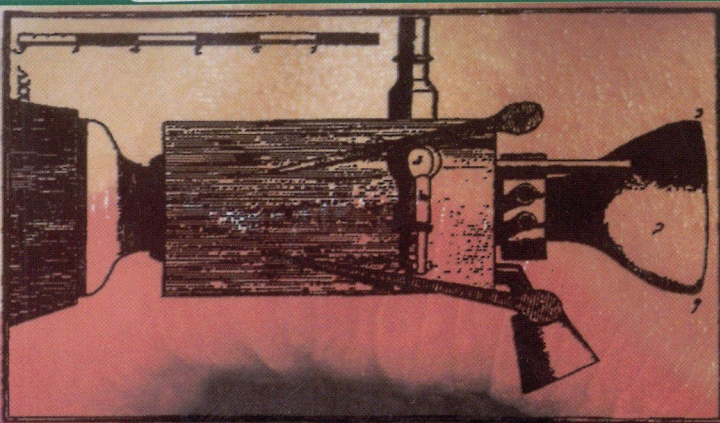
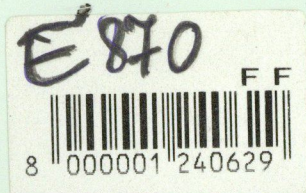


híradástechnika

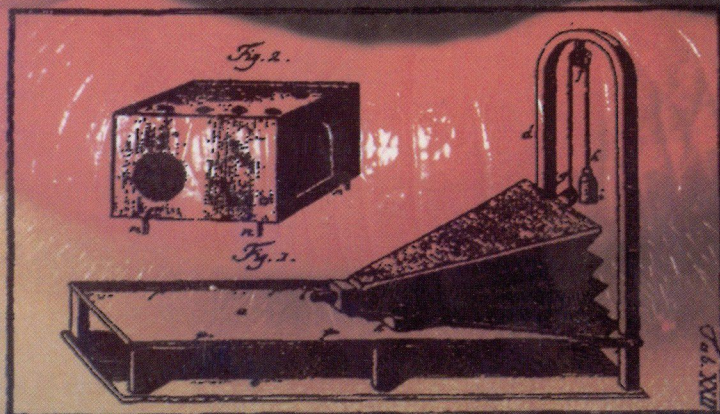
VOLUME LVI.

2001/1

Április



Kempelen Farkas beszélőgépe



Beszédtechnológia

Szabályozás

**Vállalati
információbiztonság**

A Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület folyóirata

Főszerkesztő

ZOMBORY LÁSZLÓ

Rovatvezetők

BARTOLITS ISTVÁN
KOSÁRSZKY ANDRÁS
TORMÁSI GYÖRGY
TÓTH LÁSZLÓ
ZSÓTÉR JENŐ

Szerkesztőbizottság

LAJTHA GYÖRGY
elnök

HUSZTY GÁBOR
BOTTKA SÁNDOR
CSAPODI CSABA
DROZDY GYŐZŐ
GORDOS GÉZA
GÖDÖR ÉVA
KAZI KÁROLY
MEGYESI CSABA
PAP LÁSZLÓ
SALLAI GYULA

www.hte.hu

Szerkesztőség

HTE Budapest V., Kossuth L. tér 6–8.
Tel.: 353 1027
Fax: 353 0451

Előfizetés

HTE Budapest V., Kossuth L. tér 6–8.
Tel.: 353 1027
Fax: 353 0451

2001-ES ELŐFIZETÉSI DÍJAK

Hazai közületi előfizetők részére
1 évre bruttó 30 000 HUF

Hazai egyéni előfizetők részére
1 évre bruttó 6 000 HUF

Subscription rates for foreign subscribers
12 issues 150 USD, single copies 15 USD

Design by: Kocsis és Szabó Kft.
Printed by: Regiszter Kft.

HU ISSN 0018-2028

Felelős kiadó: MÁTÉ MÁRIA

Lectori salutem!

Köszöntjük az olvasót!



Az új évezredben a Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület jelentősége, szerepe nem csökken, sőt rohamosan fejlődő világunkkal együtt változik. Arculatának újraformálásában egy pillanatig sem vitatott kérdés, hogy tudományos-szakmai folyóiratának továbbra is léteznie, működnie és hatnia kell.

A több mint 50 éves folytonosság, és a folyamatos megújulás kettősségének szimbólumaként tartja kezében az olvasó a lap új sorozatának első számát. Szándékaink szerint a lap tudományos és szakmai színvonalának meg kell felelnie az elmúlt fél évszázad hagyományainak. A cikkek témájának és szintjének sokszínű választékával szeretnénk a széles olvasóközönség igényeit kielégíteni. A hagyományokat követve tervezzük angol nyelvű közlemények megjelentetését is.

Különös figyelemmel fordulunk a szakma továbbvitelének és majdani megújulásának záloga – a felnövő fiatal – felé. A fiatalok szakmai publikációs szárnypróbálgatásainak (vagy helyesebb lenne már az oroszláncörmökről beszélni) az eddiginél jóval nagyobb mértékben kívánunk teret biztosítani. A tudományos diákköri dolgozatok tekintélyes része megüti a publikálhatóság szintjét, a doktoranduszok számára pedig kötelező a publikáció. Helyet fogunk biztosítani ezeknek az írásoknak. A szerzők tapasztalatain túl a közlemények színvonalát is növelni fogja, hogy e publikációkat a szerkesztőbizottsággal együttműködve lektoráltatni fogjuk.

A „súlyos” publikációk között „lazítást” jelentő hírekkel, színes olvasmányokkal kívánjuk szolgálni az általános tájékozódást. Szakmai újdonságokat, vállalati és gazdasági híreket, általános érdeklődésre számot tartó hosszabb-rövidebb cikkeket szeretnénk közölni ebben a műfajban.

Változik a HTE vezetése – a szerkesztőbizottság – és a szerkesztőség kapcsolata. A HTE folyóiratáról lévén szó az alapvető irányvonalat az egyesület vezetősége szabja meg. Ennek lebontása és alkalmazása a szerkesztőbizottság, megvalósítása a szerkesztőség feladata, alapvető értékelése pedig az olvasóé. Ezért hálásak leszünk minden észrevételért a lap tartalmával, kialakításával, külső-belső formájával kapcsolatban. A lap külső megjelenésének várható megváltoztatásával egy időben olyan nevet szeretnénk választani, amely a változó és konvergáló világot tükröző lap tartalmát hűen adja vissza. Szívesen várjuk ezzel kapcsolatos javaslataikat is.

Reméljük, hogy megújuló lapunk sok örömet szerez és tanulságot hordoz majd, elősegítve szakmai közösségünk sikereit.

Dr. Zombory László
főszerkesztő

Tartalom



Dr. Lajtha György:	
E havi számunk	3

BESZÉDTECHNOLÓGIA

Vicsi Klára:	
Beszédatadatbázisok a gépi beszéd felismerés segítésére	5
Dr. Szilágyi Sándor – Dr. Takács György:	
Távközlés-politikai világforum	
az internettelefonról	15
Brebovszky Judit:	
A csomagkapcsolt beszédátvitel minősítése	19
Németh Géza – Zainkó Csaba – Fekete László:	
Statisztikai elemzések felhasználása e-levélfelolvasó kialakításában	
és továbbfejlesztésében	23
Fegyő Tibor – Szarvas Máté – Tatai Péter – Gordos Géza:	
Qualiphone-A – objektív beszédminősítő rendszer analóg mobiltelefon-csatornák	
mérésére	31
Ozvald Richárd – Szabó István:	
Jelölő algoritmusok teljesítményvizsgálata differenciált szolgáltatást nyújtó	
IP-hálózatokban	37

SZABÁLYOZÁS

Gál Tamás:	
Mit hozhat a távközlési liberalizáció a fővárosban?	41
Vincze Zsuzsanna:	
A piaci szereplők közötti érdekegyeztetési folyamatok koncepciója	45
Csörnyei Márk:	
Optikai/mobil workshop a Műegyetemen	53
Horváth Gyula:	
Versenyben Ázsiával?	55
Nagy Miklós:	
A NIIF tevékenysége és tervei	57

VÁLLALATI INFORMÁCIÓBIZTONSÁG

Kesselyák Péter:	
Új minőségi szempontok az információs társadalomban	61
Dr. Kürti Sándor – Fabiányi Gábor:	
Az infostrázsa	65
Arató István:	
Alkalmazási szoftverek biztonsági előírása	69
Dániel Szabolcs – Jenei Ákos:	
Informatikai rendszerek sérülékenységeinek elemzése a hackerek és	
a rendszeradminisztrátorok szemével	73
Dr. Kürti Sándor – Homola Zoltán:	
Adatvédelem rendszerszemléletben	77

E havi számunk

Április

Több mint egy évszázadon át a telefon volt a legfontosabb és legelterjedtebb távközlési szolgáltatás. A 60-as évek vége felé a számítógépek megjelenése és az adatátvitel eszközeinek kidolgozása előtérbe helyezte a különböző adatszolgáltatásokat. Ennek ellenére a beszédkapcsolatok fontossága tovább növekedett. A gépi információs szolgálatok mind a gépi beszéd előállítását, mind a megértést szükségessé tette. Ezért a beszéd kutatások a 20. század utolsó éveiben az érdeklődés középpontjába kerültek. Ezzel egyidejűleg azonban az IP-alapú szolgáltatások az üzleti élet minden területére betörték. A közigazgatás, a kereskedelem, a pénzforgalom és az oktatás megreformálását mind az internetről várják. Ebből következett az a tendencia is, hogy a beszédet internetes formában, csomagokban vigyék át. Ez a VoIP elnevezésű szolgáltatás jól illeszkedett a gyorsan terjedő demokratikus, csomagkapcsolt, összeköttetés-mentes hálózatokhoz, a beszélgetések minősége azonban veszélybe került.

A nagyobb késleltetési idők, az esetleges csomagvesztések valószínűsége miatt főként csak azonos anyanyelvűek és gyakorlott telefonálók számára volt elfogadható, de sok esetben csak azért alkalmazták, mert az az egységes IP-hálózat előnyeiket kihasználva alacsonyabb tarifákkal működött. Miután a VoIP minőségét különböző hálózatlafoglalási protollokkal vagy átviteli prioritást biztosító címkével megjavították, kiderült, hogy nem is annyival olcsóbb a VoIP, mint a telefon. Ismét felvetődött a kérdés, hogyan lehetne objektíven meghatározni a különböző megoldások minőségét, és valóságban mi a gazdaságosabb.

Ezen számunk első blokkja a beszédátvitel kérdésével foglalkozik. Ebben az ITU távközlés-politikai világfórumáról olvashatunk cikket, melyben a résztvevők számos szempontot vetettek fel a klasszikus telefon mellett. A mesterséges beszéd előállításához szükséges kutatások és az objektív megértési vizsgálatok elvég-

zéséhez szükséges műszer nemzetközi ajánlásai is szerepelnek ebben a blokkban.

A második aktuális téma a szabályozás. Nehéz a különböző egyeztetési eljárásokat úgy megfogalmazni, hogy minden érdekelt számára kedvező legyen. A szereplők három nagy csoportja a felhasználók, a szolgáltatók és a gyártók kívánságait csak rendkívül körültekintő munkával lehet összehangolni, és akkor sem biztos, hogy sikerül. Mind a szolgáltatók, mind a gyártók egymással is versenyben vannak. De még egyetlen vállalkozáson belül is lehetséges, hogy a tulajdonos és a menedzsment nézetei eltérőek. Az egyeztetés témáján túl az egyetemi, a közgyűjteményi, valamint az akadémiai hálózatok helyzetéről és támogatásáról adott helyzetképet.

A harmadik nagyobb blokk az informatikai audit kérdéseivel foglalkozik. A bevezető cikk ennek nemzetközi hátterét mutatja meg, majd ezt követően a vállalati információs rendszerek védelmével és ellenőrzésével foglalkozó tanulmányokat olvashatunk. A különféle nézetek ezen a területen is jól egészítik ki egymást. Valamennyi aktuális terület továbbfejlődik. Az informatikában a digitális és az elektronikus aláírás, továbbá az ehhez kapcsolódó kulcsletéti módszerek még számos újdonságot tartalmaznak. A törvény kihirdetése után, annak hatása különösen érdekes lesz minden távközlési szakember számára. Az első blokk cikkeivel kapcsolatban pedig a beszéd kutatók eredményeinek ismertetése után feltétlenül helyet kell adnunk azoknak az eredményeknek, melyek gazdaságos, jó minőségű VoIP eszközöket mutatnak be.

Ezt az előzetekintést azért éreztük szükségesnek, hogy hangsúlyozzuk, az újság elsősorban véleményeket közöl és új eredményeket tesz közzé, de nem kíván sem a véleményeknek, sem az eredményeknek kizárólagosságot biztosítani. A témakörök folytatása valamennyi olvasónk számára lehetővé teszi, hogy saját nézeteit, mérési eredményeit és kutatási-fejlesztési újdonságait közlétegye.

Dr. Lajtha György
szerkesztőbizottság elnöke

Beszédadatbázisok a gépi beszéd felismerés segítésére

VICSI KLÁRA

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME),
Távközlési és Telematikai Tanszék

A kereskedelmi forgalomban kapható beszéd felismerő berendezések statisztikai elméleti alapú feldolgozást használnak. Helyes működésükhöz nagyszámú minta alapján történő betanítás szükséges. E minták gyűjteményei – a szükséges jegyzetekkel, címkézésekkel és átírásokkal ellátva képezik az adatbázist. A felismerés biztonsága nagymértékben a betanításra használt adatbázis jóságától függ. A cikkben részletesen tárgyaljuk, hogy egy jó beszédanyag megszerkesztéséhez milyen szempontokat kell figyelembe venni, valamint, hogy a rögzített beszéd milyen akusztikai, nyelvi feldolgozásra van szükség. Bemutatjuk a leggyakoribb idegen nyelvű és az újonnan elkészült magyar nyelvű adatbázisokat.

Adatbázisok jelentősége

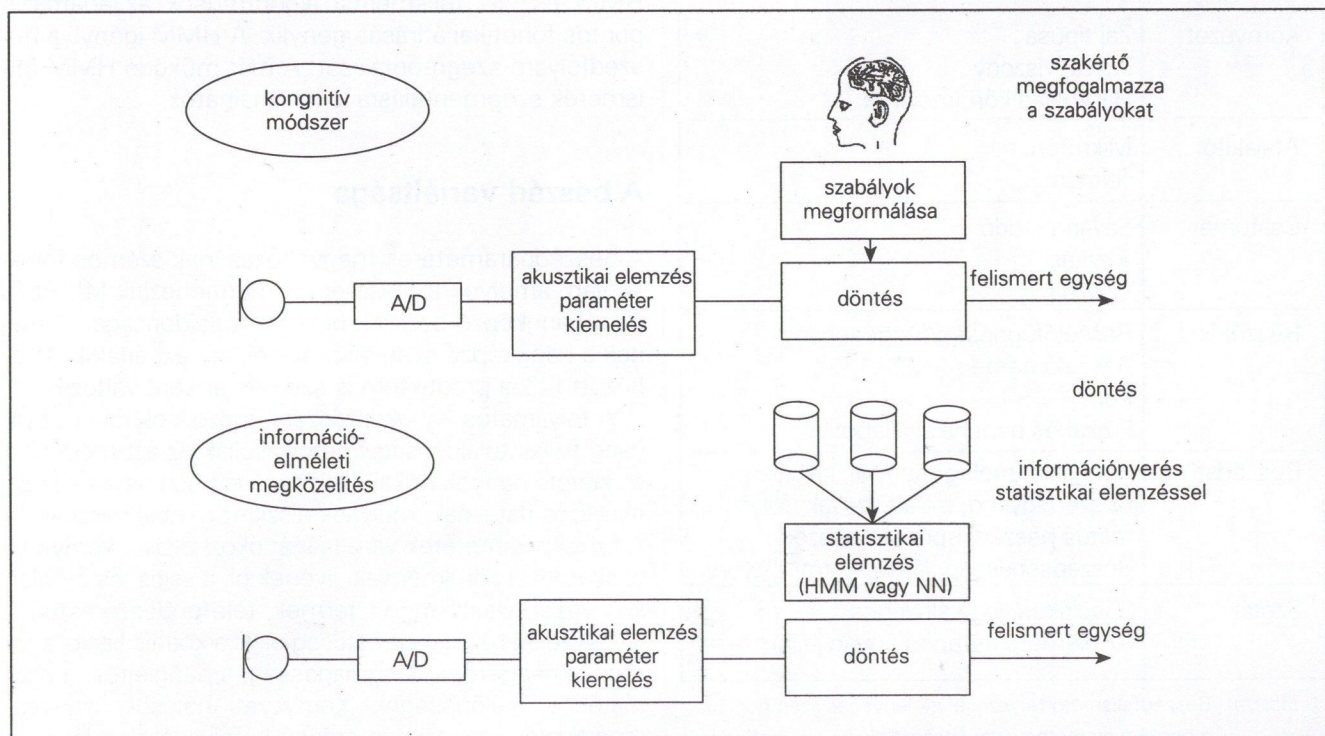
A gépi beszéd- és beszélő-felismerési eljárások lényegében két jól elkülöníthető elméleti alapra épülnek. Az egyik a szabálybázisú megközelítés (kognitív módszer), a másik a statisztikai elméleti alapú feldolgozás (információelméleti megközelítés). Szabálybázis alapon működnek pl. a különböző szakértői rendszerek [1]. Statisztikai alapú feldolgozást használnak a Rejtett Markov Modell (Hidden Markov Model: HMM), vagy Neurális hálózatok (Neural Network NN) használatával megvalósuló felismerők [2]. (1. ábra)

A mai beszéd feldolgozási tudásszinten a gyakorlat-

ban megvalósuló sikeres beszélő és beszéd felismerő rendszerek statisztikai alapokon működnek.

A beszéd természetére jellemző a fizikai paraméterek nagymértékű különbözősége a beszélők között, egy beszélőn belül, továbbá az akusztikai környezet függvényében is. A beszéd statisztikai modellje a beszéd nagyfokú variálhatóságát kell hogy tükrözze, így sok dimenziójúnak kell lennie.

A pontos paraméterbecslés végrehajtásához (betanítási lépés) nagyszámú minta szükséges. E mintagyűjtemény – a szükséges jegyzetekkel, címkézésekkel és átírásokkal ellátva – képezi az adatbázist. Az adatbázisoknak tartalmazni kell azokat a megfigyeléseket, amelyek a pa-



1. ábra A gépi beszéd felismerés kognitív és információelméleti megközelítéssel

raméterbecsléshez szükségesek, tehát mindazokat a mintákat, amelyek egységesen lefedik a beszéd (és a környezeti zajok) variáltságát. Pl. ha egy beszédhang nincs benne a betanításhoz használt adatbázisban, akkor azt a beszédhangot soha nem fogja a gép felismerni.

A mai felismerőket csak egy meghatározott szűk felhasználási területre tudják tervezni. A beszédfelismerő, amely csak adott nyelven, telefonon keresztül bemondott számok, szavak felismerésére alkalmas, nem ismer fel mondatokat. A diktáló rendszerek folyamatos beszédet képesek felismerni megadott nyelven, jól meghatározott témakörön belül, de kizárólag csak a felhasználó hangjára, csendes környezetben elfogadható pontossággal. Az utcazajban működő felismerő rosszul működik, ha személygépkocsiban kívánják használni. Csak azokat a mintákat képes felismerni, amelyeket előzőleg már megtapasztalt, vagyis amelyre előzőleg megtanították. A betanítás viszont adatbázisok segítségével történik, ezért az utóbbi években megnőtt a jelentőségük. A soknyelvű Európa igen nagy feladat előtt áll, hiszen minden nemzet a saját nyelvén akar bekapcsolódni a nemzetközi kommunikációba, tehát nyelvenként kell sokfajta feladatra alkalmas adatbázisokat létrehozni.

Nem biztos, hogy a mai statisztikai megközelítések nyújtják a legmegfelelőbb megoldást a gépi beszédfelismerésre, de hogy költségesek, az bizonyos.

Megjegyzések a statisztikai feldolgozáshoz

A statisztikai felismerő rendszerben egy véletlen folyamat (X) előállít egy diszkrét idejű véletlen jelet ($X_{(n)}$), ahol n a diszkrét időindex. Meg kell becsülni azokat

Környezet	Zaj típusa Jel/zaj viszony Használati körülmények
Átalakító	Mikrofon Telefon
Csatorna	Sávamplitudó Torzítás Visszhang
Beszélők	Beszélőfüggőség/függetlenség Beszélő neve Kor Fizikai és pszichikai állapot
Beszédstílus	Hangszín: meleg, normál, kiabálás Beszédegység, izolált szavak, folyamatos beszéd, spontán beszéd Beszédsebesség: lassú, normál, gyors
Szótár	Specifikus vagy általános Az elérhető betanító anyag jellemzése

1. táblázat Beszédfelismerő tervezésének lényeges szempontjai a beszédparaméterek variáltságát okozó tényezők csoportosításával

a paramétereket, amelyek a modellt jellemzik. A becslés pontossága arányos a rendelkezésre álló megvalósulások számával. Ha minden lehetséges realizáció rendelkezésünkre állna, akkor ismernénk az X véletlen folyamat együttes felületét. Ebben az esetben a modell teljesen pontos valódi paramétereit becsüljük meg.

Megjegyzendő azonban, hogy nincs értelme ugyanazon folyamat realizációit hosszú ideig gyűjteni. Kísérleti tény, hogy 100 megfelelően kiválasztott beszélő elégséges és hatékony a beszélőfüggés betanításhoz. Tovább növelni számukat haszontalan, sőt néha káros!

A gyakorlatban az adatbázisok létrehozása nem más, mint a véletlenszerű folyamat egyes megvalósulásainak (realizációinak) összegyűjtése. Bármelyik megvalósulás statisztikai tulajdonságai egybeesnek a folyamat sokfajta megvalósulásának együttes tulajdonságaival egy adott időpillanatban (n). Vegyük a beszéd folyamat együttes felületét $x(n, l)$, itt n az időfüggést, l index pedig a beszéd folyamat járulékos függéseit jelenti a speciális dimenzióktól, például az amelyiket a beszélők kiejtésének azonosítására használunk. Az X beszéd folyamat együttes felületét befedő adatbázis létrehozása megkívánja ezeknek a különböző megvalósulásoknak az összegyűjtését $x(n, l)$ minden l esetében [3].

