adatszerkezet, a tömb használatakor a túlcímzést futási időben ellenőrzik. Az osztály-betöltő arra is figyel, hogy a módszereket megfelelő típusú paraméterekkel hívjuk meg.

## 6. BIZTONSÁG

A biztonság (security) a robusztussággal kezdődik, a fordító csak korrektül viselkedő programokat ad ki magából. Ez elegendő lehet önálló alkalmazásoknál, de a programkák letöltésénél ennél többre van szükség. Kezdjük azzal, hogy ki garantálja, hogy a letöltött Byte kódot valóban egy megbízható Jáva fordító hozta létre, nem pedig egy bit-betyár barkácsolta össze a hexadecimális szerkesztőjével? A Byte kód minden utasítása információt tartalmaz az operandusok típusáról, az osztály-betöltő — függetlenül attól, hogy a helyi háttértárról vagy a hálózatról tölt be — ellenőrzi, hogy a program megfelel-e a nyelv szabályainak. Eldönti például, hogy minden operandus valóban a megfelelő típusú, nem használjuk ugyanazt az adatot más-más típusúként is. Ellenőrizhető az is, hogy a módszerek a vermet konzisztensen használják-e, valamint, hogy a kód nem fér-e hozzá számára nem engedélyezett — a nyelv definíciója szerint láthatatlan, rejtett — adatkomponensekhez, módszerekhez.

A betöltő egy hivatkozott osztályt először mindig a helyi háttértárból próbál betölteni, csak akkor fordul a hálózaton elérhető kiszolgálóhoz, ha az osztály nincs meg a helyi rendszeren. Így elkerülhető, hogy trójai falóként valamelyik rendszerkönyvtár helyett azonos nevű, távolról betöltött programot futtassunk.

Ha a betöltött programkák átjutottak a betöltő konzisztencia ellenőrzésén, akkor a virtuális gép felügyelete alatt kezdenek futni, ez ellenőrzi, hogy a programok csak engedélyezett tevékenységet hajtanak végre. Szigorúan szabályozott — vagy teljesen tiltott — például helyi állományokhoz való hozzáférés, tiltott más helyi programok indítása, jelentősen korlátozott a hálózaton felvehető kapcsolatok címzettje.

Sajnos ezen biztonsági szabályok erősen korlátozzák a programkák képességeit. Biztonsági szempontból legfeljebb a helyi rendszerből betöltött — többé-kevésbé megbízható, illetve hálózatról letöltött — eleve gyanús — osztályok között lehet különbséget tenni. Későbbiekben lehetőség lesz nyilvános kulcsú titkosítás segítségével azonosítható forrású, garantáltan eredeti, változatlan, „megbízható” programok letöltésére és futtatására is.

## 7. TÖBBSZÁLÚ VÉGREHAJTÁS

A programok jelentős része párhuzamosan végrehajtható részletekre — vezérlési szálakra — bontható. Így jobban kihasználható a számítógép központi egysége, a programok a külső — például felhasználói — eseményekre gyorsabban reagálhatnak. Az egymással kommunikáló, viszonylag laza kapcsolatban álló szálakra bontott feladat könnyebben áttekinthető, megvalósítható és belőhető. A többszálú programozáshoz a Jáva nyelvi szinten biztosítja az automatikus kölcsönös kizárást: szinkronizált (synchronized) módszerek vagy utasítások, valamint a szálak létrehozásához, szinkronizációjának megvalósításához a rendszerkönyvtár tartalmaz egy ún. Thread osztályt.

A Thread osztály a Hoare-féle feltételes változók (conditional variable) modelljét követi. Természetesen az összes, a rendszer könyvtárakban definiált osztály használható többszálú programokból anélkül, hogy aggódni kellene az esetleges hibás működés miatt (thread-safeness).

A Jáva virtuális gép a szálak futtatásához prioritáson alapuló preemptív — de nem feltétlenül időosztásos — ütemezőt tartalmaz. Ez magyarázza például azt, hogy — a jelentős felhasználói igények ellenére — nem született még Jáva virtuális gép a Microsoft Windows 3.1-es — csak kooperatív ütemezést tartalmazó — rendszerére.

A többszálú programozás támogatása ellenére a Jáva nyelv — legalábbis mostani változatában — valósidejű programok írására nem alkalmas. A virtuális gép nem tartalmaz határidős ütemezési képességeket, de még a prioritásöröklést sem ismeri, a jelenleg implementált személgűjtő algoritmus sem alkalmas valósidejű futtatásra — bár ez utóbbi a virtuális gép „magánügye”, a programok változtatása nélkül könnyen lecserélhető.

## 8. ELOSZTOTT RENDSZER

A Jáva technológiát beharangozó ismertetők mindenhol kiemelik, hogy a technológia elosztott (distributed) rendszerek létrehozását támogatja. Itt azért megjegyezhető, hogy az elosztottság eléggé cseppfolyós fogalom, a Jáva jelenleg sokkal kevesebbet tud, mint amit sokak — köztük a felhasználók — szeretnének.

Az elosztottság jelenleg két formában jelenik meg. Az osztály-betöltő képes Jáva Byte kódot a hálózaton letölteni. Ezen túl a rendszer könyvtárak tartalmazznak a TCP/IP protokollsalád alacsonyabb, szállítási (TCP és UDP), valamint magasabb, alkalmazói (pl. FTP, HTTP) szintű protokolljainak kezelésére szolgáló osztályokat. Egy Jáva program nem elosztott objektumorientált rendszer, nincs mód távoli objektumok létrehozására, transzparens távoli módszerhívásra. Viszont komoly, biztató kísérletek történnek a Jáva és a CORBA (Common Object Request Broker Architecture) összeházasítására.



# TETRA – EMERGING PROFESSIONAL MOBILE RADIO TECHNOLOGY

ALF KYSENIUS

NOKIA TELECOMMUNICATIONS KFT,  
H-... BUDAPEST, HUNGARY

"The new ONE AND ONLY open standard digital trunked radio system TETRA (Terrestrial Trunked Radio) has emerged the Professional Mobile Radio market!

First operational TETRA networks for different professional user organizations are already in commercial operation all over the world. Nation-wide project rollouts are on the way for Public Safety and Security organizations and Professional Cellular Tetra (Civil Tetra) users and several Private Professional Tetra systems with Utility organizations in different countries. Tetra has been accepted globally as "The standard for Digital PMR" like GSM on the public market. All major radio communication companies have developed the systems and system elements based on Tetra technology.

Tetra system offers the customers full range of voice and data communication features and applications with high security and capacity. These features and applications can be turned into benefits for Professional user organizations with more efficient cost saving operation of companies with improved integrated communication. No other available open standard technology can fulfil these requirements. Nokia has developed the full Tetra system with all network elements and has taken the market leader position in Tetra market."

## 1. INTRODUCTION

TETRA standard and further on the market has been developed to meet the requirements and needs of demanding Professional Mobile Radio user organisations.

The TETRA standard and the market have been developed through the Professional user organisations and with the support of test houses, regulators, operators and major radio communication suppliers. These organisations have formed the TETRA MoU group, which is strongly committed to constant development of Tetra.

The TETRA Memorandum of Understanding (MoU) was established in December 1994 to create a forum which could act on behalf of all interested parties, representing users, manufacturers, operators, test houses and telecom agencies. Today the TETRA MoU represents 64 organisations, from 20 countries. Nokia has been involved in the TETRA standardisation and been the leading member of TETRA MoU since it was established. The group of manufacturers represents the entire European PMR industry, exclusive of MATRA and AEG.

Already today we can say that this European digital PMR/PAMR standard has stimulated competition in previously fragmented PMR market and has created beneficial situation for users, regulators and system suppliers. Most of European countries have made the decision to go for TETRA the One and Only Digital Trunked Radio Standard in Europe.

## 2. TETRA MARKET SITUATION

Main TETRA market segments are Public Safety and Security ("PSS"), Professional Cellular ("Civil TETRA") and other Private PMR systems with Utility-, Port- and Military organisations.

Several Nation wide *Public Safety and Security system* contracts have been signed and are already on implementation and test use phase:

- First phase of *Finnish PSS project "VIRVE"* has been implemented and taken into operational test use. Nokia was selected as the supplier of the network infrastructure and the frame agreement of radio equipment supplier. The whole system will consist of 450 base station sites and several mobile exchanges and dispatcher stations and installed by end of 2003.
- *Belgian public safety project "ASTRID"* chose the right technology, TETRA.

The contract was signed with KNT Consortium with the members of Kreutler, Telindus and Nokia after tough competition, tender evaluations and test trials. Nokia is the equipment supplier for TETRA infrastructure and radio terminals. The installation of the pilot province has started August 98 and ended October 98. The full network will be installed by October 2001.

- *Netherlands's Public Safety and Security project "C2000"* project office is prepared to go for TETRA.

It is expected that the contract will be awarded by end of this summer. C2000 project is expected to be in operation in Amsterdam by April 1999 and the whole nation wide network in 2003. Dutch PSS IT organisation has carried out TETRA tests since spring 1997 with Nokia's TETRA infrastructure and radio terminals.

- *PSRCP, Public Safety Radio Communication Project in UK* is in Project Definition Study (PDS) phase. Quadrant consortium with the members from British Telecom (BT), TRW, Nokia and Motorola perform the study for Nation wide PSRCP project.

"If QUADRANT successfully completes the Project Definition Study (PDS), the service contract will be awarded in December 1998. BT will commence implementing the first (pilot) scheme for Lancashire Constabulary and Lancashire Fire and Rescue Service in early 1999. Implementation will be complete mid 1999. On successful completion of the pilot scheme in Lancashire BT will start a programme of rollout and implementation across the country from December 1999. This will be completed throughout England and Wales by the end of 2003. Scotland will be implemented in 2004. The service contract will run until 2015.



The PSRCP service will be designed and built to satisfy the demanding requirements of the emergency services and other public safety organisations. It will provide voice, data and image communications which, from the user perspective, will be seamless across the country and across organisational and geographical boundaries."

- Few weeks ago *Basque Government in Spain* announced their decision to implement TETRA technology for their Public Safety Authorities.
- *German BOS* has made a field trial in Berlin for 6 months by using Nokia and Motorola infrastructure and radio terminal technology. The trial was operated by T-Mobil. The trial has now ended with excellent result, specifications meeting the Tetra standard and interoperability requirements of different radio terminal suppliers. This Autumn German BOS is expected to decide on the implementation of TETRA technology in Germany. The view going for Tetra is already clear.
- PSS projects and trials are on the way in several other European countries like in Sweden, Norway, Denmark, Estonia, Austria, Italy, Hungary and Greece and it is question of time when new announcements of contracts will take place.

New *Professional Cellular* ("Civil TETRA") market has been opened in Europe. There is a Pan-European business view for this new concept. Within next few years Professional Cellular services will be available in major European market as in UK, France, and Germany. New TETRA technology; infrastructure, radio terminals and applications meets well the requirements of the Professional Cellular market.

- *Dolphin Telecommunications Ltd* has started the implementation for UK wide Professional Cellular TETRA infrastructure with Nokia's technology. The service is intended to start this year 1998. The network will support more than 500 000 subscribers and have more than 95% coverage in metropolitan areas of UK.

Dolphin has contracted Nokia 40 000 handsets specially designed to meet the need of this market segment. Also other Tetra radio suppliers will supply radios for the UK network. Dolphin is expected to start the Professional Cellular operations in France through Regiocom and in Germany through RegioKom. Dolphin has also hold on TeleTrunk in Spain and Belgium Trunking Company (BTC) in Belgium who are providing Analog Public Access Mobile Radio (PAMR) service. Dolphin's target is to build an European wide Professional Cellular network with roaming utilising TETRA technology.

- New Professional Cellular market has attracted also many other operators and telecom companies to enter into the competition with different manufacturer technology. This autumn 1998 several new tenders for Professional Cellular ("Civil TETRA") will be issued and service started next year 1999.
- Several *Private TETRA projects* for Utility, Port and Military organisations have been implemented and taken in operational use.
- *Helsinki Energy Company in Helsinki, Finland* has been operating their system more than one year. The system is built based on Nokia's TETRA technology with advanced Short Message Service (SMS) applications for

GPS, metering and control of the electricity grid.

- *El Tele Ost in Oslo, Norway* implemented their Nokia based Tetra system December 1977.
- Many other implementations are on the way with different TETRA manufacturers *Garnemoen Airport* has implemented a small TETRA, *West Midlands Ambulance, UK, Vattenfall, Sweden, MRT N-W Line underground railway, Singapore* are implementing TETRA systems.

From *Military* point-of-view TETRA represents the most powerful mobile communications standard available, because of its improved call-set up and communication facilities and encryption. In near future this segment is expected become the third biggest market segment after PSS and Professional Cellular.

### 3. TETRA SYSTEM AVAILABILITY

All major radio communication manufacturers have developed the TETRA system elements and radio terminals. Interoperability has been tested and verified in several trials i.e. in *Tele Denmark and T-Mobil Berlin field trials*. Nokia, Motorola, Simoco and GEC Marconi have signed an already implemented several TETRA system in the world. Several other manufacturers have designed the infrastructure and radio terminals and exposed them in different fair and events.

### 4. NOKIA TETRA COMPLETE SOLUTION

The Nokia TETRA System Infrastructure consists of TETRA Digital Exchanges (DXT), TETRA Base Stations (TBS) and TETRA Dispatcher Workstations (DWS) as well as the Network Management System (NMS). Exchanges and Base Stations are scalable in size to cost-effectively meet various capacity needs.

The infrastructure elements are based on Nokia's standard field proven, reliable, secure equipment platforms used in fixed and cellular GSM networks. The infrastructure is supported by an extensive set of mobile and hand portable radio terminals and accessories — from rugged full function models to feature-rich system models.

Nokia Tetra system is available for 380-400 MHz and 410-430 MHz frequency bands meeting the specification of PSS-, Professional Cellular- and Private PMR customers.

Nokia TETRA systems for both frequency bands and to all TETRA customer segments have been implemented with the commitment to meet the specifications of the customers. References with Nokia TETRA technology are available — facts of Nokia TETRA have been created.

Nokia has taken the market leadership in the TETRA market and is participating in all major TETRA tenders.

### 5. SUMMARY

The One and Only European Digital Trunked Radio TETRA Standard is there. Manufacturers developed the system equipment and applications to meet the needs of different PMR customer segments. Tetra open standard interoperability has been proved.

Small and wide area networks are already in operation. Different manufacturers deliver networks. Facts of TETRA emerging the Professional Mobile Radio market are available.



# GSM Worldwide Coverage Map



**America**



## GSM Worldwide Coverage Map



## Europe



# GSM Worldwide Coverage Map



## Asia



# GSM Worldwide Coverage Map



A Hírközlési Főfelügyelet 1997-es Távközlés-statisztikai évkönyvéből, HIF ügyfélszolgálati iroda, 3900,-



# GSM CELLPHONES WITH EMC AND BIOLOGICAL EFFECTS\*

ARNE VIGIL MOEN

FORMER MANAGER OF TRANSMISSION SYSTEMS, PANNON GSM CORP. BUDAPEST  
HUNGARY

This recent contribution is dealing with the exciting problems of the possible biological interaction of the use of GSM phones and services.

Possible constraints can be divided into certain segment, more or less arbitrarily, in this paper the following fields have been highlighted:

1. Aircraft
2. Hospitals
3. Automotive Vehicles
4. Electronic Apparatus in General
5. Biological Effects
6. Possible Effects from Base Stations
7. The EU's (European Union) Directives

## 1. AIRCRAFT

The use of cellphones in aircraft is basically not a sound proposition, mainly due to the fact that cellular technology is based on frequency reuse in a cell structure. These structures are based on the propagation characteristics of the radio signals along the earth's surface.

In an aircraft at several thousand feet these constraints are no longer valid and a cellphone will inherently be able to receive signals from a large number of sources which do not match the planned cellular structure of the network. This will result in a very erratic behaviour of the cellphone due to a high interference level, and possibly cause severe disturbances. In the network due to excessive signalling.

Tests done on modern aircraft in Norway, indicate that technical problems due to interference in the avionics are not very likely, but they cannot totally be disregarded.

The conclusion is that the use of cellphones in aircraft is not to be recommended by any operator.

If any use, however, is to be accepted by an operator, it is strictly in rural areas with very few BTSs, and only in law flying aircraft. Any use is to be allowed only in limited periods and under a specific contract by the network operator. Any use is to be within the rules laid down by the regulatory authorities (frequency and aviation).

PANNON GSM should in general *not recommend* the use of cellphones in aircraft.

## 2. HOSPITALS

Based on experiences and tests in Norway, as well as papers given at the Hazardous Radiation Conference in

\* The paper is to a large extent based on a paper presented by Mr. Moen at the test period launching of the GSM service in Norway in January 1993.

Nice in February 1990, a certain set of precautions should be taken by users in hospitals.

The use should be excluded be in operating theatres and intensive care units, due to the fact that the electronic equipment used for medical purposes does not have the EMC immunity that is required.

There is no indications whatsoever that the use of a normal handset of either the 2 or 8 watt should be forbidden in normal wards and other areas.

Car installed stations of 8 watts are normally not positioned in any zone where precautions should be taken.

## 3. AUTOMOTIVE VEHICLES

During the launching of GSM in Norway, roughly 120 sets were installed in different cars in Norway under strict control of the operator. In a couple of instances disturbances were reported. These were all 8 watt sets, and in the cases reported, these were related to bad installation practices or inferior electronic equipment. In one case a taxi had its taximeter overload by the 217 Hz off/on TDMA effect of the cellphone, with the effect that according to the meter the car was doing 240 km/h even standing in the workshop.

The development department of a large German manufacturer states that properly designed automotive electronics are almost totally immune to GSM disturbances, but during the installation all car electronics should, however, be checked. This is particularly important for electronic controlled brake systems (ABS).

A handheld cellphone should in general not give problems, and a higher powered set should give no problems if properly installed by a competent technician.

Glass mounted antennae can give excessive leakage into the car compartment.

## 4. ELECTRONIC APPARATUS IN GENERAL

Some disturbances can occasionally be expected, due to the fact that quite a lot of older equipment are around, these were never being designed for the EMC levels required by GSM cellphones. Normally the 217 Hz TDMA repetition frequency can be heard as a buzzing sound.

The Commission of the EU has, however, issued two directives which in effect will make it compulsory for manufacturers to make new equipment reasonably immune to GSM cellphones. The directives makes it quite clear that it should be possible to use telecommunication equipment where it is appropriate to use such equipment.

A GSM cellphone can in some case, give disturbance effects in other electronic equipment. Moving slightly away



from disturbed equipment should normally alleviate these disturbances.

Hearing aids can be problematic due to the possible extremely close vicinity of the hearing aid and the cellphone, specially for handheld types.

## 5. BIOLOGICAL EFFECTS

Possible effects have been studied since more than sixty years, and the effects are believed to be very well understood.

These are in general connected with either the dipole structure of the water molecule or a certain conductivity in the area illuminated by the source. (In a human, or other mammals, the body fluids will contain some dissolved salts which make them conductive. These mechanism will same specific rise of temperature in the tissue whenever exited with the 900 MHz field from a cellphone.

Based on numerous tests a certain set of maximum levels of SAR (specific absorption rate) have been established.

The ongoing work in TG111, having been given a very high priority by the Commission of the EU, has not led to any significant changes in the existing levels of SAR. The maximum levels, will in the future be recommended according to the attached graph.

This implies that a handheld GSM cellphone is not in any way any problem whatsoever. A small warming sensation can be felt by some individuals, this can be absorbed radiation, but it can be heating effect from the cellphone.

The maximum levels recommended indicates that to be extremely close to the antenna of a 20 watt set, is not a very good idea for any prolonged period of time. There is, however, strong indications that the 20 watt recommendation is to be taken out.

## 6. POSSIBLE EFFECTS FROM BASE STATIONS

The power level combined with high gain antennae clearly gives rise to fields that will give possible exposures

### ANNEXER

- [1] Radiostøykontrollen i Teledirektoratet, Rikshospitalet med teknisk avdeling ved STEM, Teledirektoratets forskningsavdeling: Feltimmuntet og mobiltelefoner, Helsetjanesten/Medisinsk Teknikk nr. 9/91 og nr. 10/91.  
ANNEXET inneholder 6 referanser.

exceeding the maximum SAR levels recommended by CENELEC TC111, as shown in the Figure.

Any work in close proximity to BTS antennae over any length of time should be avoided.

A calculation gives the result that with a distance to the antenna, even with a high gain type, in the range of 15 metres, the power level has fallen to the extent that any exposure is below the accepted SAR levels, nor as any EMC problem to be expected.

## 7. THE EU'S (EUROPEAN UNION) DIRECTIVES

The Commission of the EU has published two directives, the terminal directive and the EMC directive, These are rather extensive, and any detailed study is not possible in this very short paper.

The conclusion, however, is that the terminal equipment and the EMC requirements should be harmonised in such a way that cellphones should represent a practical alternative to the user, and that any constraint should be at a very low level.

The Commission also outlines procedures for type approval, and sets certain ground rules for manufacturers to control and test both emitted and perceived levels of electronic interference.

## 8. CONCLUSIONS

With the current knowledge of the subject, there are very few disturbances to be expected, and fewer in the future as new equipment comes along with a higher degree of EMC capabilities.

Hearing aid can be problematic for same time, but the problems must be expected to be solved within a reasonably short period of time.

The biological effects are according to the current knowledge well below the recommended SAR levels, and only very minor effects can be perceived by a few individuals.

- [2] Utdrag fra FORSKRIFTER OM AUTORISASJON FOR INNFØRSEL, SALG, UTLEIE O.L., INSTALLASJON OG SERVICE AV RADIOTEKNISK UTSTYR.  
[3] AMPTO Rundskriv 1990 06 15, med uttalelse fra SIS.

# A GSM RÁDIÓK EMC ÉS BIOLÓGIAI HATÁSÁIRÓL

A. V. MOEN

PANNON GSM TÁVKÖZLÉSI RT.  
HUNGARY

Egy korábbi előadás anyaga kerül bemutatásra, összefoglalandó a GSM telefonok használatából származó esetleges EMC és biológiai problémákat. A kérdéskör minden látszólagos egyszerűsége és megoldottsága mellett még napjainkban is közérdeklődésre tarthat számot.



# A TÉR, A SZABADSÁG ÉS A NORMÁK

## VÁZLAT AZ INTERNET-JOG FOGALMI MEGKÖZELÍTÉSÉHEZ

VEREBICS JÁNOS

E-MAIL: HANGA@MAIL.MATAVHU

Jelen tanulmány egy konkrét eset kapcsán készülő munka (Szabadság és felelősség az Internet jogában) első, általános bevezetesként írott része. Önálló közze tételét a téma iránti nagy érdeklődés, valamint a szerző abbéli törekvése indokolja, hogy a legérzékenyebbeket, a kibetér polgárait bevonja a közös gondolkodásba. Azok az amerikai, angol, ausztrál, német források, amelyekre munkánkban hivatkozunk mindenki számára hozzá férhetők: fellelhetők a világhálón.

A Szabadság és felelősség tanulmány lényegében három területet kíván részletesen tárgyalni, úgy, hogy ezek jogát az Internet összefüggésében vizsgálja. Először alkotmányos alapjogunk és a szólásszabadság kérdéskörével foglalkozik; meddig terjedhet ez a szabadság, milyen garanciák védik, mely esetben (s mennyire) korlátozható. A munka második fő része a felelősség kérdéseit vizsgálja: előbb a polgári jog, majd a büntetőjog szempontjából.

### ELŐSZÓ

A bevezető fejezet arra vállalkozik, hogy az alapfogalmakat tisztázza, s arról, amit ma kiberjognak, vagy az Internet jogának nevezünk egy vázlatos, közelítő képet adjon. E körben fontos, hogy néhány alapvető elméleti (sőt, jogfilozófiai) kérdést felvessünk, s azokra választ találjunk. Az Internet az angol-amerikai jogterületen született meg, jogi szabályozása egy a kontinentálistól teljesen különböző gondolkodásmód, a common law szerint alakult; a jogösszehasonlítás módszerével törekszünk a fő eltérések bemutatására.

Az Internet-jog külföldi forrásainak, elméletének és gyakorlatának ismerete az e területtel foglalkozni kívánó jogászok számára kétszeresen is lényeges. Lényeges, mert a magyar szabályozás (hatályos jogunk értelmezése, vagy a szükségszerűen megvalósuló törvényi szintű rendezés) meg kell, hogy feleljen az uniós jogharmonizáció követelményeinek. Fontos a külföldi jogok ismerete azért is, mert alkalmazásuk, ütközésük kérdéseivel néhány éven belül nap mint nap szembesülni fogunk. A netes jogügyletek hihetetlen mértékben növekvő száma (és sokfélesége), az elektronikus kereskedelem volumenének alakulása a nemzetközi magánjog klasszikus szerepének várható áttértelődéséhez vezet. Ugyanakkor szembe kell néznünk közjogi és büntetőjogi jellegű kihívásokkal is: tudomásul kell vennünk, hogy a common law eltérő jogászai gondolkodása a személyiségvédelem jogát (s még igen sok más kérdést) alapvetően másként kezeli, mint az általunk megszokott: az óceánon túl törvényeinkkel, európai kategóriáinkkal (de még jogerős és végrehajtható ítéleteinkkel sem) aligha boldogulunk.

Az Internettel kapcsolatos jogi kérdések azonban ritkán vetődnek fel pusztán elméleti jelleggel: mindig egy-egy eset konkrétságában vetnek fel jogértelmezési, jogalkalmazási kérdéseket. Az ún. „hazai Internet-per” ilyen szempontból mindenképp jelentőséggel bír: az egyik (sértetti) oldal, mint jogsérelmet szenvedett fél ugyanúgy érvei felsorakoztatására kényszerül, mint a másik (a védelem, a sérelmet, kárt okozó).

Az Internet-jog gyakorlatában nem szokatlan, hogy egy-egy konkrét jogeset kapcsán a bíróságok elé állásfoglalá-

sokat, jogi tanulmányokat terjesztenek az érintett felek, illetőleg jogi képviselőik. A common law országokban (mint látni fogjuk) ez kötelességük is: a jogi érvelés az esetjog és az irodalom érvrendszerének megfelelő csoportosítására épül. A közelmúlt leghíresebb európai Internet-perében, a német CompuServe igazgatója, Felix Somm ellen indult eljárásban Ulrich Sieber (<http://www.digital-law.net/artikel5/artikel/stellungnahme.html>) a legnagyobb tekintélyű európai Internetes büntetőjogász igyekezett a védelem álláspontját kifejteni.

*Jelen írás a sértetti, károsulti oldal jogi álláspontját szeretné alátámasztani. Ez az álláspont igen röviden így foglalható össze: az Interneten sem szabad mindent. A szerződésszegés, a károkozás, a tényállásszerűen megvalósított rágalmozás, a becsületsértés, a személyiségi jogok bizonyított megsértése nem maradhat következmények nélkül.*

Hogy melyek ezek a következmények, s hogy viselésükre ki, milyen mértékben kötelezhető — adott esetben ez a jogvita tárgya, de egyben a legmodernebb „jogág”, az Internet-jog legaktuálisabb, kutatásra méltó kérdése is.

E körben köszönettel vesz és vár minden — szakmai — véleményt, álláspontot a szerző.

Az Interneten a status quo az abnormális viselkedés.

„Mert lennettek ti felelősek és különben is azhiszem hogy nálunk szabad véleménynyilvánítás van. Mindenesetre en nektek szurkolok ha per lessz hisz ti vagytok a kedvenc szolgáltatóim ami a szabad oldalakat illeti.

Mindenkinek csak a teamnel bye ! Clown 194.143.228.115, 1998. augusztus 20., csütörtök, 16:48:46

Én Extra tag vagyok. Kaptam 6mb-ot ingyen. És nem csak a 6 mega számít. A lehetőség is rengeteget számít! A lehetőség hogy én is csináljak weblapokat, hogy megmutathassam magamat a világnak! Ha a per miatt ezt a lehetőséget elvesztem, morcos leszek. És fogok mail-t küldeni. És sokat fogok küldeni. És mindenki tudja hogy kiknek fogom küldeni. És lesznek mások is! A polgármester úr meg az egész slájm! Ha azt hiszik hogy uralhatják az Internetet, akkor még érhetik magukat meglepetések! MERT MI TÖBBEN VAGYUNK ÉS OKOSABBAK VAGYUNK!!! EZT NE FELEDJÉK!!!

SNIPER, 195.199.0.198, 1998. szeptember 1. kedd, 10:36:00,

Sziasztok! Szerintem az Internet egy teljesen szabad, máshoz nem nagyon hasonlítható médium, amihez Bárki hozzáférhet, és ebből



következik hogy Bárki irhat is Bármit rá. Az önkormányzatnak egyáltalán NINCS igaza, sőt. Akinek szaros a keze az ordít... SMILEY 145.236.209.155, 1998. szeptember 20. vasárnap, 23:13:18<sup>1</sup>

## 1. BEVEZETŐ

### 1.1. Az információs társadalom új struktúrái és a „primitív konfliktusok”

Vámos Tibor professzor Magyar Tudományos Akadémia Történettudományi Intézetének tájékoztató lapja, az Ezredforduló októberi számában megjelent, Információs társadalom és magyar tudomány című tanulmányában így fogalmazott:

„Minden társadalom kialakította a maga struktúráit, nagy részben érvénytelenítve a korábbi korszakoknak a maga idejében racionális szerkezeteit. Erre az információs társadalom alig készült fel, számos vonatkozásban a korábbi időszakoknak már a maguk idejében diszfunkcionálissá vált társadalmi infrastruktúrájával dolgozunk. Ez igaz az egész világon: a változások túl gyorsan következtek be ahhoz, hogy a korábbi viszonyokon belül jól kialakulhassanak a ma alkalmas társadalmi mechanizmusok. Különösen igaz ez olyan országokra, amelyek most egy voluntarista kényszerrendszertől megszabadulva keresik a társadalmi infrastruktúra folytonosságait. Nagyban vonatkozik ez a jogrendszerre. Itt csak a számítástudományban elsőrendű szerepet játszó modális logikák (itt deontikus) és zárt rendszerek tapasztalataira, továbbá a gyakorlat naponta megújuló joghézagaira utalhatok, felhívva a figyelmet arra, hogy az információs társadalom jelentős megújulást, vagy legalábbis átértékelést követel a jogfilozófiában is. A személyi jogok és a biztonság ellentmondásai olyan primitív konfliktusokat okozhatnak már a mostani évtizedben, hogy ebből látható a probléma megoldhatatlansága.” (Ezredforduló – Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián, 1998/5, 15. oldal).

Bár Vámos Tibor nem jogász, határozottan és helyesen mutat rá az információs társadalom egyik leglényegesebb, legális jellegű problémakörére. A változások valóban túl gyorsan jöttek: 1993 és 1998 között közel egymillió személyi számítógépet adtak el Magyarországon, a háztartások igen jelentős hányadában már van PC, s bár naprakész adatok nem állnak rendelkezésre, elmondható, hogy több százezen használják rendszeresen az Internetet – úgy munkájukhoz, mint szabadidőben, szórakozásként. Az információs társadalom berobbanása hétköznapi világunkba közel egybeesett az 1989-90-es politikai változásokkal. Ahogy azonban a politikai rendszer sem volt felkészülve „az új szabadságra”, az egyén (mint az információs társadalom tagja, szereplője) sem volt, és kellőképp talán még ma sincs felkészülve arra, hogy ebben az új struktúrában helyét, szerepét, lehetőségeit és főként korlátait megtalálja, felismerje, elismerje és tudomásul vegye.