A fentiek igazolják, hogy a paraméterbecslés pontossága, a felismerés helyessége lényegében a betanításhoz használt adatbázis jóságán múlik, vagyis azon, hogy az adatbázis elemei helyesen legyenek kiválasztva, egy-egy elemből megfelelő darabszámú reprezentáns legyen, az elemek minősége megfelelően az előírásoknak stb.

Mind a HMM mind az NN alapú felismerés stacionárius folyamatok sorozataként tekinti a beszédet. Viszont a beszédképző szervünk folyamatosan állítja elő a beszédet, a statisztikai tulajdonságok időfüggők. A HMM és NN felismerési algoritmusok az adatbázis pontos fonetikai átírását igénylik. A HMM igényli a beszéd folyamat szegmentálását. A már működő HMM-felismerők szegmentálásra is használhatók.

A beszéd variáltsága

A beszédparaméterek megváltozásának számos forrása van, amelyek a felismerést megnehezítik [4]. Ezek pl. a hangképző szervek biológiai tulajdonságai, melynek a hangképző szervek méretei, így azt általuk létrehozott fizikai produktum is személyenként változik.

A folyamatos hangképzőszervi mozgások miatt egyik hang fizikai tulajdonságai befolyásolják az azt megelőző és követő hangok fizikai tulajdonságait. Ezt nevezik koartikulációs hatásnak, melynek diszkrét mintáit használjuk. A fizikai paraméterek variáltságát okozhatják a környezeti, akusztikai körülmények. Ilyenek pl. a zajos, és zajtalan környezet, visszhangok, termek, telefonbeszéd stb.

Beszélőn belüli variálhatóság okai: a koartikuláció, a ritmus, a hangerő, a hangmagasság, a hanglejtés, a nyomatékbeli különbségek. Környezeti hatások, izgalom, meglepetés stb. szintén erősen befolyásolják a létrehozott beszéd akusztikai tulajdonságait. (1. táblázat)

Beszélők közötti variáltság okai a biológiai tényezők mellett a környezeti hatások, melyek két csoportja – a statikus (teremakusztikai hatások, utóhangidő, rögzítő berendezések, stb.) és a dinamikus (zaj, mikrofon pozíció stb.) – befolyásolja a beszéd akusztikai paramétereit. A nyelvi különbségek szintén forrásai a beszéd variáltságának.

A beszéd felismerők betanításához szükséges adatbázisok osztályozása hatással van a megvalósítandó módszerre. Tervezéskor eszerint tudni kell, hogy milyen típusú felismerőt kell létrehozni, és a variáltságot okozó tényezőket rögzíteni kell a következők szerint:

- beszélőfüggőség: függő, független
- beszélőadaptáció
- beszédegység: szó, folyamatos felismerés, kapcsolt szavak
- beszédtempó: lassú, normál, gyors
- extra, nem nyelvi kapcsolható hangok: nyelés, köhögés
- szótárméret: felismerendő elemek száma

Adatbázisok

Az adatbázisok számítógép segítségével létrehozott, tárolt és a szükséges magyarázó jegyzetekkel, címkézésekkel és átírásokkal ellátott beszéd felvételek gyűjteményei.

Rádióból, tv-ből felvett beszéd nem adatbázis. Az adatbázis lényeges tartozéka a precízen leírt dokumentáció a rögzítés technikájáról, a beszélők számáról és típusáról, a nyelvi tartalomról, oly módon, hogy az adatbázist felhasználók egyszerűen megkapják a gyűjteményre vonatkozó szükséges információt. A beszédtechnológiával foglalkozó szakemberek számára igen fontos ezeknek az adatbázisoknak az ismerete, azért hogy közülük meghatározott feladatra a legmegfelelőbbet tudják kiválasztani, vagy adott feladathoz az optimálisat létrehozassák.

Az adatbázisok felhasználásuk szerint **3 alapkategóriába sorolhatók**.

1. Analitikus–diagnosztikus adatbázis: nyelvi és fonetikai kutatások segítését szolgálja, ilyen pl. a BABEL (EUROM0, EUROM1 adatbázis)[10]
2. Általános adatbázis: nem specifikus, általános szótárakat tartalmaz, sokfajta felhasználásra alkalmas, mint például a SPECO (gyermek beszédatadatok) [5]
3. Specifikus adatbázis: olyan beszédgyűjtemény, amely meghatározott felhasználási területen készül. Különböző felismerők betanítására alkalmas, ilyen például a SPEECHDAT adatbázis [12]

Az adatbázisokra jellemző, hogy milyen nyelvi egységekből épülnek fel (pl. izolált szavakból, mondatokból stb.), továbbá a bemondás módja szerint lehet olvasott szöveg vagy spontán beszéd.

Az adatbázisok vagy az adott feladathoz legjobban illeszkedő adatbázis kiválasztásánál az alábbi szempontokat figyelembe kell venni: a felvételek és a rögzítés pontos fizikai leírását, a felvett anyag nyelvi jellemzőit,

Rögzítés fizikai leírása	Mintavételi paraméterek Felvételi körülmények fizikai leírása Monitor használata
Nyelvi jellemzők	Rögzített nyelv, dialektus Nyelvi alapegység: hangkapcsolatok, szavak, mondatok Bemondott anyag leírása Bemondás stílusa: olvasott, spontán beszéd, dialógus
Méretbeli jellemzők	Beszélők száma Rögzített anyag időbeli hossza Nagysága CD-k száma
Szocio-lingvisztikai jellemzők	Nem, kor, beszéd stílusa
Adatbázis feldolgozása	Címkézés Átírás Szegegmentálás Spektrális elemzés

2. táblázat Adatbázisok jellemző adatai

az adatbázis méretét, a beszélők szocio-lingvisztikai adatait, az adatbázis feldolgozási módját. (2. táblázat)

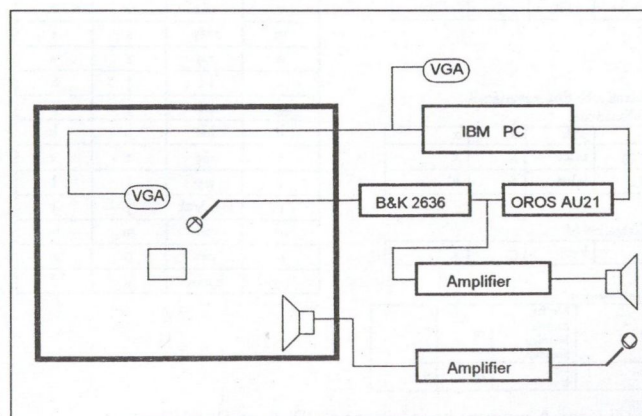
A beszédatadatok bemondási körülményei, a rögzítés módja az adatbázis lényeges része. Figyelembe kell venni:

- egy, vagy több mikrofon, mikrofon műszaki leírása
- környezet: stúdió, süketszoba, iroda stb.
- felvétel-ellenőrzési módszer
- mintavételi paraméterek

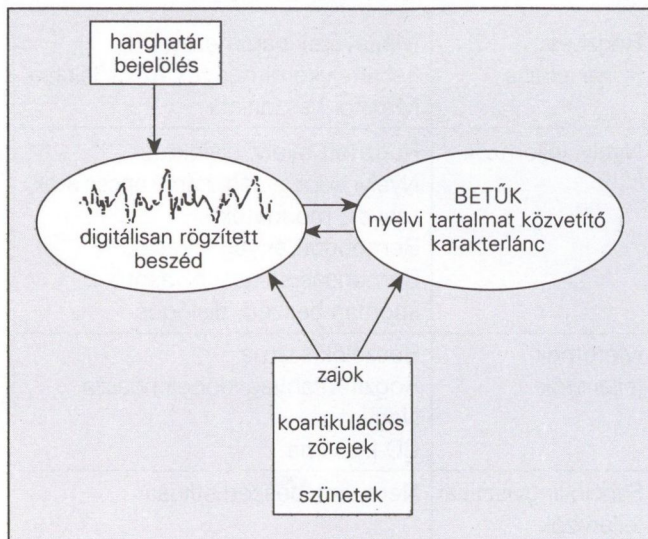
Példaképpen a 2. ábrán bemutatjuk a BABEL magyar beszédatadatok felvételi körülményeit.

A **beszélők száma** szerint külön adatbáziscsoportok léteznek.

- *Kevés beszélő adatbázisa* pl. a beszéd szintézis fejlesztés céljait szolgálja. Lényeges jellemzője a lehető legnagyobb fonetikai variáltságú anyag összegyűjtése. Az anyagban hangsúlyozottan szerepet kapnak a beszéd mikroszegegmentális jellemzői. Rendszerint a bemondást szakértő végzi.



2. ábra BABEL süketszobai felvételek mérési összeállítása



3. ábra Adatbázisok feldolgozása

- Közepes számú beszélő adatbázisa a felismerésénél használt modell paraméterek becslésére szolgál. Éppen ezért a nyelvi szöveg variáltsága nagy. Általában csendes helyiségekben történik a felvétel. A beszélők száma kevesebb, mint 50.
- Adatbázis sok beszélővel az adatbázisok a beszélőfüggetlen felismerők betanítására szolgálnak. A beszédstílus, a rögzítési körülmények nagy variáltsága, valamint több, mint 100 beszélő szükséges.

A következő csoportba tartoznak azok a jellemzők, amelyek főleg a bemondók leírására szolgálnak. (Férfiak, nők, dohányoznak, nem dohányoznak, anyanyelvükön beszélnek-e, tájszólások vannak-e rögzítve az adatbázisban, valamint milyen a bemondók koreloszlása).

Betűk	Példák	IPA	SAMPA
a	hat	ɒ	O
á	hát	a:	Ä:
e	vet	ɛ	E
é	vét	e:	ē:
i	hűt	i	i
í	szít	i:	i:
o	sok	o	o
ó	sók	o:	ō:
ö	köt	ø	2
ő	söt	ø:	2:
u	fut	u	u
ú	kút	u:	u:
ü	süt	y	y
ű	fűt	y:	y:

Jelentősebb fonémavariációk:
/h/ fonémára:

h	doh	x	x
h	gh	ɣ	x
h	lehet	h	h

Zöngétlen /j/

j	kaj	ç	x'
---	-----	---	----

/m n/ fonémákra:

m	kémény, humor, hosszú, hosszú	mq	F
n	ing török	n	N

3. táblázat A magyar beszédhangok IPA és SAMPA szimbólumkészlete

Az adatbázisoknak a beszéd digitális tárolása mellett annak nyelvi információtartalmát is rögzítenie kell. Ezért a hullámforma tárolása mellett a hozzá tartozó ortografikus karaktereket is rögzítik, ilyenek a különböző embertől származó (a köhögés, nyelés, különböző szájmozgásból adódó zajok), vagy a környezeti (járművek, motorok zaja, székcsikorgás stb.) zajok. (3. ábra)

Akusztikai jelek fonetikai átírásakor a folyamatos beszédet pl. beszédhang egységekben kvantálják, bejelölik a beszédhangok elejét és végét, valamint beírják a beszédjelhez tartozó írásos szimbólumokat. Ezek a szimbólumok lehetnek egy adott nyelv betűi, de ha az adatbázis nemzetközi célra készül, akkor célszerű nemzetközi jelölésrendszert használni. Ilyen nemzetközi jelölésrendszer az IPhA (International Phonetic Alphabet) [6] a múlt században született, és szimbólumrendszere több száz nyelv hangjainak leírására alkalmas. A szimbólumok még a kézíráshoz alkalmazkodtak. A mai számítógépes billentyűzetek ilyen karakterek bevitelére nem megfelelőek, ezért a mai használat céljára a billentyűzet karaktereiből a 90-es évek elején összeállított SAMPA szimbólumrendszert dolgoztak ki. [7]. Az európai adatbázisok már SAMPA karaktereket használnak. A magyar beszédhangok IPhA és SAMPA szimbólumkészletét a 3. táblázat mutatja be.

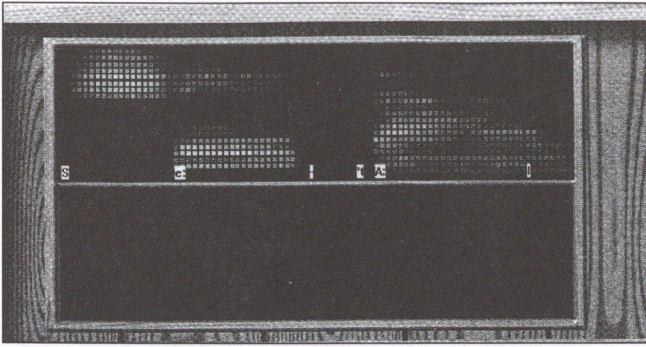
A fonetikai átírásnak számos szintje létezik:

- Kanonikus fonetikai átírás: Az adott szöveg karaktereinek olyan átírása, amelyben az ortografikus karaktereket fonémák sorozatára alakítjuk ki, de az adott szövegkörnyezetet nem vesszük figyelembe. Tehát a hasonulás és a koartikuláció figyelmen kívül marad.
- Fonetikus fonetikai átírás: A karakterek átírását, az adott nyelv fonetikai szabályainak alapján, a szövegkörnyezet függvényében végezzük (pl. hasonulási szabályok figyelembe vételével).
- Hallás alapján történő fonetikai átírás: A figyelmesen lehallgatott szöveg hallás alapján történő lejegyzése. Tehát itt az írott szöveg figyelembe vétele nélkül kizárólag a hallott hangok kerülnek lejegyzésre.
- Audiovizuális fonetikai átírás: A fonémáknál kisebb egységek alapján történik az átírás a közel stabil akusztikai-fonetikai részek bejelölésével. Az átírást a szöveg hallgatása és az időfüggvény vagy a színek elemzése alapján hajtják végre.

A szegmentálás során a beszéd időfüggvényében bejelölik a beszédhangok vagy egyéb fonetikai egységek határait, és beírják a megfelelő fonetikai szimbólumokat. Kézi vagy automatikus szegmentálást szokás használni. (4. ábra) A BME Távközlési és Telematikai Tanszékén 1998-ban kifejlesztett neurális, háló alapú beszédfelismerővel végzett automatikus nyelvfüggetlen szegmentálással készített minta látható az 5. ábrán. [8]

Adatbázisok a gyakorlatban

Beszédatadátbázisokat elsősorban a gépi beszédfelismerésben használunk. Széles felhasználói terület még az automatikus beszéd-szintézis, kódolás, elemzés, be-



4. ábra SPECO gyermek beszédatadátbázis kézi szegmentálása

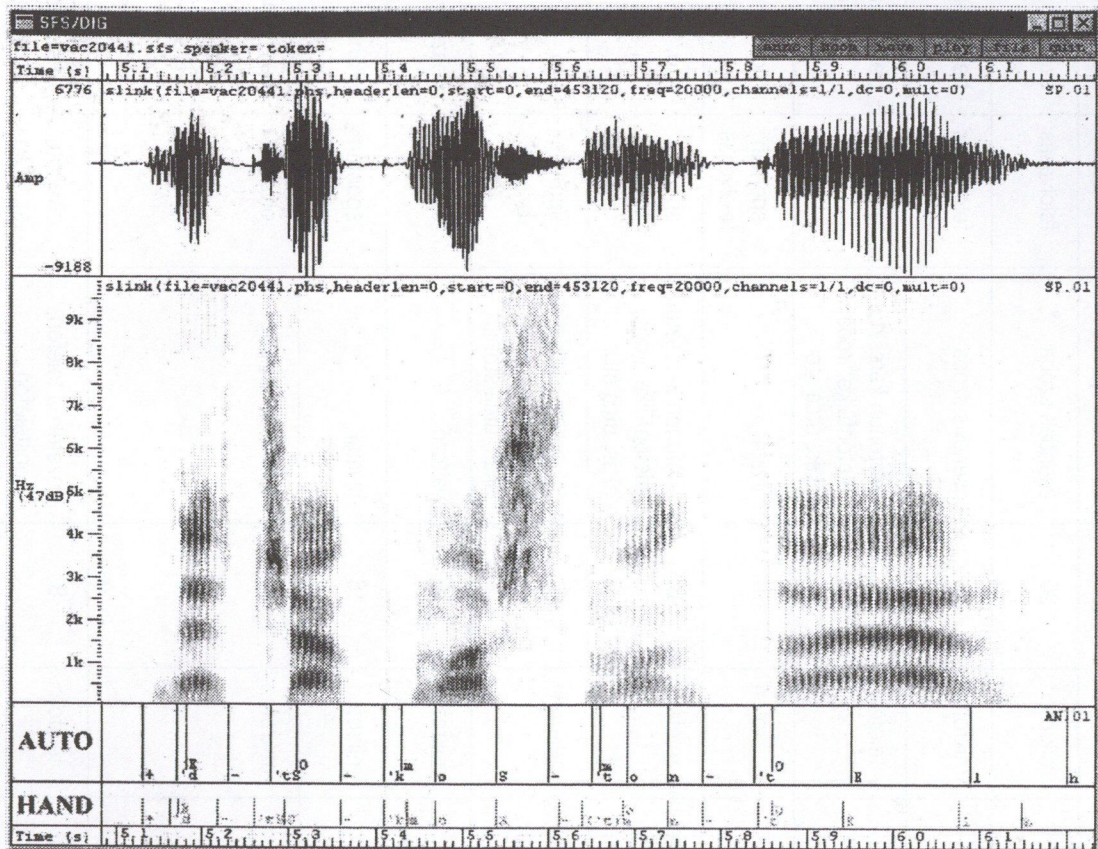
szédazonosítás, nyelvazonosítás. Célszerű lenne a beszédatadátbázisok létrehozására egy egységes szabvány, de ennek komoly akadálya van. A felhasználási területek szélesek, a nyelvi sajátosságok különbözőek, a nemzeti érdekek erősek, így igen nehéz egységes szabványt kidolgozni (elfogadtatni?) mind az adatbázisok létrehozására, mind az értékelési eljárásokra.

Európában az ESPRIT projekt keretében szabványos beszéd és nyelvre vonatkozó rögzítési és feldolgozási eljárásokat fogadtak el Speech Assessment Methods néven (SAM) [9]. E projekt keretében hozták létre a fonémák SAMPA fonetikus szimbólumrendszerét. E szabványeljárások alapján jöttek létre Európa legtöbb nyelvét átfogva

az EUROM0, EUROM1, BABEL adatbázisok [10]. Csendes szobai felvételeket tartalmaznak megfelelően szerkesztett hangkapcsolatokat, szavakat, mondatokat, számokat felolvasva. A SQUALE projekt keretén belül olyan adatbázist hoztak létre a kutatók, amely a beszédfelismerők értékelésére használható. A SPEECHDAT 1,2 és a SPEECHDAT-E adatbázisok vezetékes- és mobiltelefonon keresztül rögzített beszédet tartalmaznak. [12]

Ma már se szeri se száma a különböző adatbázisoknak. Néhány jellemző adatbázis adatait a 4. táblázatban mutatjuk be (lásd 10. oldal). Európában az ERLA (European Resources of Language and Speech) társaság forgalmazza a legtöbb európai adatbázist, rendszeres kiadványokban tájékoztatva a szakembereket az újonnan megjelent beszéd- és nyelvatadátbázisokról.

Amerikában a TIMIT és az ATIS a legjelentősebb – gépi beszédfelismerés céljára létrehozott – adatbázis, amelyek amerikai angol nyelven akusztikai modellek felépítésére alkalmasak. Szómodellek felépítésére alkalmatlan, mert szűkített szótárkészletet használ, fonetikailag gazdag mondatai viszont kiválóan alkalmasak beszédhangmodellek létrehozására. Az ATIS (Air Travel Information System) repülőtéri információval kapcsolatos szótárkészleten alapuló adatbázis. Minden elem rögzítésre került spontán társalgással és hivatali körülmények között olvasva.



5. ábra LIAS (Language Independent Automatic Segmentation Method) automatikus szegmentáló

Adatbázis neve	Forrás	Formátum kHz	Rögzítési környezet	Bemondás módja	Feldolgozás		CD száma	Felvételi idő	Méret száma	Beszélők	Egységek
					alapegység	átírás					
TI Digits	mikrofon	20	csendes szoba	felolvasás	szó	nem	3	~14	2	3 260 630	>2 500 szám
TIMIT	mikrofon	16	csendes szoba	felolvasás	beszédhang	igen	1	5,3	0,65	630	6 300 mondat
NTIMIT	telefon	8	telefonon keresztül telefonfülke, iroda, lakás, utca stb.	felolvasás	beszédhang	igen	2	5,3	0,65	144	6 300 mondat
ATISO	mikrofon	16	hivatal	spontán felolvasás	mondat	nem	6	20,2	2,38	69	10 722 kiejtés
Switchboard (Credit Card)	telefon	8	telefonon keresztül telefonfülke, iroda, lakás, utca stb.	spontán beszéd	szó	igen	1	3,8	0,23	16	35 dialógus
Switchboard Credit Card)	telefon	8	telefonon keresztül telefonfülke, iroda, lakás, utca stb.	spontán beszéd	szó	igen	30	250	15	100	2 500 dialógus
MARSEC	mikrofon	16	változó	spontán	beszédhang	igen	1	5,5	0,62	351	53 mondat
ATIS2	mikrofon	16	hivatal	spontán	mondat	nem	6	~37	~5	>124	12 000 kiejtés
EUROM-1 BABEL	mikrofon	20	csendes helyiség	olvasott	beszédhang szó	igen	3 – 5	nyelvfüggő	nyelvfüggő	100	számok, fonetikailag kiegyensúlyozott mondatok hangkapcsolatok, szavak
SpeechDat SpeechDat-E	telefon	8	vezetéktes telefon, mobiltelefon telefonfülke, iroda, lakás, utca stb.	olvasott, spontán	beszédhang szó	nem	4 – 6	nyelvfüggő	nyelvfüggő 1,5 – 4	nyelvfüggő 500 – 5000	számok, nevek intézmények, utasítások, fonetikailag gazdag mondatok

4. táblázat Adatbázisok jellemzői

Magyar nyelvű adatbázisok

Ezideig 3 egymástól igen különböző magyar beszédadatbázis készült el, amelyek összefoglaló adatai a 5. táblázatban láthatóak.

BABEL magyar nyelvű adatbázis

Az első magyar beszédadatbázis egy többnyelvű kelet-európai beszédadatbázist létrehozó munkaprogram keretében készült el 1995 és 1998 között. A munkaprogram összefoglaló neve BABEL. Célja egy közös, egységes elvek alapján felépített nagyméretű beszédadatbázis létrehozása a beszédakusztikával, fonetikával, digitális jelfeldolgozással, valamint nyelvészettel foglalkozó európai szakemberek munkájának segítésére. [13] A BABEL-program keretén belül 5 közép- és kelet-európai nyelv (bolgár, észt, magyar, lengyel és román) beszédadatbázisa készült el.

A magyar BABEL adatbázis a hivatalos magyar köznyelvet reprezentáló rendezett hanganyag, amely hangkapcsolatokat, szavakat, számokat, 5 mondatos bekezdéseket, valamint 120 bekezdés fonetikai szinten címkézett és szegmentált anyagot tartalmaz.

Az adatbázis erősen zajcsökkentett környezetben felvett olvasott szöveg – ez az ún. tiszta olvasott beszéd – melyet 60 személlyel (30 férfival és 30 nővel) rögzítettünk kor és foglalkozás szerint széles eloszlásban. A teljes hanganyag 1,8 GB terjedelmű, amelyet 3 CD-n rögzítettünk.

Az adatbázis összetétele

Az adatbázis összetétele és formája az ESPRIT programban kialakított SAM szabályokat követi.

Az adatbázis szövegtípusa 3 részből áll:

- rövid bekezdések, amelyek egyenként 5 tematikailag összefüggő mondatot tartalmaznak
- kiválasztott számok 0–9999-ig
- szisztematikusan megszerkesztett CVC-hangkapcsolatok különállóan és mondatba szerkesztve.

40 különböző bekezdés folyamatosan olvasott mondatokból áll, amelyből az első rész – a 30 speciálisan megszerkesztett bekezdés – eltér az EUROM1 szabványelőírásaitól. A szabványelőírás alapján létrehozott szöveg hangzó- és szótagstatisztikáját megvizsgálva az anyag igen szegényesnek bizonyult, ugyanis nem írja le a magyar fonémakapcsolódások teljes készletét. Ezért a 30 bekezdést a szabványtól eltérő módon szerkesztettük meg. A magyar nyelv részletes statisztikai elemzése [11] alapján már korábban azt találtuk, hogy a félszótagegység írja le a legtömörebben a magyar nyelv fonológiai szerkezetét. Egy általános magyar szöveg 98%-a leírható 491 félszótaggal, 99%-a pedig 600 félszótaggal. Ez annyit jelent, hogy ha a félszótageloszlásnak megfelelő szöveget szerkesztünk meg, akkor fedjük le legtömörebben a magyar nyelv hangkapcsolat-variációit.

A beszélők kiválasztása

A jelen adatbázis a magyar köznyelvet reprezentálja, tehát nincsenek benne a különböző dialektusok. Az olvasásnál az egyetlen kritérium az volt, hogy pontosan azt kell felolvasni, ami le van írva. Budapesten élő és dolgozó férfiak és nők voltak a beszélők, 14 és 69 éves kor között. A 60 beszélő kor szerinti megoszlását a 6. táblázat mutatja be.

Az anyagban összesen 120 paragrafus került fonetikai szintű szegmentálásra és címkézésre. Kézi szegmentálással a beszéd időfüggvényében, bejelöltük a fizikailag megfigyelhető fonémák határait, és beírtuk a megfelelő helyre a fonémacímkeket audiovizuális fonetikai átírással.

	BABEL	SpeechDat-E	SPECO gyermek adatbázis
Forrás	mikrofon	telefon	mikrofon
Formátum	20 kHz, 16 bit	8 kHz, 16 bit (ISDN)	20050 Hz, 16 bit
Rögzítési környezet	süketszoba (tiszta beszéd)	iroda, lakás, utca, telefonfülke stb.	süketszoba
Bemondás módja	olvasott szöveg	80% olvasott, 20% spontán szöveg	olvasott, utánzolt szöveg
Szövegtípus	hangkapcsolatok számok, szavak folyamatos szöveg	betűzött szavak dátumok, pénzösszegek számok, telefon- és hitelkártyaszámok szavak, tulajdonnevek, mondatok	kitartott beszédhangok hangkapcsolatok számok, szavak mondatok
Bemondók száma	60	1000	76
Feldolgozás	fonotipikus átírás fonémaszintű szegmentálás	karakteres leírás nincs szegmentálás zajok, hibák jelölése	fonotipikus átírás fonémaszintű szegmentálás

5. táblázat Magyar beszédadatbázisok összefoglaló adatai

Életkor	Beszélők (férfiak)	Beszélők (nők)
14 – 19	3	1
20 – 29	8	7
30 – 39	6	6
10 – 49	5	10
50 – 59	6	8
60 – 69	2	1

6. táblázat A beszélők nem és kor szerinti eloszlása (3 női tartalék beszélővel)

sal. A fonetikai átírás a SAMPA-készlet segítségével készült. A felvételek a Békésy György Akusztikai Kutatólaboratórium süketszobájában készültek.

SpeechDat-E telefonbeszéd adatbázis

Az adatbázis 1000 beszélő különböző telefonon bementett szövegéből áll. Ezek az izolált szavas szókereső és azonosító, dialógus, valamint szótárfüggetlen rendszerek, amelyek a felismerés szónál kisebb felismerési egységek modellezésén alapulnak. Az összeállított szövegyanyag az elvárásoknak megfelelően igen sokrétű. Tartalmaz parancsszót, számjegysorozatot, telefonszámot, hitelkártyaszámot, PIN-kódot, spontán dátumot, relatív dátumot, parancsszavas kifejezést, számjegyet, betűzött spontán vezetéknévet, betűzött városnevet, betűzött szót, pénzmennyiséget (forint/euro), természetes számot, spontán vezetéknévet, spontán városnevet, cégnevet, vezetéknév+keresztnevet, igen/nem kérdést igen/nem válasszal, fonetikailag gazdag mondatot. [12]

A telefon-beszéladatbázis specifikációja az MLAP LRE-63343 SPEECHDAT (M) EU projekt javaslata alapján készült. Ez biztosítja, hogy a különböző nyelvű adatbázisok igen hasonló, egységes alapot képviselve ugyanazt a beszédtechnológia fejlesztési lehetőséget nyújtsák a feldolgozott nyelvhez.

Az adatbázis a BME Távközlési és Telematikai Tanszékén készült.

SPECO gyermekbeszéd adatbázis

Az adatbázis csendes helyiségben 5-10 éves gyermekek által bementett szótagokat, szavakat, mondatokat tartalmaz. A fonetikai, beszédfelismerési kutatásokhoz (hangkörnyezet, hanghelyzet, különböző szupraszegmentális jegyek stb. vizsgálata) biztosít megfelelő hanganyagot. [5]

Az adatbázis nagy része átlagos köznyelvi olvasott gyermekbeszéd, csendes körülmények között rögzítve. Kisebb része pőse és különböző súlyosságú hallássérült gyermekek beszédét tartalmazza.

Az adatbázis a BME Távközlési és Telematikai Tanszékén készült.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnénk mondani a BME TTT Beszédakusztikai Laboratórium munkatársainak az adatbázisok létrehozásában való aktív részvételükért.

A BABEL és a SPECO adatbázis az Európai Község Inco-Copernicus elnevezésű kutatási programrendszer keretében a község anyagi támogatásával, valamint a magyar OTKA segítségével készült el.

Irodalom

1. D. Klatt: Review of the ARPA speech understanding project, JASA 62.1345-1366. (1977)
2. S. Levinson, L. Rabiner and M. Sondhi: An introduction to the application of the theory of probabilistic functions of a Markov process to automatic speech recognition, Bell Sys. Tech. J. 62, 1035-1074. (1983)
3. Becchetti C., Ricotti L. P: Speech Recognition, John Wiley & Sons (1999)
4. Tarnóczy T.: Megoldható e az önműködő beszédfelismerés kizárólag elemzés alapján. Fizikai Szemle 16. (1966) 133-139.
5. Csatári F., Bakcsi Zs., Vicsi K.: A Hungarian Child Database for Speech Processing Applications, ESCA, Eurospeech'99, Budapest, Hungary, ISSN 1018-4074, pp. 2231-2234
6. Wells, J. at all.: Standard Computer-Compatible Transcription. Esprit Project 2589 (SAM), Doc. no. SAM-UCL-037. London: Phonetics and Linguistics Dept., UCL (1992)
7. W.J. Barry and A.J. Fourcin „Levels of labelling”, Computer Speech and Language, Vol. 6, pp. 1-14. (1992)
8. LIAS: Language Independent automatic Segmentation Technique Using Sampa Labelling of Phonemes. First International Conference on Language Resources Education, Granada Spain, (1998) 1.317
9. Fourcin, A.J. and Dolmazon, J-M. „Speech knowledge, standards and assessment”, Proceedings of XII International Congress of Phonetic Sciences, Aix-en-Provence, Vol. 5, 430-433 (1991)
10. Chan, D., Fourcin, A. and others, „EUROM – A Spoken Language Resource for the EU”, Proceedings of Eurospeech'95, Madrid, Vol. 1, pp. 867-870, (1995).
11. Vicsi K., Vig A.: Text independent neural network/rule based hybrid, Continuous Speech Recognition System Eurospeech'95, 4th European Conference on Speech Communication and Technology, Proceedings Volume 3, pp: 2201-2204.
12. Pollak, P., Cernocky, J., Boudy, J., Choukri, K., Heuvel, H. van den, Vicsi, K., Virag, A., Siemund, R., Majewski, W., Sadowksi, J., Staroniewicz, P., Tropf, H., Kochanina, J., Ostrouchov, A., Rusko, M., Trnka, M. SpeechDat(E) – Eastern European Telephone Speech Databases. Proceedings

LREC'2000 Satellite workshop XLDB – Very large Telephone Speech Databases, 29 May 2000, Athens, Greece, pp. 20-25.

13. Vicsi K., Vig A.: Az első magyarnyelvű beszédatbázis, Beszédkutatás '98, MTA Nyelvtudományi Intézete, Budapest 1998, pp. 163-177

Vicsi Klára

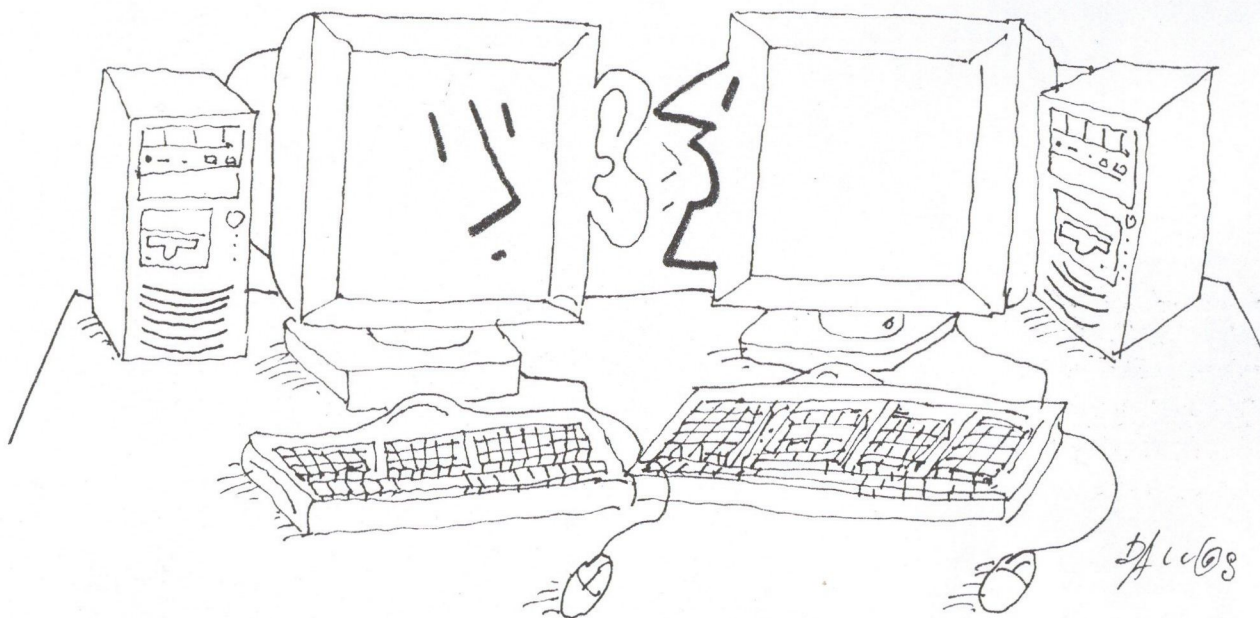
Az Eötvös Lóránd Tudományegyetemen szerzett tanári diplomát. Hosszú évekig a MTA Akusztikai Laboratóriumában dolgozott, jelenleg a BME Távközlési és Telematikai Tanszékén beszédakusztikai, fonetikai, beszédfelismerési témák témavezetője.

Egyetemi doktori fokozatát az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Nyelvészeti Tanszékén szerezte 1982-ben. PhD fokozatát fizikusként védte meg 1992-ben. Általános jellemzője az interdiszciplináris szemléletmód.

1991-ben munkatársaival a Magyar Feltalálók Egyesülete, az OMFB és az Országos Találmányi Hivatal közös Invenció díját kapta beszédfelismerő berendezés létrehozásáért. 2000-ben megosztott Akadémiai díjat kapott általános beszédkutatási tevékenységéért.

Jelenleg – európai kutatási program keretében – koordinátora a SPECO-csoportnak, amely számítógép-alapú beszédoktató és gyakorló rendszer többnyelvű megvalósításával foglalkozik.

Aktívan részt vesz a BME Villamosmérnöki és Informatikai Kara oktatási tevékenységében is.



Távközlés-politikai világforum az internettelefonról

DR. SZILÁGYI SÁNDOR

osztályvezető, Hírközlési Főfelügyelet

DR. TAKÁCS GYÖRGY

HTE főtitkárhelyettes, távközlési igazgató, Hírközlési Főfelügyelet

Az internettelefon témakörében zajló események olyan mértékű érdeklődést váltottak ki, hogy az ITU az ezévi Távközlés-politikai világforumot ennek a kérdésnek szentelte. Magyar szakértők is részt vettek a fórum előkészítésében. Jelen beszámoló ismerteti a fórum eseményeit, dokumentumait és azokat a vitákat, amelyek igazán érdekessé tették a négynapos eseményt.

Az ITU főtitkársága 2001. március 5. és 10. között tartotta Genfben a világforumot (WTPF-01). A magyar igazgatás képviseletében dr. Szilágyi Sándor és dr. Takács György (HIF) vett részt a fórumon. Korábban már volt két szakértői előkészítő értekezlet 2001 januárjában, illetve 2000 decemberében.

Az üléseken megtárgyalt munkaanyagok

Az ülés a januári informális szakértői értekezlet által előkészített főtitkári jelentés és az ahhoz mellékelte Opinion A, Opinion B és Opinion C című anyagok alapján dolgozott, melyekhez az interneten előzetesen hozzá lehetett férni.

Főbb témák, tapasztalatok

Az Information Session négy részből állt. Az első részben az IP-telefon műszaki kérdései szerepeltek első sorban a terület vezető gyártóinak előadásában.

A második rész az egyes országok tapasztalatait bemutató kerekasztal-beszélgetés volt. Ezen a venezuelai, franciaországi, szingapúri, botswanai, egyiptomi, kínai és dél-koreai helyzetet ismertették.

A harmadik rész gazdasági és piaci kérdésekkel foglalkozott. Említésre kerültek érdekes adatok, mint pl. az USA-ból és Kanadából Európába irányuló VoIP forgalom, amely csúcsidőben 56 Gbit/s-t tesz ki. Az árviszonyok jellemzésére a Gemini (USA) képviselője azt állította, hogy a VoIP egy bitre eső költsége 1/8 része az áramkörkapcsolt továbbítás költségének. Mások állítása szerint a tarifák a nemzetközi hívások viszonylatában átlagosan a hagyományos mód egynegyedét teszik ki.

A negyedik részben ismét kerekasztal-beszélgetés folyt távközlés-politikai és szabályozási vonatkozásokról. Erre a megbeszélésre meghívást kapott Szilágyi Sándor,

aki rövid összefoglalójában áttekintette a távközlés magyarországi fejlődését az elmúlt években, és ismertette az internettelefon magyarországi szabályozási elveit és tapasztalatait. Különösen nagyra értékelhető, hogy a kerekasztalnál társai voltak N. Argyris igazgató (EU), R. Guerreiro az ANATEL elnöke (Brazília), S. Ness Commissioner FCC (USA). A kerekasztal-megbeszélés számos kérdése, valamint a további személyes megkeresések igazolták, hogy hasznos és sok ország részéről érdeklődést keltő információkat szolgáltatott a magyar résztvevő összefoglalójával és a kérdésekre adott válaszaival.

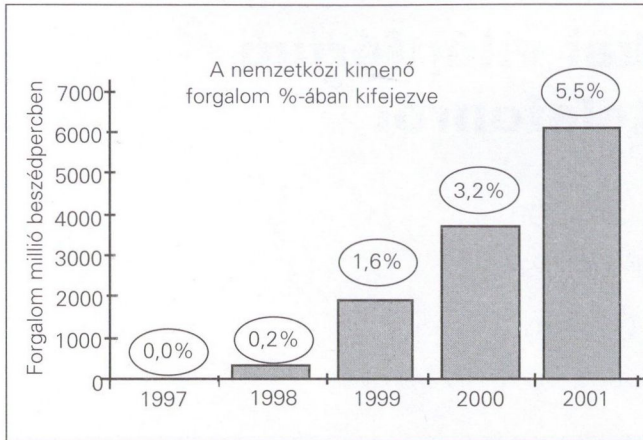
A WTPF-01 eseményei

A bevezető előadásokat az alábbi hölgyek és urak tartották: Mr. Bjorn Rosengren – Minister of Industry, Employment and Communications (Sweden), Mr. Leonid Reyman – Minister for Communications and Informationization (Federation of Russia), Ms. Fatimetou Mint Mohamed Saleck – Secrétaire d'Etat auprès du Premier Ministre chargé des Technologies Nouvelles (Mauritania) and Ms. Virginia Sheffield – Assistant Vice President, Regulatory Affairs, Genuity Inc.

A bevezető előadások után az ITU főtitkára ismertette az internettelefonról interneten már közzétett jelentés tartalmát, amit a kb. 600 résztvevő néhány apró megjegyzés és kiegészítés után elfogadott. A pontosító megjegyzések az első részhez kapcsolódtak.

A fórumon munkadefinícióként az alábbi értelmezést használták: „Az internettelefon általános értelemben beszéd, telefax és hasonló szolgáltatások jelátvitelében vagy teljes egészében csomagkapcsolt IP-alapú hálózatokon. A főtitkári jelentésben és az összes többi dokumentumban az internettelefon behelyettesíthető a VoIP (Voice over Internet Protocol) elnevezéssel.”

Az internettelefon fontosságáról az 1. ábra szemléletes képet ad.



1. ábra Az internettelefon forgalmának növekedése

Annak ellenére, hogy a kezdettől fogva minden résztvevő számára világos volt, hogy a fórum dokumentumai semmiféle kötelezettséget nem jelentenek a résztvevőkre és a tagállamokra, a fórum dokumentumainak második csomagja – a véleménynyilvánító dokumentumok – hosszas és éles vitákat váltottak ki. A főtitkári jelentés tervezete január vége óta az ITU honlapján olvasható.

A főtitkári jelentés a bevezetés után összefoglalja:

- Az IP-hálózatok műszaki és üzemeltetési tényezőit, ezen belül a hálózati infrastruktúra fejlődését, a szabványosítást, a szolgáltatásminőséget, a számozási és címzési kérdéseket, valamint az ITU tanulmányi bizottságok szerepét és tevékenységét.
- Az IP-telefon gazdasági kérdéseit és a tagállamokra, szektortagokra gyakorolt hatásokat, ezen belül az internet által kínált új lehetőségek, piacok, szolgáltatások és szereplők, költségek és tarifák, hatások a távközlési szolgáltatókra, helyettesíthetőség és forgalom áttérések, hatás a tagállamokra és a szektortagokra.
- Az IP-telefon szektorpolitikai és szabályozási vonatkozásait, ezen belül célkitűzések, általános jövőkép, szolgáltatói engedélyek, megkülönböztetések a szabályozásban, szolgáltatástípusok, a beszéd és adatkommunikáció viszonya, szolgáltatásminőség, funkcionális egyenlőségek, technológiasegítség, konvergencia folyamat, hatás az univerzális szolgáltatásra, nemzetközi ügyekre.
- Fejlesztési utak és emberi erőforrás fejlesztési kérdések. Az IP-telefon világa szakadékot nyithat a fejlett és fejletlen világ közé, és kiszoríthatja a fejletleneket a legígéretesebb üzletágakból. Az emberi erőforrás fejlesztés kritikus eleme mindenütt a világon az IP-telefon fejlődésének.

A jelentés négy „Véleménnyel” zárul. A közös vélemények a múltban mindig meghatározói voltak az ITU további munkájának és a tagok fejlesztési irányvonalának.

Opinion A

Az IP-telefon általános hatásai:

- az ITU tagjaira különös tekintettel a tagállamok távközlés-politikai és távközlés szabályozási tevékenységére,

- a fejlődő országokra, különös tekintettel a távközlés-politikai és szabályozási programokra, valamint a műszaki és gazdasági tényezőkre,
- a szektortagok működésére, nevezetesen a gazdasági kihívások és kereskedelmi lehetőségek területén.

Opinion B

A tagállamok és szektortagok működését segítő akciók az IP-telefon távközlési környezetben való megjelenésekor bekövetkező változásokkal kapcsolatban, beleértve a helyzetelemzéseket és az összehangolt akciókat.

Opinion C

A tagországok és szektortagok segítségére szolgáló akciók, amelyekben az IP-telefon emberi erőforrás fejlesztésre gyakorolt kihívásaira válaszolhatnak, különös tekintettel a szakképzésre és a technológiatranszferre.

Opinion D

Alapvető tanulmányok készítése és tudásközpont létesítése az ITU keretén belül, amelyekkel az internettelefon bevezetését segítik fejlődő országokban.