Az információs szupersztrádára sok százezer olyan „autós” hajtott rá, aki úgy gondolta, az érvényes műszaki (azaz, hogy ismeri a gépet, amit hajt) pótolja a vezetői jogosítványt. A közlekedést a konszenzus, a megegyezés szabá-

lyozza, KRESZ-re nincs szükség (mint ahogy nincs szükség forgalomirányítókra, rendőrökre sem), s aki a jogi szabályozás szükségességét emlegeti, az „új szabadság” ellen beszél, a „szabad hajtás jogát” akarja az egyéntől elragadni. E konfliktusok nagy része csakugyan igen primitív módon jelentkezik: az információs szupersztrádán száguldozó egyén előbb vagy utóbb fálnak (a hagyományos társadalmi struktúra) ütközik – vagy épp vele ütközik majd valaki.

### 1.2. Jogfilozófiai közelítés: a pozitívizmustól a törvény természetjogi alapon való érvénytelenítéséig

A közúti közlekedést – amíg csak néhány tucat vagy száz autó zötyögött a századelő útjain – szabályozhatta a szokás, a megegyezés. Amikor tömegmértétűvé vált a gépkocsizás, már felmerült a jogi rendezés igénye: az állam, mint közhatalom volt az egyetlen tényező, mely – mindenki érdekében – kötelező, kikényszeríthető szabályokat vezethetett be, s ezeknek érvényt tudott szerezni.

E – Gustav Radbruch tömör jogfilozófiai alapvetése (G. Radbruch: Öt perc jogfilozófia, in.: dr. Mackó Mária – dr. Szigeti Péter: Jog és jogállam, BM Rendőrtisztí Főiskola, Budapest, 1996, 154-155. oldal) első lépcsőjében pozitivistának mondott – megközelítéstől juthatunk el egy árnyaltabb kép kialakításáig (a jogi szabályozás a közhasznót, a közérdeket szolgálja, az igazságosságot fejezi ki).

Az új információs társadalom szereplőinek egy része azonban nem csak a „rég rendszer” felett állónak tartja magát, de ehhez megtalálja a filozófiát, az erkölcsi alapot is. Ott, ahol Radbruch szerint is véget ér az írott jogszabály érvényessége, ahol hatályát veszti (s figyelmen kívül hagyható, sőt, hagyni) a törvény.

„A jognak tehát vannak olyan elvei, amelyek erősebbek minden írott jogszabálynál, úgyhogy az ezeknek ellentmondó törvény érvénytelen. Ezeket az elveket természetjognak vagy észjognak nevezik. Külön-külön persze ezek kétségesek, az évszázadok munkája azonban kidolgozta szilárd magjukat, s az emberi és polgári jogok úgynevezett nyilatkozataiban oly messze ható megegyezés tárgyává váltak, hogy ma már csupán az eltökélt szkeptikusok kételkedhetnek létükben.”

Az információs társadalom liberális társadalom – a szó legnagyobb értelemben az. Megenged, lehetővé, hozzáférhetővé tesz olyasmit, amiről néhány évtizede, néhány éve álmodni sem mert a világ.

Írásunk bevezetőjében idézünk néhány hozzászólást az extra.hu per-oldalán megjelenített véleményekből, melyek lényegében ezt, a természetjogon alapuló, én- és önfel-sőbbrendűségre épülő magabiztosságot testesítik meg.

Sniper, Clown, Smiley s a többiek egy felsőbbrendű ethoszt követve szólnak, cselekszenek (a levélbomba kilátásba helyezése aligha pusztá fenyegetés). A szabadság megvédelmezése az írott jogszabályt érvényteleníti előttük.

### 1.3. Az Internet korlátlan szabadsága és a kibertér lovagjai

S ez az, ami valóban csodálatos az Internetben. Ettől lesz civil szabadságunk egyik legnagyobb eszköze. Az Internet, mint a világra nyíló ablak – ahogy arra Mary J. Cronin Az Internet üzleti alkalmazásai c. könyvében

<sup>1</sup> Betű és szó szerint idézett vélemények a hazai Internet-per kapcsán nyitott web oldalról. A három idézet forrása: <http://www.extra.hu/core/per>



(Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1997, 48. oldal) utal – az utóbbi években egyik fontos szereplője volt a politika legrámaibb eseményeinek.

„Amikor a kínai diákok 1989-ben a Mennyei Béke téren tüntettek, törekvéseikhez és kívánságaikhoz támogatást Internet-üzenetben kértek. A Szovjetunió bukása mögött álló eseményeket moszkvai terminálokon dokumentálták és küldték szét az Interneten, miközben a többi távközlési vonal le volt zárva. Amikor az Öböl-háború alatt rakétaeső hullott Izraelre, a tel-avivi és jeruzsálemi asztali számítógépektől az Internet-összeköttetések hozták a híreket és a megnyugtatót az izgatott barátoknak és rokonoknak világszerte.”

Ilyen értelemben véve az Internet valóban a szabadság végső mentsvére, a demokrácia, a szólásszabadság soha nem látott, nagyszerű lehetősége, amit – ha veszélybe kerül – akár minden eszközzel is meg kell védenünk.

Innen Sniperék küldetéstudatba oltott, bosszúálló magabiztossága. Nem felelőtlenség ez: egy magasabb erkölcsiség, az igazság kimondása, a szabadság korlátozhatatlanságának hirdetése. A netezők igen nagy százaléka tizen- és huszonéves: ők legfeljebb kis gyermekként éltek az 1989 előtti, Vámos akadémikus által „voluntarista kényszerrendszerként” jellemzett világban. Amit azonban tudnak róla, elég ahhoz, hogy visszariadjanak: visszariadjanak mindentől, ami erőszakos, ami a hatalomra épül, ami a kényszerű rend.

Arra, hogy ne térhessen vissza többé az a világ, hogy az elnyert szabadságot meg tudjuk őrizni olyan „katonák” vigyáznak, mint *Sniper*, *Clown*, *MZ/X* s a többiek: fiatalok, megalkuvást nem ismerők, fanatikusok. Az új társadalom új struktúráinak új őrizői. A kibertér bajnokai. Gyanútlanok és idealisták, akik harcba szállnak az Ügyért, kiállnak a gyenge mellett.

#### 1.4. Az „itt és most” szituációja: de ki vigyázza az őrzőket?

De mi történik, ha rossz ügy szolgálatába szegődnek? Az extra.hu per-oldalán megszólalók igen nagy része így kezd: nem olvastam ugyan a fehérvári önkormányzat által sérelmezett anyagot, de... Majd igen határozottan állást foglal a szabadság védelmében. Fel sem tételezi, hogy az Internetes közösség egy másik tagja a nélkül kérne nyilvánosságot, védelmet, hogy valóban igaza lenne. Hogy esetleg hazudott.

Előre megfontoltan, jól ismerve a netes világ reakcióit, sőt, épp ezekre építve fel stratégiáját. Hogy azokat az értékeket, amikért Sniper levélbombázni lenne képes (oda-kinn, a valós világban pedig hozzá hasonló fiatalok más szent ügyekért valódi bombákat robbantanak) valaki megcsúfolta, a neteseket egyszerű balek „rangjára” fokozta le.

Persze, ha erre fény derül, a netes világ igen szigorú belső normarendszere szerint az ilyen cselekedet nem marad megtorolatlanul. Aki a netes közösség bizalmával, sőt, hitével visszaélt, félhet (s joggal) a bosszútól. Ami – az első cselekvéshez hasonlóan – nyilván szenvedélyes és kegyetlen lesz.

A problémát az jelenti, hogy a sérelem mindig „itt és most” történik. Adott esetben egy magyar városban, a választások előtt néhány héttel. A közvetlenül érintettek sze-

rint nem titkoltan azzal a céllal, hogy egy politikust – a város polgármesterét – megbuktassák, újraválasztását megakadályozzák. A felhozott vádak súlyosak: ha igazak, a politikusnak csakugyan nincs helye a közéletben. Ám a sajtó (mely az információs társadalomban szuperhatalommá vált) nem közli őket. (Többek között azért vált szuperhatalommá, mert létezik sajtóetika, polgári s büntető jogi személyiségvédelem, no meg szakmai tisztesség, becsület és felelősség.)

Az Internet azonban mindent elbír. Itt mindent lehet, hisz „az Internetre nincs jog”. Csak szabadság van. Féltelesen szabadság.

#### 1.5. A jog a totális információs társadalom határán: a törvény keresése

... és így jutunk vissza a joghoz. Mert a természetjog, az „ész joga”, amire Radbruch az Öt perc jogfilozófiájában hivatkozik visszafelé is érvényes. „A jognak vannak olyan elvei, amelyek erősebbek minden írott jogszabálynál, úgyhogy az ezeknek ellentmondó törvény érvénytelen.”

Ha a törvény az, hogy „nincs törvény az Internetre”, ha a törvény az, hogy nincs lehetőség önmagunk, érdekeink, jó hírünk, nevünk, tisztességünk megvédelmezésére, akkor az a törvény nem jó törvény, s így érvénytelen.

Van e tehát törvény az Internetre? S ha van, meg lehet e találni? Miként közelíthetjük meg a jog szempontjából a századvég e nagyszerű, mindent átalakító technikai lehetőségét?

A következőkben ennek megválaszolására teszünk kísérletet.

## 2. A JÁTÉKTÉR

### 2.1. Százmillió felhasználó a hálózatok hálózatán

A brit parlament, a House of Commons 1998. május 6-án elrendelte annak a jelentésnek közzétételét, amit a kultúra, média és sport bizottság az 1997-1998-as ülészen sorrendben 4. szám alatt terjesztett elő. A „Négyes Jelentés” lényegében a modern technika (digitális televíziók, Internet, adatátviteli rendszerek, PC) legújabb kihívásaival, ezek politikai, közhatalmi, jogi megközelítésének kérdéseivel foglalkozik. Érdekesége, hogy egy, a Ház elé terjeszthető cselekvési terv kialakítása során egyaránt figyelembe veszi az Európai Unió szabályozásának, valamint az amerikai-kanadai jogrendszernek sajátosságait. A jelentés május 22-én került fel az Internetre, a parlament (<http://www.parliament.the-stationery-office.co.uk/pa/cm199798/cmselect/.../52002.ht>) honlapján található meg.

A jelentés II. fejezetének 29. pontja határozza meg az Internet (a hálózatok hálózata) fogalmát, technikai sajátosságait, összeveti lehetőségeit a televíziózással. A 30. pont – részben az USA Kereskedelmi Minisztériumának egy tanulmányára támaszkodva – az Internet jelentőségével foglalkozik. Mindjárt rögtön az elterjedés gyorsaságára hívja fel a figyelmet. „A rádióknak 38 évre volt szüksége ahhoz, hogy 50 millió hallgatója legyen, a televízió 13 év alatt szerzett 50 millió nézőt, ugyanezt a számot az Internet mindössze négy évvel az után érte el, hogy a nagyközönség számára megnyitották. 1996 folyamán a világon kevesebb,



*mint 40 millió ember kapcsolódott az Internetre, 1997 évére már több, mint 100 millióan használták; a forgalom a net-en minden száz napban megkétszereződött. Vannak, akik úgy vélik, lehetséges, hogy az Internetre kapcsolódók száma a következő évtizedben eléri az egy milliárdot.* E növekedést az USA vezeti, ahol a legújabb közönségkutató felmérések szerint a web használói máris 59%-kal kevesebbet ülnek a televízió előtt, mint az átlagos néző, ám e növekedés nem korlátozódik pusztán az USA-ra. Az on-line kapcsolatot 1996-ban még csak a brit háztartások 4%-át érte el, 1998 végére — becslések szerint — eléri a 12%-ot. John Birt, a BBC általános igazgatója a jelentős előterjesztőinek elmondta, hogy a BBC web site-jának némely része havi 50%-os nézettségi növekedésrátát mutat. Bizonyított, hogy a tizenévesek körében a számítógépes játékok használata és az Internet átveszi a könyv olvasás és a tévézés helyét. 2010-re várható, hogy az Egyesült Királyság 90%-a rendelkezik majd Internet kapcsolattal.”

Az elektronikus kereskedelem (E-commerce) is hihetetlen növekedést mutat: ugyancsak az USA Kereskedelmi Minisztériumának tanulmánya szerint (The Emerging Digital Economy, US Department of Commerce, April 1998; <http://ecommerce.gov>) az üzletek között a következő 5 évben éves szinten elérheti a 300 milliárd dolláros nagyságot.

## 2.2. Az Internet hatása: gazdasági, társadalmi változások

Egy, az Európai Parlament részére készült 1996-os jelentés (Illegale und schädigende Inhalte im Internet, (First Report) Mitteilung an das Europäische Parlament, <http://www2.echo.lu/legal/de/Internet/content/communic.html>) megállapítja: az Internet a globális információs struktúra egyik legfontosabb építőeleme, az európai információs társadalom lényeges katalizátora, mely a gazdaság számos területét érinti, sőt, egyfajta gyorsan növekvő „Internetes gazdaság”-ot hozott létre. A társadalom más — így kulturális, oktatási, képzési szféráira is erős hatást gyakorol. Társadalmi téren lényeges előnyöket hoz az európai polgároknak — ezek között említi azt, hogy az egyes személyek és szervezetek tevékenységükről kedvező költségek mellett igen nagy közönséghez tudnak információt eljuttatni. Kulturális téren előnyeit a soknyelvű, sokkultúrájú Európa multimédiás közösségének kialakításában, a könyvtárak, iskolák, főiskolák, egyetemek innovatív összekapcsolásában, az elektronikus képzés, tanulás hihetetlen lehetőségeinek megnyílásában látja.

Gazdasági téren az „elektronikus kereskedelem” (der elektronische Handel) jelentőségére mutat rá a tanulmány, mely máris jól érezhetően van jelen Európa gazdaságában. Az Internet különösen a direkt értékesítésben játszik nagy szerepet, melyből 1994-ben Európa országai 37 milliárd ECU bevételt realizáltak. A reklám és a marketing az Internet-gazdaság igen jelentős része, mely olcsó, könnyűszerrel hozzáférhető kommunikációs formát használ fel, s lényegében a pontosabb, precízebb reklámozást úgy juttatja el a potenciális fogyasztóhoz, hogy annak a visszajelzés (feedback) lehetőségét is megadja. Mindemellett az Internet nagyon sokszor mint eszköz jelen van a Business to Business, a vállalatok közötti tranzakciókban (Transaktionen zwischen Unternehmen), s épp e téren növekszik legjelen-

tősebb mértékben a szerepe. Az uniós jelentés igen jelentős követelményt fogalmaz meg e sokszínű, a gazdasági, kulturális életünk igen sok szegmensét érintő jelenséggel szemben. „A polgároknak és a vállalkozásoknak biztosnak kell lenniük abban, hogy az Interneten biztonsággal és veszély nélkül dolgozhatnak, tanulhatnak, játszhatnak.” Bár az Interneten található anyagok nagy része teljesen jogszerű (legitim) módon magán vagy üzleti felhasználás céljával kerül oda, vannak kártékony és illegális tartalmú anyagok is a világhálón, s akadnak, bűncselekmények elkövetésére használják fel azt. Ezeknek körét a jelentés 8 nagy jogvédelte érdekek köré rendezett csoportra osztja:

- nemzetbiztonság (bombák, kábítószeres illegális előállításához nyújtott segítség, terrorista tevékenység),
- fiatalkorúak védelme (a marketing visszaélésszerű formái, erőszak, pornográfia),
- az emberi méltóság védelme (fajgyűlölet, faji megkülönböztetés),
- gazdasági biztonság (hamisítás, iránymutatás a hitelkártyák hamisításához),
- az információ biztonsága (hacking),
- a magánszféra védelme (személyes adatok jogosulatlan továbbadása, elektronikus zaklatás),
- a jó hírnév védelme (rágalmazás, becsületsértés, jogellenes összehasonlító reklám),
- szellemi tulajdon (jogosulatlan továbbadása oltalomban részesülő szellemi alkotásoknak, pl. szoftverek vagy zene).

A feladat és a cél: az információ szabad áramlásának biztosítása és a közérdek védelme közötti egyensúly megtalálása.

De ki az, aki megmondja, mikor vannak a dolgok egyensúlyban (ki ellenőrzi egyensúlyt), s ha megbomlik az egyensúly, milyen eszközei vannak a helyre állításhoz?

## 2.3. A kibertér urai: mi szabályozza a viselkedést s hogyan a virtuális világban?

A cyberspace korának jogáról, jogalkotásáról, jogelméleti, sőt, filozófiai kérdéseiről nem kevés írás látott idáig napvilágot, illetve jelent meg a net-en. David G. Post: Anarchy, State and the Internet: An Essay on Law-Making in Cyberspace című műve a Journal of Online Law webside-ján 1995 óta olvasható (<http://warthog.cc.wm.edu/law/publications/jol/post.html>). Post Robert Ellickson rendszere szerint az elektronikus hálózatokban az egyes egyének cselekvését irányító különböző erőket a következő táblázatba foglalta.

Post szerint nem az igazából a kérdés, hogy kinek a szabályai irányítják a cyberspace-t, hanem az, hogy hogyan zajlik a verseny ezek között a „controller”-ek között (par.11), melyek az „ellenőrök” kiválasztásának szabályai (controller-selecting rules), amik végül egy konfliktus esetén meg fogják határozni, hogy mely „ellenőr” szabályai (normái) szerint kell eljárni.

Ám nem csak az a kérdés, kik a szabadság urai, de az is: meddig terjed ez a szabadság?



|                                                                |                       |                                     |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Az ellenőrző (controller)                                      | A szabályozás alapja  | Szankciók                           |
| Szereplő maga                                                  | Személyi etika        | Önszankcionálás                     |
| A másik fél                                                    | Szerződési feltételek | Változatos önszegély-mechanismusok  |
| Nem hierarchikus formában szerveződő társadalmi erők           | Társadalmi normák     | Társadalmi szankciók                |
| Hierarchikus formában szerveződött nem kormányzati szervezetek | Szervezeti szabályok  | Szervezeti szankciók                |
| Kormányok                                                      | Jog                   | Államhatalom, Kényszerítő szankciók |

### 3. AZ INTERNET – JOGMENTES TERÜLET?

#### 3.1. A „rechtsfreier Raum” mítosza

1996-ban a St. Gallen-i Electronic Mall Bodensee rendezvényén Herbert Burkert professzor az Internet és a jog viszonyát átfogóan tárgyaló előadásában (Internet und Recht. Einführende Bemerkungen, Tagung Internet und Recht, <http://www.gmd.de/people/Herbert.Burkert/BurHSG.html>) rögtön a bevezető gondolatok körében a legfontosabb kérdést vetette fel. Jogmentes terület (rechtsfreier Raum) e az Internet? Megtalálható e a megfelelő jog az Internetes életviszonyok bonyolult, a standard jogesetektől gyakran távoli, nem ritkán a nemzetközi büntetőjog vagy a nemzetközi magánjog, büntető és polgári eljárásjog intézményeivel leírható körében? Burkert válasza az optimista igen: a mégoly bonyolult jogi helyzetekben (ha nehezebben s komolyabb jogászai gondolkodással is), de fellelhető az alkalmazandó jog, mert van ilyen jog. Hogy a jogalkalmazásnak mely formáit választjuk, honnan közelítjük meg egy-egy jogi probléma tárgyalását, a hagyományos jogalkalmazáshoz képes mennyire élünk és élhetünk a kiterjesztés, a jogértelmezés eszközével (Auslegung), mikor lépi át ez a kiterjesztő jogértelmezés a megengedhető határt, mennyiben politikai kompromisszumok kérdése ez a határ? Nehéz kérdések, amelyre a mindennapok Internetes joggyakorlata szinte esetről esetre keresi a választ. Mindenképpen indokolt, hogy ha a jogértelmezés lehetősége és kényszere elér egy bizonyos határt, a törvényhozó után kiáltunk (man ruft nach dem Gesetzgeber). Ugyanakkor politikai jellegű dilemmával is szemben állunk: a jog lényegében állami beavatkozást jelent, egyfajta intervenciót, mely ellentétes a piac s a társadalmi viszonyok önszabályozó mechanizmusaival. Arról sem szabad közben elfeledkezni, hogy a jogászai gondolkodás büntetőjog iránti előszeretete (Vorliebe für das Strafrecht) annak jelképes, szimbólumszerű értékével fonódik össze. Ugyanakkor figyelembe kell venni a tényt: — mint arra Burkhardt a német igazságügy miniszter, Schmidt-Jortzig a Spiegel 1996/11. számában megjelent beszédéből vett idézettel utal — az állam egy olyan követéses verseny részesévé vált napjainkban, melyet semmiképp nem nyerhet meg, ám e tény nem mentesíti az alól, hogy legalább megpróbálkozzék a követéssel.

Az Internet jogának megvannak a sajátosságai, melyek maguknak a netes életviszonyoknak máshoz nem hasonlítható jellegéből fakadnak. Mindeme jelenségek mögött azonban igazából a társadalmi, kulturális viszonyok gyöke-

res változása áll, a jog igyekszik e változásoknak a maga eszközeivel egyfajta mechanizmust, rendszert, kezelhetőséget adni — végső soron az új elektronikus kommunikációs formák által hozott változások beillesztését hétköznapjainkba elősegíteni.

Mike Godwin, az Electronic Frontier Foundation jogi szolgálatok tanácsadója az Internet World hasábjain 1993-ban a netjog egy másik megközelítési lehetőségére hívta fel a figyelmet ([http://www.eff.org/pub/Legal/law\\_of\\_the\\_net\\_godwin.article](http://www.eff.org/pub/Legal/law_of_the_net_godwin.article); The Law and the Net: Problems and Prospects).

„Amikor a nem jogászok azon töprengenek, hogy mi az, amivel a jogászok foglalkoznak, gyakran gondolják, hogy azok csak a múltba összpontosítanak. Végére is a jogesetek, a precedensek világa a múltban gyökerezik, mint ahogy a törvényhozás története és a jogi nyelv jelentéstartama is. Ám a jogászoknak gyakran kell gondolni a jövőre. A jogász munkájának része, hogy képes legyen előre megjósolni a problémákat s képes legyen időben megoldásokat javasolni azokra. Sehol máshol nincs oly égető szükség a jogi előre jelzésekre, mint épp az Interneten, a hálózatok globális hálózatán, mely — úgy tűnik — egyidejűleg vet fel kérdéseket a jog minden területén, a büntetőjogtól a szellemi tulajdon jogáig, az alkotmányjogtól a nemzetközi jogig.”

Godwin e problémák közül — jó érzékkel — elsőként jogi felelősség kérdéskörét emelte ki, a libel /írásbeli rágalmozás/ kapcsán itt kifejtett gondolataira később visszatérünk. Az ő felfogásában a problémák az emberek kölcsönös érintkezésének rutinszerű ismétlődéséből erednek, s a jogászoknak késznek kell lenni ezek megoldására. Az „elektronikus határvidék” civilizálódik: s ez a civilizáció megteremtí jogát és érvényt szerez neki.

#### 3.2. Kíváncs az anarchia?

Ez azonban nem megy egyszerűen és nem megy gyorsan. Harry Javrepp szerint — aki az Internet-jog születésének körülményeiről 1995-ben tanulságos gondolatokat fogalmazott meg (An Introduction to the Law of the Internet, Part I., Information Technology Law Bulletin, Spring 1995, <http://www.inforamp.net/javrepp/~kbspr.95.html>), az első időkből, 1993-94-ben nagyon sokan gondolkodtak úgy, hogy az Internet egy önszabályozó test (self-regulating body), amely nem kívánja meg a kormányok beavatkozását, sőt, elfogadható, ha időről időre az anarchia uralkodik el.

Gyorsan bebizonyosodott azonban (itt a szerző példaként a Canter és Siegel féle 1994-es, az USA-ban igen nagy felháborodást okozó netes reklámkampányokra, valamint a szerzői jogok megsértésének gyakoriságára utal vissza), hogy az Internetes önszabályozás magában nem elégséges. Bár kétségtelen, hogy az emberek nagy része nem azért használja az Internetet, hogy lehetőségeivel visszaéljen, akad egy kisebbség, amely a „laissez-faire” elve szerinti önszabályozást nem tartotta tiszteletben. A bíróságoknak és jogalkalmazóknak tehát alkalmazniuk kellett a jogot az Internetre, s a kérdés Javrepp szerint nem úgy vetődött fel, hogy „szükséges e az Internet szabályozása”, hanem úgy, hogy „mi a társadalom szempontjából a kíváncs?”, s hogy „hogyan találjuk meg a legkedvezőbb egyensúlyt az Internetet használók ütköző érdekei között?”.



Philipp Riesenkauff (Rechtsprobleme des Internet, <http://www.jura.uni-tuebingen/de/...moeschel/seminar97/riesenkauff.htm>) a „jogmentes tér” problémafelvetésével kapcsolatosan találóan mutat rá: annak, hogy ez a kommunikációs eszköz viszonylag hosszú ideig egyetemi hallgatókból és professzorokból álló, valóban kis csoport által volt hozzáférhető a világháló hosszú ideig szinte érintetlen szabadságot és nyíltságot köszönhetett. Am gyors növekedése, mint új médium egyre gyorsuló elfogadottsága oda vezetett, hogy erőszakos, becsületsértő, pornográf, szerzői jogokat sértő anyagok is hihetetlen mennyiségben az Internetre kerültek. Riesenkauff igen fontos problémára hívja fel a figyelmet: *„a hálózatok üzemeltetői kizárólag mint hozzáférés biztosítók hajlandók a netes jogviszonyokban helyüket meghatározni, s elhárítanak maguktól minden jogi felelősséget.”* Azzal érvelnek, hogy az Internetre nap mint nap felkerülő sok-sok ezer oldalnyi anyag tartalmi ellenőrzése fizikailag is lehetetlen lenne, még inkább lehetetlen a már felvitt adatok napi változásainak tartalmi nyomon követése. (Riesenkauff, 33/2.). Nem lehet tehát elkerülni, hogy az állam a jog eszközeivel be ne avatkozzék. Ami az Internetes viszonyokat igazán különössé teszi, az nemzetközi jellegük: nap mint nap találkozunk a nemzeti jogok a területi szuverenitáshoz kötött korlátozásának, illetőleg a fizikai értelemben vett határok nélküli jogi kapcsolatok legváltozatosabb problémáival. Ha a provider és a user ugyanazon állam joghatósága alá tartozik, jogi értelemben véve egyszerű a helyzet: saját (azonos) joguk szabályozza jogviszonyaikat. Ha más-más országban lévő jogalanyok között létesül jogi kapcsolat, már bonyolultabb a helyzet: itt a nemzetközi magánjog, az euro-jog, a nemzetközi szerződések szabályaira is figyelemmel kell lenni, e szabályok ugyanis az Internetes jogviszonyokra értelemszerűen alkalmazhatók és alkalmazandók. Az Internet, mint sajátos és új médium azonban jogi kollíziós kérdések sorát vetheti fel, mely — elsősorban az illetékesség sokszor nyitott kérdésére tekintettel — az érintett országok között a jogbiztonság hiányához vezethet.

### 3.3. Az Internet önszabályozó és szankciós rendszere

Az osnabrücki egyetem új médiák jogi kérdéseivel foglalkozó munkaközössége egy, a neten közzé tett tanulmányban (Konkurrierende Rechtssysteme im Internet: Die Meinungsfreiheit im Rechtsvergleich der USA und Deutschlands, [http://www.jura.uni-osnabrueck.de/ak-inet/usa\\_d.htm](http://www.jura.uni-osnabrueck.de/ak-inet/usa_d.htm)) talán túlzónak tűnő szkepszissel szögezi le: jelenleg az Internet még anarchisztikus, szabályozatlan terület. Sok net-szörfös tekint úgy a world wide web-re, mint a szabad információszerzés utolsó, ki nem kezdett védőbástyájára. Az ő álláspontjuk szerint a cyberspace önszabályozó rendszere létrehozott egy amolyan „belső ellenőrzést”, viselkedési normarendszert (behaviour code). Lényegében ez a netikett, amely nem jog, ugyanakkor képes arra, hogy saját szankciós rendszerével büntessen, a megkívánt viselkedésmódtól való eltérést megtorolja. E szankciók azonban — mint arról később szó lesz — egyrészt bizonyos normasértési körhöz kapcsolódnak csak (az Internetes „jó módor”, elvárható viselkedés, a netes közösség által felállított szabályok), az e „feletti” jog védte érdekek oldalára (pornográf vagy fajgyűlöletre uszító anyagok elleni

védelem) már nem képesek. Másrészt a szankciók (flaming, levélbomba stb.) ugyancsak sajátos jellegükönél fogva aligha képesek a visszatartásra, s a normasértők igazi, hatékony megbüntetésére.

Az Internet önszabályozó és szankciós rendszere — mint azt Carsten Gerlach a Rechtsprobleme des Internet című tanulmány sorozat első részében (Selbstregulierung im Internet, <http://www.rewi.hu-berlin.de/~matze/rdi/selbstregulierung2.html>) összefoglalta — különböző technikai és tartalmi eszközöket fejlesztett ki, melyek az egyes Internetes szolgáltatásokhoz kapcsolódóan változó sikerrel fejtik ki hatékonyságukat. Más a Usenet, az IRC, s megint más a www. és FTP szolgáltatások nem jogi jellegű védelmi, szankcionálási lehetősége.

A leghatékonyabb eszközök az Usenet és Net-news hálózatok (hosszú ideig a legnépszerűbb Internet szolgáltatások) fenntartóinak rendelkezésére állnak. E hálózatok sajátossága, hogy egyidejűleg többen vehetik igénybe a szolgáltatást, anyagokat akkor is kapnak, ha nem kéri őket (szerepelnek a listán).

Először — Carsten Gerlach nyomán — az usenet-es önszabályozás technikai lehetőségeit tekintjük át, majd annak eseteit, mikor kerülhet sor a szankcionálására, majd érintjük az IRC-es rendszerek sajátosságait.

a) Az önszabályozás legkézenfekvőbb eszköze a panasztétel, amely címezhető a sérelmet okozónak (E-mail formájában, magánlevélként, vagy a news-en keresztül, nyilvános közlés formájában, ez utóbbi lehet udvarias jelzés, vagy barátságtalan rendre utasítás, flame), de elküldhető a rendszer postmasterének, moderátorának is. Az első esetben nyilván a bocsánatkérés a cél, amelynek kikényszerítésére semmilyen eszközzel nem rendelkezünk (vagy elégtételt kapunk, vagy nem). A második esetben kérhetjük a normasértő magatartás megszüntetését, a normasértő e magatartás felhagyására való felszólítását, végső soron a rendszerből való kizárását vagy hozzáférési lehetőségének törlését. Alkalmas — kollektív — büntetés az usenet-en a levélbomba. Ezzel azonban nem csak a célszemélyt büntetjük, de magát a hálózat többi szereplőjét is: mindazokat, akik a küldő és fogadó között vannak, s akiket a hálózat „normális” használatában a levélbombázás épp akadályoz. Ugyancsak az usenet eszköze egy már elküldött anyag utólagos törlése (Cancel-Nachricht). Ez mások üzeneteit is „utólérheti”, lényegében mások anyagát tudjuk törölni vele (Fremdcancel), ami azonnal egy újabb, súlyos problémát vet fel (a hírek áramoltatásának szabadsága vesz el, hisz lényegében bármely nem tetsző anyagot törölhetünk). Ennek megakadályozására a legtöbb usenet rendszer a cancel lehetőségét korlátozta vagy kiiktatta, ez azonban magának az intézménynek — mint igen hatékony szabályozási eszköznek — elvesztését jelentette.

Az UDP (Usenet Death Penalty) egy meghatározott felhasználó (egy site vagy domain) minden anyagának törlését jelenti. Ez azt is jelenti, hogy az illető később sem vihet fel semmilyen új anyagot a hálózatra, mert azokat cancel-hír azonnal törli (per Cancel-Nachricht sofort gelöscht wird). Az ezzel való fenyegetés is már igen komoly fegyelmező eszköz lehet.

Megállapítható tehát, hogy a szankciós lehetőségek két csoportra oszthatók. Az egyik körben a sérelmezett anyag önkéntes eltávolítására próbáljuk rábírni, a másikban más-



részt — hátrányok kilátásba helyezésével — arra kívánjuk rávenni, hogy lényegében a „kedvünkért” megtegye azt. A szankciók alkalmazása — s ezt lényeges kiemelni — mindenki számára nyitott, akik a szükséges technikai ismeretekkel rendelkeznek.

b) Mikor indokolt (elfogadható) e mindenki számára igénybe vehető szankciós eszközök alkalmazása?

A netikett megsértése az első csoport. Ha valaki az elvárhatóság kíváncsi szintjén megfogalmazott követelményi rendszerét megsérti (a sérelem súlyához képest) büntetésre számíthat. Ezt az usenet játék minden szereplőjének tudnia kell, vagy legalábbis tudnia kellene.

A második körben a visszaélések kiváltotta következmények esetsorozatjait kell számba venni. A dupe-ok (hamis üzenetazonosítóval érkező küldemények), a spam-ok (egy írásmű egyidejűleg több hírcsoportnak való megküldése, „elárasztása”, a hamisítások (más neve alatti üzenetek küldése), nagy mennyiségű bináris adat megküldése a vitacsoportoknak valamint az offenzív kereskedelmi jellegű hirdetés tartoznak ide, melyek törlése általában konszenzussal, egyetértéssel, a közösség helyeslése mellett történik. Ismét felmerül a probléma, hogy a „fegyvelmező intézkedések” esetleg magát az usenet-et teszik használhatatlanná: különösen az idegen üzenetek törlésére vonatkozik ez. Miután a döntést a legszélesebb körű megvitatás után az usenet közössége hozza meg (esetről esetre), s a legritkábban fog minden szempontból mindenki egyet érteni, ezért a döntéshozatal mechanizmusa — ha hiányzik a teljes egyetértés, konszenzus — bonyolult, bizonytalan.

A harmadik kör egyben a legkényesebb, legvitatottabb. Még akkor sem egyértelmű, hogy egy usenet hírcsoportból tartalmi okokból törölnek egy üzenetet, ha amúgy az — „hagyományos” értelemben véve, mert pl. gyűlöletkeltő vagy pornográf tartalmú — a „jó erkölcsbe” ütközik. A usenet normarendszerében a cenzúra elítélése, a cenzúráról való félelem erősebb minden másnál, a legfontosabb érték pedig a szabadság, a kifejezés joga. Ha a usenet jól működik, a közösség „megtorolja” a kritikus tartalmú üzenetet (levélbombákkal vagy más módon).

Összefoglalásként elmondható, hogy az usenet hálózaton belül legtöbbször olyan esetekben nyúlnak szankciókhoz, mikor valamely nem kívánt cselekmény a hálózat használhatóságát veszélyezteti, tartalmi okokból azonban ritkán. Az alkalmazott következmények hatékonyak, legtöbbször gyorsabbak, mint a törvényi igazságszolgáltatás.

c) Az IRC-ek esetében más szankciós rendszerről beszélhetünk: mivel ezek a rendszerek hierarchikusan épülnek fel, az IRC-operátorok akár egyes usert, akár felhasználók egész csoportját „büntetni tudják”, egyszerűen azzal, hogy szerverük igénybe vételének lehetőségétől megfosztják őket. Az IRC-operátorok egymással kapcsolatban állnak, az esetleges kitiltásokat (zárásokat) gyorsan általánosíthatják. Itt az egyes felhasználónak nincs esélye a közvetlen fellépésre: ha az usenet-nél jól bevált levélbombával próbálkozik, esetleg azt éri el, hogy az operátor épp őt tiltja majd le a hálózat túlterhelése (elárasztása, flooding) miatt.

A WWW és FTP Internet szolgáltatások nem nyújtanak a fenti két esethez hasonló szabályozási lehetőséget. Itt a felhasználó maga választja meg, hogy milyen oldalakat ke-

res fel, egyes oldalakat, ajánlatokat módja van nem figyelembe venni. A visszaélések technikai jellege itt háttérbe szorul (lényegében az FTP esetében a megkérdezés nélküli tükrözés, mirroring esetére korlátozódik, ami egy hálózat teljesítmény-kapacitását nagy mértékben köti le), ez azonban viszonylag egyszerű módon rendezhető. Végso esetben itt is a letiltás jöhet szóba.

### 3.4. A kibertér minden, csak nem anarchikus?

David R. Johnson és David G. Post 1996-os tanulmánya (Law and Borders — The Rise of Law in Cyberspace, [http://www.cli.org/X0025\\_LBFIN.html](http://www.cli.org/X0025_LBFIN.html)) III. fejezetében (Will Responsible Self-Regulatory Structures Emerge on the Net?) mindazon által úgy látja: van még lehetőség arra, hogy a net kifejllessze saját hatékony jogi intézményeit. A domain nevekkel kapcsolatos problémák körében az elmélet (a nem területi jogi tekintélyre épülő új jogi intézményrendszer elve) vonzó és tetszetős megoldást kínál ugyan, mégis igen sok kérdést vet fel. A gyakorlat — állítja Johnson és Post — azt sugallja, hogy az online felhasználók és szolgáltatás hozzáférést biztosítók közössége kész lenne megfelelni egy kifejlődő önszabályzó, önkormányzó rendszer elvárásainak. A két amerikai professzor úgy véli: a felhasználók közösségei (community of users) épp elég eszközzel rendelkeznek ahhoz (flaming, shunning, levélbombák stb.), hogy megfegyvelmezzék a rosszalkodókat, a rendszeroperátorok (sysops) kezében pedig ott a végso eszköz. A kibertér minden, csak nem anarchikus: határozott szabályozó rendszere napról napra erőteljesebben mutatkozik meg. Megvan tehát a törekvés arra, hogy az Internetes (cyberspace) életviszonyokat egyfajta belső, felelős intézményekkel kiépült jog szabályozza: a „jog nélküli (lawless) tér” helyett egy tér feletti jog felfogása szerint. A kibertér feletti hatalom a rendszeroperátorok kezében összpontosulna, akik minden rosszakarató online akciót képesek lennének megtorolni.

### 3.5. Külső reguláció vagy belső szabályozás?

Mindez nem több csupán, mint visszautalás az Internetes világ, a cyberspace mindennél ősibb félelmére, a cenzúráról, a korlátozásoktól való rettegésre, vagy valami más, mélyebb és fontosabb, már a jövő irányába mutató tendencia áll mögötte? Peter Sim kanadai jogász igen helyesen jegyezte meg: az Internetben a kifejezés szabadságának néhány „beépített garanciája” lelhető fel. Magát a rendszert tervezték meg úgy, hogy mindennemű központi irányítás nélkül működjék, s akár egy nukleáris háborút is képes legyen túlélni. Felépítésének eme alapvető jellege teszi nehezzé az Interneten való forgalom ellenőrzését. Egy netes protocol nem tudja megmondani, hogy valamely site-ot elengedhetetlen támadás vagy bírósági ítélet zárt le.

Mindkét esetben másik utat fog választani az adatok továbbítására (Peter Sim: Free Speech in Cyberspace, <http://www.mbnet.mb.ca/~psim/free.html>).

A korábban már idézett brit parlamenti jelentés (House of Commons, Culture, Media and Sport, Fourth Report, <http://www.parliament.the-stationery-office.co.uk/pa/cm199798/cmselect/.../52002.ht>) 114. pontja ajánlásokat fogalmazott meg a törvényhozás felé, ezek figyelembe vételével alakul majd minden valószínűség szerint az Egye-



sült Királyság Internetre vonatkozó jogi szabályozása az elkövetkező években. A kialakítandó kormányzati stratégia fontos elemének tartják — többek között — a neten belüli önszabályozó rendszerek (melyeknek azonban figyelemmel kell lenniük a már létező általános jogi szabályozásra), valamint az egyezményi szintű globális szabályozás támogatását. Ugyanakkor alapvetően tartják fontosnak annak leszögezését is, hogy az Internethez való hozzáférés lehetőségének szabadságát (úgy a szolgáltatók, mint a fogyasztók részéről) semmilyen korlátozással vagy engedélyhez kötéssel korlátozni nem szabad. A brit tanulmány amúgy igen szkeptikus a jogi szabályozhatóság tekintetében: ez — álláspontja szerint — helyi szinten (azaz országokként) semmiképp sem lehet járható út. Az Internet nemzetközi jelenség, tehát a szabályozás is csak nemzetközi szinten lehet eredményes. A brit felfogás szerint sem szabad minden a neten (pl. a kiskorúakra káros anyagok közzététele a gyermekek védelmének érdekében nem kívánatos), ám ez „korlátozott tartalmi szabályozás” (limited content regulation) mellett inkább szűrőrendszerek beépítésével kell megvalósítani. A cél, hogy a hozzáférés korlátozásának lehetősége a törvényhozóról tevődjen át az egyéni háztartásra (individual household) (115. pont).

Ez a tanulmány 162. pontjában ismételtelen megjelenik, mint annak a követelménynek megfogalmazása, hogy az Internetes szolgáltatás-biztosítót „erősen bátorítani kell” önszabályozásuk kiépítésére (strong encouragement of the development of self-regulation by Internet service providers) (162. xxi).

### 3.6. Az irracionalitás mély gyökerei

Peter Goodrich angol jogász professzor Jog és modernitás című tanulmányában (lásd: Mai angol-amerikai jogelméleti törekvések, szerk. Szabadfalvi József, Prudentia juris, Miskolc, 1996, 219-235. oldal) igen találóan mutat rá a magában a jogban rejtőző, s a gyakorlatban sokszor elhanyagolt fontos, s a net-jog, a CyberLaw vonatkozásában különösen jelentős nézőpontra.

Goodrich szerint:

„A jogi rend az egyik legcsodálatosabb és legfélelmetesebben utópisztikus emberi törekvés. A társadalom racionalizására irányul, azaz megpróbálja a társadalmi érintkezést az értelem határai között tartani, vagy — mérsékeltebb elméleti megfogalmazásban — a jog 'az emberi magatartásnak a szabályok uralma alá rendelésére irányuló vállalkozás' (Fuller, L.: The Mortality of Law, Yale, 1975. 96. oldal). E hagyományos felfogásban a jogi rend végül is mindig a szikár értelem vagy logika vállalkozása, az ember társadalmi viselkedése pedig ennek megfelelően, legalábbis legtöbb alapelvében, jogi szempontból a megokolt szándékok és kifejezetten megfogalmazott célok következményének tűnik. Röviden, a jogászok mindig is méltatlan lelkesedéssel szűkítették le a magatartást a szabályokra, s a jogdogmatika és jogtudomány elvont világának felépítéskor hajlamosak voltak megelégedezni a társadalmi életbe ágyazott irracionalitással és esetlegességgel, miként az emberi célban és emberi személyiségben mélyen gyökerező bizonytalanságról és változékonyságról is.” (im. 219.o.)

Nincs talán a jogban olyan területe, amelyre ma ez jobban igaz lenne, mint épp az Internetes életviszonyok szabályozására.

Írásunk nyitó alapgondolatát Eric Eden-től vettük. Szó szerint így fogalmazott: „Az Interneten, ahol az abnormális viselkedés a status quo az indulatok a vita hevében gyorsan fellángolnak s a szavak háborúja napokig, vagy akár hetekig is eltarthat. Az egyes felhasználók részéről nem szokatlan, hogy becsméreljék, szidalmazák vagy inzultálják azokat, akik nem értenek egyet velük.” (<http://www.english.upen.edu/~afilreis/defamation-in-cyberspace.html>, Libel and Defamation in the Information Age). Az Internetes szokásoknak — mint látni fogjuk — erre is meg van a maga válaszuk. Van azonban valami, amiről a netes nemzetközi közösség, a cyberspace szereplői gyakran megelégednek, ha létéről egyáltalán tudomással bírnak.

Az Internet Society az Egyesült Államok, de talán az egész világ leginkább tisztelt netes társasága, amely ma már több, mint 100 szervezeti és 6000 feletti magánszemély taggal büszkélkedik (lásd <http://www.isoc.org>). Tekintélye vitathatatlan, mint ahogy a társaság szakmai tisztessége, a szabadságjogok, elsősorban a szólásszabadság érdekében kifejtett igen komoly munkájának eredményessége is az. Nem kisebb személyiség, mint Vinton G. Cerf, az Internet Society elnöke fogalmazott így:

„Az Internet a szabadság leghatalmasabb zászlóvivőinek egyike. Kifejezi az igazat mindazok számára, aki meg kívánják látni azt. Nem csoda, hogy néhány kormány és szervezet fél az Internettől s attól a képességétől, hogy az igazat felszínre hozza. Ám az Internet hatalma olyan, mint egy kétélű kard. Ugyanolyan könnyedséggel hordozhat félreinformációt s hiteltelen véleményeket. A meggonddoltság s a felelőtlenség egymás vállát vállhozva léteznek az Internet elektronikus univerzumában. Mi hát a teendő? Nincs elektronikus szűrő, ami elválasztaná az igazat a kitalálttól. Nincs olyan gondolkodó 'V-chip', amely szétválasztaná az aranyat és az ólmot. De van egy eszközünk, amit alkalmazhatunk: a kritikus gondolkodás. Ez az igazság a tömegkommunikáció más médiaiára is érvényes, nem csak az Internetre. Mégis: a World Wide Web irányítja rá figyelmünket legjobban, sokkal tisztábban engedi látni, mint más médiaiak. Az értékes és értéktelen eme határozott egymás mellé helyezése rávezet minket a gondolkodásra. Valóban el kell gondolkodnunk azon, amit látunk és hallunk. Értékelnünk kell és választanunk. Választanunk kell, mi vezessen bennünket. Mely lecke taníthatná meg jobban gyermekeinket ennél arra, hogy hogyan készüljenek fel az új évszázad társadalmi, gazdasági és technikai változásaira? Adjon nekünk az új évszázad az elszántságot, hogy gyermekeinket mélyebb gondolkodásra tanítsuk mindarról, amit látnak s hallanak. Ez fogja majd — bármely elektronikus szűrőnél jobban — megvetni majd annak alapjait hogy, melyik az igazság, amely állva marad.” (<http://www.isoc.org/Internet/conduct/truth/shtml>).

Egy új évszázad (vagy inkább évezred) új technikájával és létformájával találkozunk az 1990-es évek derekán. Kétségtelen, hogy az Internet — és utódai — életünket, mindennapjainkat soha nem látott mértékben formálják majd át a következő néhány évben, évtizedben. E lehetőségekhez most alkalmazkodnia kell az etikának, ki kell alakulnia egy új erkölcsnek, mely — Vinton G. Cerf nagyívű víziója szerint — igazából csak gyermekeink, a következő generáció színpadra lépésével várható. A mi feladatunk az,



hogy erre felkészítsük őket, megtanítsuk, mi a felelős viselkedés, miként kell bánnunk e fantasztikus lehetőséggel.

S addig...?

### 3.7. Az „utolsó vad határvidék”

Az Internet joga elméleti síkon talán tehát nem is létezik, mégis realitás. A világ igen sok egyetemén immár önálló jogágként, vagy az „új médiák joga” kurzusok keretében illetve foglalkoznak vele. Ugyanakkor gyakorló jogászok, az amerikai jogi cégek vagy az európai ügyvédi irodák gyakran nyitnak saját honlapot, ahol elmondják véleményüket jogalkotásról és bírói gyakorlatról, beszámolnak legizgalmasabb eseteikről, vagy csak kommentálják mások jogeseteit. A New York-i székhelyű Ford Martin Esposito Witmeyer and Gleser L.L.P. három ügyvéd munkatársa, Johanna E. Copeland, Edward M. Pinter és John J. Witmeyer III. nem régen igen tanulságos írást tett közzé a web-en Ahová az Internet megy, a jognak nem kell szűkséggé válnia követnie címmel. (Where The Internet Goes, Law Does Not Necessarily Follow, <http://www.fmew.com/archive/intl/index.html>). A három New York-i ügyvéd először rámutat a tényre: egyetlen kormány vagy nemzet sem tudja teljesen ellenőrizni és szabályozni az Internetet, mert az – legalapvetőbb természete révén – tiltakozik az ellenőrzés és a szabályozás ellen. Ugyanakkor az Internet szétrobbantotta a hagyományos értelemben vett jog autoritását (a földrajzi területhez, határokhöz kötött *jurisdictio*) elvét. A nemzetközi jog (közjog, magánjog és büntetőjog) – a jogviszonyok e hihetetlen számú és bonyolultságú világában – már nem ad megfelelő eligazítást, az Internet „multi-jurisdikcionális” természete túlmutat a hagyományos nemzetközi jogi problémáin, melyek a kommunikáció hagyományos formáira – mint a telefon, a távíró, a rádió és a műholdak, a maga idején mind megannyi forradalmi találmány – jellemzők voltak. A Net az utolsó vad határvidék (the last wild frontier), egy olyan ország, amelynek némely – erkölcsi aggályoktól ment – polgára tisztességtelenül, vagy épp bűnös úton kíván előnyökhöz jutni mások kárára. Az Internet nemzetközi világa felett megnyugtató rendezést csak a nemzetközi közösség, egy egyezményi szabályozása hozhat. Mindaddig, amíg ez meg nem valósul, amíg olyan nemzetközi konvenció meg nem születik, mely a felhasználóktól szerte a világon megkövetelné a felelősséget (hogy az Internet mindennapjaink hasznos eszköze lehessen) eme új médium szabályozása kiszámíthatatlan marad és csak a jelenleg hatályos jogok korlátain belül képzelhető el.

## 4. A NORMÁK

### 4.1. A netikett vége, a jog kezdete

André Ehlers szerint: „A világ egészére kiterjedő Cyberspace, kibetér lakói, a hálójárók (Netziens) íratlan viselkedési szabályait netikettnek, a háló etikettjének nevezzük. Itt a lényegi alapgondolat a 'legyünk kölcsönösen tekintettel egymásra' parancsa (das Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme). Az, hogy a netikettől ennél több ma már el nem várható, gyakorlati úton igazolt. Épp ezért szükségesek írott törvények is, amelyek a háló jogi problémáit lényegükénél ragadják

meg.” (Verantwortlichkeit für Informationen im Internet, <http://www.jura-uni.osnabrueck.de/ak-inet.text.htm>).

De hova sorolható be az Internet joga, mely jogág, jogi terület alá? Milyen irányból közelíthetjük meg azt? A *Rechtprobleme des Internet* tanulmányosorozat 2. része (Regulierung des Internet) A.) fejezete (Rechtliche Einordnung des Internet, <http://www.rewi.hu-berlin.de/~matze/rdi/einordnug.html>) részletesen foglalkozik e kérdéskörrel. A szerző, Mathias Münch-Dalstein nyomán – a kontinentális, európai jogok hagyományos tagolódására tekintettel – az Internetes jogviszonyokat két irányból közelíthetjük meg: mint a telekommunikáció sajátos válfaját és mint a tömegtájékoztatás eszközt vizsgálhatjuk. Az első megközelítés technikai (az Internet, mint eszköz áll a középpontban), a második már inkább médiajogi, a hagyományos értelemben vett sajtójoghoz áll közel, sőt, annak egy bizonyos, a jogviszonyok Internetes sajátosságaihoz igazított, jól elkülönült részét képezi.

Úgy az első. (az információ továbbításának joga), mint a második megközelítés (az információcsere tartalmával kapcsolatos jogi kérdések) szemszögéből az Alkotmány, illetőleg a „rendes” törvényi jogalkotás szintjén kereshetünk jogforrásokat. A német jogban kommunikációs szempontból az Alkotmány (Grundgesetz, GG. 73. §/7/), illetőleg a Fernmeldeanlagenengesetz (FAG), az Internet médiajogának szempontjából ugyancsak az Alkotmány – az egyéni véleménynyilvánítás szabadsága (5. §/1/ bek 1. mondata), a sajtószabadság (GG. 5. §/1/2. mondata) – a legalapvetőbb jogforrás, ezt egészítik ki a törvények (sajtó- és média-törvények, a Rundfunkstaatsvertrag, a Btx Bildschirmtext-Staatsvertrag stb.).

Ez – az egyébként 1996-os – kísérlet az Internet-jog megközelítésére alkotmányjogi és törvénykezési szempontból tetszetős (és hazai jogviszonyainkra „lefordítható”) ugyan, de bizonyos területeket nem dolgoz ki eléggé. Ilyen a „hagyományos” polgári jogi-kereskedelmi viszonyok Internetes vetülete (ami gazdasági szempontból talán a legfontosabb, legdinamikusabban fejlődő net-jogág), s ilyen a jogalkalmazás (törvényi jog – bírói jog) alapvető konfliktusa is (az Internetes életviszonyokra analógiával más jogterületek intézményeit kell alkalmazni mindaddig, míg magas szintű jogszabályok nem születnek).

Jól látták a német tanulmányosorozat szerzői, hogy a kommercializálódás, az, hogy az Internettel egyre többen akarnak pénzt keresni újabb problémák sorát veti majd fel, s várható, hogy erre a nemzeti jogalkotások határozott formában válaszolnak. (Regulierung und Selbstregulierung im Internet – Einschätzung und Perspektiven von Felix Braun, <http://www.rewi.hu-berlin.de/~matze/rdi/perspektiven.html>).

Van azonban más megközelítési lehetőség is, mint a jogági besorolás.

### 4.2. A CyberLaw nyomában

A Computer Law Association (<http://cla.org>) amerikai szervezet a komputer- és információtechnológia jogának – valamint e jogterületekkel összefüggésben a telekommunikáció, multimédia, szórakoztató elektronika, Internet, on-line-kereskedés, elektronikus kiadás jogviszonyainak – világszerte elismert egyik legtekintélyesebb szakmai szerve-



zódése. 1996-ban tették közzé a neten azt a tanulmány-sorozatot (Joseph F. Ruh Jr., Editor: The Internet and Business: A Lawyer's Guide to the Emerging Legal Issues) amely ma is a CyberLaw alapművei közé számít. Ez az átfogó munka kevés szót veszteget jogelméleti bevezetésre, az Internet fogalmi és történeti körbejárására: inkább – fő témák köré rendezve – az esetjog feldolgozására törekszik (<http://cla.org/RuhBook>).

A CyberLaw jogviszonyok fő területei hagyományos (kontinentális) értelemben véve magánjogiak (kriptográfia, Internet domain nevek szerzői jogi védelme, a magánszféra /privacy/ on-line védelme, az E-mail, a munkahelyi E-mail és Internet, EDI /electronic data interchange, elektronikus adatcsere/, E-cash /elektronikus pénz/, az on-line kiadók és tartalom szolgáltatók törvényi és üzleti kérdései), alkotmányjogiak (a hálózatok és on-line rendszerek jogának kérdései az első alkotmánykiegészítés szemszögéből), illetőleg a zárófejezet összefoglalóját adja az Internet büntetőjogi vonzatainak.

A jelenleg legrészletesebb, legpontosabb – s az alcímtől függetlenül jogászok által is legtöbbet olvasott – online amerikai netjogi összefoglaló a Larry Lessig, David Post és Eugene Volokh által jegyzett Cyberspace Law for Non-Lawyers (A kibetér joga nem jogászoknak, [http://www.ssrn.com/update/lisn/cyberspace/csl\\_lessons.html](http://www.ssrn.com/update/lisn/cyberspace/csl_lessons.html)). Ez a 80 leckéből álló sorozat (amit a Social Science Electronic Publishing Inc. gondoz) úgy tematikusan, mint az egyes fejezetek feldolgozott anyaga tekintetében naprakészségre törekszik, folyamatosan bővül. Életszerű, gyakorlatias példákon keresztül mutatja be az amerikai kiberjog intézményeit, szabályozási rendszerét.

Nyolc fő cím, a jogviszonyok nyolc fő köre szerint tárgyalják a szerzők a joganyagot.

*A szerzői jog kérdései* (copyright law). Ezen belül is kiemelten kezelik a fair use (megengedett felhasználás) kérdéskörét. (Copyright 7-10), valamint kitérnek a hozzáférés szolgáltatók felelősségének alapvető kérdéseire (liability of service providers) is (Copyright 11).

*A magánszféra védelmének joga* (privacy law). E jogterület – mely az USA jogában hagyományosan az alkotmányjogi megközelítéssel jellemzett – rendkívül fontos és lényeges, az életviszonyok igen széles körét érinti. Részben magas szintű jogszabályok – mint a Negyedik Alkotmánykiegészítés –, törvényi szabályozás (a magánszféra elektronikus kommunikációjának védelméről szóló 1986-os törvény, az ECPA /Electronic Communications Privacy Act/, s az ehhez kapcsolódó legfontosabb kivételek) s az ezek köré kialakult bírói gyakorlat, esetjog adja az ismertetett joganyag zömét. Ezt egészítik ki a szerzők a titkosítással (encryption), valamint az anonimitás kérdéseivel.

*A trademark joga* részben az Internetes viszonyokra is érvényes általános magánjogi alapvetést ismerteti, részben olyan sajátos problémákkal foglalkozik, mint a domain nevek trademark kérdésköre.

*Az írásos rágalalmazás joga* (libel law). A rágalalmazás szóbeli (defamation) és írásbeli (libel) válfajainak fogalmi tisztázása után alkotmányjogi összefüggéseit tekintik át a szerzők, majd az online rágalalmazás sajátos eseteit elemzik.

*A véleménynyilvánítás szabadságának joga* (free speech law) a három szerző által jegyzett cyberjogi összefoglaló

legterjedelmesebb, s egyik legfontosabb fejezete, 26 alfejezetből áll. A szabad szólás jogának alkotmányjogi alapvetésével kezdődik. Ezen belül a szerzők részletesen tárgyalják a kormány szuverenitása és e nagyon fontos alkotmányos alapjog ütközésének lehetőségeit. E körben esik szó a kibersex kérdésköréről (obszcenitás, gyermekpornográfia, a gyerekek általános védelme), a zaklatásról, támadó jellegű beszédéről (annoying/offensive/harrassing speech), a kereskedelmi reklám lehetőségeiről, a kormánnyal való közvetlen jogi találkozás (a kormány, mint munkáltató, tulajdonos, szociális intézmények fenntartója stb.) témájáról. Figyelemre méltó, hogy míg Ruh a tartalom szabályozásával kapcsolatos kérdéseket – az 1995 decemberi helyzet szerint, mikor a könyv anyagát zárták – csak érintőlegesen, a Lance Rose professzor által írt 10. fejezetben (First Amendment Protection for Network and On-line Systems, <http://cla.org/RuhBook/chp10.htm>) tárgyalja (szorosan együtt a rágalmazás, becsületsértés kérdéskörével), így tükrözi a CDA előtti helyzetet, a Cyber Space Law ennek külön, terjedelmes részt szentel.

*A szerződési jog* (contract law in Cyberspace) ugyancsak általános magánjogi alapvetés, kiegészítve azokkal a sajátos problémákkal (adhézió, elektronikus aláírás stb.), amelyek a kiberjogi viszonyok jellemzői.

*A tartalom szabályozás* (content regulation) a Cyber Space Law utolsó, 10 alfejezetből álló nagy blokkja, mely megkísérli a CDA hatályba lépése utáni helyzetet felvázolni (nem takarékoskodva a kritikai megjegyzésekkel sem). Számos példát hoz a joggyakorlatból, s rámutat a jogértelmezés feltárt-ellentmondásaira, a CDA egyes rendelkezéseinek alkotmányellenes voltára.

Fontos megjegyezni, hogy ez a munka nem tartalmaz önálló, a büntetőjoggal foglalkozó fejezetet.

Talán a felhozott példák érzékeltetik: az amerikai CyberLaw annyiban különbözik az Internet-jog európai megközelítésétől, hogy a kibetér (Cyberspace) életviszonyait mint egyfajta egységet szemléli (azaz nem törekszik a jogági besorolásra), az egyes esetek gyakoriságára, s – elsősorban gazdasági, kereskedelmi – jelentőségére tekintettel rendezi témakörökbe a joganyagot. Ez talán – az újabb, nyomtatásban napvilágot látott kézikönyveken túl – az egyetemeken CyberLaw-szemináriumainak tematikájában érhető tetten.

Pl. a Temple University Law School, ahol a már többször idézett David G. Post professzor tart az 1998-as őszi szemeszterben speciális kurzust, <http://www.temple.edu/lawschool/dpost/cyberlaw.htm> vagy a bostoni Suffolk University High-Technology Law kurzusa, <http://www.suffolk.edu/law/hightech/classes/fa98comp/schedule.html/>.

Jelenleg (1998. ősze) úgy az amerikai oktatás, mint a szakirodalom a következő fő kategóriákban tárgyalja a CyberLaw vagy NetLaw joganyagát:

- az információ biztonsága (information security),
- az információ, mint licenc-probléma (licensing information),
- a szellemi tulajdon licenc-kérdései és a trademark,
- az on-line kereskedelem biztonsága,
- az elektronikus információ, mint tulajdon,
- magánszféra és nyilvánosság a kibetérben,
- a kibetér nyilvános (közjogi) szabályozása (ideértve a szólásszabadság alkotmányos kérdéseit),



- a kibertér magánjogi szabályozása (ideértve a kereskedelmi jogi viszonyokat, a személyiségvédelmet, a felelősség kérdéseit),
- a joghatóság, jogszolgáltatás kérdései, nemzetköziség.

Az amerikai jog tehát az életviszonyok néhány fő csoportja köré rendezett joganyagot foglalja — a hangsúlyozottan nem európai értelemben vett — „jogágba”. (Ezzel kapcsolatosan lásd a 3. és 4. pont alatt írottakat.) Ez mindenképpen egy „történeti” folyamat révén alakult így: ahogy a Cyberspace mozgástere bővült, technikai lehetőségei újabb és újabb területek felé váltak nyitottá, rögtön felmerültek a jogi kezelhetőség kérdései is. A kezdetek viszonylag „egyszerű” — s néha valóban „jogmentes” — problémái (pl. amíg az elektronikus adatok továbbítása, cseréje csak szűk számú, a hálózatra kapcsolt egyetem, főiskola körében zajlott, a szerzői jogi kérdések aligha jelentettek gondot: ki-kí örült, ha munkái minél szélesebb szakmai körben váltak ismertté, s ugyanakkor maga is szinte korlátlanul juthatott új adatokhoz) az egyre szélesebb körű elterjedés miatt megsokszorozódtak, (E-mail, BBS /bulletin board systems/, modemes telefonkapcsolat) és a kommercializálódás révén jellegük is megváltozott (az Internet a tudományos célú adatátviteltől eljutott a teljes körű üzleti alkalmazhatóságig).

Maga a joganyag — azon kevés körben, ahol kimonodottan Internet-jogi törvényi szabályozásról beszélhetünk — nem más, mint esetjog, bírói jogértelmezés (részben a törvényi jog, nagyrészt azonban a joggyakorlat értelmezése), s — sajátos módon — az ugyancsak magasra értékelt jogtudományi-irodalmi állásfoglalások látszólag rendezetlen és igen nehezen áttekinthető tömege. A CyberLaw kezdetektől arra törekedett, hogy a már meglévő jogot alkalmazza (kiterjessze) a netes életviszonyokra, azaz a jog szempontjából kezelhetővé tegye.

Ez a jogalkalmazás és jogértelmezés igen magas szintű jogász munkája révén megy végbe: a Legfelső Bíróság felülvizsgálati döntései sokszor inkább jogi esszére, mint tényszerű ítéletre hasonlítanak, nem csak a jogkérdésekben foglalnak állást, de az alapvető és lényegi fogalmakat is meghatározzák, irodalmi utalásokat tartalmaznak stb.

A Reno kontra American Civil Liberties Union et. al. ügyben abban a kérdésben kellett állást foglalni, hogy az USA Pennsylvania Államának Északi Kerületi Bírósága helyesen értelmezte-e az 1996-os CDA-törvényt a szólás-szabadság alkotmányos jogának korlátozása és korlátozhatósága szempontjából.