Általános megjegyzések

Az A, B, C, D dokumentumok azért váltottak ki éles vitákat, mert az internettelefon akár mint technológia, akár mint szolgáltatás komoly veszélyeket jelent a fejlődésben.

- Szélesítheti a szakadékot a fejlett és fejlődő világ között (digital divide). A fejlődő országok képviselői megkérdézték ennek kapcsán a gyártók képviselőit vállalkozó a fórumon annak nyílt kijelentését, hogy az IP-telefonrendszerek tényleg olcsóbbak számukra az áramkörkapcsolt hagyományos rendszereknél, s kérdésekre nem kaptak megerősítő választ. Növelheti a fejlődő országok kiszolgáltatottságát, hogy csak a legjobban megfizetett szakértők képesek IP-alapú rendszereket tervezni, üzembe helyezni és működtetni. Ezekből a szakemberekből még Németország is behozatalra szorul.
- Alááshatja az egyes nemzeti gazdaságok jelentékeny erejét jelentő nagy távközlési vállalatok működését.
- Megszűnnek vagy csökkenhetnek jelentékeny állami bevételek.
- Egyes országok működése szempontjából meghatározó távközlési vállalatokat csak jelentékeny állami intervencióval lehetséges majd életben tartani.
- Előfordulhatnak olyan fejlődési utak, amelyek adott országban a telefonálás határozott drágulását eredményezhetik.

A vita során azzal a kérdéssel kapcsolatban, hogy szabad-e technológiafüggő szabályozást a továbbiakban is alkalmazni a távközlésben, találó példák szolgáltatottak magyarázatot. Bár általánosan járművekről van szó, mégsem technológiafüggetlenül szabják meg a gu-

miabroncs paramétereit a gépjárműveknél vagy a mentővek paramétereit a hajóknál.

Azok a delegációk, melyek országában a távközlésben nagy, állami részesedés van (Németország, Oroszország, Kína) egységesen elutasították azt az állítást, hogy a VoIP technológiával kiépített hálózat olcsóbb lenne a klasszikus vonalkapcsolt hálózathoz. Felémelték – a teljesség igénye nélkül – azokat a problémákat, amelyek a VoIP technológiában még vizsgálatokat igényelnek. Ilyenek a szolgáltatásminőség, a segélyhívások elérhetősége, a törvényes lehallgatás, de a kínai fél azt hangsúlyozta, hogy a Kínában gyártott áramkörkapcsolt technológia berendezései messze olcsóbbak, mint a csak külföldről beszerezhető VoIP eszközök.

Résztvevők

A WTPF-01-en a regisztrált 480 főnél több jelent meg, mert volt olyan ország, amelynek képviselői az előzetes jegyzéken nem is szerepeltek. A magyar delegáció a maga két küldöttjével az egyik legszerényebb volt; Románia pl. 5 fővel, az USA több, mint 40 fővel képviseltette magát. Igaz a számokban a távközlési ipar képviselői (a gyártók és néhol a szolgáltatók) is benne szerepelnek.

Következtetések, javaslatok

Az Information Session és a WTPF-01 érdekes megvillámpásba helyezte a VoIP-t. Megmutatta azokat a területeket, ahol még a szabályozásnak tennivalói vannak mielőtt a VoIP-t az áramkörkapcsolt telefon teljes értékű helyettesítőjeként elfogadná. Ezért a magyar részvétel nagyon hasznos volt, nem beszélve arról a megtiszteltetésről, hogy mód nyílt a VoIP-vel kapcsolatos sajátos magyar út ismertetésére is.

Dr. Szilágyi Sándor

1959-ben végzett a BME Villamoskarának gyengeáramú szakán. 1970-ben digitális elektronikai szakmérnöki oklevelet kapott. 1993-ban a delfti egyetemen posztgraduális képzés keretében „Master of Business Telecommunication” címet nyert el, 1995-ben doktorált a BME-n. Pályakezdéstől 33 éven át a BHG fejlesztőmérnöke volt, majd 1992-ben került a Hírközlési Főfelügyelet jogelődjéhez. Jelenleg a Hírközlési Főfelügyelet műszaki szabályozási osztályát vezeti.

Dr. Takács György

1972-ben végzett a BME Villamosmérnöki Karán. A PKI Távközlés-fejlesztési Intézetnek és jogelődjeinek munkatársa volt 1995-ig. Ezután az Ericsson Magyarország tanácsadójaként dolgozott. 1999-től a Hírközlési Főfelügyelet távközlési igazgatója, valamint a Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület főtitkárhelyettese.

Hírek

Az IP (Internet protokoll) alapú hangtechnológia már valóság. Az interneten keresztül megbízható, jó minőségű hangtovábbítás megjelenik az üzleti szférában, otthon, sőt, még a tévéképernyőn is. A hang- és adatforgalmat egyazon hálózaton keresztül továbbító Cisco technológia lehetőséget jelent az alacsonyabb áron elérhető hangszolgáltatásokhoz. Nem véletlen, hogy az új technológia már meg is jelent a filmekben és a televíziós show műsorokban. Eddig 78,3 millió néző találkozott vele a filmvászonon, illetve a képernyőn.



A Siemens új megoldása, a HomeStation modul szerepe, hogy a rácsatlakoztatott készülékre érkező hívásokat átírányítja fix készülékre.

A kimenő hívások közül a mobilhálózatra irányulókat a mobilkészüléken keresztül kezdeményezi, így tarifájuk hálózaton belüli összeg marad. A HomeStation legnagyobb előnye, hogy áthidalja a lakás különböző pontjainak térerő-különbségeit.

A HomeStation a CeBIT-en bemutatkozik a közönségnek.



A Sun a BMC Software-rel együttműködve integrálta a Sun automatizált Dynamic Systems Domains termékét a BMC Software PATROL®-al, és új megoldást dolgozott ki a rendszerek automatikus, terhelésalapú dinamikus átkonfigurálására (Workload-based Automated Dynamic Reconfiguration, LADR). A BMC Software a rendszerteljesítmény nyomon követésére és a Sun Enterprise 10 000 szerver – ismert nevén Starfire™ – tartományainak megelőző jellegű felügyeletére alkalmas.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A tudományos technológiai és innovációs mutatók közös alapjának létrehozása

A felhívás száma: IHP-CBSTII-01-1

A felhívást az EU hivatalos lapjának C 13. számában tették közzé

E projekteknek és hálózatoknak az a célja, hogy az európai KTF stratégiák kialakításához, koordinálásához és értékeléséhez jól felhasználható pontos és összehasonlítható mutatókkal és elemzésekkel szolgáljanak a legkülönbözőbb (nemzeti, regionális európai, világ) viszonylatokban és szinteken.

Mindezt figyelembe véve és annak érdekében, hogy a Bizottság hozzájáruljon olyan új mutatók, valamint a tudományos és a technológiai mutatók elemzésénél alkalmazott új módszerek kifejlesztéséhez, amelyek megfelelnek az európai TÉT döntéshozók igényeinek, a pályázati felhívások a következő témakörökre vonatkoznak:

1. *téma:* Új mutatók az Európai Kutatási Térség kialakításához
2. *téma:* A TÉT, az innováció és a gazdasági teljesítmény mutatóinak összekapcsolása
3. *téma:* Az európai kutatási és innovációs rendszerek és politikák dinamikájára, gyenge pontjaira és hatékonyságára vonatkozó mutatók
4. *téma:* A tudomány és technológia mennyiségi elemzéséhez szükséges új mutatók és megközelítési módszerek

A pályázat lebonyolításához rendelkezésre álló összeg: 5 millió euró

Beadási határidő:

2001. április 17., 17 óra az első értékeléshez
2001. október 15., 17 óra a második értékeléshez

További információ:

European Commission Directorate-General for Research
e-mail: improving@cec.eu.int, internet: <http://www.cordis.lu/improving>

A csomagkapcsolt beszédátvitel minősítése

BREBOVSZKY JUDIT

fizikus

A távbeszélő-összeköttetések mérésénél a szubjektív minőséget nem lehet determinisztikus jellemzők mérésével meghatározni. Nemzetközi összefogással olyan mérőeszközöket dolgoztak ki, melyek leutánozzák a csomagkapcsolt hálózatok zavarait. Megfelelő illesztésekkel a szubjektív véleményvizsgálattal összhangban lévő objektív eredményeket kaptak.

A telefon megjelenése óta folyamatosan felmerül a kérdés, hogy milyen alapon lehet annak minőségét megítélni. Kezdetben a szubjektív vélemények is elegendőek voltak, azonban a fejlődés során előtérbe kerültek a precízebb vizsgálatok. Ezek között első helyen szerepel az érthetőség mérése, melyet mondat-, szó- vagy szótagérthetőség jellemez. Általában az értelmetlen szótagok helyes megértését tartották a leginkább karakterisztikus jellemzőnek, mert nemzetközi összeköttetéseket úgy kell méretezni, hogy különböző anyanyelvű felhasználók is megértsék egymást.

Ezt követte Fletcher, [1] aki igyekezett olyan átviteli jellemzőket meghatározni, melyek értéke összerendelhető az összeköttetés érthetőségével. Eredményei alapján kialakult a megengedhető összeköttetés-csillapítás, a lineáris és nemlineáris torzítások, a zajok, az áthallások, az önhang és a futási idő felső határa. Ennek előnye az volt, hogy a teljes összeköttetésre előírt, illetve megengedhető, mérhető objektív jellemzőket az összeköttetés mentén fel lehetett osztani, és így a különböző szakaszok összekapcsolása után is kielégítő érthetőségű és hanghűségű beszéd érkezett a végpontra.

Ezt követően D. L. Richards professzor [2] dolgozott ki még pontosabb felosztási módszereket. Figyelembe vette azt is, hogy az összeköttetésben egyre nagyobb arányban szerepel digitális átviteli út és digitális kapcsolóberendezés, ezért a digitalizálás hatásait is figyelembe vette. A kvantálási torzítás, a bithibaarány és a dzsitter hatása is számítható lett. Ezeket figyelembe véve dolgozott ki az ITU ajánlásokat az analóg-digitális vegyes hálózatokra és annak szakaszaira.

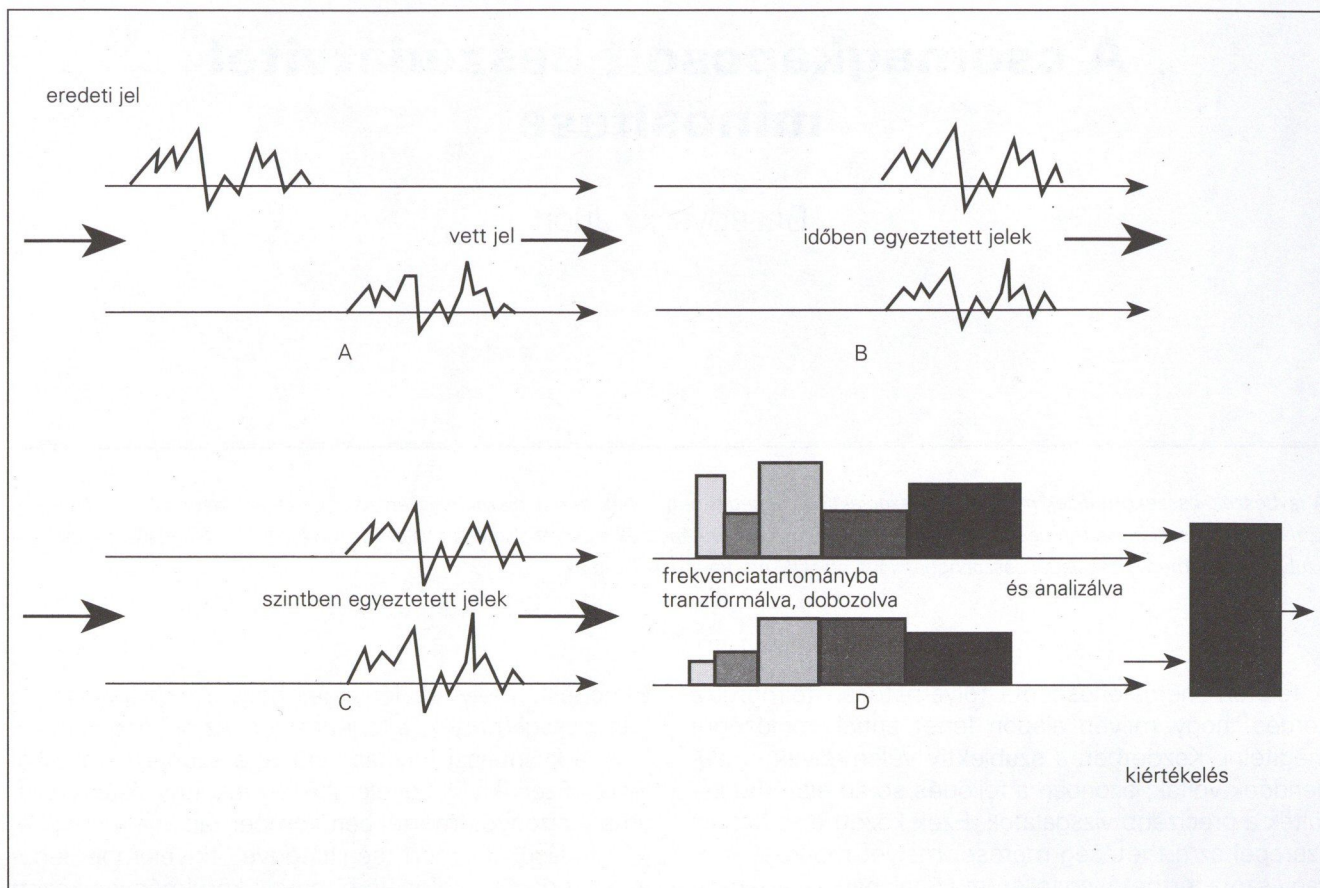
1990 után a CCITT XII-es tanulmányi bizottságának Speech Quality Expert Group-ja (SQEG) tovább folytatta a beszédminősítéssel kapcsolatos kutatásait annak érdekében, hogy az a komprimált beszédre és a mobilrendszerekre is alkalmazható legyen. Ennek eredményeként az ITU-T XII bizottsága kialakította az

E-modellt, melynek lényege, hogy meghatározták a hangösszeállítás mértékét, a terjedési idő, az önhang, a stabilitás, a kvantálási torzítás hatását a szubjektív érzékelésre. Ezen kívül figyelembe vettek egy A-tényezőt, amely bizonyos mértékben kompenzálhatja a minőségi romlásokat, mert segítségével figyelembe lehet venni, hogy a telefonáló bizonyos körülmények között toleráns lehet a minőségcsökkentő tényezőkkel szemben. Ennek alapján alakított ki az ITU-T egy olyan referencia összeköttetést és számítógépes programot, mellyel az E-modellnek megfelelően a különféle minőségromlások hatása együttesen is meghatározható.

Ez az eljárás azonban még mindig nem vette figyelembe, hogy a csomagkapcsolás során nemcsak stacioner jellemzők rongálják a beszédet. Az aktív idő első pillanataiban elveszhetnek hangok, kialakulhatnak lecsengési folyamatok, melyek az E-moddellel sem követhetők pontosan. A nagy tömegű adatátvitelre méretezett hálózat sok esetben nehezen tudja kielégíteni a valós idejű beszédkapcsolatra vonatkozó igényeket. Ezért a holland királyi Posta Kutatóintézetében (KPN Research) és a British Telecom szolgáltatók kutatólaboratóriumában [3] megkezdtek egy-egy olyan műszer kialakítását, amely objektív módszerekkel tudja a beszédminőséget mérni, függetlenül az alkalmazott átviteli módtól. A következőkben ennek követelményeit, a műszer működésének elvét és a megoldást vázoljuk.

Célkitűzések

A hálózaton a növekvő adatforgalom ellenére a telefonhívások száma még mindig meghatározó. Lehetséges, hogy a felhasznált sávzélességben vagy a bevételben már nem áll első helyen, de a közvéleményt még mindig igen erősen érdekli. A beszéd minőségét, érthetőségét és természetességét az eddigiekben az analóg PSTN-hálózat határozta meg. Ezt szokták meg a fel-



1. ábra A hangtisztaság mérése

használók, és minden új megoldást ehhez hasonlítani.

A csomagkapcsolt, digitális, komprimált beszéd sok esetben nem elégíti ki a felhasználói igényeket. Ugyanakkor a minőség javítását nem lehet az analóg hálózatok minőségi paramétereinek javításával elérni. Nem lehet ezen kívül a minőség mérőszámát sem az eddig szokásos eszközökkel meghatározni. Ebből kiindulva több távközlési szolgáltató és a Nemzetközi Távközlési Unió (ITU) szükségesnek tartotta olyan objektív mérőeszköz kidolgozását, amely egyértelműen összhangban van a felhasználók értékítéletével, de nem kapcsolódik a hálózat fizikai paramétereire, műszaki megoldáshoz.

A korábban meghatározó jellemzők helyett (szint, torzítás, zaj, stabilitás) újabb tényezők rongálják a beszéd természetességét, mint például a késleltetések mértéke, időbeli változása, csomagvesztés, hangzóvesztés. Ezek egy része már a műholdas távközlés elterjedésekor felmerült, azonban ott lehetőség volt arra, hogy a nemzetközi ajánlások tiltsák egy összeköttetésben több műholdas szakasz megjelenését. Ilyen korlátozások az internetprotokoll alapján végzett irányításnál nehezen képzelhetők el. Ezért itt különösen nagy súlyt kell fektetni a végtől-végig való mérésre, valamint a hálózattól független kiértékelésre. Még érdemes megemlíteni a mobilösszeköttetésekkel kapcsolatos problémákat, melyeknél a térorváltozás és a beszédkompresszió szintén újszerű minőségcsökkenést hozhat létre.

A műszaki fejlődést nem szabad fékezni, tehát mind az internet, mind a mobilrendszerek további terjedése várható. Ez pedig kötelezővé teszi új vizsgálati módszer kidolgozását, melynek első eredményei már érzékelhetők.

A mérés elve

A kiinduló gondolat az volt, hogy az összeköttetés bemenetére adott beszéd vagy beszédjellegű jelek jellemzőit vetik össze az összeköttetés kimenetén megjelenő elektromos jellel. Más szóval a mikrofon kimenetétől a hallgató bemenetéig létrehozott összeköttetés jellemzőit vizsgálják. Ebben a vizsgálatban a hangosság mérték közvetlenül nem jelentkezik, mert azt már nem elektromos jelre, hanem akusztikus értékre vonatkoztatják. Feltételezik azonban, hogy a kiváló minőségű mikrofon és hallgató hűen alakítja át a jeleket.

A mérés folyamata négy részből tevődik össze. A lépések a következők:

- A bejövő- és a kimenőjelet időben szinkronizálják, vagyis a bemenőjelet oly mértékben késleltetik, hogy az a kimenőjel kritikus pontjaival illeszkedjen. Vagyis a minőségben csökkentett jelet összehangolják a bemenőjellel. Ezzel a késleltetést kiküszöbölik, és egyben meghatározzák a késleltetés átlagos értékét. Ez más szóval azt jelenti, hogy a bemenő- és kimenőjel keresztkorrelációjának maximumát kere-

sik a késleltetési idő függvényében, majd az így kapott késleltetési idővel korrigálják a bemenőjelet.

- A második lépés az átlagszint illesztése. Ennek során a szakaszcillapítást vagy erősítést kompenzálják. Úgy állítják be a szintet, hogy a két jel között a keresztkorrelláció maximális legyen. A teljesítményszintek összehangolása után a szintérték azonos, csak a sáv egyes részei vagy az időtartományokban vizsgált jelek különbözhetnek egymástól. Tehát meghatározták a szakaszcillapítást és összehangolták a szinteket.
- Az időtartományban megérkezett jeleket a frekvencia-tartományba transzformálják. Ezzel előállítják a spektrumot, amit sávokra osztanak, de nevezhetjük ezeket dobozoknak is, mert nem azonos sávzsélességűek lehetnek. Kisebb dobozokat használnak a frekvenciasáv alsó részén és nagyobbakat a felsőnél. Ez a lépés kritikus az érzékelési modell kidolgozása során.
- A negyedik lépésben a dobozokat páronként összehasonlítják, és a különbségeket a vételi (perceptual) modell alapján súlyozva kiértékelik.

A műszer fejlesztése

Az objektív beszédminőség vizsgálóeszköz kidolgozásában két üzemeltető ért el jelentős sikereket. A holland KPN kutatóállomása PSQM elnevezéssel (Perceptual Speech Quality Measurement) dolgozta ki vizsgálólóberendezését. Ez volt az első eszköz és ezt javasolta általános használatra az ITU-T a P.861-es ajánlásában. Ezt követően a British Telecom kutatói PAMS elnevezéssel (Perceptual Analysis/Masurement System) hasonló célú és hasonló eredményeket adó eszközt dolgozott ki. Természetesen az utóbb elkészült eszköz igyekszik elkerülni a korábban elkészült változat hibáit. Közös a két rendszerben, hogy a beadott beszédminták vagy beszédutánzó jelek egyaránt tartalmazznak férfi és női beszédet, valamint különböző hangsúlyokat, hangerőviszonyokat.

A PSQM-nél problémát jelent, hogy az ezzel kapott érték a szubjektív (MOS) értékkel nemlineáris kapcsolatban van. Ugyancsak nehezíti a kiértékelést, hogy a MOS 1–5-ig terjedő skáláján a holland műszerben 1–6,5 értékállományban jelentkezik.

A PAMS elsősorban ezt a problémát hidalta át. Skálája 1–5-ig terjed, és közel lineáris kapcsolatban van a MOS-sal. Ezen kívül lehetővé teszi a hallgatás minőségének (YLO) és a hallgatás hatásfokának külön mérését. Az első (a hallgatás minősége) nagyon szoros kapcsolatban van a szubjektív ítélettel. Ettől eltérő a hallgatás hatásfokának megítélése. Függetlenül attól, hogy mennyire természetes a hang, azt vizsgálja, hogy a szöveget vagy szavakat milyen sikerrel tudja megfejteni a vételoldal. Ez bizonyos fókig az agy működését is figyelembe veszi.

Mindkét eljárás hasznosnak, sikeresnek mondható, hiszen a szubjektív ítélettel 90%-os egybeesést mutat, vagyis a tévedés valószínűsége kisebb, mint 10%.