A terjedelmes állásfoglalás (opinion) előbb az Internet fogalmát határozza meg. Áttekinti rövid történetét, a használók számát, alakulását, kilátásait, ismerteti Internet fő fogalmait, utal a vonatkozó irodalomra, majd a „kifejezetten szexuális tartalmú anyagok” (sexually explicit material), illetőleg a felhasználók (hozzáférők) életkorának megállapíthatóságáról (age verification) fejt ki álláspontját. Csak ezt követően tér rá a jogkérdés tárgyalására valójában: először a törvényi jog rendelkezéseit ismerteti, majd a bírói (eset) jogot (azaz az alkotmányos jogértelmezést) ütközteti a törvényi joggal. Felkutatja az azonosságokat, ellentmondásokat, rámutat arra, hogy a törvény szemben áll az alkotmányos szabályozással, s — mint az adott esetben is — akár úgy is dönt, hogy a kormány, s az azt képviselő Reno főügyész véleményével szemben

az ACLU érveinek ad helyt. Természetesen a jogvita minden szereplőjétől elvárja a bíróság, hogy hasonló módon — és mélységben — fejtsék ki álláspontukat, rendszerezék érveiket. (A Reno vs. ACLU Decision anyaga feltehető: <http://www.aclu.org/court/renovaclu.html>, illetőleg [http://www2.epic.org/cda\\_decision.html](http://www2.epic.org/cda_decision.html)).

Ugyanakkor nagy tekintélyű jogi szakemberek köztisztelőben álló és széles körben olvasott jogi szaklapokban gyakran publikálnak úgy, hogy egy-egy témakörben csak véleményüket mondják el, egyetlen törvényhelyre, jogesetre, bírói döntésre való hivatkozás nélkül (lásd pl. a New York Law Journal 1998. augusztus 17-i számában Walter Effross, az American University Washington College of Law professzorának írását: Legal Responsibilities of Virtual Storekeepers: Rules of the Road — Steps Can Reduce Seller's Potential Liability, on-line hozzáférhetősége: <http://www.ljx.com/Internet/0817virtualstore.html>). Ilyen esetekben a véleményt alkotó szakmai tekintélye, érveinek logikája ad súlyt az érvelésnek, amire mások — alappal — hivatkoznak majd.

A jogértelmezés — az angol-amerikai jog sajátosságainál fogva — tehát mintegy a jogászok közös ügye, bár azt, hogy egy jogvita és eltérő értelmezések esetén kinek az álláspontja helyes, nyilván a bíróság — s végső soron a Supreme Court — fogja eldönteni.

#### 4.3. A common law és a római-germán jogok alapvető különbözősége: jogösszehasonlító kitekintés

Az Internetes nemzetközi jogviszonyok idáig soha nem látott mértékben teszik lehetővé jogok, jogrendszerek találkozásait. Miután az Internet az Egyesült Államokból indult, jogi szabályozásának elsődleges s máig legnagyobb, legszerteágazóbb irodalma is az amerikai. Ugyanazokat a problémákat, jelenségeket azonban másként közelíti meg az angol-amerikai jogrendszer, s megint másként a romanista, kontinentális jog.

René David az angol-amerikai s a kontinentális (római-germán) jog szerkezeti összehasonlítása kapcsán rámutat: szerkezetileg a két jog tökéletesen különbözik egymástól. „A jogágakra tagolás szintjén nem találjuk meg sem a közjog-magánjog megkülönböztetést, sem a mi számunkra oly természetesen megközelítést a magánjog, a kereskedelmi jog, a közigazgatási jog, vagy a társadalombiztosítási jog között.” E nagy osztályozások helyett másokat találunk; ilyen elsősorban a common law és az equity közötti megkülönböztetés. Nem érdemes próbálkoznunk az egyes jogi fogalmak mechanikus lefordításával sem: „a contract az angol jogban egészen mást jelent, mint a szerződés a római-germán jogokban, az angol equity nem azonos az említett jogrendszerekben használatos méltányosság fogalmával, az administrative law nem azonos az igazgatási joggal, a civil law a polgári joggal és a common law sem azonos a droit communnel.” (René David: A jelenkor nagy jogrendszerei. Összehasonlító jog, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1977, 274-275. oldal). Az angol és a kontinentális jogi szemlélet közötti különbséget David az anyagi és eljárási jog elsődlegességének megítélése közti eltérésre vezeti vissza. „Az európai kontinens jogásza a jogban a társadalmi rend elvét vagy elveit látja. Ezeknek az elveknek szem előtt tartása mellett próbálja meghatározni és jobbá tenni a jogot. El-



veket állít fel a politikai szabadságra, a szociális jogokra, a tulajdon szentségére, a szerződésekre vonatkozóan, de a gyakorlati szakembereknek engedi át ezeknek az elveknek az érvényre juttatását vagy szankció nélkül hagyását. Az angol jogász — mint a gyakorlati szakember örököse — bizalmatlan e számára üres formulák iránt: mit ér valamely jog vagy elv kijelentése, ha érvényesítésükre nincs mód.” (David, im. 291. oldal).

Az amerikai jog az angol jogcsaládba, a common law családjába tartozik.

*„A jogot az amerikai jogászok és az angol jogászok egyaránt a bírói döntéseken alapuló jogként fogják fel. A törvényhozó által alkotott szabályokra, bármily nagy is a számuk, a jogász bizonyos zavarral tekint, mert ezek szerinte nem természetes formái, megfogalmazásai a jogszabálynak. E szabályok csak akkor válnak az amerikai jog valóban szerves alkotóelemévé, amikor a bíróságok már értelmezték azokat, amikor már lehetségessé vált, hogy nem a szabályokra, hanem az azokat alkalmazó bírói döntésekre hivatkozzanak.”* (David, 330. oldal)

Az amerikai jogrendszer alapvetően kettős: a szövetségi jogra s a tagállamok jogára választható szét.

„A jog által szabályozandó kérdések között következésképpen lesznek olyanok, amelyek kizárólag a tagállamok, mások viszont a szövetségi szervek kizárólagos hatáskörébe tartoznak. Bizonyos körülmények fennforgása esetén olyan kérdések is adódhatnak, amelyeket akár egyik, akár másik szabályozhat, mivel a tagállamok akkor alkothatnak szabályokat, ha a kérdéses területre vonatkozóan a szövetségi szervek nem bocsátottak ki rendelkezéseket. Az első kérdések egyike, amelyet az amerikai jogász bármilyen közigazgatási vagy törvényhozási rendelkezés láttán feltesz, az a ‘jurisdiction’ kérdése, ami ebben az összefüggésben törvényhozási hatáskört jelent és pontosan megfogalmazva úgy hangzik, vajon a kérdéses rendelkezést kibocsátó szerv ‘within the jurisdiction’, vagyis az alkotmány által reá ruházott hatáskör határain belül hozta e. E kérdés egyáltalán nem elméleti jellegű az Egyesült Államokban, szankciót von maga után. Ha ugyanis a szövetségi szervek olyan törvényt bocsátanak ki, vagy olyan rendelkezést alkotnak, amelyek nem az ő hatáskörükbe tartoznak, úgy ezt a törvényt vagy rendelkezést, amelyre hatásköre a bíróságok alkotmányellenesnek nyilvánítják és elutasíthatják alkalmazásukat. Ha viszont valamely tagállam szerve bocsát ki olyan törvényt vagy intézkedést, amelyre hatásköre nem terjed ki, e törvényt vagy intézkedést a bíróságok nem alkalmazzák. Angliával ellentétben az Egyesült Államokban a bíróságok felügyeletet gyakorolnak mind a szövetségi, mind pedig a tagállamokbeli szervek által kibocsátott törvények és rendelkezések felett.” (David, 332. oldal)

David rámutat: egy common law-országban nem tekintik teljes értékű, igazi jogszabályoknak azokat a szabályokat, amelyek nem bírói alkotású szabályok. A törvénykönyvet (code) többé-kevésbé összefoglaló műnek tekintik, nem úgy, mint a római-germán jogcsalád jogaiban, ahol a törvénykönyv kiindulópont egy új jog kidolgozásához és kifejlesztéséhez. Úgy vélik, a törvényhozó a kódexben a bírói gyakorlat által felállított régebbi jogszabályokat kívánja reprodukálni, a törvénynek mindaddig nincsen értelme, amíg a bíróságok nem értelmezték azt. (David, 363. oldal).

#### 4.4. Van-e jog a törvény felett: a bírói jogértelmezés lehetőségei az Egyesült Államokban

1998. július 21.-én az Egyesült Államok szenátusa megszavazott két törvényjavaslatot. Az első — amit John McCain és Patty Murray szenátorok terjesztettek elő — azokra az iskolákra és könyvtárakra vonatkozott, melyek szövetségi anyagi támogatásban részesülve Internet kapcsolatot biztosítanak a szolgáltatásaikat igénybe vevőknek. A javaslat szerint ezek az intézmények kötelesek egy speciális szűrő szoftvert alkalmazni, mely a „nem helyénvaló” (inappropriate) anyagokat hozzáférhetetlenné teszi. A második törvényjavaslatot (a CDA II-t) Dan Coats szenátor indítványozta: ez lényegében a „kiskorúakra kártékony hatású” (harmful to minors) web-oldalak tilalmára vonatkozott.

Még ugyanazon a délutánon Barry Steinhardt, az Electronic Frontier Foundation elnöke közétette a társaság válaszát, s egyben állásfoglalását az Internetet cenzúrázó törvényekkel (internet censorship bills) kapcsolatos kérdésben. (Electronic Frontier Foundation Reacts To Senate Passage Of Two Internet Censorship Bills, [http://www.eff.org/pub/Censorship/Internet\\_censorship\\_bills/1998\\_bills/HTML/19980721](http://www.eff.org/pub/Censorship/Internet_censorship_bills/1998_bills/HTML/19980721)).

Steinhardt figyelmeztet: a két törvény valós és jelenlévő veszélyt jelent az Internet szólásszabadságára (the two bills represent a real and present danger to free speech on the Internet).

Az első „a kiskorúakra kártékony hatású” anyagok körébe sorol olyan oldalakat is, mint a kvéker honlap vagy az Amerikai Egyetemista Nők Egyesülete (mindkettő nagy tekintélyű szervezet, „bűnük”, hogy a szexualitásról, a nők szerepéről más nézeteket vallanak a „többség által elfogadotthoz” képest). A második a kereskedelmi célú pornográfiát visszaszorítandó a kiskorúakra kártékony anyagok weben keresztül történő értékesítését kívánja korlátozni, ám figyelmen kívül hagyja: „minden web oldalnak van valamilyen kereskedelmi alkotórésze”, s bármit is kínálunk értékesítésre (a könyvtől, CD-től, kazettától a sapkáig, trikóig) biztosan lesz olyan közösség, amely érdekeire nézve ezt sérelmesnek találja majd.

Az Electronic Frontier Foundation — mely célként tűzte ki maga elé, hogy az Internet megmaradjon a világ egészére kiterjedő szólásszabadság zászlóshajójának, hogy minden on-line kommunikáció magánjellegét és biztonságát sikerüljön megőrizni — polgári jogi szervezetként arra mutat rá: a törvény — bár senki által nem vitatottan hasznos célt kíván szolgálni — itt a szabályozás nem megfelelő eszköze. Az, hogy ki, mit tart obszcénnek sok mindentől függhet, a szubjektív, egy közösség értékrendjéhez kötődik, önkényhez, visszaéléshez vezethet.

Az EFF — az Egyesült Államok legkitűnőbb Internet-jogászainak aktív támogatása mellett — harcot hirdetett a vélemény nyilvánítás szabadságát korlátozó törvények ellen. E harc igazából a bíróságokon dől majd el, ahol az első konkrét eset kapcsán összecsap majd a törvényi jog (s a mögötte lévő törvényhozói hatalom) s a jogértelmező jogalkalmazás (azaz az amerikai, szabad jogrendszer évszázados, az Alkotmány szellemében alakult tradíciója).

A Reno vs. ACLU ügyben (lásd feljebb) az amerikai legfelsőbb bíróság az 1996-os Communication Decency Act



alkotmányellenességét mondta ki. (A törvény előzményeit, a kongresszusi és szenátusi vita anyagát, magát a törvényszöveget, valamint a bírói döntés utóéletét jelentő reakciókat (beleértve a PICS /Platform for Internet Content Selection/ körüli vitákat, illetve a CDA visszavonására irányuló törekvések dokumentumait) megtalálhatjuk a The Internet Censorship Saga, 1994-1997 alatt: <http://www-swiss.ai.mit.edu/6805/articles/cda/saga/html>)

A római-germán, kontinentális jogi gondolkodás számára ez szokatlan, talán riasztó, megbotránkoztató, hisz a Törvény hatályát, legitimitását, közvetve a jogbiztonságot kérdőjelezi meg. A kontinentális jogász elfogadja, hogy a legfőbb rendező erő a törvény, melyet a nép képviseleti szerve hoz, amelyben a népfelség testesül meg. A jogelvek épüljenek be a kódexbe, segítsék a törvényszöveg értelmezését. Az angol-amerikai jog egy lépéssel tovább megy: az elvet (mint jogon kívüli sztentert) a jogszolgáltatás aktív hatóerejévé emeli.

Ronald Myles Dworkin, az Angliában élő, de Amerikában született jogfilozófus és politikai gondolkodó egy több, mint 30 éve írott tanulmányában (A szabályok modellje, in: Mai angol-amerikai jogelméleti törekvések, Szerk. Szabadosfalvi József, Miskolc, 1996, 17-56. oldal) a jog, a szabályok kötelező ereje, a bírák szerepének elemzése kapcsán így ír:

„Az amerikai jogszolgáltatás jelentős részében — s most már Angliában is — a magasabb bíróságok nem ritkán utasítanak el fennálló szabályokat. A common law szabályait — amelyeket korábbi bírósági ítéletek fejlesztettek ki — néha közvetlenül felülbírálják, néha pedig a közvetlen fejlődés változtatja meg őket radikálisan. A törvényi szabályokat értelmezik és újraértelmezik, sokszor még akkor is, ha az eredmény nem felel meg a törvényhozó úgynevezett 'szándékának'. /.../ Nos, mikor lehetséges egy bírónak egy fennálló jogszabályt megváltoztatnia? Az elvek kétféleképpen tűnnek fel a válasz során. Először is szükséges, bár nem elégséges, hogy a bíró úgy találja, hogy a változtatás jó irányba mozdít el valamilyen elvet, amely alapelv így igazolja a változtatást. /.../ Azonban akármilyen elv nem lehet jó egy változtatás igazolásához, ugyanis akkor nem lenne szabály, amely biztonságban van. Lennie kell néhány elvnek, amely számítt, és néhánynak, amely nem, és lennie kell néhány olyan elvnek, amely többet nyom a latba, mint a többiek. Nem múlhat a bíró egyéni preferenciáin, hogy a jogon kívüli sztenterek tengeréből melyiket választja ki, mert ha így lenne, akkor egyetlen szabályra sem mondhatnánk, hogy kötelező. Mindig el tudunk képzelni egy bírót, akinek a jogon kívüli sztenterek közötti preferenciái olyanok, amelyek még a legjobban meggyökeresedett szabálytól való eltérést vagy annak radikális újraértelmezését is képesek igazolni.

Másodszor bármelyik bírónak, aki úgy dönt, hogy megváltoztat egy fennálló doktrínát, figyelembe kell vennie néhány fontos sztentert, amely az eltérés ellen szól, s amely maga is legtöbbször egy elv. Közéjük tartozik a 'törvényhozás szupremáciájának' doktrínája, amely egy sor elvet foglal magába, s ezek arra kötelezik a bíróságot, hogy részesítse különös tiszteletben a törvényhozás aktusait. Közéjük tartozik a precedens doktrínája, és egy sor más alapelv is, amely a konzisztencia szükségességét és hatékonyságát tükrözi. A törvényhozás szupremáciája, és a precedens doktrínája a status quo felé hajtják a maguk szférájá-

ban a döntést, de nem parancsolják meg azt. A bírák mindazonáltal nem teljesen szabadon válogatnak és mérlegelnek az elvek és célkitűzések között, amelyek e doktrínákat alkotják — ha ezt tehetnék, ismételtel mondvá, egyetlen szabályra sem mondhatnánk, hogy kötelező.” (im. 46-47. oldal)

Dworkin gondolatmenete lényegében annak bizonyítására törekszik, hogy a jog pozitivista felfogása — amelyet az idézett tanulmányban elsősorban Hartra vezet vissza, s amelyet a „szabályok rendszereként” határoz meg — „gúzsba köti képzelőerőnket, talán éppen megejtő egyszerűsége révén”. Dworkin végkövetkeztetése: „*Ha kiszabadítjuk magunkat a szabályok e modelljéből, talán képesek lehetünk egy olyan modellt felállítani, amely hívebben tükrözi gyakorlatunk komplexitását és árnyaltságát.*” (im. 56. oldal).

Ha van jogterület, ahol szükség van „komplex és árnyalt” megközelítésre, akkor a kiberjog bizonyosan az. Erre törekszenek a kontinens jogászai is: eszköztáruk, lehetőségeik azonban mások, s a játéktér, mely a jogértelmezésben rendelkezésükre áll lényegesen szűkebb. Ám mint látni fogjuk: ez sem jelentéktelen.

#### 4.5. Egy pillantás a német Internet-jog rendszerére

1995-ben, azaz az Internet európai szárnybontogatásának kezdetén Rainer W. Gerling, a Max-Planck-Gesellschaft kutatója Göttingenben előadást tartott a sorrendben 11., számítógép-központok kérdéseivel foglalkozó konferencián. Az anyag — kibővítve — nem sokkal később a világhálóra is felkerült. Címválasztása — Internet: juristische Probleme und kein Ende? (Internet: jogi problémák — vég nélkül?, <http://www.gwdg.de/%/Ehkuhn1/DSB/jur-problem.html>) — minden bizonnyal profetikusnak mondható. Gerling az Internet beköszöntő új korszakát a számítógép-központok felől közelíti meg, s bár elsősorban a tudományos célú felhasználás köré csoportosítja feltett kérdéseit, meglátásai szélesebb körben is érvényesnek bizonyultak.

Gerling a licencia-jog (szerzői jog), az adatvédelem s ennek törvényi szabályozása, a számítógépes hálózatok adattávittele (ezen belül külön tárgyalva ez egyéni kommunikációt, mint az E-mailt, a nyilvános kommunikációt (pl. usenet news) s az adatszolgáltatás kérdéskörét (anonim FTP-szerverek). Azt, hogy a sajtójogot milyen körben és mértékben indokolt felhasználni, ugyancsak külön elemzi a német kutató, akárcsak a szerzői jog, iparjogvédelem, adatokhoz jutás témaköreit.

Egyes következtetései (az ügyvédköltségek csökkentése végett a világhálón való közzététel előtt célszerű megvizsgálni, ki a mű szerzői jogi jogosultja, s ugyanakkor célszerű hozzájárulását is beszerezni) ma már inkább csak mosolyt váltanak ki, ugyanakkor jelzik, hogy alig három esztendeje honnan indult el az a jogfejlődési folyamat, amely ma is tart, s vége továbbra sem várható. Újabb területekre lépett be az Internet, újabb szereplők, játékosok jelentek meg, újabb és újabb problémakörök adódnak, melyek jogi szabályozása folyamatosan munkát ad a törvényhozóknak, jogalkalmazóknak.

Stefan Ernst Internet und Recht című, a JuS 1997. szeptemberi (776) számában megjelent összefoglaló igényű, nagy tanulmánya épp a szereplők köré rendezve próbálja



felvázolni a joganyagot. Természetesen a német tételes jogot próbálja ismertetni: módszertani szempontból azonban a próbálkozás valamennyi kontinentális jogrendszerre kivetíthető.

Ernst a netes életviszonyok szereplőinek körét öt csoportra osztja: a felhasználó (User), a tartalom-szolgáltató (Content-Provider), a szolgáltatás-szolgáltató (Service-Provider), a hálózati szolgáltató valamint az állam (Staat) mozgásterét, felelősségét, lehetőségeit igyekszik körülírni.

A felhasználói jogviszonyokat tovább osztja két nagy csoportra: a szerződéses jogra (ezen belül tárgyalja az írásbeli forma megkövetelésével kapcsolatos, az általános szerződési feltételeket érintő s a nemzetközi magánjogi /IPR/ vonzatú kérdéseket), a deliktális (civil) jogot (a flaming és a levélbomba esetköreit), valamint itt taglalja az anyagi büntetőjog jogintézményeit is.

A tartalom-szolgáltatóról szóló rész elsősorban szerzői jogi kérdésekkel foglalkozik. Ernst rámutat: a hagyományos szerzői jogi szabályozás több intézménye (pl. a német szerzői jogi törvény, az UrhG IV. fejezet 31. §-a) a netjogban hatékonyan nem alkalmazható: a terület sajátos viszonyai a felhasználás új módját (neue Nutzungsart) teremteték meg, ehhez képest sajátos, törvényi szintű szabályozást is igényelnek.

A linkek joga ugyancsak problémát jelenthet. A link (egy másik web oldalhoz való csatlakozás lehetősége) a joggyakorlatban is számos problémát vetett fel (egyrészt a tematikusan összeállított linkek /pl. egy-egy szakterület köré rendezve/ maguk is önálló szellemi alkotásnak minősülhetnek, másrészt egy link beillesztése valamely web oldalra sértheti annak érdekeit, akihez a rákattintással eljut a böngésző netes), ezek megoldása kifinomult jogi szabályozást igényel.

A saját képmással való rendelkezés joga, csakúgy, mint a reklám kérdésköre az európai jogokban jól kidolgozott: a netes viszonyokra való alkalmazásuk elsősorban helyes jogértelmezés kérdése.

A szolgáltatás-szolgáltató valamint a hálózati szolgáltató köréről szólva Ernst elsősorban a felelősséget (büntető és polgári jogi értelemben is véve) járja körül, míg az államról szólva a törvényhozási kompetenciát (Gesetzgebungskompetenz) s az eljárásjogi kérdéseket (a bíróság deliktálisan megalapozott illetékessége, a büntető perek sajátosságai) járja körül.

Thomas Hoeren, a münsteri egyetem professzora a német RWS Verlag gondozásában 1998. tavaszán megjelent, de az Interneten on-line formában is elérhető nagy, összefoglaló műve, a Rechtsfragen des Internet (aktuális szövegváltozatának kikereséséhez lásd <http://www.uni-muenster.de/Jura/itm/hoeren>) igen színvonalas, összetett mű: nem csak a jogintézményeket, joggyakorlatot ismerteti (nem ritkán jogösszehasonlító módszerekkel), nem csak a bírói gyakorlatot közli, de a fontos jogszabályokat is hozzáférhetővé teszi. Túl ezen — az egyes fejezetekhez rendelve — gazdag szakirodalmi hivatkozással segíti az olvasót a továbblépéshez.

A rendkívül széles körben publikáló Hoeren professzor (az Internet-jog egyik legkiválóbb német kutatója, művelője, oktatója és aktív formálóját) e szinte lexikálisnak mondható alapművében a tárgyalta anyagot két részre osztja. Egy rövid első fejezetben az Internet technikai hátterével,

alapfogalmaival foglalkozik, majd az Internet területének (Internet-Bereich) jogi kérdéseit gyakorlati szempontból veszi sorra.

A domain jogon belül egyaránt elemzi a szerzői jogi és az általános személyiségi jogi (névhez fűződő jog, a BGB 12. §-a) kérdéseket, ezek belső és nemzetközi magánjogi vonzatait, s kitér az esetleges iparjogvédelmi összefüggésekre.

A második kör az access providerrel kötött felhasználói megállapodás jogi helyzetével (a szerződések megkötése, tartalma) foglalkozik.

Ezt már a hálóra feltett anyagok szerzői jogi helyzetének gondos elemzése követi: a munka III., legerjedelmesebb alfejezete lényegében mindenre kiterjed, minden lehetőséget érint.

A IV. alfejezet reklámjogi összefoglaló: az on-line marketing anyagi, eljárásjogi, kollíziós jogi elemzése.

A közvetlenül a felhasználóval kapcsolatba került eladó termékét, szolgáltatását az Interneten keresztül is szerződéssel értékesíti. Az V. alfejezet (der Kontakt zum Anwender: Vertragsrechtliche Fragen) ezzel foglalkozik.

Hoeren bár nem büntetőjogász, egy hétoldalas büntetőjogi összefoglalóval felvázolja e terület alapvető intézményeit, kulcsproblémáit is. Büntetőjogi értelemben véve az első kérdés mindig a büntető törvény hatálya: adott esetben hol, meddig alkalmazható a nemzetállam joga. A következő nagy kérdéskör az access és content provider büntetőjogi felelőssége: mindez az 1997-es Teledienstgesetz tükrében a német jogban már konkrétan ragadható meg, ahol azonban még nem került sor törvényi szabályozásra, komoly problémát jelenthet.

A büntető eljárásjog problémái ugyancsak nemzetközi síkon vetnek fel sajátos kérdéseket. A fiatalok védelméről Hoeren a Jugendschutzgesetz összefüggésében, a titkosításról (vagy ahogy jogi műszóval kifejezi „az információ elzárásáról” /Verschlüsselung/) a PGP (Pretty Good Privacy, a Phil Zimmermann által 1990-ben kifejlesztett titkosító szoftver, amelynek külföldi exportja az amerikai jog szerint tilos) szól.

A tematikus összefoglalót az adatvédelem kérdéseiről szóló, a tételes jogot bővebben ismertető alfejezet zárja. A mű közel egynegyed részét kitevő zárófejezetben Hoeren a törvénytövegek, nemzetközi egyezmények (pl. a WIPO Copyright Treaty) szövegét közli, illetőleg hasznos iratmintákat ad.

Az Internet-jog tehát igen gyorsan, igen dinamikus fejlődő terület, amely a szó szoros értelmében naponta bővül, a felmerülő új problémák napi szinten követelnek meg új megoldásokat. A szakirodalom ezekkel a folyóiratok révén valahogy lépést tart ugyan, ám a tematikus, nagyobb művekben — ezek száma a kontinentális jogok vonatkozásában, az angol-amerikai jogterülettel együtt is alig tucatnyira tehető — nem jelentek még meg. Ráadásul az összefoglaló monográfiák nagyobbik része 1997-es (vagy annál korábbi), így szükségszerűen a tematikus fejlődésben lemaradt, s a tételes jog változásai sem jelentek meg bennük. E tanulmány — többek között — azért támaszkodott s támaszkodik on-line forrásokra, mert ezek esetében (sajátos jellegükből adódóan) több esetben frissített és bővített változatok állnak rendelkezésre.



Az új jogi problémák egy részéről pl. jó áttekintést ad Frank A. Koch *Neue Rechtsprobleme der Internet-Nutzung* című cikkében (NJW-CoR, 1998/1 (45) szám /március/, lásd [http://www.mathematik.uni-marburg.de/~cyberlaw/karteikarten/NJW-CoP\\_98\\_45.html](http://www.mathematik.uni-marburg.de/~cyberlaw/karteikarten/NJW-CoP_98_45.html)).

Az ún. Push-szolgáltatások (Push-Dienste) a technikai fejlődésből adódóan (az Intel intercast-technológiája, mely már műholdas úton történő adatátvitelre épül) vetnek fel problémát, a „mélylinkek” (deep links) (egész oldalak „le-nyúlása” frame-ekkel és grafikákkal) sajátosan szerzői jogi kérdéseket érintenek, míg a Meta-Tags (a keresőprogramok felé nyújtott adatok), a Robots (olyan programok, melyek az Internetet automatikusan kutatják, s a kereső gépek felé adatokat szállítanak honlapokról) már szerzői jogi és versenyjogi szempontból méltóak figyelemre, s követelik ki a megoldást (azaz a törvények jogalkalmazói értelmezését).

A jogfejlődés útja tehát máris két fő irány köré rajzolható meg. Egyrészt a technikai lehetőségek bővülése (pl. érezhető, hogy a video és audio Internetes adatátvitel terjedése igen gyorsan komoly gondként merül majd fel), másrészt a felhasználók, ezzel együtt a jogügyletek számának dinamikus növekedése, minőségi változása (jobb szó híján: a felhasználói lelemény kiteljesedése) áll.

Úgy tűnik, hogy az Internetes civiljogi viszonyok néhány fő témakör alá rendezve tárgyalhatók, szabályozhatók, az új kihívások ezek valamelyikébe besorolható problémákat vetnek fel, s ezeket a törvényalkotó és a bírói jogalkalmazás — ha hosszabb-rövidebb késéssel is — kezelni tudja (kiváltképp, ha a jogtudomány az összehasonlító jog módszerével megkísérli, hogy a jövő tendenciáit kikutassa, a megoldási lehetőségeket végiggondolja, a törvényhozó pedig ajánlásait figyelembe veszi, elfogadja).

Az is látható, hogy a jogviszonyok egy része hordoz csak magánjogi jelleget: jelentős az a kör, amely az alkotmányos alapjogokkal van közvetlen összefüggésben, s külön elemzést érdemel a büntetőjogi megközelítés.

## 5. A WEB SÖTÉT OLDALA

### 5.1. Készenlét, éberség és fegyverkezés

„Odakünn ott a tágas web-világ. És el tud rémiszteni.” — e szavakkal kezdődik Keith Ferrell amerikai író (1990 és 1996 között a népszerű tudományos magazin, az *Omni* szerkesztője) ma már klasszikussá vált 1997-es cikke (*Dark Side of the Web, A Web sötét oldala*, <http://www.cnet.com/Content/Features/Dlife/Dark/?dd>). Ferrell megállapítja: a virtuális világban ugyanúgy veszélyek leselkednek ránk, mint a való világban. E veszélyek könnyebben felismerhetők (így megelőzhetők) a valós világban: a weben azonban (ahol minden nagyon gyorsan válik nagyon közelivé) néha későn vesszük észre, ha valami veszedelmes közeleg. A megoldás Ferrell szerint a készenlét, az éberség s a fegyverkezés — csakúgy, mint a valós világban. Azok, akik a Web sötét oldalán járnak (a gyermekek molesztálóiól a kultistákon át a csempészekig és más bűnelkövetőkig) azzal élnek vissza, hogy felkészületlenül találhatnak bennünket. „*S mert az Internet oly gyorsan növekszik és változik, nem számíthatunk arra, hogy a hagyományos értelemben vett hatóságok megvédenek bennünket*” — így Ferrell. Elsősorban meg kell tehát ismernünk, milyen veszélyek leskelődhetnek ránk, aztán

meg kell szerveznünk védelmünket. (E védelmi eszköztárt bemutató anyag bevezetője lényegében az idézett cikk).

### 5.2. A jogmentes tér mítosza újra kísért: ahol a büntetőjognak nincs mit keresnie

Curtis E. A. Karnow, a San Francisco-i Landels, Ripley és Diamond ügyvédi iroda munkatársa, neves komputerjog-szakértő 1994-ben tanulságos előadást tartott Las Vegasban a második Defcon-konferencián *Recombinant Culture: Crime In The Digital Network* címmel. Az írás az Interneten több helyen is elérhető, így a <http://www.sgrm.com/art-6.htm> alatt is.)\*

Karnow — aki digitális hálózatok jogellenes magatartásformáit kellő alapossággal ismeri — megkérdőjelezi a CyberLaw fogalom használatának megalapozottságát. Úgy véli, hogy a kiberjog (mint az elektronikus kommunikációval összefüggésben lévő jogszabályok összessége) éppúgy nem létezik önállóan, mint a könyvjog, az újságjog, a tévéjog, a bevásárlóközpontok joga, a videojátékok joga vagy épp a mosógépek joga (im. 15/9. oldal). A hálózat a valóságban nem olyan hely, mint a Hold. Eszköz, gép csupán, mint a traktor vagy a toll. Karnow szerint itt a büntetőjognak nincs mit keresnie (the criminal law has no business here).

Azt jelentené ez, hogy a hackerek büntetlenséget élveznek, hogy túrnunk kell gépeink vírusokkal való megbombázását? Semmiképpen sem. Karnow a megoldást az ellenőrzésben látja, ezt az ellenőrzést azonban szociális, morális, technológiai problémaként írja le, s nem a jog eszközeivel tartja kezelhetőnek (a jog egyszerűen nem fog megvédeni bennünket a következő polimorf lopakodó vírustól). Karnow is az önvédelemre helyezi a hangsúlyt: a tűzfalak, a kódszavak, a titkosítás — többek között — az önvédelem ígéretes eszköze. Végső megoldásként azt ajánlja, hogy bizonyos, nagy kockázattal járó célokra egyszerűen ne használjunk számítógépeket.

Tudomásul kell vennünk, mondja Karnow, hogy az életviszonyok egy részét (a „szürke zónákat”, grey areas) nem tudjuk bevonni a mindenütt jelenlévő büntető törvény (omnipresent criminal code) hatálya alá. E szürke területek átformálása csak lassan, a viselkedési szokások változásával történhet meg.

### 5.3. A bűnmegelőzés járható útja: a közösségi politizálás

A bűnmegelőzés különleges szerepet kap, ennek technikai eszköztára folyamatosan fejlődik. Mint Roger Clarke, az Australian National University komputertudományi tanszékének professzora, a canberrai Xamax Consulting tanácsadója a melbourne-i egyetemen 1998. február 18-án az Internetes bűnözésről tartott kriminológiai konferencián előadásában kifejtette: megnövekedett az igény

\* Csak az érdekesség végett: ez a weboldal — amelyet a kanadai S.G.R. MacMillan ügyvédi iroda („a védelemért, komoly büntetőügyekben”) tart fenn — jó példa az egyre inkább terjedő s az imént mint új jogi problémaként bemutatott deep linkek kérdéskörére. MacMillanék olyan módon tesznek hozzáférhetővé más web oldalakat, hogy azok eredeti URL-je nem kerül feltüntetésre.



a transz-jurisdikcionális és extra-jurisdikcionális (azaz az igazságszolgáltatáson túli illetve azon kívüli) megoldásokra: ezek költségei folyamatosan csökkenni, a módszerek széles körben hozzáférhetővé válnak. Ez a bűnmegelőzés technikai útja: az ausztrál professzor – Karnow-hoz s sok más jogtudóshoz hasonlóan – az igazi bűnmegelőzést a közösségi politizálás (community policing) változásától, közvetve a kiberkultúra átformálódásától várja (lásd <http://www.anu.edu.au/people/Roger.Clarke/II/CrimPrev.html>).

#### 5.4. „Technikailag nem követtem el bűncselekményt.”

Való igaz: a hagyományos büntetőjogi gondolkodás számára a kibetér „szürke terület”. Nehéz olyan közegben az elkövető megbüntetését kívánni, ahol az elkövető alkalmanként távolról sincs tisztában cselekedetei jogellenes jellegével. Karnow tanulmánya mottójaként választott egyik idézete (Technically, I didn't commit a crime. All I did was destroy data. I didn't steal anything. Technikailag nem követtem el bűncselekményt. Minden amit tettem, adatok megsemmisítése volt. Semmit nem loptam el. in: Martin Sprouse (ed.) *Sabotage in The American Workplace: Anecdotes of Dissatisfaction, Mischief and Revenge* /1992/) jellegzetesen mutat rá erre a jelenségre. További gond, hogy igen sok esetben az elkövető felderítetlen marad. El kell tehát fogadni a tényt: az Internetes világban indokolt a fokozott óvatosság, szükséges egyfajta egészséges paranoia. Mégsem mondhatunk le a büntetőjogi védelem lehetőségeiről, legyenek e lehetőségek mégoly korlátozottak, behatároltak is. Hisz az önvédelem (törekedjék bár a tökéletességre) teljes mértékben soha nem fog sem a valós, sem a virtuális világban igazi biztonságot adni. A „hagyományos hatóságok” (traditional authorities) lehet, hogy megvédeni nem tudnak bennünket, de ha már bekövetkezett a jogsérelem, segítséget, ha úgy tetszik: igazságot mégis tőlük várhatunk, tőlük kell kérnünk.

Kérdés, hogy milyen módon, melyik jogtól kaphatjuk meg azt: mely érdekünket és hogyan ismeri el a polgári, s mely érdekeinket a büntetőjog oltalomra méltónak.

#### 5.5. A számítógép, mint bűncselekmények célja és eszköze

Az International review of criminal policy 43. és 44. (1994) számában megjelent (online elérhetősége: <http://www.ifs.univie.ac.at/~pr2gq1/rev4344.html>) United Nations manual on the prevention and control of computer-related crime — a tényezőket összegezve, melyek a komputer bűnözés jelenségével kapcsolatosan a nemzetközi összefogást, kooperációt sürgetik — első helyen említi annak a globális konszenzusnak hiányát, mely egyáltalán előfordulási formáinak egyfajta tipológiáját, illetve jogi meghatározását jelentené. Második körben az eljárásjogi jellegű problémákra mutat rá: úgy a nyomozó hatóságok, a rendőrség, mint a bíróság gyakorlata és szakértelme, mint lehetőségei korlátozottak, speciális szakértelmet igényelnek. Az, hogy az egyes országok között a számítógép bűnözéssel kapcsolatosan hiányzik az eljárásjogok harmonizációja, miközben az ilyen jellegű bűncselekmények igen nagy számban transznacionális jellegűek is csak arra mutat: a kölcsönös segítségnyújtást, együttműködést szabályo-

zó nemzetközi szerződések hiánya is igen komoly gondot jelent. (Introduction, A. 7. 1-7.)

Az UN Manual azonban nem csak számba veszi a problémákat, de megoldási javaslatokkal is él. Arra nem vállalkozik, hogy általános érvényű definíciókat alkosson (a számítógép bűnözés fogalmi meghatározásával adós marad, viselkedési formák, esetscsoportok példálózó leírásával érzékelteti a kérdéskör sokszínűségét, I. A. 20-26.). Arra azonban felhívja a figyelmet, hogy a büntetőjog alkalmazására csak valóban indokolt esetben kerülhet sor. A számítógép bűnözés „közönséges formái” között az UN Manual a csalást, adatok illetéktelen megszerzését, számítógépes adatok vagy programok megváltoztatását vagy az ezekben való károkozást, számítógép hálózatokhoz és szolgáltatásokhoz való jogosulatlan hozzáférést, valamint a törvényesen védett számítógépes programok jogosulatlan másolását említi. (I. E.1/62/-/83./5.).

A Manual rámutat: a számítógép a vele való tevékenység minden szakaszában ki van téve a bűnös tevékenység kockázatának: akár úgy, mint a bűncselekmény célja, akár úgy, mint a bűncselekmény eszköze — vagy mindkettő. (E.61.)

#### 5.6. Büntetőjogi megközelítés a jogvédte érdekek és a törvényhozás fő irányai felől

Egy másik, széles körben idézett összefoglaló tanulmány, az Ulrich Sieber professzor vezetésével a European Commission /DGXIII/ megbízásából készült COMCRIME-Study (Legal Aspects of Computer-related Crime in the Information Society, <http://www2.echo.lu/legal/en/comcrime/sieber.html>) az OECD 1983-as szakértői csoportjának definícióját átvéve megkísérel egyfajta meghatározást adni a számítógépes bűnözésre. E szerint a számítógépes bűnözés (computer crime) vagy számítógéppel kapcsolatos bűnözés (computer related crime) minden olyan jogtalan, erkölcsstelen vagy meg nem engedett viselkedés, mely az adatfeldolgozással és/vagy adatok továbbításával kapcsolatos. (I.A.1). E (önmagában véve is igen széles körű) fogalmi körülírást a nyolcvanas évek vége-kilencvenes évek eleje jogtudományi kutatásai kiterjesztették (data and/or information crime).

Lényegében a hagyományos felfogás (s ma még ez az, ami szélesebb körben uralkodó) szerint az érdeksérelem szempontja felől vizsgálva a számítógép bűnözést három nagy körre osztja: gazdasági jellegű, a magánszféra sérelmére elkövetett (computer-related infringements of privacy) és más, jogvédte érdekek ellen elkövetett (other legally protected interests) bűncselekményekre.

Maga a COMCRIME-Study egy más megközelítés szerint tipizál: a büntetőjogi törvényhozás fő irányai szerint a magánszféra védelme (protection of privacy), a gazdasági büntetőjog (economic criminal law), a szellemi tulajdon védelme (protection of intellectual property), az illegális és ártalmas tartalom (illegal and harmful content), a büntető eljárási jog (criminal procedure law), a biztonság joga (security law) kategóriákban tárgyalja a joganyagot s az összehasonlító elemzés módszerével (in-depth comparative analysis) vizsgálja a nemzeti jogokat. (I.-III. rész). Ugyancsak e témakörök szerint külön fő rész foglalkozik a „nemzetek feletti tevékenységgel”: az OECD, az Európa



Tanács, az ENSZ, a G 7-es országok, a WTO, a WIPO s más nemzetközi szervezetek illetőleg ezek bizottságai jogegységesítő, jogalkotó munkájának vizsgálata mintegy előkészítése a jövő megoldási lehetőségeit tárgyaló következő fő résznek, illetőleg a javaslatoknak, amelyet a tanulmány készítői „elsőbbséggel bíró” indítványokként fogalmaztak meg az Európai Unió felé.

## 5.7. USA: a legfőbb jogvéde érdeke a tulajdon?

Az amerikai büntetőjog ugyancsak a jogvéde érdekek felől közelíti meg a computer crime témakörét: ezek között az első s a legfontosabb a tulajdon. Az információ: tulajdon, így a tulajdon sérelmére elkövetett bűncselekmények a common law általános szabályai e sajátos területre – értelmezéssel – alkalmazhatók. A fő bűncselekmény-típusok mind a vagyon elleni bűncselekmények köréből kerülnek ki: részben a „lopott információ” továbbításával, részben magának az információnak, szolgáltatásnak eltulajdonításával, illetőleg a számítógépes rendszerekbe való illetéktelen behatolással, az adatok megsemmisítésével, megváltoztatásával kapcsolatosak. (Mark D. Rasch: Criminal Law and The Internet /The Internet and Business: A Lawyer's Guide To The Emerging Legal Issues, Joseph F. Ruh Jr., Editor, Chapter 11/, <http://cla.org/RuhBook/chp11.htm>)

Az FBI 1986-ban, a Federal Computer Fraud and Abuse Act elfogadása után hozta létre azt a különleges egységet (National Computer Crime Squad, NCCS), mely a számítógépes bűnözés elleni harc egyik legeredményesebb eszközének bizonyult. Az FBI e csoportja úgy a telefonos hálózatokba, mint a nagy számítógépes hálózatokba való behatolás esetén, a hálózatok és a magánszféra integritásának megsértése esetén, ipari kémkedés, számítógépes szoftverekkel való kalózkodás valamint más olyan bűncselekmények észlelése esetén jár el, ahol a számítógép „jelentős tényező” (major factor) a büntetendő cselekmény elkövetésében (lásd <http://www.fbi.gov/programs/comprim.htm>). Figyelemre méltó, hogy a tiltott obszcenitás (pl. a gyermekpornográfia) üldözése önállóan nem jelenik meg.

## 5.8. Szex, terror és más kellemetlenségek

Az Egyesület Államokban a szólásszabadságot az Alkotmány a legmesszebbmenőkig garantálja. Mint azonban Lance Rose már többször idézett Ruh-könyv 10. Fejezetében (First Amendment Protection for Networks and On-Line Systems, IV. Sex, Terror And Other Unpleasantness, <http://www.cla.org/RuhBook/chp.10.htm>) rámutat: az amerikai jogrendszer igen komolyan vesz egy megkötést: a szabad szólás kinyilvánításának joga csak a jogszerű beszédre vonatkozik (the freedom to distribute speech is meant only to protect legal speech).

Az Első Alkotmánykiegészítés és a sajtószabadság, szólásszabadság tradíciói azonban az Egyesült Államokban oly erősek, oly mélyen a jogi és politikai gondolkodás szöveibe íródtak, hogy azok a törekvések, melyek korlátozásukra vonatkoznak hihetetlen ellenállással találkoznak. A civil szervezetek szerepe e téren igen jelentős, bár egyértelműen pozitívként aligha ítéltethető meg (ezzel kapcsolatosan lásd Bruce Sterling híres könyvének, az 1990-ben

megjelent, s még az Internet-boom előtti kompjúter bűnözés „fénykorával” foglalkozó The Hacker Crackdownnak e témakört kíméletlenül bemutató fejezetét (The Civil Libertarians, [http://www.usfa.edu/crackdown/crack\\_.html](http://www.usfa.edu/crackdown/crack_.html)) Az állam törekvése, hogy bizonyos, indokolt esetekben áttörje a vélemény nyilvánítás szabadságának korlátanságát (szerzői jogok megsértése, rágalmazás, terrorizmus, pornográfia stb.) –, s amely törekvés a CDA-törvényben fejeződött ki leghatározottabban (és mint láttuk, a bírói jogértelmezés szerint máris alkotmányellenesnek találtatott) – úgy tűnik, nem talált széles körű társadalmi támogatásra.

A kibetér irányításának, uralásának kérdése tehát ismét és ismét visszatér: most a büntetőjog szempontjából közelítettünk hozzá. Joel R. Reidenberg az ELJ 1996-os nyári számában megjelent Governing Networks and Rule-Making in Cyberspace (A hálózatok irányítása és a kibetér szabályainak megalkotása) c. tanulmányában (<http://www.law.emory.edu/ELJ/volumes/sum/96/reiden.html>) igen találóan mutat rá: a globális információs infrastruktúra (GII) igen komoly kihívásai hagyományos gondolkodásmódunkat területekről, szektorokról, határokról és a szabályozhatóságról rövid időn belül át fogják formálni. A GII „új paradigmája”, a szemléletváltás olyan irányítási módszereket teremt meg, melyek „felismerik a hálózatok összetettségét, konstruktív kapcsolatot építenek a különböző résztvevők (beleértve a kormányokat, rendszeroperátorokat, információ szolgáltatókat és polgárokat) és ösztönzőn támogatják a közösségi politika céljainak elérését a magánszektorban” (I.). Ezt a hagyományos, szuverenitásról alkotott szemléletmód lebomlása előzi meg, melynek ma tanúi vagyunk. (II. A, B) Ugyanakkor a határok egy új rendszerével kell szembenéznünk: államhatárok helyett a hálózatok határaival (network borders replace national borders), melyek bizonyos szempontból éppúgy láthatóak (visible borders), mint az államhatárok. Vegyük ehhez hozzá, hogy a „hálózatok közösségei” (network communities) ugyancsak a szuverén hatalomra tesznek szert. Az állam szerepe, helye ebben az új rendszerben igen tisztázatlan. A cél az, hogy a Lex Informatica új világában az állam lehetőség szerint levonuljon a szinterről (s engedje át azt a kellő felelősséggel szuverén hatalmukat gyakorló más hálózati szereplőknek), s csak a legvégső esetben avatkozzon be. Fizikai hatalmával az emberek és az eszközök felett továbbra is az állam gyakorolja az ellenőrzést a hálózatok kulcspontjai felett, e hatalommal azonban éljen óvatosan és visszafogottan.

A már más összefüggésben többször idézett Reno vs. UCLA eset világítja meg legjobban azt, hogy mit jelent ez ma, s mit jelenthet majd néhány év múlva a gyakorlatban.

Miről szolt ez a törvény valójában? Bizonyos cselekményeket büntetőjogilag szankcionált. E cselekmények közös vonása, hogy interaktív számítógépes szolgáltatást használnak ahhoz, hogy 18 éven aluliak – a jelenkori amerikai társadalom szempontjából különösen kártékonyaknak ítélt – illetőleg a szexuális, kiválasztási (excretory) tevékenységet vagy szerveket bemutató anyagokhoz juthassanak. (A törvényszöveg a magatartási formákat természetesen a megfelelő precizitással írja körül, The Communication Decency Act of 1996; Title V, Broadcast Obscenity and Violence, Sec. 502 (2) az 1934-es Communications Act 223. szakaszát /47 U.S.C 223/ kiegészítése (lásd <http://>



[//www.dcez.com/~alewine/cda96/cda96.html](http://www.dcez.com/~alewine/cda96/cda96.html)). A törvény a szövetségi büntetőjog eszközeivel, pénz- illetve szabadságvesztés büntetés kiszabásával szankcionálta a tilalom megsértőit. Lényegében azt kellett eldönteni a bíróságoknak, hogy az Első Alkotmánykiegészítéssel (*A kongresszus nem alkothat olyan jogot, mely a szólás szabadságát korlátozná* – *The congress shall make no law abridging the freedom of speech*), illetve az Ötödik Alkotmánykiegészítéssel ellentétes-e a törvény, valamint, hogy a fiatalkorúak védelmének társadalmi érdeke vagy a fiatalkorúak és szülők azon joga erősebb, hogy szabadon információhoz jussanak. Már a hárombírási tanács (929 F. Supp. 824 /E.D. Pa. 1996/) is rámutatott, hogy „*Ahogy az Internet erőssége a káosz, úgy demokráciánk erőssége is a bilincs nélküli vélemény nyilvánítás szabadságának azon káosztól és sokszólamúságtól függ, amit az Első Alkotmánykiegészítés véd. (Just as the strenght of the Internet is chaos, so the strenght of our liberty depends upon the chaos and cacophony of the unfettered speech the First Amendment protects.)*”

A Supreme Court ítéletében kiemelte, hogy „egy demokratikus társadalomban kifejezés szabadságát erősítő érdek felülmúlja a cenzúra minden teoretikus, de nem bizonyított előnyét” (lásd ehhez Edward M. Pinter írását: *Should We Kill, Can We Kill The Messenger To Stop The Message*, <http://www.fmew.com/archive/cults/index.html>)

Természetesen nem arról van szó, hogy a jogvéde érdekeket sértő magatartás – amelyet a CDA eredetileg megelőzni, visszaszorítani, szankcionálni kívánt – legitimé vált volna, vagy egy „magasabb” alkotmányos elv oltárán azt Legfelsőbb Bíróság fel kívánta volna áldozni. Pusztán arról, hogy a bíróság véleménye szerint (amit Stevens bíró terjesztett elő, s a jogtudomány művelői igen széles körben osztottak) az obszcenitás hozzáférhetővé tételét inkább a polgári jog eszközeivel kell büntethetővé tenni (*distribution of obscenity should be at most civilly punishable*). A más összefüggésben már idézett Eugene Volokh (*Freedom of Speech in Cyberspace from the Listener's Perspective: Private Speech Restrictions, Libel, State Action, Harrassment and Sex*, III. C. 3. <http://www.law.ucla.edu/faculty/volokh/listener.htm>) viszont úgy véli: meg kell tartani a büntetőjogi szankcionálás lehetőségét azokkal szemben, akik a kiskorúakra veszélyes anyagok „korhatárosítását” (*rating*) elmulasztják.

A személyiségi jogok védelme körében tehát a common law a nem büntetőjogi megoldásokra felé törekszik.

## 5.9. Ha a médiát vonják perbe

A bíróság kötelessége, hogy megtalálja az egyensúlyt a sajtó szabadságát biztosító Első Alkotmánykiegészítés és a személyiségi jogok védelmének igénye között. (The Reporters Committee for Freedom of The Press: *The First Amendment Handbook*, VII. <http://www.journalism.sfsu.edu/www.internet/1stamend.txt>).

Mindazonáltal ez, az újságírókat a szólásszabadság nagy-szerű intézményével való élésre bátorító munka is rámutat a sajtó legszentebb kötelességére: arra, hogy az igazat írja meg. A sajtó felelőssége (nem büntető- vagy polgári jogi értelemben, de alkotmányjogilag, a társadalom egésze felé) abban áll, hogy nem hazudik, hogy forrásait ellenőrizi, hogy nem válik elvakult vendetták, nemtelen játszmák

eszközevé. Mindenféle rágalmozási per megelőzésének legjobb eszköze: az igazság kimondása. (TRUTH is generally a complete bar to recovery by any plaintiff who sues for libel).

Az Internettel azonban megjelent egy olyan lehetőség is, hogy az egyén (minden egyes, a hálózatra kapcsolódó magánszemély) idáig elképzelhetetlen nyilvánossághoz jusszon. Szó szerint százmilliók olvashatják azt, amit a weben közzéteszünk: adott esetben ez vetekedni tud a legszélesebb sajtónyilvánossággal (az egészen közeli múlt legjobb példája erre a Starr-jelentés).

Ezt a „nyilvánosságot” – amire nem volt, mert nem lehetett példa korábban – még meg kell tanulnunk kezelni, meg kell tanulnunk ésszerűen és tisztességesen élni vele. Attól, hogy valamit az Interneten teszünk közzé, s a megjelenést, a hozzáférhetőséget széles körben biztosítjuk automatikusan még nem jön „sajtótermék” létre.

Annak vizsgálata, hogy a sajtójog szabályait mennyire lehet az Interneten való magánszemélyek által közzé tett közlemények, anyagok esetkörüre vonatkoztatva értelmezni – az Internet jogának egyik legfontosabb, megoldandó feladata. A konkrét eset, a „fehérvári Internet-per” pontosan e kérdéskört feszegeti, s keresi a jogi megoldásokat.

A common-law kategóriákban gondolkodva: a sérelmezett Internetes írást az extra.hu szerverén közzé tevő magánszemély (szerző) a szabad szólás jogán (*free speech*) túllépett. Írása semmiképpen sem az, amit becsületes szándékú vélemény nyilvánításnak (*fair comment*) lehet mondani. Nem az alkotmányjogi védelem különleges esetével állunk szemben, hanem egyszerű írásbeli rágalmozással (*libel*).

E körben Olivier Hance: *Üzlet és jog az Interneten*, Panem, Mc-Graw-Hill, Budapest, 1997. III. fejezetében és IX. fejezetében foglaltakra kívánunk visszautalni.

„*Az Internet valamely szereplője által okozott kárért járó kártérítés általában a kárt szenvedett félnek fizetendő pénzösszegeből áll (a kár megtérítése). Azokban az esetekben, amikor olyan információ kerül közzétételre, amely súlyosan sért valamely szabadságot vagy jogot, peres eljárás indítható a háborítás (illetéktelen beavatkozás) tilalmának kimondásáért, amely elrendeli az elkövető számára a közzététel azonnali felfüggesztését, például az elkövető Web-szerverén. Téves vagy rágalmozó információ közzététele esetén a válaszadás joga, bizonyos esetekben, az orvoslás megfelelő lehet. A válaszadás joga, amelyet elsősorban az írott sajtót szem előtt tartva alkalmaznak, arra kötelezheti a rágalmozást hordozó Web-oldal adminisztrátorát, hogy helyezze ott el a sértett válaszát, amennyiben a válasz nem ellentétes a közérkölcssel, közrenddel, a törvényekkel vagy harmadik személyek jogos érdekeivel.*” (im. 172-173. old.)

Ettől azonban még maga az írás nem vált újságcikké, a sérelmezett tartalmú weblap sajtótermékké, az extra.hu azok kiadójává.

Mi alapozza, alapozhatja akkor mégis meg – hatályos polgári jogunk szerint – a szolgáltató polgári jogi felelősségét?

Mindkét, a konkrét ügyben érintett szolgáltató általános szerződési feltételekkel köt tárterület igénybe vételére vonatkozó szerződést magánszemélyekkel. Ingyenes hozzáférést biztosítanak (miközben működési költségeiket hirdetési bevételekből fedezik).



A szolgáltatást igénybe venni kívánóknak olyan tartalmú szerződést kell elfogadni, mely a személyiségi jogok védelmét, az üzleti és politikai célú felhasználás kizárásának klauzuláját tartalmazza, illetve felsorolja azokat az eseteket, mikor a szolgáltatás üzemeltető részéről felfüggeszthető vagy megszüntethető: részben politikai tevékenységhez kapcsolódó vagy azt elősegítő anyagok, információk, részben a rágalmozó anyagok tartoznak ide. Ezek közzétételétől való tartózkodásra tehát az egyik szerződő partner (a magánszemély tárhelybérlet) kötelezettséget vállal (és viseli a szerződésszegéssel kapcsolatosan felmerülő kárt), ugyanakkor a bérbeadó az elvárható magatartás (azaz a másik fél szerződésszerű teljesítésének ellenőrzése) elmulasztásáért felel. Az extra a sérelmezett web oldalakat (miután a bérbevevő szerződésszegő magatartására figyelme fel lett hívva) levette szerveréről (a nexus ettől elzárkózott), a helyreigazítás közzétételét mindketten megtagadták.

A sérelmezett szövegek 1998. július 6. és 1998. augusztus 18. között az extra szerverén fellelhetők, bárki által felkereshetők voltak, a nexus szerverén pedig októberig voltak megtalálhatók.

A két szolgáltató ellenőrzési kötelezettségét elmulasztotta: az NZP-oldalak tartalmát jogszerűségi szempontból (azaz hogy nem sérti-e a megkötött szerződés egyes kitételeit) nem vizsgálták. Nem úgy jártak el tehát, mint ahogy az – a polgári jog általános szabályai szerint – az adott helyzetben általában elvárható.

E magatartásuk ok-okozati összefüggésben van azzal a ténnyel, hogy huzamosabb ideig több személy személyiségi jogait sértő írás vált a hálózaton hozzáférhetővé.

A szolgáltatók polgári jogi felelősségét ez annak dacára megalapozza, hogy azok a felelősséget a felhasználóval kötött szerződésben kizárták: a kizárás joghatálya ugyanis harmadik személyekre nem terjedhet ki.

Beszélhetünk e a szolgáltatók büntetőjogi értelemben vett felelősségéről? Terheli e őket legalább gondatlanság annak vonatkozásában, hogy szerverükön olyan anyagok jelenhettek meg, melyek tartalma büntetőjogi szankcionálást tesz szükségessé?

Nincs még itt az ideje annak, hogy e kérdésre egyértelműen válaszoljunk. Álláspontunk szerint a szolgáltatókkal szemben nem helyes (fair) a büntetőjogi eljárás, felelősségre vonás kezdeményezése. Az a magánszemély, aki

az Internettel visszaélve, annak felhasználásával bűncselekményt követ el, viselje ennek büntetőjogi konzekvenciáit. A szolgáltató, aki jogi személy (vagy jogi személyiséggel nem rendelkező gazdasági társaság) e minőségben büntetőjogilag nem tehető felelőssé, a képviselőjére jogosult személy megbüntetése pedig sem igazságos, sem célszerű nem lehet. Viselnie kell azonban – a cégnek – mulasztása civiljogi következményeit.

## 5.10. A jog és a törvény megérkezik a határvidékre

Edwin Diamond, a New York University News Study Group-jának igazgatója, újságíró, s Stephen Bates, jogász, az Annenberg Washington Program in Communications Policy Studies munkatársa, jogi szakíró egy 1995-ös tanulmányban (Law and Order Comes to Cyberspace, <http://www.techreview.com/articles/oct95/Diamond.html>) a régi Vadnyugat határvidékének s a mai határvidék (the frontier), a kibertér „határvidékének” összevetésével rámutat: a romantikus regényekben, a tévében és a mozikban a határvidéknek azt a képét láthatjuk, amelyet a férfias férfiak, a belevaló nők, a hősiesség jellemez. A mögötte álló valóság ezzel szemben a gyakran erőszakos, piszkos és szűkölködésben bővelkedő hétköznapi világ volt.

Úgy a képzeletbeli, mint az igazi „határvidékre” egy napon megérkezett a civilizáció: szabályokat, társadalmi rendet, adókat hozva magával. S a nagy többség számára ez a haladást jelentette. Az Internet ma hasonló átalakuláson megy keresztül: a számítógépes határvidék vadnyugati körülményei szemünk előtt, s a bíróságok termeiben változnak át napról napra.

Bizonytal akadnak olyanok (ők Diamond és Bates szávaival az agyonverhetetlen túlélők, die-hard survivalists) akik nem örülnek az érkező civilizációnak. Akik a határvidék zűrzavarában érzik jól magukat, s akik mindenre vágynak, csak jogra, törvényre nem. Ezek az alakok nem romantikus hősök, nem a szabadság bajnokai, hanem a civilizált együttélés szabályaihoz alkalmazkodni nem képes bajkeverők. Így is kell bánnunk velük.

Az Internet joga és törvénye tehát a szemünk előtt alakul, s mi részesei vagyunk az átalakulás folyamatának.

Az igazság – ma még – odaát van.

De ha átkel a hegyen, talán már holnap megérkezik kö-zénk. Érdemes elébe mennünk.

Verebics János egyetemi tanulmányait az ELTE Állam- és Jogtudományi karán végezte, 1984-ben cum laude fokozattal avatták az állam és jogtudományok doktorává. Ezt követően két évig idegenforgalmi területen jogi osztályvezetőként dolgozott, 1986-tól előbb szabadfoglalkozású újságíró, később napilapok, az MTI, a Magyar Rádió munkatársa lett. Az Igaz Szó, a Képes Újság és a Népszava újságoknál 1989-ig dolgozott szerkesztőként, majd 1990-tól egy alakuló ösztirák érdekeltségű lap- és videofilm kiadó vállalat ügyvezető igazgatója, s a lapok főszerkesztője lett. E minőségében is foglalkoztatták a jogi kérdések: elsősorban a gazdasági jog, a szellemi alkotások joga, a média jog, a távközlési jog, a nemzetközi magánjog, a kereskedelmi jog s a vámjog érdekelték, azok a területek, melyek egy multinacionális kiadói és szórakoztató elektronikai vállalkozás profiljába vágtak. 1996-ban tért vissza a jogi munkához: előbb a Vám- és Pénzügyőrségnél dolgozott, majd – független tanácsadóként – az új médiák jogi kérdései felé fordult a figyelme. Jelenleg a multimédiák és az Internet jogi kutatásával foglalkozik.



# THE SPACE, THE FREEDOM AND THE NORMS OUTLINES TO THE CONCEPTUAL APPROACH OF THE INTERNET LAWS

J. VEREBICS

E-MAIL: HANGA@MAIL.MATV.HU

This paper seems to be the first, but in all certainty not the last introduction to the Cyberlaw written by a Hungarian author in Hungarian language. Janos Verebics (legal consultant and writer, age 40) as he in the Foreword reveals made this paper for a current court case. In July, 1998 in a Transdanubian city written by a City Hall employee a critical study was published on the World Wide Web, using the servers different in Hungary based free host providers.

According to the Mayor and the Parish and some other in the writing specified persons the content of the virtual paper was contrary to the ruling Hungarian laws. The employee claimed that not the Mayor but his personal advisor must be the real decision maker in the town. This advisor and his "gang" "destroyed the local democracy" and thanks for him in the City Hall a "spineless contagion weakens everything". There were some claims about corruption and other hard things, too. Of course the Mayor and the other nameds refused to admit the untrue charges and the employee was reported to the Criminal Court.

It could be a simple law case (libel) when the employee's writing not on the WWW published were. But it was, before the first trial some question must be answered.

After a general introduction and philosophical essay (Chapter One) in Chapter Two the Author raises the fundamental questions of the new Internet societies. He refers to the new challenges, too. Based on the reports of the British Parliament and the US Department of Commerce (the Emerging Digital Economy), the European Parliament the Author demonstrates the growings and the importance of the digital economies. It is very important, who is or who are the ruling forces, the Controllers and which kind of norms rules the Cyberspace.

Chapter Three tries to find an answer for the basic question of the Cyberspace. Is it really a lawless zone, the law has it really no business here? What kind of rules could be efficient enough except of the law to regulate the Net? Where is the frontier where the self-regulatory structures are not powerful enough to stop harmful a dangerous acting and why must be the development of self-regulation by Internet service providers strongly encouraged?

The difference between the American Cyberlaw and the European Internet laws is not just the question of the different institutions: it is coming deeply from the legal traditions which are in Chapter Four analysed as well the ruling methods outlined.

Chapter Five (The Dark Side of the Web) is about computer crimes, criminal tendencies and the legal aspects.

The paper relies strongly on the works of US cyberlawyers like David G. Post, Eugene Volokh, David R. Johnson, Joseph Ruh, Lance Rose and on the general issues British law professors like Peter Goodrich. From Germany opinions by Professors Thomas Hoeren, Ulrich Sieber, Stefan Ernst, Frank A. Koch and others are widely quoted.