Kitekintő

Bár már rendelkezünk két elfogadható módszerrel, mégis a holland és az angol kutatók megegyeztek abban, hogy a PSQM és a PAMS eljárás kedvező tapasztalatait felhasználva közös erővel tovább dolgoznak. Igyekeznek egy olyan modellt, és ehhez kapcsolódóan egy olyan mérőeszközt kialakítani, amelyik bármely országban, bármely nyelvre használható, és ezért az ITU-T általános ajánlásként fogadhatja el. A tervezett új eszköz elnevezése PESQ lesz (Perceptual Evaluation of Speech Quality).

A szubjektív ítélettel az a céljuk, hogy az eddiginél még jobb egyezés elérése valósuljon meg.

Természetesen nem kizárólag a minőség lesz a következő időszak technikájának meghatározója. Az árnak, a rugalmasságnak szintén nagy befolyása lesz. Ezeket a kérdéseket szintén vizsgálják más bizottságok, nemzetközi szervezetek, és ettől függ, hogy a csomagkapcsolt beszéd vagy az internetprotokoll segítségével irányított beszédkapcsolatoknak milyen lesz a jövője. A beszédminőség fejlesztőinek csak az a célja, hogy – amennyiben ez gazdaságilag előnyös – a felhasználók ne járjanak rosszul.

Irodalom

1. H. Fletcher: Speech and Hearing in Communication. D. van Nostrand, New York, 1953.
2. D.L. Richards:
3. Paul Dewisowski: How does it sound? IEEE Spectrum 2001. február
4. Martin von Kävel: Végpontok közötti objektív beszédminőség-mérések. Magyar Távközlés 2001/1.
5. ITV-T P.861, Objective quality measurement of telephone-band (300 – 3400th) speech-codecs 1996.
6. ITV-T P.800 Methods for subjective determination of transmission quality 1996.
7. ITV-T P.82 Method for Evaluation of Service from the Standpoint of Speech Transmission Quality 1984.
8. ITV-T G10J

Brebovszky Judit

1953-ban szerzett fizikusi oklevelet. Azt követően a PKI akusztikus csoportjában kezdett dolgozni. Távközlő-készülékek fejlesztése és vizsgálata terén ért el eredményeket, melyeket számos cikkben publikált. 1963-tól kezdve részt vett az ezen témával foglalkozó CCITT Tanulmányi Bizottság munkájában. Feladatai közé tartozott még a postai munkahelyek zajmérése és zajcsökkentése. Mint az akusztikai csoport vezetője vonult nyugdíjba. 1990-ig szakértőként dolgozott.

Statisztikai elemzések felhasználása e-levélfelolvasó kialakításában és továbbfejlesztésében

NÉMETH GÉZA, ZAINKÓ CSABA, FEKETE LÁSZLÓ

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME), Távközlési és Telematikai Tanszék

**Westel Mobil Távközlési Rt.*

Bevezetés

Az információs robbanás következtében az emberek a rendelkezésükre álló minden eszközt fel kívánnak használni a különféle információforrások eléréséhez. Arra is igény mutatkozik, hogy a hagyományosan a számítógép képernyőjén keresztül elolvasott elektronikus leveleket telefonon is meg lehessen hallgatni. Az első ilyen rendszereket a 90-es évek elején az USA-ban angol nyelvre fejlesztették ki. Az európai nyelveken történő elterjesztésük jelenleg is folyamatban van, mivel egyrészt számos olyan problémát meg kell oldani (pl. ékezet-visszaállítás) ami angolban nem jelentkezik, másrészt a rendszerek kezelési felületét az adott társadalom szokásaihoz kell illeszteni. Előnyei közé tartozik, hogy az elektronikus levelezés használatát egy egyszerű vezetékes vagy mobiltelefonnal teszi lehetővé, nem kell hozzá számítógéppel rendelkezni. A legtöbb gyakorlatban alkalmazott rendszer jelenleg DTMF vezérlési módot használ, a beszédfelismerővel történő navigálás fejlesztés alatt van. Jól jellemzi a pillanatnyi helyzetet, hogy az EU. V. Kutatási Keretprogramja jelentős összeggel támogatja a Spanyolországban használatos főbb nyelvekre e-levélfelolvasó fejlesztését a Telefónica vezetésével (E-MATTER, a projekt 2001 januárjában indult). A magyar nyelvű e-levélfelolvasó fejlesztése a BME-n 1995-ben kezdődött és 1999 decembere óta a Westel Rt.-nél üzemszerű szolgáltatásként működik. A jelen cikkben a megoldás kialakításához és továbbfejlesztéséhez szükséges nyelvi és forgalomlemzési vizsgálatokat ismertetjük.

Statisztikai vizsgálatokat többféleképpen is használhatunk egy rendszer továbbfejlesztése során. Vizsgálhatjuk a rendszer teljes egészét vagy csak egy kisebb részére fordíthatunk figyelmet. Elsőként a telefonos e-levélfelolvasó egyik alapvető alrendszerével a nyelvi előfeldolgozó modullal foglalkozunk, majd a Westel Mobil Távközlési Rt.-nél a kísérleti üzemeltetés alatt, a teljes rendszer működésére jellemző forgalmi

adatokat elemezzük. Az üzemszerű szolgáltatás (Mailmondó) felhasználói leírása a www.westel.hu honlapon található.

Nyelvi elemzések

A statisztikai szövegelemzés segít megismerni a vizsgált írott nyelv olyan tulajdonságait, amelyek a nyelvtani szabályokból korlátozottan vagy egyáltalán nem vezethetők le. Más célokkal már végeztek magyar nyelvvel kapcsolatos kutatásokat, például címszavak előállítása céljából (Pajzs-Váradai 1997, Pajzs-Kiss 2000). Mi elsősorban szószintű vizsgálatokat végeztünk, mivel az ékezetesítés problémájának megoldásához a magyar nyelv ilyen jellegű ismeretére volt szükségünk.

Az elemzés során gyakorisági listákat készítettünk, amelyek felhasználhatók a mesterséges beszédkeltésben is. A statisztika a beszédfeldolgozásnál használt különböző szótárak készítésekor vagy a beszéd szintetizátorok optimalizálásakor nyújt segítséget, de több nyelv statisztikájának ismeretében a nyelvdetekció is javítható.

A magyar nyelv ragozó nyelv, ezért rengeteg szóalakot lehet vele alkotni. Egyes vélemények szerint ez eléri a több milliárdot is, ami azt jelenti, hogy a gépi beszéd felismerésben nem lehetséges minden szóalakot egyenként betanítani és felismertetni. A kutatásban azt is érdemes megvizsgálni, hogy az elméleti számon túlmenően valóságos környezetben hány különböző ragozott vagy ragozatlan szóalak fordul elő.

Korpuszok gyűjtése

A szöveggörgetések mérete meghatározza, hogy a belőlük kapott statisztikák mennyire általános érvényűek, illetve mennyire csak az adott korpusz sajátosságait mutatják. Ahhoz, hogy az írott magyar nyelvre jellemző statisztikákat kapjunk nem elég kis méretű szövegeket vizsgálnunk, hanem több millió szavas korpuszok szük-

ségesek. A korpuszok vizsgálatánál figyelembe kell venni azt is, hogy milyen tematikájú szövegeket tartalmaznak. Szűk tematika esetén a korpuszból csak az adott területre jellemző adatokat nyerhetünk, de nem tudunk következtetni a nyelv összes sajátosságára. Speciális felhasználás esetén azonban előállhat az az eset is, hogy célirányosan a nyelv egy adott területének tulajdonságait vizsgáljuk. Ilyenkor arra kell nagy figyelmet fordítani a szövegek gyűjtésekor, hogy a témához nem tartozó részek ne kerüljenek bele ebbe a speciális korpuszba.

A statisztikai feldolgozáshoz csak olyan szövegek használhatók fel, amelyek elektronikus formában léteznek. A szövegkorpuszok gyűjtésekor elsősorban az interneten elérhető szövegeket használtuk, mert ezek széles tematikájú dokumentumok és a vizsgálat szempontjából megfelelően nagy mennyiségben elérhetőek.

A statisztikai elemzés minőségét befolyásoló tényezők

Írott szövegben is gyakran szerepelnek elírások, amelyek rontják a statisztika minőségét. Ez azt eredményezi, hogy olyan szóalakokat is figyelembe veszünk, amelyek a magyar nyelvben nem is léteznek, így a különböző szóalakok számát az elírások előfordulásának gyakoriságától függően felülbecsüljük.

A helyesírási hibák az elírásokhoz hasonlóak, de létezik egy olyan kategóriájuk is, amelyik nem a szöveg írójának hibájából keletkezik. Még mostanában írott szövegek esetében is előfordul, hogy az *i* és *í* betűt nem használja a gépelő, mivel a billentyűzetén nem található meg. Hasonló probléma az is, hogy egyes számítógépes programok rosszul kezelhetik az ékezetes betűket, így elveszhetnek a betűkről az ékezetek. Ilyen okokból leggyakrabban az *ő* és az *ű* betűk módosulnak. Problémát okoznak továbbá azok az idegen nyelvű szövegrészek is, amelyek a korpuszba bekerülnek. Azokat a szövegrészeket, amelyek összefüggően idegen nyelvűek, mondat szintű nyelvdetekcióval ki lehet szűrni, de azokat a szavakat, amelyek a magyar szövegbe beágyazva csak elvétve fordulnak elő, programmal nem lehet biztosan megtalálni. A magyar szövegekben ilyen szavak leggyakrabban a külföldi tulajdonnevek. Ezek rendszerint a hírekben fordulnak elő, különösen a sporthírekben. A túl sok idegen szó miatt a korpusz elveszítheti azokat a tulajdonságokat, amelyek csak az adott nyelvre lennének jellemzőek.

A szövegek tördelése során tördelőszerkesztők, szövegírók elválasztásokat alkalmaznak a kellemesebb vizuális hatás, illetve a jobb olvashatóság elérése érdekében. Ezek az elválasztójelek azonban a szövegek újratördelése során is bent maradhatnak a mondatokban, de már nem sorvégi pozícióban. Ez azt eredményezi, hogy a szó formailag kötőjeles szó lesz, ami újabb téves szóalakokhoz vezet.

A statisztika eredményeit az is befolyásolja, hogyan határozzuk meg azt, hogy a szövegekben mit tekintünk szóznak, és mik azok a karaktersorozatok, amelyeket nem veszünk figyelembe. A jelen vizsgálatnál azokat a karaktersorozatokot tekintettük szavaknak, amelyek

csak betűket tartalmaztak. A német eredetű szavak egy részét kizártuk azzal a megkötéssel, hogy a szavakban nem szerepelhettek *ß* és *ä* betűk. Ezen szigorú megkötések miatt elveszthetünk néhány értelmes szóalakot, azonban az értelmetlen alakokat kiszűrjük.

A korpuszok tulajdonságai

- **nytud:** A MTA Nyelvtudományi Intézetének Magyar Nemzeti Szövegtára (1999-es állapot). Itt a kiindulási állapot nem a szöveg volt, mivel már a gyakorisági lista rendelkezésünkre állt. Ilyenkor azonban nincs lehetőség arra, hogy szöveggörnyezetben vizsgáljuk a szavakat. Ezzel az adatbázissal elsősorban a szógyakorisággal összefüggő sajátosságokat vizsgáltuk.

A korpusz összesen (ö): 20 805 975 szót tartalmazott, és a különböző szóalakok száma (k): 691 159 volt.

- **mek:** A Magyar Elektronikus Könyvtár gyűjteményeiből több mint 2000 magyar nyelvű dokumentumot használtunk fel. A kiválasztott szövegek tematikája nagyon vegyes. Irodalmi műveket, tudományos cikkeket, jogi és köznap írásokat is találunk közöttük. Összehasonlítva az *nytud* korpuszsal észrevehető, hogy a majd harmadnyi méret ellenére a különböző szóalakok száma nagy, ami a széles tematikával magyarázható.

ö: 6 799 701 szó, k: 522 432 szó

- **mn:** A Magyar Nemzet tízezer, az interneten is megtalálható cikkét tartalmazza, amelyek 2000. április és október között jelentek meg. Ez a korpusz már nem általános tematikájú, főként sajtónyelvezetű írásokat tartalmaz. Fontos azonban, hogy a korpuszban szereplő dokumentumok frissek, a jelenkor nyelvezetét tükrözik. Az eredmények kiértékelésekor figyelmet kell arra fordítani, hogy a vizsgált időszakba beleesik a 2000. évi Sydney-ben megrendezett olimpia is. Az arról szóló beszámolók sok idegen nevet, illetve a köznyelvben ritkábban használt sporttal kapcsolatos szót is tartalmaznak.

ö: 4 373 412 szó, k: 345 657 szó

- **hvg:** A Heti Világgazdaság 4000 cikke az elmúlt 3,5 évben jelent meg. A heti megjelenés miatt a cikkek nagyobb terjedelműek voltak.

ö: 4 091 732 szó, k: 311 578 szó

- **mh:** A Magyar Hírlap megközelítőleg 8 ezer cikkét szintén az internetről gyűjtöttük. A cikkek a 2000. év első 4 hónapjából valók.

ö: 2 054 777 szó, k: 196 965 szó

Egyesített korpuszok

Az előzőekben tárgyalt korpuszok függetlenek egymástól, ezért lehetőség volt arra, hogy egyesítsük tartalmukat. Az 1. táblázatban láthatók a vizsgált korpuszok adatai. Az egyesítés során az összes szó száma összeadódott, de a különböző szavak száma már nem, és így a különböző szavak számának növekedéséből meg lehetett állapítani, hogy a két vagy több korpusznak mekkora volt az a részhalma, amely mindegyik korpuszban megtalálható. Például a *nytud+mek* egye-

Rövidítés	Szavak száma	Különböző szavak száma
mh+hvg+mek	12 946 210	761 255
nytud+mek	27 605 673	991 546
nytud+mek+hvg	31 697 487	1 090 916
nytud+mek+hvg+mh	33 752 182	1 129 811
nytud+mek+hvg+mh+mn	38 125 594	1 225 101

1. táblázat Egyesített korpuszok méretei

sített korpuszhoz hozzáadtuk még a *hvg* korpuszt, ami 306 ezer különböző szóalakot tartalmazott. Az így keletkezett korpusznál csak 100 ezerrel nőtt a különböző alakok száma, tehát mintegy 200 ezer alak mindkét korpuszban megtalálható. A legnagyobb általunk összeállított korpusz 38 millió szóalakot tartalmaz, ezekből több mint 1,2 millió szó különböző.

Statisztikák

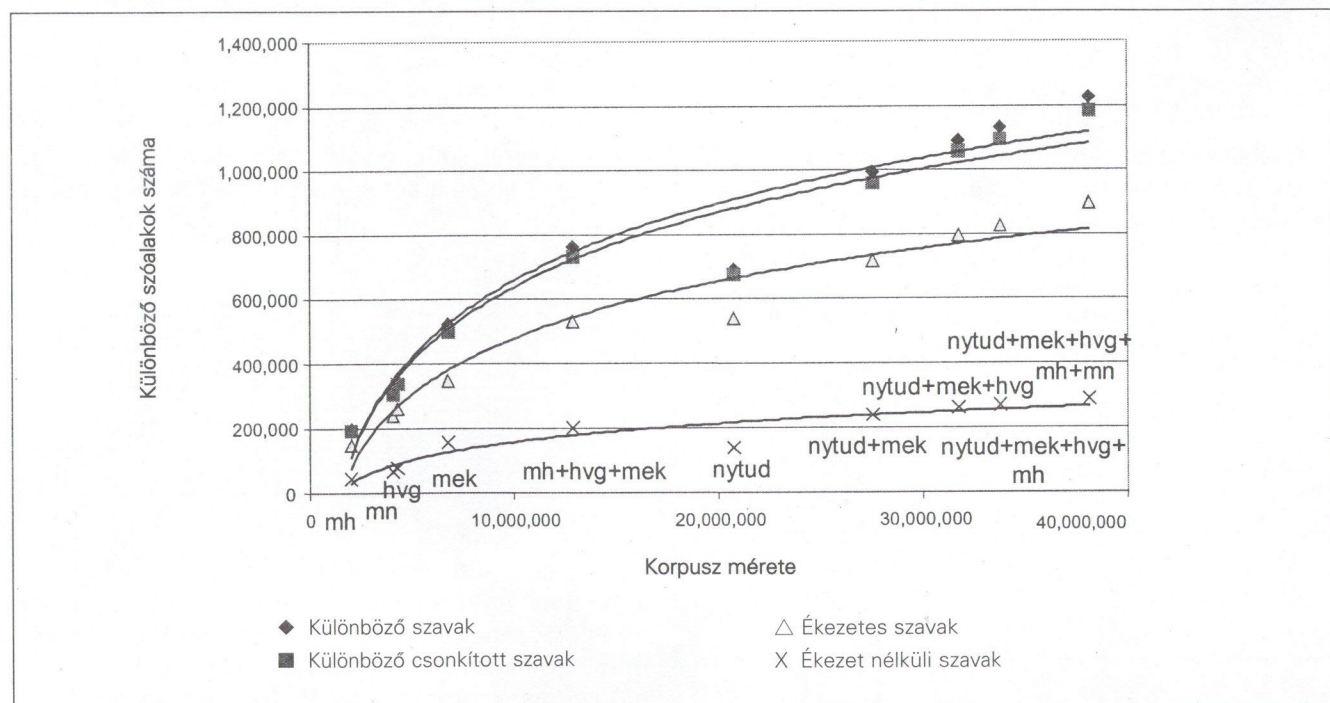
Az 1. ábrán láthatók az önálló és az egyesített korpuszok legfontosabb tulajdonságai. A függőleges tengely a különböző szóalakok számát, míg a vízszintes tengely a különböző korpuszok méretét jelzi. A korpuszok neve rövidítve az ábra alján található a leírásnak, illetve az 1. táblázatnak megfelelően.

A legfelső pontsor a korpuszokban előforduló különböző szóalakok számát jelöli. A szorosan alatta található négyzetek azt mutatják, hogy hány különböző szóalakot különböztethetünk meg amennyiben az ékezetes szavakat úgy csonkoljuk, hogy az ékezetes betűk helyére az ékezet nélküli alakot írjuk. Például az ágyat szó csonkolt alakja az agyat szó. Végül a két alsó sorozat

azt mutatja, hogy hány különböző ékezetes, illetve ékezet nélküli szóalak található a korpuszokban. Minden egyes korpuszhoz a négy egymás alatt elhelyezkedő pont tartozik, és a korpuszok rövidítései a pontok alatt szerepelnek. A 4 laposodó görbe a pontsorozatok logaritmikus közelítései, amelyek a változások trendjét jelelik meg. A legfelső görbe tehát a korpuszokban található különböző szavak számát adja meg a korpusz méretének függvényében. Látható, hogy kis korpuszméret esetén még meredeken emelkedik a különböző szavak száma, de ahogy egyre több szöveget vizsgálunk egyre gyakrabban fordulnak elő azonos szavak, így a különböző szavak számának növekedése lelassul. A görbéhez tartozó pontsorozatban egy törést találhatunk, melyet a *nytud* okoz. A korpusz több mint 20 milliós szószámához képest a különböző szavak száma csak 700 ezer körül van, pedig a közelítő görbe már 900 ezret indokolna. A kapott érték valószínűleg azért kisebb a vártnál, mert az ábrán szereplő többi korpusz széles tematikából kisebb mennyiséget tartalmaz. A *nytud*-ban azonban szűkebb tematikából nagyobb mennyiségű szöveg található. Ez a kisebb tematika viszont kisebb változatosságot biztosít, ez okozza a pontsorozat „beesését”.

A közelítő görbe egyenletéből megállapítható, hogy az 1% változási sebesség – ami azt jelenti, hogy átlagosan minden egyes új különböző szóhoz a korpusz méretét 100 szóval kell megnövelnünk – 31 millió szónál található. Az 1%-os határ viszont már 310 millió szónál van, ami már nemzetközi összehasonlításban is rendkívül nagy korpuszt jelent, és elérése rendkívül munkaigényes feladat.

Fentről a második görbe szorosan simul a különböző szavak görbéjéhez. Ez azt jelenti, hogy a korpusz gyakorlatilag olyan szavakkal bővül, melyeknek „cson-



1. ábra Önálló és egyesített korpuszok összehasonlítása

kolt” (ékezet nélküli) alakja már eddig is szerepelt a korpuszban. Az ékezetesítésben ennek fontos szerepe van. Ezt a következő fejezetben részletesebben vizsgáljuk.

Az alsó két görbéből az ékezet nélküli szavak számát figyelve látható, hogy a görbe 30 milliós korpusznál szinte már vízszintes. Ha ezt a tendenciát tartaná a 400 ezres határt elméletileg 200 millió szónál érné el.

Ékezetesítés

A szavak előfordulásának gyakorisága felhasználható ékezet nélkül írott szövegek ékezetesítésére. Tökéletes visszaállításra nincs lehetőség, de a statisztikából kinyert adatok segítségével az esetek nagy részében jól becsülhető az eredeti alak. Ez a fajta ékezetesítés elsősorban olyan helyen használható, ahol a sebesség lényeges, nincs idő és erőforrás nyelvtani vagy egyéb elemzésekre.

Első lépésben az ékezetes alakról leszedjük az ékezeteket, így megkapjuk azt az alakot, amellyel az ékezetesítés során találkozni fogunk. A statisztika készítésekor minden csonkolt alakhoz feljegyezzük, hogy milyen ékezetes alakok tartoznak hozzá, és azok milyen gyakran fordulnak elő. Azokban az esetekben fordulhat elő pontatlanság, ahol egy ékezet nélküli alakhoz több ékezetes alak tartozik, vagy csak egy ékezetes alak található, de az ékezet nélküli alak is értelmes. Ilyen például a *meg* és *még* szó, ahol mindkét alak értelmes és a 2 alakú szavakhoz tartoznak. A 2. táblázatban az szerepel, hogy hány olyan ékezet nélküli alak van a korpuszban, amelyek ebben az értelemben „kétesek”. Az abszolút előfordulás (középső oszlop) mellett a szélső oszlop azt mutatja, hogy az összesen 1 054 983 különböző csonkolt szóalakot tartalmazó korpusz hány százalékát teszi ki a 2, 3 stb. kétes alakot tartalmazó szó. A következő példán egy olyan kétes szó látható, amelynek 4 alakja van és összesen 2 062-szer fordultak elő a teljes korpuszban.