In a Supplement the private prosecutions are summarised. According to the Hungarian criminal law the injurious published writing could be qualified as defamation and/or slander. The defamation is the crime when the person states or rumours a fact suitable for impairing honour, or uses an expression directly referring to such a fact, about somebody, before somebody else, commits a misdemeanour and the defamator and shall be punishable with imprisonment of up to one year, labour in the public interest, or fine.

(Hungarian CC, Section 179 /Subsection 1/). The punishment shall be imprisonment of up to two years, if the defamation is committed a) for a base reason or purpose, b) before big publicity, c) causing considerable injury of interest. /Subsection 2/. Slander (Section 180) is committed when the person who, apart from the case of Section 179, uses an expression suitable for impairing honour or commits another act of such a type, in connection with the job, performance of public mandate or in connection with the activity of public concern of the injured party, or before a great publicity and this person shall be punishable for a misdemeanour with imprisonment of up to one year, labour in the public interest, or fine. /Subsection 1/. The person who commits slander with assault, shall be punishable in accordance with subsection (1). /Subsection 2/.

The Author underlines that none of the host providers could be punished for the crimes above just the (natural) person, the writer of the injurious textes. But according to the general and special rules of the Hungarian Civil Law for none of the providers is allowed to preclude any legal responsibility for the harms the on the Web published writing the offenders caused.



# A HAZAI INTERNET-PERHEZ

## FÜGGELÉK

VEREBICS JÁNOS

### 1. A MAGÁNVÁD KIFEJTÉSE

Az alábbiakban arra teszünk kísérletet, hogy – a feljelentések eredeti szövegének felhasználásával – összesítsük a négy sértett (a hivatal személyösszessége nevében eljáró jegyző, a polgármester, a néven nevezett hivatalnok és a jegyző tanácsadója) beadványainak érvrendszerét. Nem célunk, hogy a sérelmezett írás egyes konkrét állításaival, illetőleg ezek cáfolatával foglalkozunk (erre a büntető eljárás során nyílik majd alkalom), csak a jogi megítélés szempontjából fontos kulcskérdésekre igyekszünk rámutatni (bűnösség kérdése, minősítés, közszereplők személyiségi jogainak korlátozott védelme stb.).

#### 1.1. A vád

A jegyző a polgármesteri hivatal, mint társadalmi feladatot szervezett közösségben ellátó személyösszesség (kollektíva) nevében a Be. 314. § (1) bekezdése alapján a Btk. 183. § (1) bekezdése alapján – a Be. 54. § (1) bekezdésére is tekintettel – mint sértett tett feljelentést elkövető ellen a Btk. 179. § (2) bekezdése b./ pontja szerint minősülő nagy nyilvánosság előtt elkövetett rágalmozás vétsége, valamint a Btk. 180. § szerinti becsületsértés vétsége bűncselekmények törvényi tényállásának megvalósítása miatt.

A polgármester Elkövető ellen a Btk. 179. § (2) bekezdése b./ pontja szerint minősülő nagy nyilvánosság előtt elkövetett, és c./ pont szerint minősülő jelentős érdeksérelmet okozva elkövetett, valamint a Btk. 180. § szerinti becsületsértés vétsége bűncselekmények törvényi tényállásának megvalósítása miatt tett feljelentést.

A hivatalnok a Btk. 179. § (2) bekezdése b./ pontja szerint minősülő nagy nyilvánosság előtt elkövetett rágalmozás vétsége, valamint a Btk. 180. § szerinti becsületsértés vétsége bűncselekmények törvényi tényállásának megvalósítása miatt tette meg feljelentését.

A tanácsadó ugyancsak a Btk. 179. § (1) bekezdése szerinti, a (2) bekezdés b./ pontja szerint minősülő nagy nyilvánosság előtt elkövetett rágalmozás vétsége (személyét, politikusi múltját tudatosan hazug módon beállító tényállítások), és a Btk. 180. § (1) bekezdésébe ütköző bűncselekmény miatt (munkaköröm ellátásával összefüggésben becsület csorbítására alkalmas kijelentések használata) jelentett fel Elkövetőt.

#### 1.2. A jogsérelem

A jegyző feljelentésében ez áll: „Elkövető olyan írást tett közzé az Interneten, mely valótlan tényállításokat tartalmazott, tényállításai, becsületsértő és rágalmozó kijelentései összességükben alkalmasak arra, hogy a polgármesteri hivatal, mint társadalmi feladatot szervezett közösségben ellátó személyösszesség (kollektíva) egészét érintően

a társadalom részéről megnyilvánuló kedvező értéktétele, társadalmi megbecsülést sértsék, a Hivatal munkája iránti közbizalmat megingassák. Elkövető állításai a jogos és megengedett kritika határán túlmenve hazug, minden alapot nélkülöző kijelentések közzétételével a kollektíva egészét, ezen túlmenően a város vezetését megrágalmazták, becsületükben megsértették. A város polgármestere, jegyzője, a Hivatal elkövető rágalmozó írásában említett munkatársai munkájukat a jogszabályi előírások alapján, törvényesen végzik, s ezt – jelen büntető eljárás során – bizonyítani tudjuk és kívánjuk. Tekintettel arra, hogy az írás Internetes megjelenése óta – mint kétes értékű szenzációval – annak tartalmával az írott és elektronikus médiák széles körben foglalkoztak, a szerzőnek lehetőséget adtak a nyilvánosság előtti közszereplésre, igaztalan vádjai megismétlésére fontosnak tartjuk, hogy elkövető e jogsértő magatartással hagyjon fel, jogellenes magatartása büntetőjogi értékelése ne maradjon el. A polgármesteri hivatal az állampolgári, polgári alapjogok legfontosabbikának tartja a szabad vélemény nyilvánítás, a kritika jogát. Minden közigazgatási-közhatalmi szerv a polgárok kontrollja mellett, a legteljesebb társadalmi ellenőrzés alatt kell, hogy munkáját végezze.”

A polgármester feljelentése ehhez hozzá teszi: „Ismert előttem annak a feljelentésnek a tartalma, amelyet a Polgármesteri Hivatal és a dolgozók személyegyettese vonatkozásában a jegyző korábban már megtett. Ugyancsak tájékoztattak arról, hogy a Hivatal több dolgozója is megtette és megteszi az ügyben személyiségi jogai sérelme miatt feljelentését. Mint magánember, s mint a Város polgármestere akkor, mikor magam is feljelentést teszek Elkövető ellen nem csak az engem ért sérelem miatt fordulok a Tisztelt Bírósághoz, de minden olyan kollégám érdekében is, akiket az elkövető az Interneten közzétett írásban igaztalanul megvádolt, megrágalmazott, akiknek becsületébe gázolt.”

A hivatalnok e körben mutat rá: a büntetőjog nem biztosíthatja a kulturált emberi érintkezés maximumát. „Horváth Tibor, a neves büntetőjogász, a KJK büntetőjogi kommentárja a becsületsértéssel és a rágalmozással foglalkozó fejezetének szerzője fogalmazott így. (Büntetőjog Kommentár, KJK, Budapest, 1996. 383. oldal) Azt azonban – mint magyar állampolgár, köztisztviselő, közmegebecsülést élvező, vezető beosztású hivatali dolgozó – elvárom és megkövetelem, hogy személyiségi jogaimat, a becsületemhez, jó hírnévhez való jogomat legalább az elvárhatóság szintjén mindenki tartsa tiszteletben. Elkövető irománya túllép azon a határon, ami a pusztán polgári jogi eszközökkel történő elégtétellel orvosolható jogsérelmet jelent: cselekménye – álláspontom szerint – büntetőjogilag is üldözendő.”



## 2. SÉRTI-E A NÉV SZERINTI MEGNEVEZÉS AZ ÉRINTETTEK SZEMÉLYISÉGI JOGAIT?

Mielőtt tovább mennék, szeretnék egy-két jogilag is megalapozott tényt közölni: a következőkben megnevezett személyek közéleti szerepet vállaltak, és mint olyanok (akik a mai napig ezt vissza nem vonták, tehát nem vonultak vissza), névszerinti megnevezésük nem sérti a személyiségi jogokat, amennyiben a felvetett téma közéleti tevékenységükkel kapcsolatos.

Idézet az elkövető által az Interneten közzétett, sérelmezett írásműből.

A jegyző véleménye szerint: „Ez azt jelenti, hogy az elkövető írása megfogalmazásakor s a nagy nyilvánosság számára való közre adásakor számolt azzal, hogy állításai személyiségi jogokat sérthetnek, ám abból indult ki – „jogilag megalapozva” de, közelebbről meg nem határozva –, hogy miután közszereplést vállaltak, név szerinti megnevezésük nem sért személyiségi jogokat, amennyiben a felvetett téma közéleti tevékenységükkel kapcsolatos.

Az, hogy az Internet-írásban nyilvánosságra hozottak az érintett, nevükön nevezett vagy az írásban megjelent utalások alapján kétséget kizáróan felismerhető, azonosítható személyek személyiségi jogait mennyiben sértette, a polgári bíróság hivatott eldönteni, azt azonban, hogy az írás büntetőjogilag miként értelmezhető, Elkövető az írás közzétételével megvalósított e, s ha igen, milyen bűncselekményt, egyértelműen a büntető bíróság kell, hogy eldöntse.

Az írás egészéről elmondható, hogy egyfajta fogalmazásbeli szabadosság, tiszteletlenség hatja át; a szerző nyilvánvaló kritikával tárgyalja a város önkormányzatának működését, s ezzel kapcsolatosan egyes, kiemelt közhivatalnokok – elsősorban a polgármester – szerepét, tevékenységét. Az írás egyes részei azonban állításaikkal, megfogalmazásukkal, egyes konkrét személyek vonatkozásában leírt minősítő jelzőkkel azonban már messze túllépik azt a határt, amit a kritika joga jelenthet: ezek az állítások már becsületsértőek, mert a konkrét személyek munkakörének ellátásával, közmegbízatásának teljesítésével illetőleg közérdekű tevékenységével összefüggésben s a nagy nyilvánosság előtt nyertek megfogalmazást.”

A polgármester feljelentése ezt ezzel egészíti ki: „Különsen felháborítónak tartom, hogy mindezt annak előre bocsátásával követte el, hogy büntetlenül, szankciók nélkül teheti.”

## 3. KÖZHATALMAT GYAKORLÓK, POLITIKUSOK BECSÜLETÉNEK, JÓHÍRÉNEK BÜNTETŐJOGI VÉDELME

A jegyző feljelentése a következőket fejt ki:

„Az Alkotmánybíróság a Büntető Törvénykönyvről szóló 1978. évi IV. törvény 232. §-a alkotmányellenességének megállapításáról szóló és azt a határozat közzétételének napjával megsemmisítő 36/1994. (VI. 24.) AB határozat rámutat: nem ellentétes az Alkotmánnyal a hatóság vagy a hivatalos személy becsületének vagy jó hírnevének büntetőjogi védelme. A szabad véleménynyilvánításhoz való jog által védett, alkotmányosan nem büntethető véleménynyilvánítás köre azonban a közhatalmat gyakorló személyekkel, valamint a közszereplő politikusokkal kapcsolatos véleménynyilvánítást tekintve tágabb, mint más személyeknél.

A Btk. 179. és 180. §-ainak alkalmazásánál alkotmányos követelmény, hogy a szabad véleménynyilvánításhoz való jog által alkotmányosan védett, így nem büntethető véleménynyilvánítás köre a közhatalmat gyakorló személyekkel és intézményekkel, valamint a közszereplő politikusokkal kapcsolatos véleménynyilvánítást tekintve tágabb legyen, mint más személyeknél.

A Rendelkező rész 3. pontja szerint: A hatóság vagy hivatalos személy, valamint a közszereplő politikus becsületének csorbítására alkalmas – e minőségére tekintettel tett –, értékítéletet kifejező véleménynyilvánítás alkotmányosan nem büntethető; a becsület csorbítására alkalmas tényállítás, híresztelés, illetve ilyen tényre közvetlenül utaló kifejezés használata pedig csak akkor büntethető, ha a becsület csorbítására alkalmas tényt állító, híresztelő, illetve ilyen tényre közvetlenül utaló személy tudta, hogy a közlése lényegét tekintve valótlan vagy azért nem tudott annak valótlanágáról, mert a hivatása vagy foglalkozása alapján reá irányadó szabályok szerint – az adott állítás tárgyára, a közlés eszközére és címzettjeire tekintettel – elvárható figyelmet vagy körültekintést elmulasztotta.

A Határozat indoklása rámutat: a szabad véleménynyilvánításhoz való jog nem csupán alapvető alanyi jog, hanem e jog objektív, intézményes oldalának elismerése, egyben a közvélemény, mint alapvető politikai intézmény garantálását is jelenti. A szabad véleménynyilvánítás jogának kitüntetett szerepe ugyan nem vezet arra, hogy ez a jog – az élethez, vagy az emberi méltósághoz való joghoz hasonlóan – korlátozhatatlan lenne, de mindenképpen azzal jár, hogy a szabad véleménynyilvánításhoz való jognak valójában igen kevés joggal szemben kell csak engednie, azaz a véleményszabadságot korlátozó törvényeket megszorítóan kell értelmezni.

A becsületvédelem büntetőjogi eszközei a véleménynyilvánítási szabadságot az emberi méltósághoz való jog és a jó hírnévhez való jog alkotmányos értékeinek védelmében korlátozzák.

A személyiségi jogok közül a becsület és a jó hírnév megsértése ellen az általános büntetőjogi védelmet a rágalmazás, a becsületsértés és kegyeletsértés tényállásai nyújtják (Btk. 179-180. §). Bár ezek az emberi méltóság elleni bűncselekmények között szerepelnek, a magyar büntetőítélkezésben töretlenül követett gyakorlat szerint a társadalom kedvező értékítéletét, megbecsülését csorbító cselekményekkel szemben a büntetőjogi védelem nemcsak a természetes személyeket illeti meg, hanem a jogi személyeket, valamint a kollektív társadalmi kötelezettségekkel rendelkező személyösszességeket is.

Az emberi méltóság, a becsület és a jó hírnév alkotmányos oltalma és a szabad véleménynyilvánításhoz való jog, a közügyek szabad vitathatóságához fűződő alkotmányos érdek egymásra tekintettel történő értékelése alapján az Alkotmánybíróság arra az álláspontra jutott, hogy a véleménynyilvánítási szabadság csak kisebb mértékben korlátozható a közhatalom gyakorlóinak védelmében. A hatóságok és a hivatalos személyek becsületének védelmében a felelősségi rendszerben legszigorúbb büntetőjogi eszközök alkotmányosan csak azokban az esetekben alkalmazhatók, amelyekre a véleménynyilvánítási szabadsága már nem terjed ki. Az Alkotmánybíróság álláspontja szerint azonban



fokozott alkotmányos védelmet élveznek az olyan értékítéletek, amelyek a közügyekre vonatkozó vélemények ütközésében kapnak hangot, még akkor is, ha esetleg túlzóak és felfokozottak. A demokratikus jogállam állami és önkormányzati intézményeinek szabad bírálata, működésük, tevékenységük kritikája — még ha az becsületsértő értékítéletek formájában történik is — a társadalom tagjainak, az állampolgároknak olyan alapvető alanyi joga, amely a demokrácia lényegi eleme. A demokrácia intézményrendszerének kiépülése és megszilárdulása idején — amikor még nem gyökeresedett meg a közügyek kulturált megvitatása — sincs olyan alkotmányos érdek, amely indokolná az értékítéletek közlésének korlátozását a hatóságok és a hivatalos személyek védelmében. A társadalom békéjének, demokratikus fejlődésének védelme nem igényli a büntetőjogi beavatkozást a hatóságok, hivatalos személyek tevékenységének, működésének olyan kritikájával, negatív megítélésével szemben sem, amely becsületsértő, gyalázkodó kijelentések, magatartások formájában nyilvánul meg. Jelen esetben is érvényes a 30/1992. (V. 26.) AB határozatban elfoglalt azon álláspont, miszerint paternalista hozzáállás büntetőjogi büntetésekkel formálni a közvéleményt és a politikai stílust (ABH 1992., 180.).

A véleménynyilvánítási szabadság nem ilyen feltétlen a tényállítások tekintetében. Az Alkotmánybíróság álláspontja szerint a véleménynyilvánítás szabadsága nem terjed ki a becsületsértésre alkalmas valótlan tények közlésére akkor, ha a nyilatkozó személy kifejezetten tudatában van a közlés valótlanosságának (tudatosan hamis közlés) vagy foglalkozása, hivatása gyakorlásának szabályai szerint elvárható lett volna tőle a tények valóságtartalmának vizsgálata, de a véleménynyilvánítási alapjog felelős gyakorlásából adódó gondosságot elmulasztotta.

A véleménynyilvánítás szabadsága csak a bírálat, jellemzés, nézet és kritika szabadságát foglalja magában, de az alkotmányos védelem nem vonatkozhat a tények meghamisítására. Ezen túlmenően a szabad véleménynyilvánítás olyan alkotmányos alapjog, amely csak felelősséggel gyakorolható, és a valótlan tények közlésének elkerülése érdekében bizonyos kötelezettségekkel jár a közvélemény alakításában hivatásszerűen részt vevő személyek esetében. A véleménynyilvánítás szabadsága ugyanakkor kiterjed a becsületsértésre alkalmas, valóságnak megfelelő tények, információk közlésére is, amely szabadságnak az emberi méltóság, a becsület és a jó hírnév védelme külső korlátja lehet. Ezen alkotmányos alapjogok védelmében a büntetőjog eszközeinek alkalmazása azonban szükségtelen és aránytalan a közhatalmat gyakorló intézmények és hivatalos személyek esetében. Az e minőségre tekintet nélkül tett kijelentések vonatkozásában azonban ugyanolyan védelem illeti meg őket, mint a magánszemélyeket.

A Btk. 232.§-ának megsemmisítésével a hatóság és a hivatalos személyek becsületének védelmét a Btk. 179. és 180. §-a vette át. Az Alkotmánybíróság azon álláspontja, hogy a közügyekben való véleménynyilvánítási szabadságnak alkotmányosan magas értéktartalma miatt a közhatalmak és a közhivatal vállalkozó személyek, valamint a közélet egyéb szereplői becsületének védelme kevésbé korlátozhatja a véleménynyilvánítási szabadságot, mint a magánszemélyek becsületének védelme, e tényállások tekintetében is irányadó. Ennek megfelelően a határozat rendelkező része 3. pontjában kijelölte a

rágalmazás és a becsületsértés alkotmányos alkalmazásának határait.

Az idézett AB határozat nyomatékosan rámutat: A véleménynyilvánítás szabadsága csak a bírálat, jellemzés, nézet és kritika szabadságát foglalja magában, de az alkotmányos védelem nem vonatkozhat a tények meghamisítására.

Nem azt vitatjuk, hogy Elkövetőnek nem volt joga a közügyekben való vélemény nyilvánítás szabadságának gyakorlására. Azt kívánjuk leszögezni, hogy e joggyakorlása jogszerűtlen volt, nem pusztán kritikus megjegyzéseket tett — amelyek, mint az AB határozat indokolásai is rámutat — akár becsületsértő, gyalázkodó kijelentések, magatartások formájában is megnyilvánulhat, hanem tényeket állított. Valótlan állításai a tényeket meghamisították, tényállításai — tudatosan — a valóságtól eltérnek. Tisztában vagyunk azzal, hogy a jelen feljelentés alapjául szolgáló cselekmény minősítése nem egyszerű. A cselekmény jogel lenességét — a személyiségi jogok, a becsület, a jó hírnév sérelmét — bizonyítani kívánjuk és tudjuk, ugyancsak bizonyítani tudjuk elkövető magatartásának szándékos voltát. Az elkövetés módja s a bűncselekmények minősítése azonban — az elkövetéshez igénybe vett Internet sajátos jellegéből adódóan — további kérdéseket vet fel.”

A hivatalnok fontosnak tartja kiemelni: „Mindeme vádak a nagy nyilvánosság előtt elterjedtek, a munkámról kialakult általános véleményt negatívan befolyásolta, mint munkahelyi vezető, megbecsültségemből vesztettem. A gyanúsítgatások, hazug állítások tekintélyemet aláásták, beosztottaim, a város polgárai szemében megbízhatóságomat, tisztességemet megkérdőjelezték.

Miután Elkövető igen súlyos kötelezettségzegéssel vádolt meg, előfordulhat, hogy velem szemben fegyelmi eljárást vagy vizsgálatot indítanak. Ez további meghurcolást jelent.

A bírói gyakorlat és a büntetőjogi irodalom szerint általában alkalmasak a becsület csorbítására az olyan tényállítások, melyek valósága esetén a sértett ellen büntetőszabálysértési vagy fegyelmi eljárás megindításának lenne helye, vagy ha a tényállítás stb. a sértett társadalmi megbecsülésének elvesztését, annak csökkenését vagy emberi méltóságának sérelmét eredményezheti. A becsület csorbításának, mint következménynek bekövetkezése nem szükséges, a tényállás megállapításához elég ennek, mint sérelemnek absztrakt lehetősége. (A büntető törvénykönyv magyarázata, KJK, Budapest, 1996, 378. old.) Meg kívánom jegyezni, hogy sem közszereplő, sem politikus nem vagyok: köztisztviselőként a város polgárait szolgálom.”

A jegyző tanácsadója ugyancsak rámutat: „Elkövető esetében nem közhivatalnok, hatóság vagy hivatalos személy terhére követte el büntetendő cselekményét. Mint fentebb rámutattam: a polgármesteri hivatallal munkaviszonyom nincs, tanácsadói munkámat polgári jogi viszony keretében végzem. Mindaz, ami véleménynyilvánítás körének a közhatalmat gyakorló személyekkel, valamint a közszereplő politikusokkal kapcsolatos véleménynyilvánítást tekintve más személyekhez képest tágasabb voltára a Büntető Törvénykönyvről szóló 1978. évi IV. törvény 232. §-a alkotmányellenességének megállapításáról szóló és azt a határozat közzétételének napjával megsemmisítő 36/1994. (VI. 24.) AB határozatból következik az én vonatkozásomban nem alkalmazható.



A büntetőjog ítélkezési gyakorlat szerint a bíráló, a kritika és a vélemény nyilvánítás ténybeli valóságtartalma a becsületsértés megállapítására nem nyújt alapot, de a gyalázkodó jellegű és az emberi méltóságot sértő nyilatkozatok akkor is alkalmasak lehetnek a becsületsértés megállapítására, ha azok – formálisan – kritikai megjegyzésként kerülnek nyilvánosságra (BH 1955. 77.). Jelen esetben – álláspontom szerint – éppen erről van szó. Elkövető becsületsértő és rágalmozó kijelentéseit kritika formájában fogalmazta meg, de – túllépve az általánosságokon, a valóban kritikai, a Polgármesteri Hivatal működését bíráló megjegyzéseken – tényeket állított, s ezek a tények a valóságnak nem felelnek meg. Tényállításai rágalmozó jellegük miatt becsületes csorbítására alkalmasak. Nem személyes sértettségem miatt, hanem azért, mert kijelentései alkalmasak társadalmi megbecsülésem elvesztésének kiváltására, csökkentésére, emberi méltóságom sérelmének előidézésére. Itt mutatok rá arra, hogy az ítélkezési gyakorlat szerint azt, hogy a rágalmozó tényállítás a becsület csorbítására alkalmas a objektív értelmezés útján, a társadalomban kialakult általános megítélés alapján kell eldönteni (BH. 1981. 220.).”

#### 4. SZÁNDÉKOSSÁG KÉRDÉSE, AZ ELKÖVETÉS MÓDJA

A polgármester álláspontja szerint: elkövető cselekményének értékelésekor nem csak az Internetre feltett írás tartalmának vizsgálatára kell kitérni, de az elkövetés módjára, a választott eszközre is.

„Maga az írás – feltehetőleg – 1998. július 6-án került fel a hálózatra, az EXTRA 7 Bt., mint provider szolgáltató által biztosított tárhelyre.

Ehhez Elkövetőnek egy szerződést kellett elfogadnia, melynek első pontja így szól: Web oldalaimon nem jelentethetek meg sértő, társadalomra veszélyes, hatályos magyar jogszabályba ütköző, illetőleg egyébként jó erkölcsbe ütköző vagy a szolgáltató érdekeit sértő szöveget, képet, ábrát, vagy egyéb formájú információt. [...] Amennyiben a jelen pontban írtakba ütköző információ jelenik meg Web oldalaimon, úgy az oldalaimat a szolgáltató tájékoztatásom illetve hozzájárulásom kikérése nélkül, minden külön indokolás nélkül, azonnal eltávolíthatja, törölheti.

A szerződés 14. pontja szerint ugyanakkor a szolgáltató kiköti, hogy nem vállal felelősséget az oldalakon elhelyezett információk valóságáért, és a benne elhelyezett tartalomért.

Ez a felelősséget korlátozó klauzula a providert harmadik személyek irányában álláspontom szerint joghatályosan nem mentesítheti sem a polgári jogi, sem a büntetőjogi felelősség alól.

Elkövető tehát a szerződés szerint vállalt kötelezettségeit tudatosan megszegve tette fel a szövegeket s a Polgármester link alatt található képet a Webre. Jelen feljelentéssel egyidejűleg az Extra 7 Bt.-t a website törlésére egyébként felszólítottam.

A kezdetben csak egy kapcsolatból álló Web oldal 1998. augusztus 1. után nyitólappá, valamint több, linkekkel megközelíthető kapcsolatra (az írás, vélemények, a te véleményed, később kérdések) bontódott tovább, s a szolgáltatás jellegéből adódóan („vendégkönyv”) lehetőséget adott bárkinek arra, hogy elmondja véleményét. A web oldalon a vé-

lemények link alatt sajtóból átvett írások, sőt, egy rádióriport szövege is megjelent. Elkövetőnek sikerült „alternatív fórumot” teremteni, egy „digitális nyilvánosságot”, amely azonban – s ez igen lényeges a megítélés szempontjából – egy alapjaiban véve hazug, rágalmozó, a valóságtól eltérő közlésre, az ún. Írásra épült, arra reagált. Mind a mai napig érkeznek üzenetek Elkövető részére, aki ezeket megválaszolja, s e válaszok gyakran ugyanolyan jogsértőek, mint maga az indító írás.

A cselekmény megítélése szempontjából tehát annak vizsgálata is igen jelentős, hogy Elkövető a hazai polgári és büntető jog és nemzetközi kiberjog (Internetes jog) szabályainak, szokásainak és gyakorlatának megfelelően járt el, alkotmányos jogát (vélemény nyilvánítás szabadsága) gyakorolta e a közzététellel, vagy az Internetet, e nagyszerű lehetőséget mint pusztá eszközt használta fel egy rágalmozó, becsületsértő jellegű bűncselekmény elkövetéséhez.”

A hivatalnak felhívja a figyelmet: „Ugyancsak a bírói gyakorlat szerint a felelőtlenül, kellő körültekintés nélkül tett rágalmozó tényállítások esetében alaptalan a társadalomra veszélyesség hiányára való hivatkozás abban az esetben is, ha az elkövető jóhiszeműen úgy vélte, hogy a cselekmény a társadalom védelmét szolgálta (BJD 7503).”

#### 5. „NAGY NYILVÁNOSSÁG ELŐTT” MINŐSÍTÉS

A jegyző szerint: „Az, hogy bármely üzenet Interneten való közzé tétele alkalmas-e a „nagy nyilvánosság” elé lépésre, aligha képezheti vita tárgyát. Az Internet egyik legelfogadottabb fogalmi meghatározása szerint: olyan számítógépek és kisebb hálózatok redundánsan összekapcsolt (vagyis a minimálisan szükségesnél sokkal több összeköttetést tartalmazó) rendszere, amelyek hajlandók bizonyos információt megosztani a többiekkel az Internet protokoll, mint lingua franca, „mindenki által ismert nyelv” segítségével. (Christian Crumlish: Internet a rohanó embereknek, Panem – McGraw-Hill, Budapest, 1996, 2. Oldal Köztudomású tény, hogy az Internet – elvileg – több száz millió ember számára elérhető.

Álláspontunk szerint minden további és külön bizonyítás nélkül elfogadható, hogy bármely írás Internetes közzététele, hozzáférhetővé tétele a Btk. 137. § 10. pontja szerint „nagy nyilvánosság előtt” minősítés megállapítására szolgáltat alapot. A következetes ítélkezési gyakorlat szerint a nagy nyilvánosság megállapítására akkor kerülhet sor, ha az elkövetés helyén nagyobb létszámú személy van jelen, vagy megvan a reális lehetőség arra, hogy nagyobb vagy előre meg nem határozható számú személy szerezzen a bűncselekményről tudomást (BH 1981. 223).

Elkövető a 16 óra című rádióműsor 1998. augusztus 8.-i adása számára adott interjújában maga is elismerte, hogy az írás Interneten való közzétételével az volt a célja, hogy azt a lehető legszélesebb körben ismerjék meg. Ezért az ún. „tükrözés” módszerével – az EXTRA 7 Bt. szerverén túl – más, nem csak Magyarországon üzemeltetett szerverekre is feltette. Ezzel elejét kívánta venni annak, hogy az üzenet – ha esetleg a magyarországi szolgáltató szerveréről lekerülne – „elvesszék”, az a külföldi szervereken keresztül továbbra is hozzáférhető lesz. Ez lényegében azt jelenti, hogy a Elkövető írása a világhálón akkor is fellelhető lesz, ha magyar polgári vagy büntető bíróság annak tartalmát



jogellenesnek minősíti, s a szolgáltatót arra kötelezi, hogy az üzenetet a szerverről törölje.

A Btk. a nagy nyilvánosság fogalmát kiterjeszti a sajtó, az egyéb tömegtájékoztatási eszköz, illetve a sokszorosítás útján való elkövetésre is. További kérdés, hogy az írás az Interneten való közzététele minősülhet-e sajtó vagy egyéb tömegtájékoztatási eszköz útján való közzétételnek. Ennek különösen abból a szempontból van jelentősége, hogy a büntetőjog a rágalmozás megállapíthatóságának kérdésében elkülönítetten kezeli az irodalmi alkotásokat, a sajtó nyilvánossága útján napvilágra hozott írások tartalmát. Az ítélezési gyakorlat szerint — irodalmi alkotások esetében — általában nincs helye rágalmozás megállapításának. Ugyanakkor e körben a bírói gyakorlat rámutat: nem lehet szem elől téveszteni a becsület védelmének jogos igényeit sem, és ha kell, a büntetőjog eszközeivel is gátat kell vetni annak, hogy a tudomány igényeinek a teljesítése és a kritika szabadsága ürügyén a mások emberi méltóságát sértő tényállításokkal illessék, anélkül, hogy a büntetőjogi felelősségre vonás veszélyével kellene számolniuk. (Lsd. Berkes: Magyar Büntetőjog, Kommentár a gyakorlat számára, HVG-Orac, 1995-1998. 426.) Elkövető Interneten közzétett írásának egyes konkrét állításai túlmennek e az általánosságokon, azaz tartalmazznak e olyan állításokat, melyek a város polgármesteri hivatala kollektívája, mint sértett (sértettek személyösszessége) szubjektív értékítéletén, egyéni megítélésén, érzelmi beállítottságán vagy esetleges érzékenységein túl a tényállítás objektív értelmezésével s a társadalomban kialakult objektív értelmezés alapján alkalmasak e a becsület csorbítására (BJD 8970, BH 1992/296, 1994/171). Álláspontunk szerint Elkövető írása akkor is rágalmozó jellegű lenne, ha mint irodalmi alkotást fogadnánk el, s a közzététel módját sajtó útján való közlésként kezel-nénk.

Ez azonban nem így van. Elkövető a közzétételnek olyan módját választotta, amely alkalmas ugyan a Btk. 137. § 10. szerinti minősítés megállapítására, ugyanakkor nem sajtó vagy tömegtájékoztatási eszköz útján való elkövetés.