Példa:

arat	árát	árat	arát
5,19%	52,6%	41,10%	0,05%

A táblázat utolsó sorában látható, hogy egy darab 9 alakos szó is előfordult a korpuszban. Ez a nyelvben nem létezik, csak a már említett elírások, karakterkészlet-hibák miatt keletkezett a valóságnál több alakja.

Ékezetesítéskor az ékezet nélküli szöveget szavakra bontjuk, majd az ékezet nélküli alakhoz tartozó leggya-

2	29076	2,7561%
3	1609	0,1525%
4	285	0,0270%
5	19	0,0018%
6	1	0,0001%
7	1	0,0001%
8	0	0,0000%
9	1	0,0001%

2. táblázat Azonos csonkolt alakkal rendelkező szavak száma

koribbat írjuk az ékezetesítendő szó helyére. Ha például azt találjuk a szövegben, hogy *arat*, akkor az ékezetesítő ezt a szót az *árát* alakkal helyettesíti, ami sok szöveget vizsgálva az esetek 52,67%-ban szolgáltat jó megoldást.

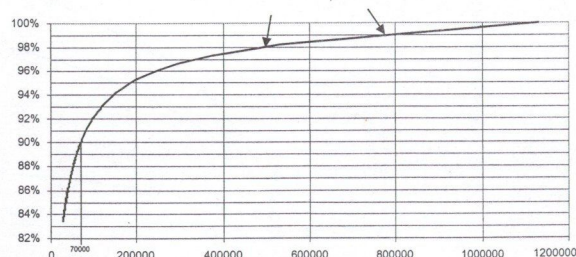
A 2. táblázatból az is látható, hogy a szavak 3%-ánál elégtelen ez a módszer, csak ilyen arányban fordulnak elő olyan szavak, amelyeknek több lehetséges alakja is van. A helyzet azonban rosszabb ennél, mivel a 3%-ban előfordulnak gyakori szavak is, tehát ez a megoldás nem nyújt ebben a formában 97%-os biztonságot, hanem néhány százalékkal kevesebbet. Az ismertetett eljárás továbbfejlesztése szabadalmi eljárás tárgya (Németh, Zainkó, Olasz, Gordos).

Ezekben az esetekben – mint például a *meg-még* pár, ami a leggyakoribb kétes pár – további elemzésekre van szükség, amelyek lehetnek statisztikai vagy egyéb, például nyelvtani elemzések.

A statisztikák minősége

A kapott eredmények minőségére az egyes adatok konvergenciájából következtethetünk. Megvizsgáltuk, hogy a leggyakoribb 20 szó a korpusz mekkora hányadát fedi le. A 22,8%-os arány hasonlít a más forrásból meghatározott 24,5%-hoz (Pajzs-Váradi 1997). A 20 leggyakoribb szóból 18 megegyezett egy korábbi kutatásunk során előállított listával (Németh et al. 1999). Látható, hogy egy adott korpuszban előforduló leggyakoribb szavak mennyire fedik le az eredeti korpuszt. A grafikonon függőleges vonallal bejelölt 70 000 leggyakoribb szó már a korpusz összes szavának 90%-át lefedi. Ha tehát a korpusz első 70 000 leggyakoribb szavát használjuk fel valamilyen eljárásban (például kötött szótáras beszéd szintézisben, beszéd felismerésnél vagy ékezetesítés során), akkor a korpuszban lévő szövegben átlagosan csak minden tizedik esetén fordul elő lefedettségi hiba.

A görbe laposodásából az is kiolvasható viszont, hogy a lefedettség növelésére egyre több szót kell felhasználnunk. Míg az előző példánál 70 ezer szóval 90%-ra sikerült jutni, addig a 98%-ról a 99%-ra kerüléshez – az ábrán a két nyíl jelöli az értékeket – hozzá-



vetőlegesen 300 ezer szóval többet kell felhasználnunk. Tehát egy viszonylag nagy lefedettséghez kevés szó is elegendő, de a nagyon pontos lefedéshez sokszorta több különböző szóra van szükségünk.

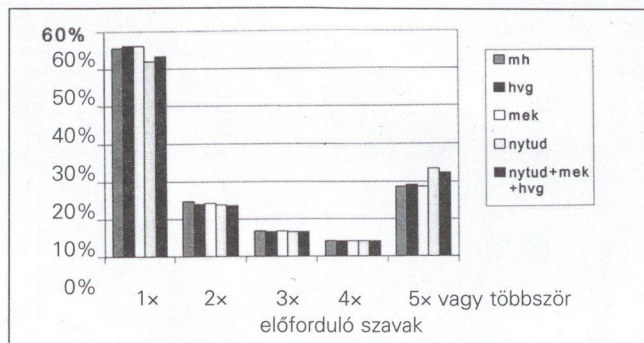
A korpusz mérete elegendő, ha a leggyakoribb szavakkal összefüggő eljárásokat használunk, mivel a

megtalált kevés szó is jó lefedettséget biztosít. Azonban, ha arra keressük a választ, hogy mennyire vagyunk attól a gyakorlati korláttól, amit az összes elképzelhető használt szóalakra becsülünk, azt kell megállapítanunk, hogy korpuszaink mérete még rendkívül kicsi. Vannak becslések, amelyek 500 millió és 1 milliárd közé teszik a nyelvtanilag lehetséges szóalakok számát (Prószéky 1993).

A 3. ábra azt szemlélteti, hogy a különböző korpuszokban előforduló szavak hány százaléka szerepel csak egyszer, kétszer, háromszor, négyszer, illetve ötször vagy annál többször. Erről a diagramról leolvasható, hogy a korpuszokban szereplő szavak száma még nem elég nagy, mivel a különböző szavak átlagosan 55%-ban csak egyszer fordulnak elő. A korpuszra viszont csak akkor mondhatjuk, hogy közelít a gyakorlati határhoz, ha a grafikon jellege megfordul, és a csak egyszer előforduló szavak száma már nem jelentős a korpusz méretéhez képest. Az eloszlás majdnem független a korpusz méretétől, mert az alig 2 milliós *mh* korpuszban is lényegében ugyanaz az eloszlása, mint a 31 milliós *nytud+mek+hvg* korpuszban. Ebből arra következtetünk, hogy a megfelelő korpusz mérete több százmilliós lehet. A nagy szókészletű gyakorlati alkalmazások többségénél tehát a nyelvi elemzésen alapuló szabályrendszerek kialakítása elkerülhetetlen.

Összehasonlítás más nyelvekkel

Annak érdekében, hogy eredményeinket össze lehessen hasonlítani más nyelvekkel, elvégeztük a magyar nyelvre kidolgozott vizsgálatainkat két – régi és modern szövegeket egyaránt tartalmazó – angol nyelvű korpuszra is (Morgan). Brit és amerikai angolra azt az eredményt kaptuk, hogy mindkét tízmilliós korpuszban

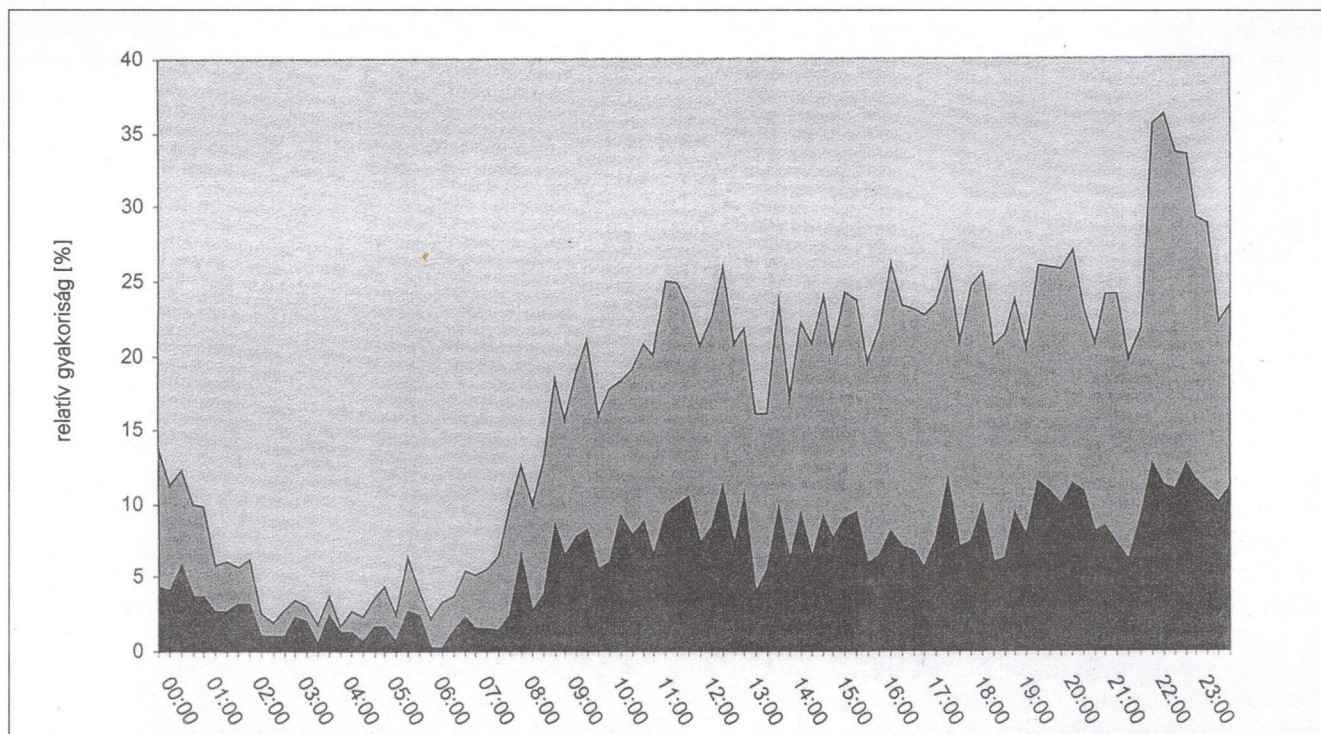


3. ábra A szavak gyakoriságának eloszlása

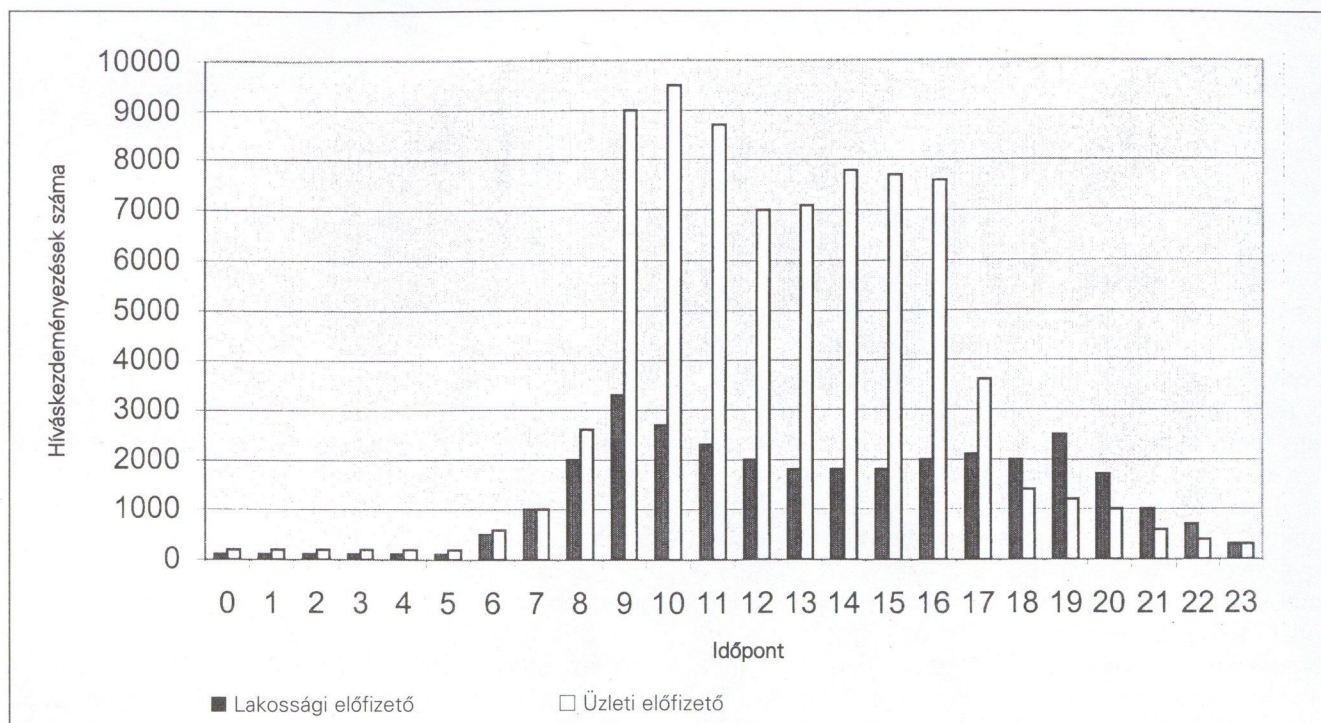
közelítőleg 80 ezer különböző szó szerepel, és a közös szóalakok száma 47 ezer.

Az angol és a magyar nyelv közti különbséget jól jelzi, hogy a mi eredményeink szerint egy tízmillió szavas magyar szövegben már 700 ezer különböző alak szerepel az angol 80 ezerhez képest.

A British National Corpus (BNC) mérete 100 millió szó, ami abszolút értékben is jóval nagyobb, mint a saját korpuszaink. Ha még azt is figyelembe vesszük, hogy az angol nyelvben kb. tízszer kevesebb különböző szó van, akkor a magyar nyelvű korpuszban 800 millió – egymilliárd szavasnak kell lennie. Ebben az esetben lennének a gyakoriságok a BNC-hez hasonló pontosságúak. Fontos megjegyezni tehát, hogy az angol terminológiában használt szótárméret (vocabulary) kifejezés az ismert szóalakok számára vonatkozik, nem pedig az alapszavakra. Tehát pl. a hajó, hajók, hajót kifejezések 3 szónak (word) számítanak. Korábbi vizsgálataink szerint egy ilyen értelemben vett 20 000 szavas szókészlet teljesen csak a rövid időjárásjelentések szókincsét fedi le.



4. ábra Napi terheléseloszlás



5. ábra Klasszikus terhelési eloszlások (forrás: Bellamy)

A felolvasó továbbfejlesztése

A magyar nyelv részletesebb ismerete és a főbb idegen nyelvekkel történő összehasonlítás lehetőséget ad a nyelvi modulok fejlesztésére, újabb nyelvek alkalmazására. Az ékezetesítés javítása elengedhetetlen ahhoz, hogy az egyre növekvő felhasználói igényeket ki lehessen elégíteni. Ma már nem lehet egy dadogó, alig érthető felolvasót terjeszteni, mert ha a felhasználók számára kellemetlen a hang hallgatása, csak végszükség esetén fogják igénybe venni a szolgáltatást. A nyelvi statisztikák többek között a következőkre alkalmazhatók:

- Statisztikai alapon működő ékezetesítő javítható egy nagyobb szövegtörzsszel
- Szövegfelolvasó optimalizálható a gyakrabban előforduló szavakra, így az átlagos minőség javul
- Idegen nyelvek bevezetéséhez szükséges az adott nyelv bővebb statisztikai jellegű ismerete is

Forgalmi adatok elemzése

A felhasználók szokásainak megismerése elengedhetetlen ahhoz, hogy egy rendszert tovább lehessen fejleszteni. Az adatok begyűjtése, a felhasználók szokásait vizsgáló kérdőívek vagy telefonos megkeresések útján is történhet. Ezeket a vizsgálatokat más módszerekkel nem lehet pótolni, mert a felhasználók szubjektív véleményét így ismerhetjük meg legjobban. A problémát az jelenti, hogy csak viszonylag kis számú felhasználó kérdezhető meg költséghatékonyan, illetve nem biztos, hogy reprezentatív a mintánk.

További információforrás lehet a különböző on-line

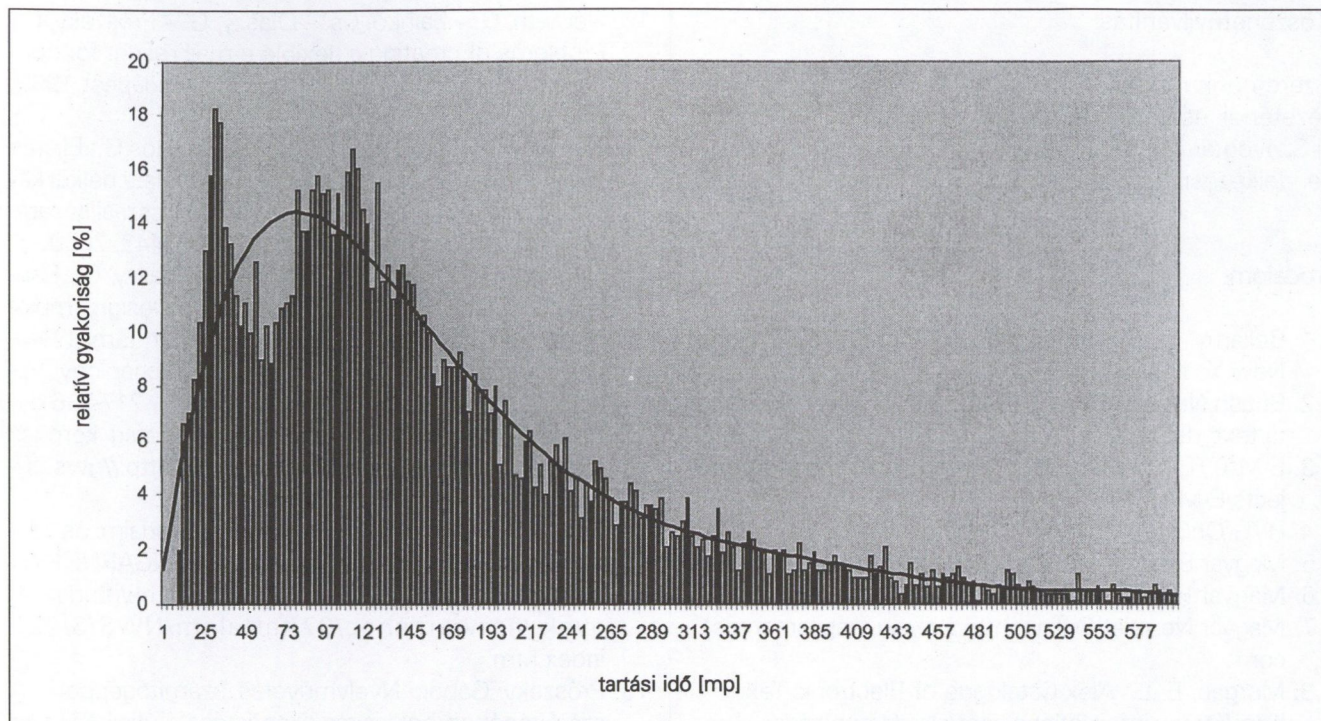
és off-line ügyfélszolgálatokhoz beérkező kérdések és panaszok halmaza. Azok a különböző hibák, rossz tulajdonságok, amelyek a felhasználók nagy részét zavarják, valószínűleg fellelhetők itt, de a kisebb hibák jelzését és pozitív fejlesztési javaslatokat kevésbé várhatunk az ügyfélszolgálatoktól.

Vannak olyan adatok azonban, amelyeket még akkor sem tudnánk a felhasználóktól megtudni – akár részletes kérdőívek útján –, ha minden felhasználótól információt gyűjtenénk. Ilyenek lehetnek a forgalmi adatok, hiszen egy átlagos felhasználó még hozzávetőlegesen is nehezen tudná megbecsülni, hogy mikor és mennyi ideig használt egy adott rendszert.

Forgalmi adatok

Egy kísérleti rendszer adatai láthatóak a 4. ábrán. A sötétebb terület a munkaszüneti napokra jellemző terhelési eloszlást jeleníti meg, a világosabb pedig a munkanapok adatait jeleníti meg. A világos színű ábra a hétköznapokra, a sötétebb a munkaszüneti napokra vonatkozik. Látható, hogy a rendszer használata nem egyenletes, jól elkülönülő aktív és kevésbé aktív szakaszok találhatók. Az emberek bioritmusának megfelelően az alvási időszakban minimális a forgalom, míg hozzávetőlegesen a napközbeni használat jellemző a rendszerre (ez nem meglepő).

Ha azonban jobban megvizsgáljuk az ábrát, láthatjuk, hogy a felhasználók szokásai nem teljesen tükrözik a telefonközpontokra jellemző klasszikus terhelési eloszlásokat (5. ábra). A legfontosabb különbség az, hogy a csúcsterhelés nem a nap közepére tehető, hanem a jelentős kedvezményeket nyújtó késő esti órákra. Továbbá megfigyelhető az is, hogy a késő esti terhelés lecsengése is viszonylag lassú, a nagyobb terhelés kö-



6. ábra Tartási időeloszlás

rülbelül éjjel 2 óráig tart. A nap folyamán az első csúcs 9.30 körül figyelhető meg, amikor a felhasználók nagy része aznap először hallgatja meg leveleit. Ebédidő előtt megfigyelhető egy nagyobb terhelés, majd 13 óra környékén egy erőteljes csökkenés. Sokan valószínűleg nem foglalkoznak elektronikus leveleikkel az ebéd alatt, illetve közvetlen utána. A délutáni időszakban a munkaidő vége felé tapasztalhatunk jelentősebb növekedést, amikor még hazamenetel előtt meghallgatják a felhasználók az elektronikus leveleiket. Az esti pihenőidőszakban a kihasználtság csökken, majd a legolcsóbb időszakban éri el a rendszer a maximális kihasználtságát.

Az 6. ábrán a beérkezett sikeres hívások tartási ideje és azok közelítő görbéje látható. Az ábrán tehát csak azoknak a hívásoknak az adatai láthatóak, amelyeknél a felhasználó sikeresen azonosította magát. A rendkívül rövid – pár másodperces hívások – hiánya tehát abból ered, hogy az azonosítás időt vesz igénybe. Az első jelentős csúcs fél perc környékén található, mert átlagosan ennyi időbe telik, amíg a felhasználó megtudja, hogy hány levele érkezett. A vonalat valószínűleg azért bontják a felhasználók, mert nincs levelük a postáladában, vagy azért, mert nem érkezett új levél. Az egy percnél található „beesést” az okozza, hogy ha valaki a levelek száma alapján úgy határozott, hogy meghallgat egy vagy több levelet, akkor azt nem tudja megtenni 1 percen belül. A másfél perces időtartam alatt már meg lehet tudni a szükséges információkat a levélről, vagy a rövid leveleket fel is lehet olvasatni. Ettől kezdve a görbe folyamatosan esik, a hosszú telefonálás valószínűsége csökken, 10 percnél hosszabb hívások már nagyon ritkán fordulnak elő.