Az Internet jellegéről egy másik közkezen forgó kézikönyv, az Internetesz így ír: „Az Internet olyan hálózat, melynek nincs központja, nincsenek vezetői. Világméretű publikációs fórum, de nincsenek nagyhatalmú szerkesztői, lektorai, cenzorai. Mindenféle vélemény, álláspont, ízlés, érdeklődés előtt szabad az út. Bárki — magánszemély, bárati kör, állami, politikai vagy civil szervezet, üzleti vállalkozás vagy oktatási intézmény — dönthet úgy, hogy valahogy megjelenik ebben a nyilvánosságban és közzéteszi, amit jónak lát. /.../ Noha — az információ áramlásától és az ellenvéleményektől tartó kormányok, bizonyos vallási és politikai erők részéről — újra és újra fölmerül az igény, hogy korlátozzák az Interneten való publikálás szabadságát, valójában nincs mód arra, hogy az információáramlást hatékonyan ellenőrizték. /.../ Az Internet ennyiben egyetemes, demokratikus médium, a szólásszabadság új menedéke. Vannak viszont — épp irányítatlanságát ellensúlyozandó és önszabályozást mutatandó — bizonyos illemszabályai (az ún. netikett). (Fábián Zsolt: Internetesz üzletembereknek, Bp. 1997, 12-13. old.)”

A polgármester e körben rámutat: „Elkövető becsületelem csorbítására alkalmas kijelentései egyrészt a szavak közönséges, hétköznapi értelmében használva alkalmasak a jogsér-

tésre, másrészt választott pozíciómmal, hivatali munkámmal összefüggésben sem valósak. Mint a város polgármestere négy éve szolgálom a Város polgárait, s ezen idő alatt munkámmal, közszerepléssel kapcsolatosan kifogás nem merült fel, törvényesen, a jogszabályok szerint jártam el. Szükség esetén széles körben fogjuk indítványozni tanúk meghallgatását, szakértői vélemények beszerzését.

A Btk. 179. § (2) b./ pontja szerinti minősítés indítványozásával kapcsolatosan vissza szeretnék utalni a Város jegyzője által benyújtott feljelentésben foglaltakra: az Internet, mint kommunikációs lehetőség kétségkívül megfelel a Btk. 137. § 10. pont szerinti minősítő körülmény megállapításával szemben támasztott követelményeknek.”

## 6. JELENTŐS ÉRDEKSÉRELEM OKOZÁSA

A polgármester feljelentéséből:

„Külön ki kell térnem azonban annak indoklására, hogy miért kérem a Tisztelt Városi Bíróságot, hogy a Btk. 179. § (2) c./ pont szerinti minősítő körülményre, a jelentős érdeksérelem okozására is legyen tekintettel a cselekmény elbírálásakor. A büntetőjogi irodalom szerint a jelentős érdeksérelem — mint minősítő körülmény — átfogja a sértett személyi, vagyoni viszonyait érintő minden hátrányos következményt. Általában megállapítható a jelentős érdeksérelem, ha a rágalmozó tényállítás következményeként a sértettel szemben büntető, szabálysértési vagy fegyelmi eljárás indul, illetve ha egyéb hátrányos következményekkel járó érdeksérelem, vagy annak bekövetkezése várható. (A büntető törvénykönyv magyarázata, KJK, 1996, 381. oldal, Büntetőjog. Kommentár a gyakorlat számára, HVG-ORAC, 1995-1998, 427. oldal). Jelen esetben nem szabad arról elfeledkezni, hogy Elkövető néhány héttel az 1998-as önkormányzati választások előtt tette közzé rágalmozó kijelentéseit. Ezek ismertetése a magyar sajtóban jelentős helyet kapott. Azt is fontosnak tartom kijelenteni, hogy Elkövető a sajtóban korábban nem kapott lehetőséget arra, hogy hazug állításait közzé tegye, illetve ezzel nem is próbálkozott. A sajtóban megjelenő hírek, tudósítások révén azonban most mégis lehetőséget kap arra, hogy hazugságait a nagy nyilvánosság felé kifejtthesse: sajnos, arra is van példa, hogy egyes újságok (Mai Nap, 1998. augusztus 8.) egyes állításait már nem csak mint véleményt, kritikát idézzék, hanem tényként tüntessék fel. Mindezzel egy igen veszélyes, a demokráciát, annak intézményrendszerét megcsúfoló folyamatot indítottak el.

Alaposnak tűnik az a feltételezés, hogy az Internetes írás időzítése, tartalma az önkormányzati választások közeledő időpontjával kapcsolatba hozható, az írás (egyik) célja személyem lejáratása, az önkormányzat jelenlegi vezetésébe vetett bizalom megingatása volt. Ez a vezetés az elmúlt négy évben bebizonyította, hogy tisztességgel, a város és a polgárok érdekeit jól szolgálva végezte dolgát. Ha az Internetes írás hazugságai kellően széles körben kellő gyorsasággal terjednek el, a polgárok nagy része tudomást szerezhet róla, s ez a választásokon meghozandó döntésüket is befolyásolni fogja.

Ez a politika nyelvére lefordítva szavazatok elvesztését, a szavazók bizalmának elvesztését jelenti, esetemben ez igen jelentős érdeksérelem lehet.”

Az NZP-oldalakon található üzenetben ez áll:

„Egyre világosabban látom: az Internet egy demokratikus eszköz, és szüksége van rá a világnak. Persze a váro-



sunknak is, és örülök, hogy itt is működik valami és tisztelem azokat, akik lépéseket tettek ezért a fejlődésért. No persze ránk használókra is szükség van, mert ettől lesz értelme az egésznek. Ez most még nem olyan elterjedt, mint pl. a rádió, de a környezetünk azért valamennyire jelen van általunk. Az írás — egyébként — Nyílt levél a Város első emberéhez címet viseli, s ugyancsak személyemet támadja.

Teljesen egyetértek abban, hogy az Internet demokratikus eszköz, olyan nyílt fórum, amely egyedülálló lehetőséget biztosít egyik legfontosabb alkotmányos jogunk, a vélemény nyilvánítás szabadsága gyakorlására. Ugyanakkor — mint minden kommunikációs, tömegkommunikációs eszköz, mint az írott, elektronikus sajtó más megjelenési formája — a megjelentekért, elhangzottakért, levetítettekért, közvetítettekért, sokszorosítottakért, terjesztettekért való felelősség kérdését is felveti. Alkotmányjogunk a szabad vélemény nyilvánítás jogát a legmesszebbmenőkig tiszteletben tartja. Ugyanakkor az Internet sem adhat lehetőséget arra, hogy rágalmozó, becsületsértő állításokat egyesek „szabad véleményként”, a demokráciára hivatkozva korlátlanul és főként jogkövetkezmények nélkül terjesszenek.

Magánemberként, jogásként és ügyvédként, de politikusként és választott közszereplőként is mindennél fontosabbnak tartom azt, hogy minden polgár lehetőséget kapjon véleménye, kritikája megfogalmazására, közzétételére, állampolgári, választópolgári akarata kinyilvánítására. Elkövető épp e választói akaratot kívánja — nemtelen eszközökkel — befolyásolni, manipulálni, s ennek érdekében bűncselekmény elkövetésétől sem tartózkodott.”

## 7. JOGÖSSZEHASONLÍTÓ MEGKÖZELÍTÉS

A jegyző feljelentéséből: „Tisztában vagyunk azzal, hogy Elkövető cselekményének jogi megítélése nem egyszerű. Egy olyan elektronikus közeg segítségével sértette meg a Magyar Köztársaság hatályos büntetőjogának előírásait, amely nálunk ma még új, szabályozása kiforratlan, nehezen áttekinthető, hiányos, sőt, amely terület a jog — hagyományos — eszközeivel részben szabályozhatatlan. Jelen eljárásban annak bizonyítására törekszünk, hogy Elkövető cselekménye — a nálunk jóval fejlettebb Internetes kultúrával rendelkező országok joga szerint is jogellenesnek minősül.

Másként közelíti azonban meg a cselekmény jogellenességét az amerikai jog, s megint másként a kontinentális (első sorban a német) jog, mellyel sok szempontból hatályos magyar alkotmány- és büntetőjogunk összhangba hozható. Ennek tényekkel való alátámasztására is készek vagyunk.

Az amerikaiak számára a véleménynyilvánítás szabadságának alkotmányos joga szent. E jog korlátozása csak igen ritka esetben, s igen széles társadalmi kontroll mellett lehetséges, s igen komoly érdekek indokolhatják.

Az 'információs szupersztráda' kialakulása határozott kihívást jelent az Első Alkotmánykiegészítés vonatkozásában. Újságok, televízió programok, mozifilmek, telefonhívások, kompjúter adatok, kereskedelmi — mint a banki vagy bevásárló — szolgáltatások, s az információ és kommunikáció más válfajának hordozói mind ugyanarra a formára redukálódnak — digitális bitek — s ugyanazon közegeken keresztül terjednek — üvegszálak optikai kábelek.” — írta 1994-ben a Harvard Law Review (The Message in the Medium: The First Amendment on the Informa-

tion Superhighway, HLR, March, 1994, lásd <http://www-swiss.ai.mit.edu/6095/articles/message-in-the-medium.txt>) a vélemény nyilvánítás szabadságát biztosító, az Amerikai Egyesült Államok Alkotmányának első kiegészítésével és a számítógépek térhódításának jogi következményeivel foglalkozó egyik első komoly tanulmányban. Már ekkor nyilvánvalóvá vált, hogy az amerikai alkotmány által biztosított lényeges szabadságjog, a szabad szólás (free speech) és a szabad vélemény nyilvánítás joga sem lehet korlátlan: az Internetes szabadságot — épp a társadalom érdekében s épp a jog eszközeivel — szabályozni lehet és kell. Ez a korai írás három körben tartotta fontosnak a szabályozás megvalósítását: a hozzáférhetőség (Access Regulation), a tartalmat érintő szabályozás (Content-Based Regulation) és a tulajdonosi szabályozás (Ownership Regulation) körében. A tartalmi alapú kontrollal kapcsolatosan a HLR cikke előre vetítette a jövő szabályozásának egyik lényeges elemét. Két körben húzta meg azt a határt, ahol a közhatalmi szerveknek feltétlen be kell avatkozniuk jogsérelem esetén. Az első kör — amire semmiképp nem terjedhet ki az alkotmányos szólás- és vélemény nyilvánítási szabadság védelme — a gyermekpornográfia. A másik kör — ahol viszont a kormányzati szabályozás kívánatos lehet — a nem kívánt, zaklató jellegű, sértő vélemény nyilvánítás.

Christian Obad egy 1996-os tanulmánya (Meinungsfreiheit und Zensur im Internet, Über die Versuche das Internet zu regulieren / Véleményszabadság és cenzúra az Interneten — az Internet megrendszabályozásának kísérletéről/ nem csak az amerikai, de e német és általában az európai jogfejlődés főbb állomásait is áttekinti /lásd <http://paedpsych.jk.uni-linz.ac/paedpsych/netlehre/netleh.obad96.htm/>. Obad rámutat: az egész világon az Internetes jogi szabályozással kapcsolatos törekvés fő iránya: az Internettel való visszaélés megakadályozása. Az első körben ő is a pornográfiát említi, a második körben — vélemény nyilvánítás szabadságához közvetlenül kapcsolódóan — a politikai propaganda nem kívánt megnyilvánulásait (pl. jobboldali radikálisok). Obad helyesen állapítja meg: az információ és a vélemény nyilvánítás szabadsága a nyugati demokratikus jogrendszerekbe mélyen beleivódott, az Internet, mint eszköz az ezen szabadságjogokkal való élést „mindenki számára lehetővé teszi. Az egyes kormányok nem szívesen és nem könnyen szánják el magukat a politikai jellegű vélemény nyilvánítás szabadságát sértő intézkedésekre. Akkor azonban, ha a büntetőjog által védett társadalmi viszonyok sérelméről van szó (pl. a hírhedt radikal-ügy), az eljárás indokolt. (Ezzel kapcsolatosan lásd Ulrich Sieber írását: Strafrechtliche Verantwortlichkeit für den Datenverkehr in internationalen Computernetzen / Büntetőjogi felelősség nemzetközi komputerhálózatok adatforgalmáért, Juristenzeitung, <http://www.jura.uni-wuerzburg.de/lst/sieber/article.htm> /).

A polgármester feljelentése ehhez hozzá teszi: „Jelen büntetőeljárásban bizonyítani kívánjuk és fogjuk, hogy úgy a magyar büntetőjog, mint az Internet joga (CyberLaw) szerint Elkövető jelen alkotmányos jogait (free speech) túllépve bűncselekményt (defamation) követett el, írásos formában rágalmozott meg és sértett meg becsületében másokat (libel).”

A jegyző feljelentése az érvek e csoportját ezzel zárja: „Mindezzel arra kívánunk rámutatni, hogy jelen eljárás során



*Elkövető az Internet, mint eszköz segítségével — a vélemény nyilvánítás alkotmányos szabadságjogán túllépve — valóban megvalósította a terhére rótt bűncselekményt, ez a hatályos magyar jog szerint tényállásszerű, felróható és büntetendő cselekménynek minősül, az Internetes nemzetközi jog kontinentalis fejlődési modellje szerint ugyancsak az.”*

## 8. AZ ÜGY LEZÁRULT, DE NE FELEJTSÜK EL!

A „hazai Internet-per” 1998. november 12.-én már véget is ért, mielőtt valóban elkezdődött volna. E napra volt kitűzve a négy magánvádas feljelentés közül háromnak az első tárgyalása. A negyedik magánvádló — a város volt polgármestere — feljelentését a Városházán egy másik városi Bíróságra tették át és a tárgyalás kitűzésére a mai napig még nem került sor. November 12.-én azonban a hazai tárgyaláson a három megidézett magánvádló közül egyik sem jelent meg. Így a bíróság a törvény szerint eljárva a távolmaradást vádelejtésnek minősítette.

Hogy a polgármesteri hivatal nevében miért nem jelent meg senki, a magyarázatot a Város Polgármesteri Hivatalában kell keresni. Tény, hogy az ügyben a hivatal nevében feljelentést tett jegyző már nem dolgozik ott; közös megegyezéssel november derekán megvált a posztjától. Ugyancsak nem dolgozik már a hivatalban az egyik megrágalmazott feljelentést tevő, az ő köztisztviselői jogviszonya november elejétől szűnt meg. A volt polgármester és a volt jegyző tanácsadója (a harmadik feljelentést tevő) a hazai önkormányzati választások után (de október 15.-re visszamenő hatállyal) kérte szerződése felbontását.

Amennyiben a feljelentők a városi bíróság végzését 15 napon belül nem fellebbezik meg, a büntetőeljárást a bíróság meg fogja szüntetni. Jelenti-e ez az elkövető (a volt tisztségviselő) felmentését, az általa felhozott vádak elismerését? Semmiképpen nem. Büntetőjogunk a bűncselekmények üldözése során a hivatalból való eljárás elvét követi. A hatóságok általában csak akkor járhatnak el, ha azt az arra feljogosított személy vagy szerv kifejezetten kéri, azaz magánindítványt terjeszt elő (Btk. 31. § /1/). Ha a magánindítvány hiányzik, az elkövető akkor sem büntethető, ha egyébként cselekménye büntetőjogilag üldözendő lenne. E körben a jog a sértett jogává teszi a büntetőjogi igény előterjesztését, az elkövető megbüntetésének kérését.

A rágalmazás, a becsületsértés magánindítványra üldözendő bűncselekmények, amelyek eljárásjogi szempontból magánvádasak: a vádat általában a magánvádló képviseli (bár az ügyész átveheti tőle). A magánindítvány nem vonható vissza (Btk. 31. § /6/), azaz ha a sértett egyszer kérte az elkövető megbüntetését (előterjesztette büntetőjogi igényét), ahhoz kötve van. Történhet azonban olyasmi a feljelentés és a bíróság határozathozatala között, amiért a sértettnek többé már nem áll érdekében az elkövető megbüntetését kérni: vagy azért, mert más módon elégtételt kapott, vagy azért, mert már nem kívánja az eljárás folytatását, a büntetéskiszabást. Ilyenkor ejtheti a vádat, még hozzá indokolás nélkül (Be. 325. § /1/).

A bíróság vádelejtésként tekinti azt is, ha a magánvádló az első tárgyaláson nem jelenik meg, ezt nem menti ki, s képviselőtéről sem gondoskodik (Be. 320. §). Ilyenkor a bíróság az eljárást végzéssel megszünteti.

A konkrét ügyben a büntető feljelentések megtétele és

az első tárgyalás megtartásának napja között több, nagyon is lényeges változás is történt. A polgármester az önkormányzati választásokon 187 szavazattal alulmaradt az ellenzéki támogatással indult vetélytársa (a város akkori alpolgármestere) ellenében. Mint a polgári pártok választási tömörülésének listavezetője ugyan bejutott az önkormányzati közgyűlésbe, ám a választások óta eltelt közel egy hónap alatt úgy döntött, hogy a helyi politikától visszavonul.

Az ugyancsak november 12.-i Közgyűlésen bejelentette lemondását, mandátumát visszaadta választóinak, és pártjának. A volt polgármester a Közgyűlés előtt tartott beszédében elmondta: megbocsát mindazoknak, akik őt — önös érdekeiket követve — nemtelen vádakkal illették, megrágalmazták, lejáraták. E megbocsátás jele az is, hogy ő maga el kívánja ejteni a magánvádat (azaz többé nem kívánja az Interneten publikáló volt közhivatalnok megbüntetését). A két másik feljelentő (a volt polgármester közeli munkatársai) erre a döntésre, s jogi tanácsadójuk véleményére tekintettel határoztak úgy, hogy ugyancsak elállnak a büntetőjogi igény érvényesítésének követelésétől.

Büntetőjogilag azonban ez nem felmentés, a bíróság nem azt állapította meg, hogy az elkövető nem bűnös vagy hogy a terhére rótt cselekmény nem bűncselekmény.

A büntetőügy tehát lezárult. A tanulságokat ki-kí le tudja vonni a maga számára. Mindaz, amit A tér, a szabadság és a normák-ban a hazai Internet-per kapcsán leírtunk, álláspontunk szerint továbbra is érvényes.

Bár a vita végére most nem a bíróság tett pontot, valljuk, hogy a felvetett kérdések érdemesek a továbbgondolásra, s arra mindenképp rámutatnak: az Internet a jog szempontjából s mindannyiunk érdekében sokáig már nem maradhat szabályozatlan, periferikus terület.

## 9. MŰKÖDIK A NÉMET INTERNET-RENDŐRSÉG

Idáig csak Bajorországban, a müncheni Landeskriminalamt kötelékében dolgozott egy öt fős, az Internet-bűnözéssel foglalkozó munkacsoport. Most azonban — ahogy a német DPA hírügynökség közreadta — a Bundeskriminalamt, a Szövetségi Bünyűldözési Hivatal bejelentette: év végéig megalakítja speciális központját. A húsz munkatárssal dolgozó „Internet-rendőrség” feladatairól, céljairól Leo Schuster, a BKA szervezett bűnözési igazgatója beszélt részletesebben Wiesbadenben a dpa munkatársai előtt.

A különleges központ rendszeresen átfésüli az Internetet, büntetőjogi szempontból üldözendő anyagok után kutatva. Nem csak a web oldalakat vizsgálják, de a sok ezer Chat-Rooms sem marad figyelés nélkül. Mindezt speciális keresőprogramok segítségével valósítják meg.

Az elmúlt évben világszerte 2068 Internettel kapcsolatos bűncselekményt tártak fel. Ezek legnagyobb része (87,5%) a gyermekpornó köréből került ki. E mellett a pénzmosás, a jobboldali radikális propaganda és a szerzői jogok megsértése a top listás bűncselekménytípusok.

A német Internet-szolgáltatók már korábban is összefogtak e téren és a hatóságok felé jelezték a gyanús oldalakat. Problémát jelent, hogy a sérelmes oldalak egy részének szolgáltatója nem német területen működik. Közismert, hogy az USA-ban a véleményszabadság olyan (pl. radikális) web lapokat is véd, amelyek miatt Németországban helye van bűncselekmény megállapításának.



# A HUNGARO DIGITEL KFT. VSAT TECHNOLÓGIÁI\*

SZEDMÁK KÁLMÁN

HUNGARO DIGITEL KFT.  
2310 SZIGETSZENTMIKLÓS-LAKIHEGY, KOMP UTCA 2.

A Hungaro Digitel Kft. vállalva az úttörő szerepet, Magyarországon elsőként telepített kísérleti VSAT Hub rendszert a Magyar Állami Biztosítóval kötött együttműködése keretén belül. A kezdeti időszak tapasztalatai alapján az elérhető, korszerű VSAT technológiákat felmérve, 1994-ben a rendkívül flexibilisen konfigurálható AT&T Tridom Clearlink 400 típusú rendszert vásárolta meg, igazodva a rendkívül szerteágazó, változatos felhasználói igényekhez. A rendszer Hub állomása az Antenna Hungária Rt. lakihegyi telephelyén került telepítésre. Amint a hazai távközlési infrastruktúra megerősödött, a szolgáltatói piacon egyéb alternatív szolgáltatások is megjelentek, kikényszerítve a VSAT szolgáltatások díjtétele csökkentésének igényét. A kihívás elemzését követően a Hungaro Digitel Kft. több alternatív megoldást vizsgált meg, melynek eredményeképpen a VSAT technológiák legkorszerűbb termékét, a GE Spacenet „Skystar Advantage” VSAT rendszert állította üzembe 1996-ban. Jelen cikk a Hungaro Digitel Kft. piaci igényekhez igazodó technológiai megújulását kívánja bemutatni, részletezve az egyes rendszerek felépítését, főbb jellemzőit.

## 1. TRIDOM CLEARLINK 400

A csatorna-használat szempontjából tradicionális elrendezésű VSAT rendszer: az outroute (Hub → VSAT irány) TDM (Time Division Multiplex), míg az inroute (VSAT → Hub) irány TDMA (Time Division Multiple Access) protokollt használ. Más megfogalmazásban ez azt jelenti, hogy a Hub adása broadcast jellegű, és erre az egyetlen TDM adatfolyamra multiplexálódik rá az összes, a VSAT-ok címét is tartalmazó elküldendő adat. Az adást minden egyes VSAT veszi, de csak a neki címzett csomagokat dolgozza fel, míg a többit eldobja. (Az adatok mellett a Hub vezérlő-időzítő jeleket is küld a VSAT-ok felé, biztosítva azok szinkronizált működését.) Az ellenkező irányban egy-egy inroute csatorna a VSAT-ok egy alcsoportja kiszolgálását biztosítja, mely VSAT-ok a közös inroute csatornát egymás között időosztásos alapon megosztva használják.

Az alkalmazott protokoll alapvetően Slotted-Aloha, e mellett fix slot-kiosztást, illetve slot-foglalási-elengedési mechanizmus működését is be lehet állítani a felhasználói forgalmi profil és igények függvényében. A slot-struktúra kialakításához szükséges vezérlő jeleket a Hub biztosítja. A slot-ok hozzáférése szempontjából a Tridom rendszer nagy előnye más rendszerekkel szemben, hogy a rendszerben inroute-onként eltérő konfigurációt lehet beállítani, míg az egyik inroute például fix slot-kiosztású, addig a másik slotted-Aloha vagy „demand controlled-Aloha” is lehet, más és más slot-foglalási karakterisztikával.

A minél jobb csatorna-kihasználtság elérése érdekében inroute-onként tetszőleges slot-méreteket is be lehet állítani, igazodva a felhasználói üzenetek méret-eloszlásához. (E tulajdonság révén a rendszerben az egyes slot-ok kitöltöttsége megfelelő konfiguráció esetén lényegesen kedvezőbb lehet a hagyományos egységes slot-méret alkalmazással szemben. Egy-egy csatorna slot-kiosztása definiálásához a rendszer megfelelő támogatást ad.)

### 1.1. A rendszer fő elemei

#### a) Hub

- 8,1 m cassegrain antenna, automatikus műholdkövetéssel, jégmentesítés és páralefűtéssel
- 16 W SSPA, Ku-band rádió, redundancia-vezérlő
- Uplink Power Control, beacon-receiver
- Burst demodulátorok, a 64 Kbps sebességű inroute csatornák demodulálására
- modulátor, a 128/256/512 Kbps sebességű outroute TDM stream előállítására
- Switching system, az adatcsomagok route-olására
- TPA, Tridom protokoll analízátor
- mátrix switch, a melegtartalék berendezések aktiválására
- Host interface-ek.

#### b) VSAT

- 1,2 m offset antenna
- 0,5 W SSPA Ku sáv, modulátor
- 120 K LNA, L-band
- IFL kábel
- IDU:
  - outroute stream demodulátor
  - felhasználói interfészek (4 soros port, UTP Ethernet)
  - F csatlakozó TVRO-hoz
  - kezelői billentyűzet és LCD kijelző

#### c) Hálózat vezérlő számítógép (CNCS)

Ez a számítógép tárolja az összes konfigurációt, gyűjti az egyes elemekre vonatkozó statisztikai adatokat, állapotokat és azok változásait. Amennyiben a hálózat egy adott eleme (VSAT vagy Host Interface) hálózat-kimaradás következtében a VSAT-hálózathoz kiesne, a hálózati feszültség megjelenése után rendszer automatikusan letölti a szükséges konfigurációt az adatbázisból, operátori beavatkozásra nincs szükség. A vonatkozó események természetesen rögzítésre kerülnek. A fenti alapfunkciókon túlmenően a rendszer lehetőséget biztosít különböző diagnosztikai tesztek (trace-elések) végrehajtására is.

A rendszer vezérlő számítógépet az operátorok terminálok segítségével érhetik el, az egyes funkciókat menüvezérelt felhasználói felületen keresztül lehet igénybe venni.

\* A keszthelyi távközlési konferencián 1998. októberben előhangzott poszter előadás anyaga.



## 1.2. Belső protokollok, feladatuk

A Tridom rendszer az adatátviteli protokollok struktúrája kialakítására az OSI 7 layer modellt vette alapul, és standard szabványosított protokollokat alkalmazott, melyek egyikét másikat a speciális alkalmazásnak megfelelően módosított. Ebből következően a protokollok egymásra rétegződése jól áttekinthető, az overhead információk ismertek. További előnyként jelentkezik, hogy a rendszerhez akár külső elem is beintegrálható volna.

### TP4

A rendszerben a TP4 (transport protocol class 4) protokoll feladata a végpont-végpont közötti hibamentes adatátvitel biztosítása, még akkor is, ha a Host Interface a felhasználó helyszínén kerül elhelyezésre. Ez egy olyan plusz szolgáltatása a rendszernek, melyet egyetlen más rendszer sem támogat. A végpontok között egy referencia számmal ellátott virtuális csatorna épül ki, ha a két végpont kommunikálni akar egymással.

### CLNP

A végpontok adatsomagjainak a címzetthez való továbbítását a CLNP (clearlink network protocol) protokoll biztosítja. Ez a protokoll valójában az IP protokoll egy módosítása. Az egyes csomagok a source és a destination címet, a csomag élettartamát és egy sorszámot tartalmaznak; a csomagok egyébként nem feltétlenül sorrend helyesen, ömlesztve kerülnek a címzetthez.

### TLCP (Tridom Link Control Protocol)

Ez a protokoll a műholdas adatátviteli kapcsolatot hivatott biztosítani a Hub és a VSAT-ok között. A protokoll a CCITT LAP-B eljárás módosításaként született, minthogy az adás (outroute), illetve a vétel (inroute) irányok jellegükben egymástól különböznek és a műholdas útvonal késleltetése sem hanyagolható el. A rendszerben minden egyes VSAT valamint a Hub egy-egy egyedi címmel rendelkezik. A TDM outroute adatsomagjai tartalmazzák a cél VSAT-ok címét, és nemcsak tényleges adatot, hanem vételi nyugtát is tartalmazhatnak. A VSAT-ok csak adatokat küldenek, nyugtát sohasem. Más szóval ez azt jelenti, hogy a VSAT-ok adását a Hub-nak minden esetben nyugtázni kell (egyébként az ütközést tételez fel, és adását megismétli), míg a Hub adását a VSAT-oknak nem kell nyugtázniuk. (Ha kellene, ez az inroute-okon egy olyan belső forgalomnövekedést jelentene, ami a csatornák kihasználhatóságát jelentősen csökkentené.)

### LAP-B (link access protocol-balanced)

E protokoll a Host Interface és a Hub Switch közötti kapcsolatot biztosítja, teljes egészében a CCITT szabványon alapul.

### Felhasználói protokollok

A felhasználó protokollok a csatlakozást biztosító elemekben (VSAT, Host Interface) futnak. Az itt alkalmazott kettős protokoll stack biztosítja az interfészt a műholdas belső rendszer és a külső felhasználó között. Minthogy a legtöbb felhasználói alkalmazás a műholdas késleltetést nem, vagy csak nehezen viseli el, a felhasználói oldalon a VSAT hálózat azonnal nyugtázza az elküldendő adatsomag vételét, ahelyett hogy az a távoli végpontról érkezne

meg (protocol spoofing). Ez a helyi nyugtamechanizmus mindaddig engedélyezi a felhasználói berendezés adatküldését, míg a hálózat ezt pufferelni, vagy a távoli végpont összevontan nyugtázni képes. Ha a továbbítás során torlódás adódik a hálózatban, a felhasználói berendezés adataira nem történik nyugtázás.

A rendszer egyébként támogatja a legtöbb tradicionális WAN protokoll használatát, ezek az alábbiak:

- X.25 SVC, PVC
- X.3/X.28/X.29 PAD (aszinkron)
- SNA/SDLC
- BSC
- LAP-B PVC, ...
- SLIP, UTP Ethernet

## 1.3. Számlázás

A rendszer nem tartalmazza a számlázi információk gyűjtését, ugyanis az amerikai gyakorlatban erre nincs szükség, ők az adott alkalmazás és felhasználói végpontszám, valamint a kívánt minőségi paraméterek eléréséhez szükséges lefoglalt rendszer-kapacitás ára alapján állapítják meg a díjakat. Ezzel a gyakorlattal ellentétben Magyarországon a felhasználók az átvitt információk byte-okban mért mennyisége alapján kívánják a szolgáltatást ellentételezni. A mérhetőség érdekében, köszönhetően az OSI protokoll-struktúra és alkalmazott protokollok szabványosított jellegének, a Hungaro Digitel Kft. egy saját fejlesztésű mérő-számlázó modult fejlesztett ki. Az egység folytonosan monitorozza a végpontokra lebontott forgalmakat és megfelelő statisztikai bejegyzéseket készít automatikusan, melyeket számlázási időszakonként összegezve, pontosan kimutatható egy-egy végpont byte-okban mért felhasználói forgalma.

## 2. GE SPACENET SKYSTAR ADVANTAGE SYSTEM

A rendszer eredetileg a „low-end” VSAT piacot célozta meg (a kezdeti inroute sebesség 19,2 Kbps volt), továbbfejlesztései révén a high-end VSAT irányába mozdult. (A legutóbbi modell outroute sebessége 1 Mbps, az inroute sebessége 76,8 Kbps.) Az általunk üzemeltetett rendszer inroute sebessége 38,4 Kbps, outroute sebessége 128/256 Kbps.

A rendszer tervezése során a legmesszebbmenőkig figyelembe vették az alacsony ár követelményét. Ennek eredményeképpen a VSAT-ok nem keskenysávú inroute csatornának használnak, hanem egy 1 MHz folytonos frekvencia sávban adnak véletlenszerűen. Így a VSAT transzmitterek frekvencia pontossága nem kell, hogy nagy igényeket elégítsen ki, az LO frekvencia megengedett offset-je 500 KHz lehet. Ebből következően a VSAT lényegesen olcsóbb lehetett a tradicionális VSAT-elrendezésekhez képest. Az 1 MHz sávon belül a VSAT-ok diszkrét inroute csatornáit a Hub alakítja ki úgy, hogy minden egyes VSAT-nak, annak adását követően a Hub megmondja, hogy mekkora az aktuális offsetje, melyet az adott VSAT a következő adásban figyelembe véve ismét az inroute csatornának kialakított raszterére igazodva végez el. A folyamatos frekvencia-korrekció révén az olcsóbb, frekvenciában kevésbé pontos VSAT modulátorok a drága berendezések tulajdonságait tudja produkálni. Ez a megközelítés egyúttal



lehetővé tette azt is, hogy a VSAT-ok a kialakított inroute csatornák bármelyikét is igénybe vehetik, véletlenszerűen választva közöttük. Ebből adódóan a rendszer automatikusan biztosítani tudja a rendszerterhelés egyenletes elosztását a teljes inroute sávban. Egy másik nagy előnye a „virtuális” inroute csatorna struktúra kialakításának, hogy nem következhet be VSAT-kiesés egy adott inroute csatorna kiesése következtében, a VSAT-ok automatikusan egy másik csatorna használatára térnek át, operátori beavatkozás nélkül.