Továbbfejlesztési szempontok

Az előző fejezetben ismertetett elemzéseket fel lehet használni a továbbfejlesztés tervezési fázisában.

A napi terhelési adatokból következik, hogy nincs olyan időszak, amikor nem használják a rendszert, csak kevésbé terhelte szakaszokról beszélhetünk, az éjjel 2 és hajnal 6 óra közti időszakban. Ez karbantartási szempontból fontos, mert ha folyamatos szolgáltatást kívánunk fenntartani – ami a mai rendszerek esetén alapkövetelmény –, akkor a rendszerfejlesztést és karbantartást csak automatizáltan vagy tartalék rendszerrel valósíthatunk meg. Fejlesztés szempontjából a tartalék rendszer felhasználása az előnyösebb megoldás, mert ekkor a továbbfejlesztett rendszer a tartalék gépre telepíthető, majd a biztos beüzemelés után folyamatos terhelés-átírányítással az újabb vagy fejlesztett szolgáltatás elindítható. Ezek után az eredeti rendszer is felfrissíthető, majd visszaállítható az eredeti feladatmegosztás a rendszerek között. Azonos kapacitású gépek esetén az egyenletes terhelés miatt a végleges feladatcsere előnyösebb.

A terhelési adatok a kapacitásfejlesztéshez is segítséget nyújtanak, ugyanis meg lehet határozni, hogy adott számú átlagos napi hívás esetén hány kiszolgálatlan felhasználó lehet akkor, amikor a rendszer túlterhelődik. Ezek mellett visszafelé is kiszámolható, hogy ha nem akarunk felhasználót visszautasítani szabad kapacitás hiánya miatt, akkor adott maximális csatornaszám mellett átlagosan hány felhasználót vagyunk képesek naponta, vagy hetente kiszolgálni.

Tartási idők alapján meghatározhatjuk, hogy az egyes bemondásokat (promptokat) átlagosan hányan hallgathatják meg, melyek azok a helyek, amelyekre fontos információkat helyezhetünk el.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk megköszönni az MTA Nyelvtudományi Intézetének és Váradi Tamásnak, hogy a Magyar Nemzeti Szövegtár 1999-es változatának gyakorlati listáját a rendelkezésünkre bocsátotta.

Irodalom

1. Bellamy, J.: Digital telephony, John Wiley & Sons, New York, 1982, 417. o.
2. British National Corpus (BNC). http://www.elda.fr/cata/text_det.html
3. E-MATTER projekt, <http://www.HLTCentral.org/projects/E-MATTER/>
4. HVG Online. <http://www.hvg.hu>
5. Magyar Elektronikus Könyvtár. <http://www.mek.iif.hu>
6. Magyar Hírlap Online. <http://www.magyarhirlap.hu>
7. Magyar Nemzet Online. <http://www.magyarnemzet.com>
8. Morgan, E. L.: Alex Catalogue of Electronic Texts. <http://www.infomotions.com/alex/downloads/>
9. MTA Nyelvtudományi Intézet, Magyar Nemzeti Szövegtár. <http://bobac.nytud.hu/dcl>
10. Németh, G. – Zainkó, Cs. – Olasz, G. – Prószy, G.: Problems of creating a flexible e-mail reader for hungarian. In: EUROSPEECH '99 ESCA Budapest 1999, 939-942. o.
11. Németh G., Zainkó Cs., Olasz G., Gordos G.: Eljárás magyar nyelven ékezetes betűk használata nélkül készített szövegek ékezetes betűinek visszaállítására, Magyar szabadalmi bejelentés, P 0003443, 2000
12. Németh, G., Zainkó, Cs., Fekete, L., Olasz, G., Endrédi, G., Olasz, P., Kiss, G., Kis, P., The Design, Implementation and Operation of a Hungarian E-mail Reader, International Journal of Speech Technology, Volume 3, Numbers 3/4, December 2000, 217-236.o.
13. Pajzs Júlia – Kiss Gabriella: A nagyszótári korpusz címszavainak előállításáról. 2000, <http://nws.iif.hu/NwScd/docs/eloadas/80/index.htm>
14. Pajzs Júlia – Váradi Tamás: A magyar irodalmi és köznyelvű nagyszótárának korpusza a HUNGARNET közösség számára. 1997, <http://www.iif.hu/rendezvenyek-/networkshop/97/tartalom/NWS/3/22/-index.htm>
15. Prószy Gábor: Nyelvművelés számítógéppel? (A számítógépes helyesírás-ellenőrzés új útjai) Magyar Nyelvőr 117 1993, 509-511., http://www.morphologic.hu/h_pgpub5.htm

Hírek

A 2002. évi Európai Információs Társadalom Technológia díja

Az Európai ITT-díjjal immár hetedik alkalommal részesítik elismerésben azokat a kimagasló termékeket, amelyek a legkiemelkedőbb európai újításokat képviselik az információtechnológiában. Az Európai ITT-díj nyilvános elismerést nyújt és megjelenési lehetőséget biztosít olyan vállalkozó csoportoknak, amelyek újszerű ötleteket hoznak létre, és a K+F eredményeket piacképes termékekkel alakítanak. A magas színvonalú pályázatok, a versenyképes értékelési eljárás jelentik a garanciát arra, hogy az ITT-díj az új információtechnológia tartalmú termékek és alkalmazások legkiemelkedőbb díja.

A pályázók közül 2001. szeptember végéig kerül kiválasztásra az a 20 győztes, akik a 2002. évi Európai Díj Győztese címet kapják. 20, egyenként 5 000 euró értékű díj kerül kiosztásra. A győztesek termékeiket az Európai Információs Társadalom Technológia konferenciáján mutatják be.

A bíráló bizottság – amelyet független, nagy tekintélyű európai személyiségek alkotnak – választja ki a három fődíjra jogosultat a 20 díjazott közül. Mindhárom fődíjra jogosult 200 000 eurót kap, valamint megkapja az Európai ITT-díj trófeáját. Minden győztesnek széles körű bemutatkozási és média hírközlési lehetőséget biztosítanak. Bővebb felvilágosítást Sárköziné Zágoni Zsuzsanna főtanácsos ad (tel.: 463 2471, fax: 463 2470, e-mail: sarkozi@mti.bme.hu).

A ITT 2002. évi díjra történő jelentkezések végső határideje: 2001. május 15. További információk, illetve jelentkezési lap a «hyperlink <http://www.it.prize.org> » címen található.

Dr. Ginsztler János
tanszékvezető, egyetemi tanár

Qualiphone-A – objektív beszédminősítő rendszer analóg mobiltelefon-csatornák mérésére

FEGYÓ TIBOR, SZARVAS MÁTÉ, TATAI PÉTER, GORDOS GÉZA

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Távközlési és Telematikai Tanszék

Cikkünkben bemutatunk egy objektív beszédminősítő eljárást a magyar NMT-450 mobiltelefon-rendszerhez. Az eljárás alapja egy pszichoakusztikus modellen alapuló előfeldolgozó, valamint az NMT-rendszerek speciális jelenségeit – mint például jelzészváltás, automatikus erősítésszabályozás – kezelő kognitív modul. Az optimális leképítés eredményeképpen a szubjektív és objektív minőség közötti korreláció 0,95, amelyet nagy számú kísérlet igazol.

Bevezetés

A telefóniában az átvitt beszéd minősége fontos jellemző. Ennek mérése szubjektív módon igen költséges és időigényes [4], ezért kidolgoztunk egy automatikus, objektív módszert speciálisan az analóg mobiltelefonokhoz [7], [8], [10].

A felvetődött feladat nem újkeletű a távközlési szolgáltatók számára. Mind az analóg vezetékes telefonok, mind a digitális mobiltelefonok kódolóinak bevezetésekor nagy hangsúlyt fektettek a felhasználók elégedettségére, és nemzetközi ajánlások írják elő a minőség mérésének módszereit [1]–[6], [9]. Az analóg mobiltelefon-rendszerek bevezetésekor azonban nem dolgoztak ki a minőség objektív mérését lehetővé tevő módszert. Jelen munkában célul tűztük ki egy olyan rendszer (Qualiphone-A) készítését, amely alkalmas

- a beszédminőség mérésére analóg mobiltelefon-csatornákon,
- nagyobb rekonstrukció után a minőség változásának kimutatására,
- országos szintű beszédminőség-térkép elkészítésére.

Ezek a feladatok automatikus feldolgozást igényelnek, hiszen a szubjektív minősítés hatalmas feladat lenne. A hagyományos vezetékes telefonoknál, valamint a kis sebességű kódolóknál kidolgozott szabványos módszerek közvetlenül nem alkalmazhatók erre az esetre a következők miatt:

- a csatorna nem stacionárius, nehezen modellezhető,
- a mérések nem reprodukálhatók az időben változó környezet miatt,
- a jelzészváltás a csatornán belül történik, de ezt nem kell minőségromlásként figyelembe venni, mert a rendszer normál működéséhez tartozik,
- a háttérzaj, interferencia, fading, lineáris és nemlineáris torzítás komplex módon hatnak a jelre,

- a felhasználók tolerálnak bizonyos rövid idejű, de nagy torzítást, amíg az érthetőség elfogadható.

Az általunk javasolt rendszer nem speciális mesterséges jelek változása alapján becsüli az átvitt beszéd minőségét, hanem valódi beszédjellel, jó minőségű referenciamentekkel hasonlítja össze a csatornán átvitt jelet, így ténylegesen a beszédátvitel minőségét jellemzi.

A következőkben először ismertetjük a minősítéshez szükséges hanganyaggyűjtés folyamatát, az elvégzett szubjektív minősítés menetét, majd az objektív minősítési eljárás részleteit, végül a javasolt eljárásra vonatkozó kísérleti eredményeket.

Hanganyag gyűjtése

A kiértékeléshez szükséges hanganyag gyűjtése automatikusan történik. Egy modemmel rendelkező központi számítógép (PC) automatikusan hívja a mérőkocsiban található telefont, és elküldi a tesztjelet a mérőkocsiban levő számítógépnek az analóg telefon-csatornán keresztül. A teljes jel átvitele után a központi PC bontja a vonalat. A PC periodikusan ismétli a hívásokat, miközben a hívó oldal folyamatosan mozog. A pontos földrajzi koordináták meghatározására egy GPS szolgál.

Az átvitelre kerülő tesztjelek 1 perc hosszúságúak, 12–14 fonetikailag kiegyensúlyozott mondatot tartalmaznak különböző beszélőktől, férfaitól és nőktől egyaránt. A mondatok kb. 4 másodperc hosszúak. A beszédjelek között mesterséges jelek találhatók, amelyek a pontos időbeni illesztést segítik.

Szubjektív minősítés

A szubjektív tesztek elvégzése ugyan drága és időigényes feladat, azonban kis mennyiségű szubjek-

tív mérésre szükség van, mivel ezek eredményeit felhasználjuk

- a szubjektív minőség mérésére,
- az objektív minősítő kalibrálására,
- az objektív minősítő ellenőrzésére.

Az ITU-T P.800-as ajánlásai definiálják a különböző szubjektív minősítési eljárásokat [4], amelyek közül a kísérletek során az abszolút besorolást alkalmaztuk. Hat kategóriát definiáltunk, és a hallgatónak választania kell közülük. Minőségként sok ember átlagos választát (MOS: mean opinion score) tekintjük. A hat (a szolgáltató által definiált, de a szabványhoz igazodó) kategória a következő

- 5: tökéletes telefonminőség
- 4: a háttérben kicsit zajos, de nem zavaróan
- 3: a háttérben zajos, de még tökéletesen érthető
- 2: a háttérben zajos, de még érthető
- 1: a zaj a beszélgetést már zavarja
- 0: a zaj miatt sikertelen

A hallgatók között volt, aki még sohasem használt ilyen jellegű telefont, és volt akinek mindennapi feladata a rendszer ellenőrzése. Mindannyian részletes instrukciókat kaptak a tesztek előtt, mégis voltak nyilvánvalóan hibás válaszok, amelyeket ki kellett hagyni az értékelésből.

Az objektív minősítés menete

A gépi minősítő eljárás kidolgozása során az ITU-T P.861-es szabványt vettük alapul. Ez a kis bitsebességű kódolók minősítésére készült, így jelen esetben nem alkalmazható közvetlenül minden lépése.

A kiértékelés során a felvételeket egy referenciajellel hasonlítjuk össze. Az eredeti lejátszott mondat nem alkalmas referenciának, mivel a csatorna speciális tulajdonságai miatt nagyon jó minőség esetén is nagy a spektrális távolság a felvétel és az eredeti jel között, ezért helyette egy speciálisan jó minőségű felvételt alkalmazunk. A referencia- és a tesztmondatokat időben össze kell illeszteni, majd a minőséget a két mondat összehasonlításával kapjuk. A mondatok minőségének becslése pszichoakusztikus modellen alapszik, aminek eredménye egy belső reprezentáció. Kidolgozásánál a szubjektíven fontos jellemzők kiemelése és a lényegtelenek elnyomása volt a cél. A teszt- és a referenciamondatok belső reprezentációinak összehasonlítása alapján kapunk egy belső távolságot ami monoton, de nemlineáris kapcsolatban van a szubjektív távolsággal. A belső távolságot egy optimális transzformációval leképezzük a MOS-skálára, ennek eredménye az objektív minőség.

Időillesztés

A gépi értékelés során egy-egy perc hosszú hullámformából indulunk ki, amely több mondatot tartalmaz.

Mivel a minőséget mondatonként mérjük, a felvételt először automatikusan mondatokra kell vágni, majd az egyes mondatokat a referenciamondatokhoz kell illeszteni. A referencia- és a tesztmondatok pontos összeillesztése ideális esetben korrelációs alapon megoldható, de valós mérések esetén ez önmagában nem alkalmazható. Gyakran előfordul, hogy bizonyos szakaszok hiányoznak az átvitt jelből, így ezek a részek nem használhatók illesztésre. Hatékony megoldás, ha a legnagyobb energiájú jelszakaszt használjuk az illesztéshez.

Pszichoakusztikus modellezés

A beszédjeleket a pszichoakusztikus modell segítségével leképezzük egy belső reprezentációra, amely követi az egyszerűsített emberi hallás feldolgozási lépéseit. A pszichoakusztikus réteg FFT (Fast Fourier Transformation) alapú mel skálás (kísérletileg meghatározott, hangmagasság érzetet követő melodikus skála) szűrő-soron alapszik, kiegészítve az elfedést és belső zajt modellező, lineáris torzítást kompenzáló elemekkel. A kognitív réteg pedig olyan speciális elemeket kezel, mint a jelzésváltások és a csendes szakaszok, valamint érzékeli a vonal megszakadását. A feldolgozás lépéseit a következőkben részletesen ismertetjük.

1. Egyetlen minta pontosságú időillesztés a referencia- és a tesztjel között.

2. Előkiemelés. Két, sorba kötött elsőrendű felületesztő FIR (Finite Impulse Response) szűrővel szűrjük a jelet. Az előkiemelési együttható mindkét szűrő esetében 0,8.

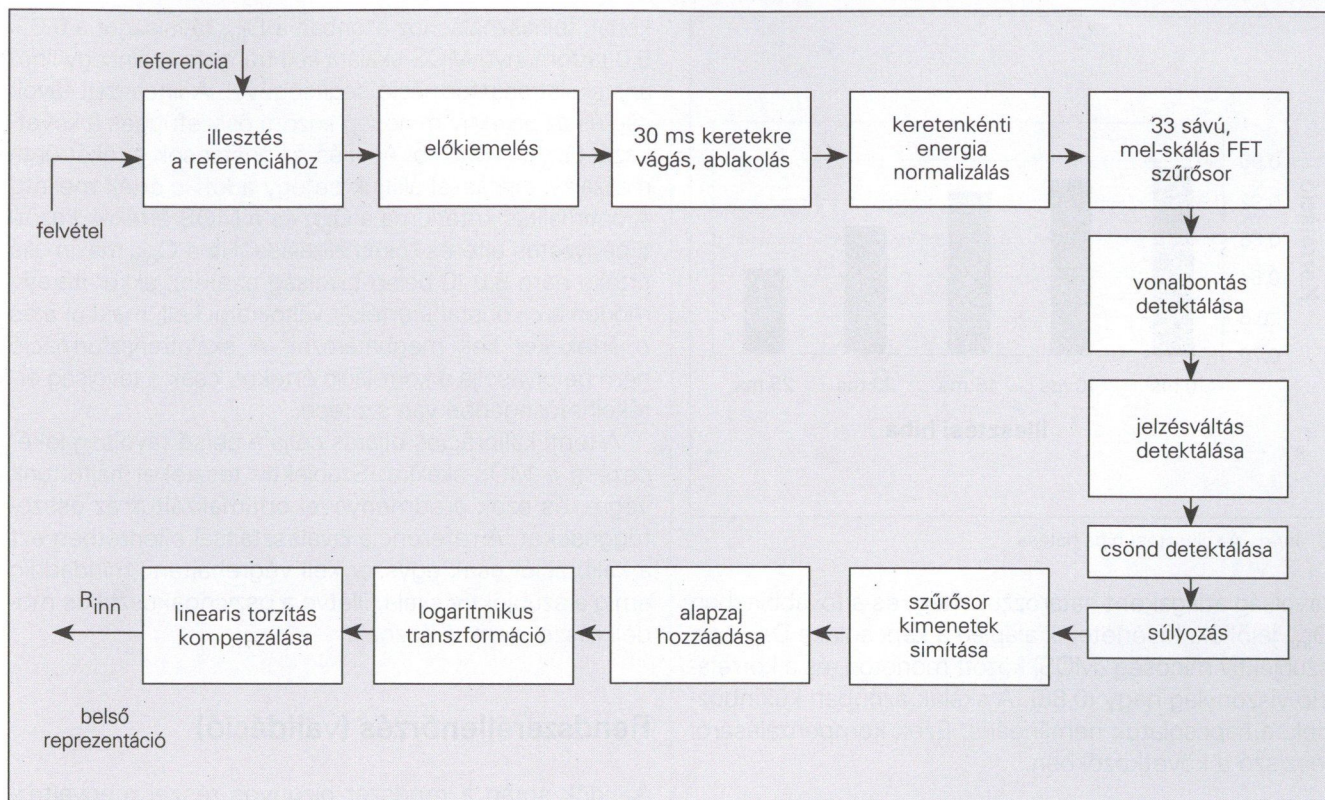
3. A jelet 30 ms hosszú keretekre bontjuk, az átlapolódás a keretek között 20 ms.

4. Energianormalizálás. Keretenként minden mintát átskálázunk egy keretfüggő faktorról úgy, hogy végül minden keretben azonos legyen az energia. Így a fading és az automatikus teljesítményszabályozás hatását próbáljuk csökkenteni.

5. Leképezés egy 33 sávú FFT alapú mel skálájú szűrősorba. A szűrősor dimenzióját kísérletek alapján állapították meg. A vektor egyes elemei a szűrősor megfelelő sávjában lévő energiát jelölik.

6. Mesterséges jelek detektálása. Időnként különféle okból származó rövid idejű mesterséges jelek hallhatóak a beszélgetés közben. Lehetnek jelzési információk, vonalmegszakadást jelző jelek, a telefon billentyűjéről származó jelek és egyebek. Ezeket a szakaszokat külön kell kezelni a normál beszédresectől. Egyelőre csak a leggyakoribb esettel, a vonalmegbontással foglalkozunk. Ezt a megfelelő szűrőszámban lévő energiaküszöb túllépésével detektáljuk. A jelzés hosszára bevezettünk egy alsó korlátot, mivel a beszédben is előfordulhatnak hasonló karakterisztikájú, de rövid idejű jelek.

7. Jelzésváltás detektálása. A telefon- és a bázisállomás közötti jelzésváltás a hangcsatornában történik, így bizonyos részei hallhatók a felhasználó számára. A jelzésváltás kezdetén egy nagy energiájú sípolás hall-



1. ábra A feldolgozás folyamata

ható, majd a telefon lekapcsolja a telefon hangszóróját, így a további rövid időben csönd „hallható”. Ilyen jelzészváltás fordul elő, ha a telefon bázisállomást vált, esetleg túl nagy, vagy túl kis energiával ad. Ez a jelenség az NMT-rendszerek természetes működéséből adódik, így a minősítés során nem kell figyelembe venni. Egyedül a gyakoriságuk a meghatározó, hiszen ha túl sűrűn követik egymást, teljesen érthetatlenné válik a beszéd. A jelzészváltás detektálásakor három paramétert figyelünk egyidejűleg. A jel energiájának egy abszolút küszöb alatt kell lennie, a referencia energia szintjének 30 %-a alatt kell lennie, és legalább 0.16 s-ig kell tartania, mivel nem lehet tetszőlegesen rövid. A csendes szakaszt általában megelőzi egy – a jelzészváltás kezdetét jelző – jelzés, ezt is a jelzészváltás részének tekintjük.

8. Csönd detekció. A referenciajel csendes részeit azonosítjuk ebben a fázisban. A csendes szakaszokban sokkal nagyobb energiájú zajt fogadnak el a hallgatók, mivel ezek kevésbé zavarják az érthetőséget. A csönd detekció kizárólag energiamérésen alapszik, időbeli korlát sincs, tehát egyetlen keret is tekinthető csendnek.

9. Jelszakaszok súlyozása. A jelzészváltás, a csendes szakaszok, valamint a mesterséges jeleket tartalmazó keretek 0, a többiek 1 súllyal szerepelnek a minőség megállapításakor. Az irodalomban talált kísérletek során 0-nál nagyobb súllyal érték el jobb eredményt, mi azonban a fenti beállítás esetén kaptuk a legjobb korrelációt.

10. A szűrőkimenetek simítása. A szűrők kimenetét

egy három elemű FIR szűrővel simítjuk. Ez a lépés a 12. pontban leírt nemlineáris transzformációval együtt az emberi hallás során tapasztalható időbeni maszkolást modellezi. Egy erősebb hang elnyomja a megelőző, vagy az őt követő gyengébb hang hatását.