A Hub oldal is jelentős egyszerűsítésen ment át. Az egyes inroute-ok demodulálását nem egyedi burst demodulátorok, hanem a teljes inroute sávot lefedő digitális jelfeldolgozó (FFT) kártyák végzik. A kártyák mindegyike képes detektálni és demodulálni a VSAT-adásokat, így bármelyikük kiesése egyáltalán nem okoz problémát.

## 2.1. A rendszer elemei

### a) Hub

RFT: a meglévő RFT-t használja

HSP: BPSK/QPSK modulátor

receiver cage (FFT modulok, data processing)

– Motorola VME buszos rack

kapcsolat HPP-hez (network connection)

HPP: Motorola VME buszos rack

network connection

felhasználói interfészek kártyái

### b) VSAT

DU: 1.2 m offset antenna

120 K PLL LNB

0,5 W SSPA

IDU: modulátor, demodulátor

4 felhasználói port, UTP Ethernet

F csatlakozás TVRO-hoz

LCD kijelző, billentyűzet

### NMS

Sun munkaállomásokra telepített X-window felhasználói felületű, rendkívül felhasználóbarát rendszer. A rendszer a szokásos funkciókat icon-kattintásokkal teszi elérhetővé, a részletező adatokat legördülő form-ok révén lehet elérni. A rendszer alapműködtetése nem kívánja meg a mélyebb tudást, online help-je révén bármikor segítséget lehet kapni egy-egy adott mező argumentumaira. A rendszer rendkívül stabil, és szinte alig van szükség operátori beavatkozásra, a konfigurációs változtatásokat leszámítva.

Az NMS közvetlenül képes számlázási információkat gyűjteni, és támogatja az online debugging és trace használatát.

## 2.2. Belső protokollok

### • Backbone (LAP-D-szerű protokoll)

A rendszerben a HPP és a VSAT-ok között egy-egy backbone kapcsolat épül ki. Erre a kapcsolatra multiplexálódik rá az összes adatforgalom.

### • LAP-U (a műholdas link protokollja)

### • LAP-B

Ez biztosítja a hibamentes átvitelt a HSP és a HPP között (network connection).

### • Felhasználói protokollok

A megfelelő protokollok a HPP felhasználói interface kártyáiban, illetve a VSAT beltéri egységében futnak. Az itteni kettős protokoll stack illeszti a belső hálózatot a felhasználó protokolljához. Hasonlóan más rendszerekhez, itt is a protocol spoofing technikát alkalmazzák a műholdas késleltetés eliminálására.

A rendszer a teljesség igénye nélkül az alábbi felhasználó protokollok használatát támogatja:

X.25

X.3/X.28/X.29 PAD

SNA/SDLC

BSC

UTP Ethernet

Voice

data broadcast

reliable broadcast

## 3. A KÉT RENDSZER INTEGRÁLÁSA

A két rendszer integrálása során mind az RF egységek kombinálását, mind a két rendszer közötti adatátviteli kapcsolatot, az átjárhatóságot meg kellett oldani.

### RF integráció

Az RF integrálás megoldásaként kézenfekvő volt a már meglévő RF berendezések felhasználása, amely persze azaz a következménnyel is járt, hogy a két rendszer ugyanazt a műholdat kell használja, azonos polarizációk és frekvencia tartományok mellett. Ennek megfelelően a két modulált outroute összegzése a 70 MHz IF-en történt, egy megfelelő izolációt biztosító combiner alkalmazásával. (Az egyes outroute-ok adási teljesítményét az IF jelük jelszintje beállításával szabályoztuk be.) Ebből következően az RFT UPC-je mindkét outroute-ra automatikusan elvégzi az esőcsillapítás-függő teljesítmény-szabályozást. Az egyes ágakba iránycsatolt monitor-portok is bekerültek, melyek révén a rendszer megbontása nélkül lehet diagnosztikai RF méréseket végezni.

Az új RF vételi ág kialakítását a meglévő IF vételi ágba beiktatott teljesítmény-osztó révén biztosítottuk.

### Adatátviteli átjárhatóság

Mint ahogy a két rendszer felépítését, illetve az alkalmazott belső protokollokat tekintve gyökeresen eltér egymástól, az integrációt csak felhasználói protokoll szinten lehet megoldani. Erre a célra a Hub berendezések legtöbb esetben közvetlenül alkalmasak, de külső berendezések (router, switch, ...) alkalmazásával is meg lehet oldani. Jelenleg mindkét megoldást alkalmazzuk.

## 4. A HUNGARO DIGITEL KFT. SZOLGÁLTATÁSAI

A Hungaro Digitel Kft. VSAT rendszereire alapozott szolgáltatásait az alábbiak jellemzik:

- rendkívül magas a berendezések megbízhatósága (10 év MTBF)
- kicsi a meghibásodás valószínűsége (kevés elem, a kulcsfontosságúak meleg-tartalékoltak)
- magas és tervezhető rendelkezésre-állítás, bit-hiba-arány
- 24 órás üzemeltetés, felügyelet
- 4-6 óra hibaelhárítás



- távolságtól független díjszabás
- standard felhasználói protokollok
- gyors telepíthetőség

#### Üzleti kommunikáció

A fentiek alapján, a szolgáltatás fő irányát az üzleti kommunikáció adja, ahol az ügyfelek hajlandók megfizetni az üzembiztonságot, a megbízhatóságot, és el tudják viselni a technológiából adódó, esetlegesen jelentkező megnövekedett késleltetést. A főbb alkalmazásokat a banki fiókhálózatok, az ATM, illetve a POS hálózatok fémjelzik.

#### Internet – Intranet

Mint ahogy a VSAT-ok az IP protokoll használata támogatásával közvetlenül is csatlakoztathatók az Ethernet

LAN hálózatokhoz, a rendszer lehetőséget ad a privát Internet-Intranet hálózatok kialakítására is anélkül, hogy a felhasználói végpontokon kiegészítő router alkalmazására volna szükség. A VSAT rendszer protocol spoofing tulajdonsága, illetve a belső paraméterek tuning-olása révén az aszinkron karakter orientált terminál típusú kapcsolatokat leszámítva, a rendszer megfelelő kommunikációs kapcsolatot képes biztosítani.

#### Data broadcast

A VSAT-ok egy speciális alkalmazása a broadcast, mely révén valamennyi végpont, vagy a végpontok egy adott csoportja ugyanazt az adatfolyamot kapja meg a központból (pl. meteorológiai adatok, árfolyam, termékár-változás stb.).

## VSAT FROM HUNGARO DIGITEL

K. SZEDMÁK

HUNGARO DIGITEL LTD.  
H-2310 SZIGETSZENTMIKLÓS-LAKIHEGY, KOMP UTCA 2.

Hungaro Digitel is one of the leading VSAT operator in Hungary with more than 5 years experience. GTE Spacenet, AT&T Tridom Clearlink 400 and GE Spacenet "Skystar Advantage" VSAT systems were used for service providing. In this contribution the new technology achievements are summarized to shown the extended service providing features.

## POSZTER ANYAGOK

### Technológiai megújulások

- 1991. Első kísérleti hub telepítése  
Alapítók: TKI, Műszertechnika, Creditanstalt, GTE  
Technológia: GTE kompakt hub (64/64 Kbps)  
Magyar Állami Biztosító – Hungaro DigiTel együttműködés
- Célok:  
felhasználói igények felmérése  
pilot rendszerek telepítése  
tapasztalatszerzés  
VSAT rendszerre vonatkozó követelményrendszer megfogalmazása
- 1994. AT&T Tridom CL 400 VSAT rendszer  
Új tulajdonosi struktúra:
  - Antenna Hungária Rt.
  - Portugal Marconi
  - TKI, Műszertechnika

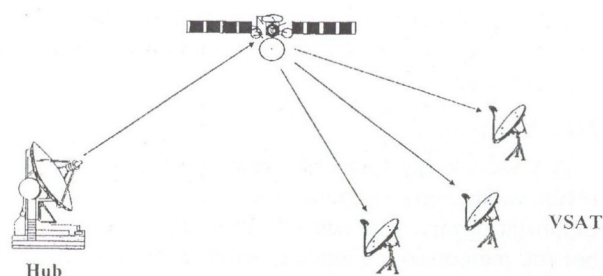
Modulárisan építhető „nagy” rendszer  
Flexibilisen konfigurálható  
Széles felhasználói interfész és protokoll választék

- Külső hatások:  
erősödő infrastruktúra  
erősödő szolgáltatói verseny  
díjcsökkentési kényszer
- 1996. GE Spacenet Skystar Advantage rendszer:  
egyszerűbb berendezések  
egyszerűbb üzemeltetés  
olcsóbb szolgáltatási árak



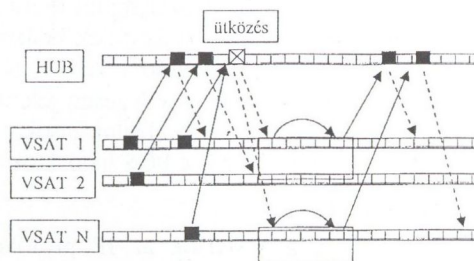
# Tridom CL 400

## a) Áttekintés



- **TDM outroute** (128, 256, 512 Kbps)  
vezérlő, időzítő jelek, adatok
- **TDMA inroute** (64 Kbps)

## b) Műholdas csatorna

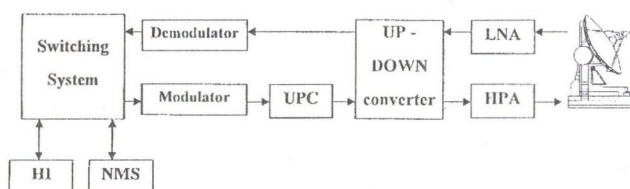


- Csatorna megosztási protokollok:  
RA (random access, slotted Aloha)  
DC (demand controlled)  
Fix slot-kiosztás
- Inroute-onként konfigurálhatók:  
Slot-méretek  
Frame struktúra  
Csatorna megosztása

## c) A rendszer elemei

### • HUB:

8,1 m cassegrain antenna  
redundáns Ku band HPA, up-down konverter,  
LNA UPC  
melegtartálékolás — automatikus átváltás



### • Host interfész:

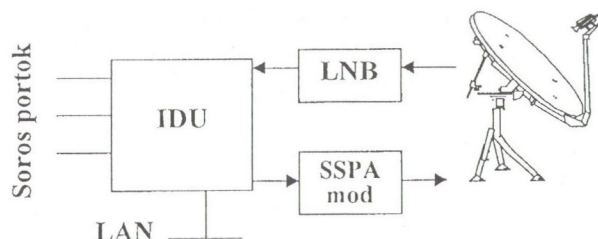
statikus adatumultiplexálás  
kihelyezhető a felhasználóhoz  
soros, UTP Ethernet csatlakozási felületek  
szinkron, aszinkron, IP adatátvitel

### • NMS (network management system):

Stratus host — Wyse terminálok  
rendszer konfigurálás  
statisztika  
diagnosztika, tesztelés  
események naplózása

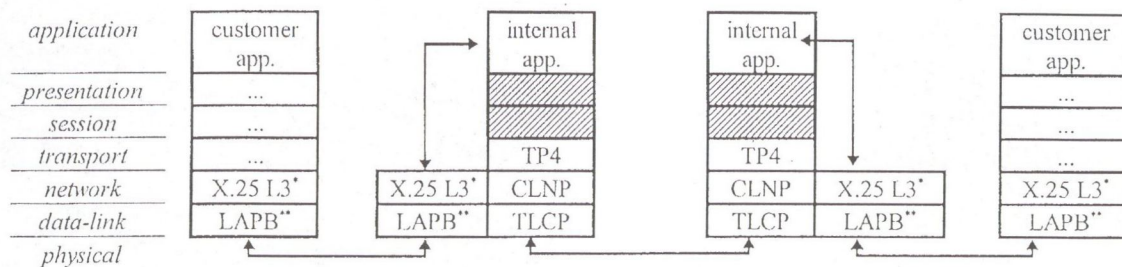
### • VSAT:

- ODU  
1,2 m offset antenna  
LNB  
SSPA/modulátor
- IDU  
soros felhasználói portok
- UTP Ethernet  
szinkron, aszinkron, IP adatátvitel





## d) TRIDOM CL 400 Protokollok



### • Belső protokollok:

**TLCP:** HDLC kódolás, a műholdas link protokollja  
**TP4:** garantált vég-vég kapcsolat (OSI)

### • Felhasználói protokollok:

X.25 SVC, PVC  
 X.3/X.28/X.29 PAD  
 mpad (PAD szolgáltatás Hayes modem felülettel)  
 SNA/SDLC  
 BSC  
 LAPB-PVC (transzparens átvitel LAP-B szinten)  
 SLIP, UTP Ethernet IP  
 telefon, fax

**CLNP:** OSI datagramm protokoll (IP-szerű)  
**LAP-B:** ITU-T ajánlás szerinti, SW-HI között

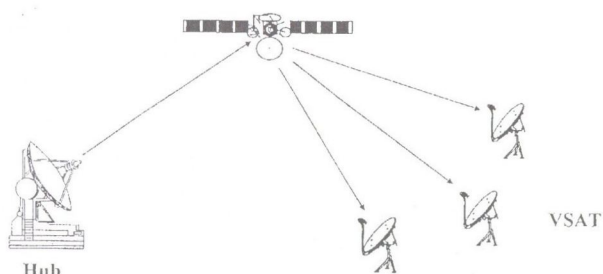
### • Felhasználói interfészek

DTE, DCE funkcionalitás  
 RS232, RS 422  
 V.35  
 UTP Ethernet

### • Protokoll „spoofing”, helyi nyugtamechanizmus

## GE Skystar Advantage

### a) Áttekintés



### • TDM outroute (128, 256, 512 Kbps)

vezérlő, időzítő jelek, adatok  
 frekvencia korrekció  
 adatok

### • FDMA – TDMA inroute (38,4 Kbps)

$\pm 500$  KHz Tx offset  $\rightarrow$  1 MHz folytonos sáv  
 automatikus terhelés-elosztás

Előnyök:

olcsó berendezés,  
 öngyógyítás inroute csatorna kiesésére  
 RA (random access, slotted Aloha)  
 DA (dedicated)  
 RA/DA dinamikus átmenetek



## b) A rendszer elemei

### • HUB:

HSP (Hub Satellite Processor)

- Motorola VME busz
- FFT receiver cage

HPP (Hub Protocol Processor)

NMS (Network Management System)

- Sun munkaállomások
- X-window felület, ikonok

### • VSAT:

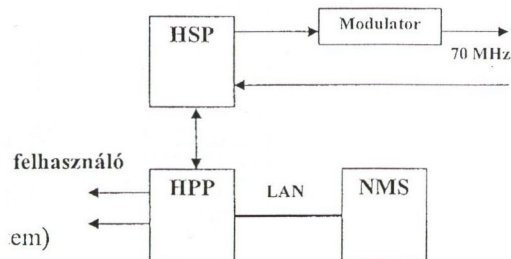
- 1,2 m antenna, Ku sávú LNB, SSPA
- RS232, RS422, V.35, UTP Ethernet
- NVRAM a konfiguráció megőrzésére
- szinkron, aszinkron, IP adatátvitel

### • Felhasználói protokollok:

X.25, X.3/X.28/X.29 PAD  
SNA/SDLC, BSC  
Ethernet IP, Token ring

### • Belső protokollok:

Backbone (LAP-D)  
műholdas link: LAP-U  
HSP-HPP: LAP-B



## Tridom-GE rendszerek integrálása

### • RF integrálás – IF szinten:

- közös RFT (azonos frekvencia, műhold, polarizáció)
- UPC előtt (együttes teljesítmény-szabályozás)

### • Adatátvitel:

- felhasználói protokollok szintjén
- közvetlen összekötés
- külső eszközök (bridge, router, switch, ...)



## A HDT VSAT szolgáltatása jellemzői

- Magas MTBF (~ 10 év)
- Kevés elem – alacsony meghibásodási valószínűség
- 99,8% rendelkezésre-állás
- $10^{-10}$  Bit-Error-Rate (a protokollok hibajavítását is tartalmazza)
- 24 órás üzemeltető szolgálat
- 4–6 órás hibajavítás
- Távolságtól független díjszabás
- Standard felhasználói protokollok
- Gyors telepíthetőség

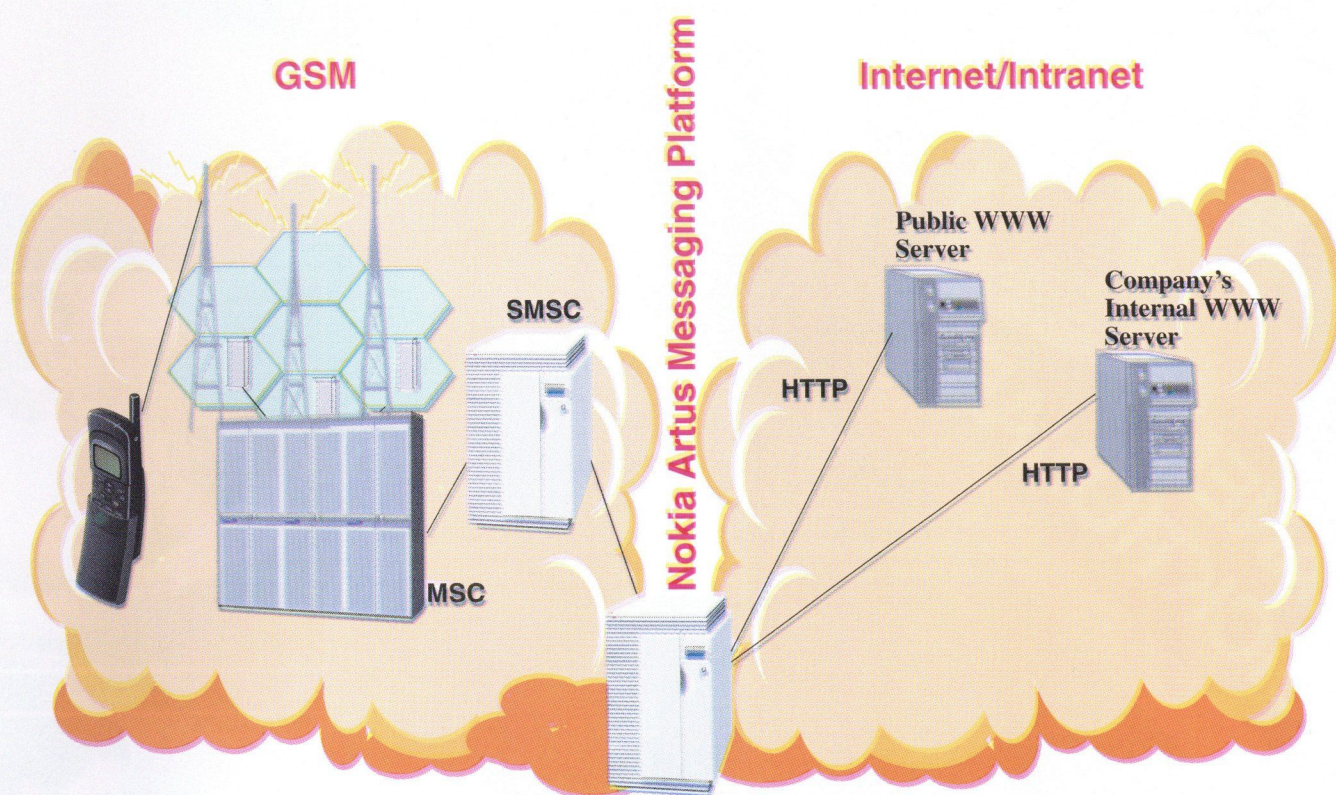
## Alkalmazási példák

- Banki fiókhálózatok, üzleti kommunikáció
- POS, ATM
- Benzinkutak, kereskedelmi láncok
- LAN-LAN kapcsolat
- Távfelügyelet, adatgyűjtés
- Data broadcast



# Nokia GSM 900/1800

A Nokia NSS megbízható platform az adatátvitel, Internet, vagy rövid szöveges üzenetek számára. A Nokia számos GSM hálózathoz szállított IN megoldásokat. A Nokia Artus termékcsalád a vezeték nélküli adatátvitel és az intelligens üzenet küldési szolgáltatások piacán is új lehetőségeket nyitott.

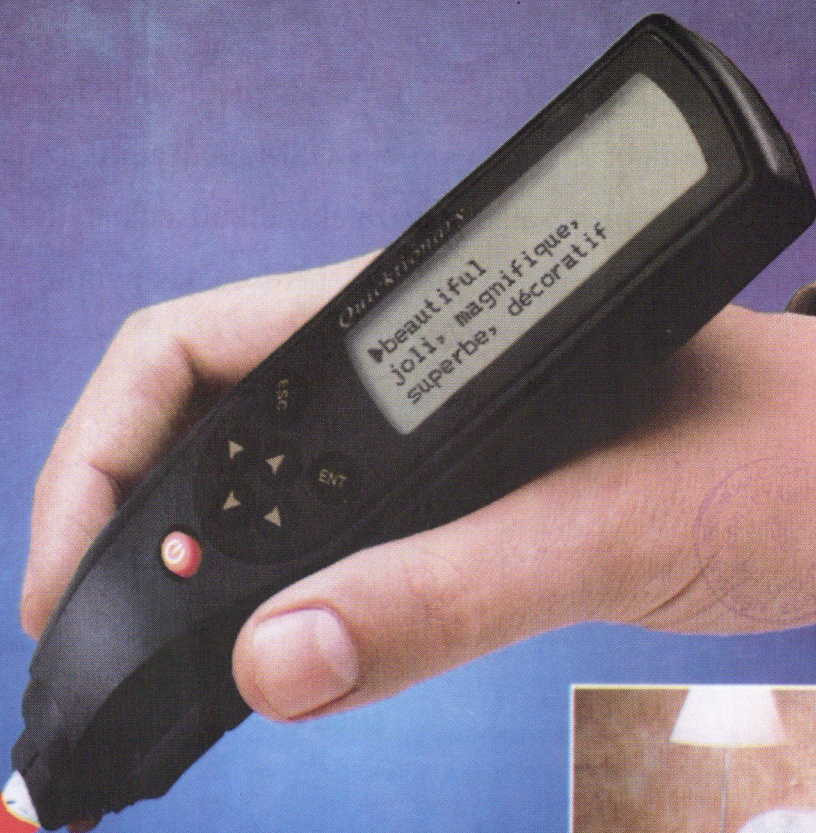


A Nokia Artus mobil Internet megoldása

A Nokia teljesen integrált GSM 900/1800 kétfrekvenciás hálózatot ajánl, amely a már működő GSM 900 hálózatok BSC, MSC és NMS berendezéseit használja. Az 1800-as GSM technológia úttörőjeként elkötelezte magát a GSM 1800-as technológia folyamatos továbbfejlesztésére, a harmadik generációs mobil távközlési rendszer, a WCDMA mellett.



NEM  
  
HANEM  
QUICKTIONARY

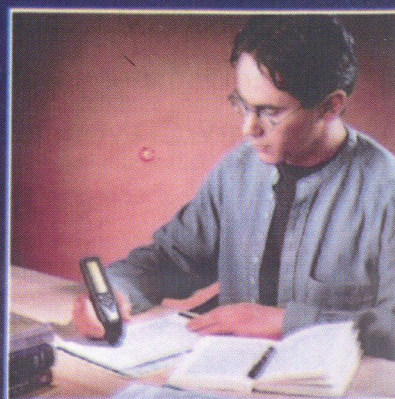
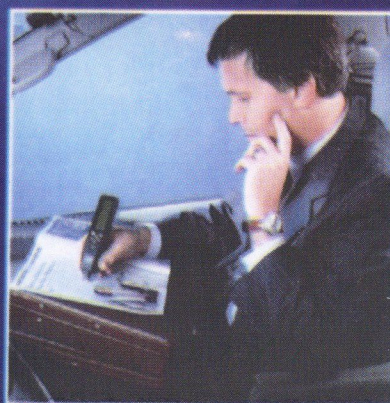
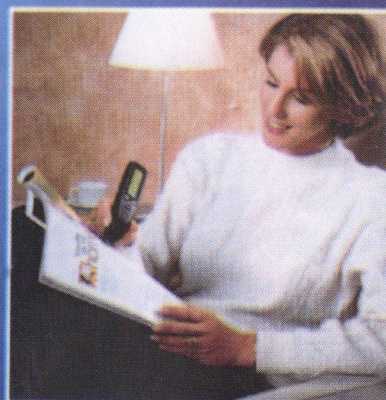


Angol szövegek lézeres  
beolvasása, fordítása  
480 000 szó, szókapcsolat  
Ár: 35 600 Ft + ÁFA

Árusítás:  
V. ker. Kossuth tér 6–8  
közvetlenül a metrónál  
Nyitva: hétfő–péntek 9–16-ig









## TÁJÉKOZTATÓ A SZERZŐK RÉSZÉRE

A publikálandó cikket a főszerkesztőnek kell küldeni: Simonyi Ernő, 1061 Budapest, Paulay E. u. 56. II. 4/A; tel./fax: 341 6421, 325 9058, E-mail: sese@mail.mata.v.hu. Csak magyar vagy angol nyelvű kéziratokat fogadunk el.

A kéziratokat kettes sortávolsággal gépelt oldalakon kérjük beküldeni. Egy megjelent újságoldal kb. 6500 szövegkarakternek, kb. 2 gépelt oldalnak felel meg. A szerkesztői munka megkönnyítése érdekében köszönettel vesszük, ha a szöveg, ábrák, illetve táblázatok MS-WORD 2.0 vagy 6.0, TEX, illetve LATEX nyelvű fájljait is mellékelik.

A cikk címe után a szerző(k) neve és munkahelyi címe következzen. A cím lehetőleg tartalmazza a szerző telefonszámát, faxszámát és E-mail címét is. A szerző(k)nek mellékelniük kell egy rövid, 400-600 gépelt karakteres szakmai szöveges önéletrajzt, és egy jó minőségű fekete-fehér fényképet is. Az életrajz és a kézirat nyelve azonos legyen.

A kéziratot a cikk egy rövid összefoglalójának kell megelőznie. Örömmel vennénk magyar nyelvű összefoglaló angol fordításának, illetve angol nyelvű összefoglaló magyar fordításának csatolását.

A kézirat szöveges részének tartalmaznia kell a cikk szövegét a szükséges egyenletekkel és formulákkal együtt. A szöveges rész címrendűsége szerint számozott fejezetekből és alfejezetekből épüljön fel. Az egyenleteket és formulákat a szövegben való hivatkozásokkal összhangban sorszámozni kell. A cikk szöveges részében meg kell jelölni az illusztrációk helyét. A cikk tartalmazhat sorszámozott lábjegyzeteket és szakirodalomra történő hivatkozásokat is.

A sorszámozott lábjegyzeteket külön lapon kérjük. A lábjegyzetek sorszámozása összhangban kell, hogy legyen a szövegben való hivatkozásokkal. Az irodalmi hivatkozásokat kérjük szögletes zárójelben [] feltüntetni mind a szövegben, mind pedig az irodalomjegyzékben.

Az ábrák (vagy egyéb illusztrációk) fekete-fehér, nyomdakész (camera-ready) eredetijét laponként kell mellékelni, egy lapon egy ábrát, az ábrához tartozó sorszámmal és ábraalírással — összhangban a szövegben levő hivatkozással. Az ábrák megrajzolását vagy újra rajzolását nem tudjuk biztosítani. Köszönettel vesszük, ha az ábrákat tartalmazó, BMP, TIF, PCX, EPS, JPG vagy WMF típusú fájlokat is mellékelni tudják. Az ábrákon szereplő szövegrészek, egyenletek, formulák stb. nyelve egyezzen meg a cikkével, továbbá lényeges, hogy mérete és minősége lehetővé tegye a szükség szerinti kicsinyítést (min. 8,5 cm-ig).

## INFORMATION FOR AUTHORS

Contributions should be submitted to the editor in chief: Ernő Simonyi, Paulay E. u. 56. II. 4/A, H-1061 Budapest, Hungary; voice/fax: (361) 341 6421, (361) 325 9058, e-mail: sese@mail.mata.v.hu. Contributions can be written either in Hungarian or in English. We are sorry, but we cannot accept manuscripts in other languages.

Contributions should be submitted in double spaced typed pages. One page in the journal consists of about 6500 text characters, i.e. approximately 2 typed pages. In order to help editorial work, MS-WORD 2.0 or 6.0, TEX, LATEX files containing the paper, tables and figures are particularly appreciated.

The title should be followed by the author's name (names) and affiliation (institution, address, phone and/or fax number, e-mail address). Each author should provide a short (400-600 characters) technical biography and a black-and-white photograph of good quality. The language of the biography and the paper should be the same.

Contributions should be preceded by an abstract, a short summary of the paper including the title. Hungarian translations of English abstracts, or English translations of Hungarian abstracts are welcome.

The text part of a contribution may contain the text together with the necessary equations or formulas. The part text should be subdivided into hierarchically numbered sections and subsections. Equations and formulas have to be numbered in the same way as they are referred to in the text. The location of the illustrations should be indicated in the manuscript. The text part may also refer to numbered footnotes and references.

Separate pages must contain the footnotes with the same numbering as used in the text. The reference section containing the numbered references must be at the end of the paper. Both, in the text and in the reference list the reference numbers should be in rectangular brackets [].

Black and white and camera ready originals of figures (or other illustrations) should be attached separately together with the numbered figure captions, one figure per one page. We cannot provide drafting or art service. Optionally, BMP, TIF, PCX, EPS, JPG or WMF files types about the figures or tables are appreciated. Text, equations, formulas etc. belonging to the figures or tables should be of the same language as the manuscript. It is important to attach sharp and good quality illustrations which make possible reducing to 8.5 cm, as a minimum size, if necessary.





Oktatási  
Igazgatóság



*Amit érdemes csinálni,  
azt érdemes jól csinálni !*

*Szeretne többet tudni:  
a video- és hangtechnikáról,  
a digitális jelzéstechnikáról,  
az ATM-ről, az SDH-ről,  
a mikrohullámú technikáról ?*

*Forduljon hozzánk !*

**A híradástechnikai ismeretek köre  
napjainkban rohamosan bővül.**

**A MATÁV Oktatási Igazgatósága  
elébe megy a gyors technikai  
fejlődésnek, célja  
megalakulásától fogva  
a távközléssel, az  
elektronikával  
összefüggő, ahhoz  
szorosan  
kapcsolódó  
ismeretek  
fejlesztése.  
Üzleti filozófiájának  
része, hogy olyan  
képzést nyújtson,  
mely azonnal  
hasznosítható  
gyakorlati  
ismereteket ad.**

**A MATÁV szakemberei  
évek óta nagy gyakorlattal,  
a legújabb eredményekre  
építve vezetik be az  
érdeklődőket a  
híradástechnika világába.**

**A MATÁV Oktatási Igazgatósága  
piaci működéséből adódóan  
továbbra is megőrzi  
nyitottságát, megtartja  
sokszínűségét a  
különböző képzésfajták,  
képzési szintek és  
formák tekintetében,  
tág választási  
lehetőséget kínálva  
ügyfelei részére.**

**Részletes felvilágosítás: 431-1629**

a tudás  
a legjobb  
befektetés