11. Belső zaj hozzáadása. Bizonyos idő-frekvencia tartományban a jel energiája közel nulla. Ilyen esetekben kis eltérés az energiában nagy eltérést mutat a következő logaritmusos transzformáció miatt, az érthetőség szempontjából azonban nincs túl nagy szerepe. A torzítás elkerülése végett belső zajt adunk a jelhez, ami csatorna- és jelfüggő paraméter.

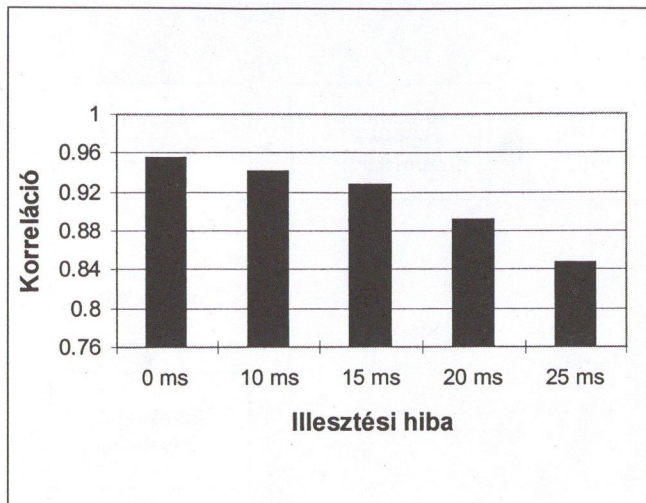
12. Logaritmusos transzformáció. Ebben a lépésben a szűrők kimenetén megjelenő értéket lecseréljük a logaritmusukra.

13. Lineáris torzítás kompenzálása. A hagyományos spektrum átlag kivonás [2] helyett itt egy adaptív algoritmust alkalmaztunk, amely szélsőséges esetekben hatékonyabban működik. A szűrősorok átlagos energiáját számítjuk ki egy-egy mondat során. A kompenzálás sávonként történik. Amennyiben egy adott sávra a referenciajelben alacsonyabb az átlagos energia, akkor a tesztjel energiáját csökkentjük ugyanarra a szintre, amennyiben a tesztjel átlagos energiája kisebb, akkor pedig a referenciajeleket skálázzuk le.

Objektív belső távolság leképezése a szubjektív skálára

• Távolságszámítás

A következő lépés a teszt- és a referenciajel közötti belső távolság megállapítása. Ezt a teszt- és a referencia-keretek belső reprezentációja közötti euklideszi



2. ábra Az illesztési hiba hatása

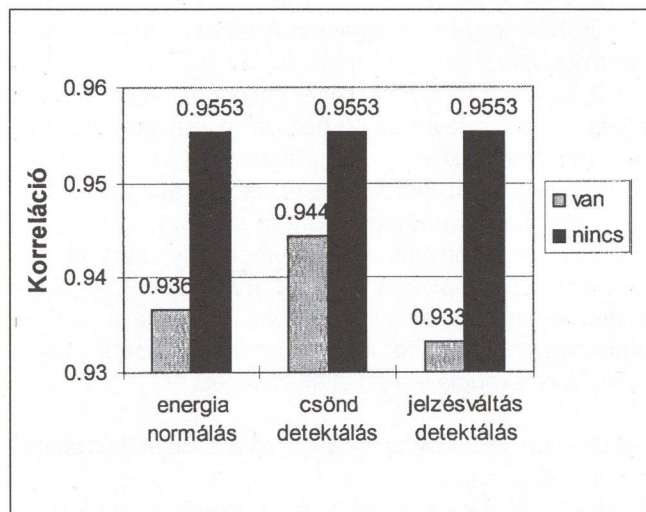
távolság átlagaként határozzuk meg, és a továbbiakban D_{inn} jelöljük. Kísérleteink alapján a kapcsolat a D_{inn} és a szubjektív minőség (MOS) között monoton, és a korreláció viszonylag nagy (0,88). A skálák azonban különbözőek, a kapcsolatuk nemlineáris. Ezek kompenzálásáról lesz szó a következőkben.

• Linearizálás

A belső távolság és az MOS közötti korreláció növeléséhez a következő lépés egy olyan transzformáció keresése, amely a távolságukat a lehető legjobban linearizálja. Különböző polinomiális, valamint logaritmikus transzformációkat vizsgáltunk meg, és a legjobb korrelációt a logaritmus függvényvel értük el. A linearizált távolság tehát: $D_{lin} = \log(D_{inn} + c)$. Mivel a logaritmus értéke nulla távolságnál végtelen, ezért alkalmaztuk a c konstans, amelynek értékét kísérletekkel állapítottuk meg a következő részben leírtak szerint.

• Skálatranszformáció

A távolságmérték jóságának legfontosabb jellemzője a korreláció. Ezt maximalizáltuk a fentiek során is. A gya-



3. ábra Az energianormálás, a csönd, valamint a jelzésdetektálás hatása a szubjektív és az objektív minőség közötti korrelációra

korlati felhasználáshoz azonban a D_{lin} távolságot a 0,0 – 5,0 tartományú MOS-skálára kell transzformálni egy lineáris skálatranszformáció segítségével. A linearizált távolság és az objektív minőség közötti összefüggés a következő: $Q_{obj} = aD_{lin} + b$. Az a és b konstansok értékét optimalizálási eljárással állítjuk be egy adott c érték mellett. A optimalitás kritériuma a Q_{obj} és a MOS értékek közötti négyzetes eltérés minimalizálása. Ha a Q_{obj} maximális értéke nem 5,0 (0 belső távolság esetén), akkor iteratív módon a c konstans értékét változtatni kell, majd új a és b értékeket kell meghatározni. A skálatranszformáció nem befolyásolja a korreláció értékét, csak a távolság értékelhetőségében van szerepe.

A fenti kalibrációs eljárás célja a belső távolság leképezése a MOS-skálára. Szubjektív tesztek hajtottunk végre, és ezek eredményével optimalizáltuk az összefüggéseket. A referencia kiválasztással ellentétben ezt a kalibrációt csak egyszer kell végrehajtani, mindaddig amíg a szubjektív skála, illetve a pszichoakusztikus modell részei nem változnak.

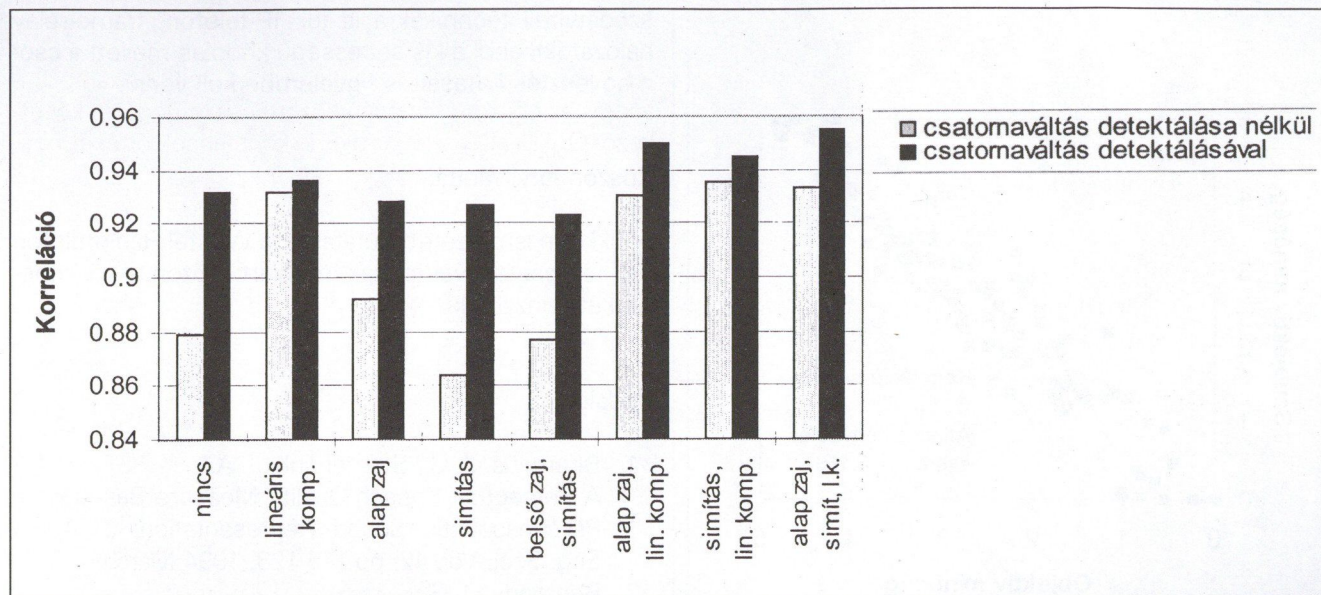
Rendszerellenőrzés (validáció)

Az idők során a rendszer bizonyos részei megváltozhatnak (pl. technikai fejlesztések), továbbá a felhasználók értékelése is változhat. Ezen okok miatt a rendszert időnként ellenőrizni kell. A hitelesség alapvető mértéke a korreláció és az átlagos négyzetes eltérés (MSE) a Q_{obj} és a MOS között. Ezen mértékek számításához szubjektív tesztekre van szükség, néhány esetben azonban a MOS mérése nélkül is nyilvánvaló a hiba (pl. amikor a kapott objektív minőség mérőszáma lényegesen eltér a korábban jellemző értékektől). Amennyiben a korreláció határozottan kisebb vagy a négyzetes eltérés határozottan nagyobb az elvártnál, a következő lépéseket kell végrehajtani

- Ha a beszédátviteli út bármely része megváltozik új referenciára van szükség.
- Ha a felhasználók értékelése változik meg, új szubjektív tesztekkel kell végezni a megváltozott MOS méréséhez, majd újra kell kalibrálni a rendszert.
- Ha a pszichoakusztikus modell elemeit változtatjuk, újra kell kalibrálni a rendszert.

Objektív minősítési tesztek

Szubjektív tesztek során 125 mondatot értékelt 12 ember. A mondatok közül kiválasztottunk tizet – ezek alkoták a kalibrációs halmazt – amelynek segítségével optimalizáltuk a leképezést a D_{lin} és a MOS között. A kalibrációs halmaz közel egyenletesen fedi le a teljes minőségtartományt, és az egyéni szubjektív minőség értékek szórása alacsony (legfeljebb két ember véleménye különbözött a többségtől). A maradék független 115 mondatot használtuk az objektív minőség és a MOS közötti korreláció és átlagos négyzetes eltérés ellenőrzésére.



4. ábra A lineáris torzítás kompenzálásának, az alapzaj hozzáadásának valamint a simítás hatásának vizsgálata a jelzészváltás detektálásának függvényében

A pszichoakusztikus modell elemeinek hatása

Egy kísérletsorozatot hajtottunk végre, hogy megvizsgáljuk a pszichoakusztikus modell egyes elemeinek a hatását.

Elsőként az illesztési hiba hatását elemeztük. Az illesztési hibát 0 és 25 ms között változtatva a korrelációt és az átlagos négyzetes eltérést vizsgáltuk. Az eredmények (2. ábra) azt mutatják, hogy 10 ms feletti illesztési hiba már nagy eltérést eredményez a minőség becslésekor. Az illesztési eljárás során mintánként léptetve figyeltük a teszt- és a referenciajel korrelációját. Amennyiben két mintánként lépünk (a feldolgozási sebesség növelése érdekében), akkor az illesztési hiba 20 ms fölött is lehet, mivel a közelítő korrelációs függvény nem monoton.

A következő kísérlet a keretenkénti energianormalizálás, a csönd és az explicit jelzészváltás detekció hatását vizsgálja (3. ábra). Az energianormalizálás hatása növelte a korrelációt a szubjektív és az objektív mértékek között, valószínűleg a jelútban lévő automatikus erősítésszabályozók hatásának kiküszöbölése miatt. A jelzészváltás és a csönd detektálása szintén növelte a korrelációt, mivel spektrálisan erősen eltérő, de az érthetőség szempontjából lényegtelen részeket zártunk ki az értékelésből.

Az utolsó kísérlet ebben a sorozatban a belső zaj, a szűrőkimenetek simítása, valamint a lineáris torzítás

kompenzálásának hatását vizsgálja. A 4. ábrán láthatjuk az elemek és kombinációik hatását a korrelációra. Minden kísérletet elvégeztünk explicit jelzészváltás detektálással és anélkül is. A kísérletekből kiderült, hogy a jelzészváltás detektálás hatása a legnagyobb, a legjobb eredményt pedig akkor értük el, ha a modell összes elemét felhasználtuk.

Leképezés a MOS-skálára

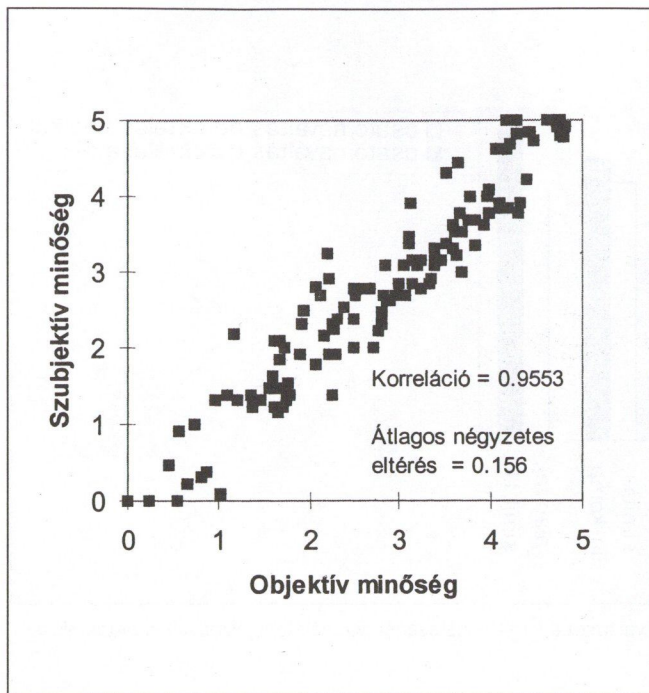
Az MOS-skálára való leképezés során a korábban definiált a , b és c konstansokat úgy optimalizáltuk, hogy a kalibrációs halmazon maximális legyen a korreláció és minimális az MSE, továbbá nulla belső távolság esetén 5,0 legyen az objektív minőség. Így a végső objektív mérték korrelációja 0,95 lett, az átlagos négyzetes eltérés pedig 0,156. A kalibrációs halmazon a kísérleti eredmények szórását az 5. ábra mutatja.

Rendszerellenőrzés

A kalibráció során végzett szubjektív tesztet megismételtük egy év használat után. Mind a MOS, mind a Q_{obj} értékeket megmértük, és kiszámítottuk a korrelációt a MOS és az egyéni vélemények, valamint a MOS és a Q_{obj} értékei között (1. táblázat). A tényleges eloszlású adatokon a Qualiphon-A rendszer 0,94-es korrelációt ért el, aminél a 15 hallgató közül csak kettő ért el jobbát, akik maguk már évek óta szubjektív vizsgálatot

Teszthalmaz	Korreláció a MOS értékek és		
	az egyéni értékek között		az objektív értékek között
	minimum	maximum	
Tényleges eloszlású	0,86	0,96	0,94
Egyenletes eloszlású	0,87	0,95	0,95

1. táblázat Az ellenőrző teszt eredménye



5. ábra A kísérleti eredmények szórása

végeztek. Az egyenletes eloszlású tesztalmazon (amire a rendszer optimalizálva lett) az eredmény 0,95 ez felülmúlta az összes hallgató eredményét. Tehát a rendszer valóban jól használható a szubjektív minősítési tesztek helyettesítésére.

Összefoglalás

Egy objektív beszédminősítő rendszert fejlesztettünk ki analóg mobiltelefon-csatornák mérésére, amely szabványos módszereken alapul, de figyelembe veszi az NMT-rendszer jellegzetességeit, mint például a hangcsatornán belüli jelzészváltást, az automatikus erősítés szabályozás hatását, a telefonspecifikus jeleket. A jelfeldolgozás menete követi az egyszerűsített emberi hallásmodell jellegzetességeit. A pszichoakusztikus komponenseket úgy választottuk ki, hogy azok kiemeljék a beszédértés szempontjából fontos különbségeket, és elnyomják a lényegteleneket.

Kísérletekkel vizsgáltuk meg ezen modell elemeinek (pl. maszkolás, lineáris torzítás kompenzálása) hatását a minősítés pontosságára. A szubjektív és objektív minőség közötti optimális leképezéssel a korreláció 0,95-re nőtt egy független, a teljes minőségskálát egyenletesen lefedő halmazon. A végső Qualiphone-A objektív mértéket (Q_{obj}) a skálatranszformáció után kaptuk, ami a lineáris távolság értékeit leképezte a MOS skálájára, és ezzel az átlagos négyzetes eltérés 0,15-re csökkent. A szubjektív és objektív minőség kapcsolata az 5. ábrán látható.

A Qualiphone-A rendszer jelenleg használatban van Magyarországon, több ezer összeköttetést mértek meg vele. Bár a rendszert analóg mobiltelefonokra tervezték, az alapvető ötlet adaptálható más hasonló be-

szédátviteli technikákra is (pl. IP-telefon, frame-relay hálózatok), ahol a kis sebességű kódolás mellett a csomagvesztés hatásait is figyelembe kell venni.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben ismertetett kutatások a Westel Rádiótelefon Kft. támogatásával folytak, melyért ezúton is köszönünket fejezzük ki.

Irodalom

1. Beerends, J. G., Stermerdink, J. A.: A Perceptual Speech-Quality Measure Based on a Psychoacoustic Sound Representation, J. Audio Eng. Soc., Vol. 42, pp.115-123, 1994 March.
2. Beerends, J. G.: Audio Quality Determination Based on Perceptual Measurement Techniques. In Kahrs, M. and Brandenburg, K. (Eds.), Applications of Digital Signal Processing to Audio and Acoustics, Chapter 1. Kluwer Academic Publishers 1998.
3. ITU-R BS., Draft New Recommendation: Method for Objective Measurements of Perceived Audio Quality, Revision 1 to Document 10/20-E 1998.
4. ITU-T Recommendation, P.800: Methods for Subjective Determination of Transmission Quality. 1996.
5. ITU-T Recommendation, P.861: Objective Quality Measurement of Telephone Band (300-3400 Hz) Speech Codecs. 1996.
6. ITU-T Recommendation, P.830: Subjective Performance Assessment of Telephone-Band and Wide-band Digital Codecs. 1996.
7. Szarvas M., Fegyő T., Tatai P., Gordos G., Erdős P. and Szabó, I.: An Objective Speech Quality Estimation Method for Analog Mobile Telephone Channels, Proceedings of the COST 254 Workshop on Intelligent Communication Technologies and Applications, with Emphasis on Mobile Communications, Neuchatel, Switzerland, pp. 288-292. 1999.
8. Szarvas, M., Fegyő, T., Tatai, P. and Gordos, G.: Qualiphone-A: A Perceptual Speech Quality Evaluation System for Analog Mobile Networks, EUROSPEECH'99 Proceedings. Budapest, Hungary, Vol.6, pp.2563. 1999.
9. Thiede T., Treurniet W., Bitto R., Schmidmer C., Sporer T., Beerends J., Colomes C., Keyhl M., Stoll G., Brandenburg K., and Feiten, B.: PEAQ – the ITU standard for objective measurement of perceived audio quality, J. Audio Eng. Soc., Vol. 48, pp.3-29, 2000 Jan/Feb.
10. Fegyő, T., Szarvas, M., Tatai, P., Gordos, G.: Objective Speech Quality Estimation for Analog Mobile Channels: Problems and Solutions, International Journal of Speech Technology, Vol. 3, No. 3/4, pp. 277-287, 2000 December

Jelölő algoritmusok teljesítményvizsgálata differenciált szolgáltatást nyújtó IP-hálózatokban

OZVALD RICHÁRD

*egyetemi hallgató, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME),
Villamosmérnöki és Informatikai Kar, Híradástechnika Tanszék, HSNLab,*

SZABÓ ISTVÁN

Ericsson Research, Traffic Analysis and Network Performance Laboratory

Csomagjelölő algoritmusok működését és teljesítményét vizsgáljuk, melyek alkalmasak lehetnek differenciált szolgáltatást nyújtó IP-hálózatokban a folyamatok csomagjainak megjelölésére, ezáltal sávszélesség-garancia biztosítására. Az eredményekből levonhatjuk a következtetést, hogy az egyéni folyamatok állapotának figyelésével hatásosan jelölhetjük meg a csomagokat, és garanciát tudunk biztosítani minden egyes egyéni folyamtnak. Ezzel szemben a csomagjelölés csak az aggregátumról szerzett információk alapján arra sem képes, hogy az aggregátum számára rendelkezésre álló sávszélességet egyenlő mértékben elossza az egyéni folyamatok között.

Bevezetés

Az internet kezdeti korszakában nem volt fontos a felhasználóknak, hogy adataikat gyorsan és azonnal továbbítsák, másrészt az akkor rendelkezésre álló sávszélesség ezt nem is tette volna lehetővé. A technika fejlődésének köszönhetően egyre nőtt az olyan (főleg multimédiás) alkalmazások száma, melyek megkövetelnek bizonyos garanciákat az átviteli sebesség és a késleltetés szempontjából.

A TCP (Transmission Control Protocol) átviteli protokollra még napjainkban is sok alkalmazás épül. Ezek jelentik a mostani hálózati forgalmunk nagy részét, ezért törekszünk megismerni a protokoll viselkedését differenciált szolgáltatást nyújtó hálózatokban. Kísérleteinkben megpróbálunk fényt deríteni a TCP-re épülő alkalmazások (pl. ftp átvitel, webböngészés) előnyeire, ha az új hálózati technológiákat alkalmazzuk.

A minőségbiztosítási kutatások eredményeképp a hálózati szolgáltatók több lehetőség közül választhatnak, így például a skálázhatóság szempontjából a Differentiated Services (DiffServ) lehet egy jó választás. A DiffServ architektúra forgalmi osztályokat definiál, melyekhez a csomópontokban erőforrásokat rendelnek. A bejövő forgalmat a belépési pontokon monitorozzák és megjelölik, melynek alapján a hálózaton belül a forgalmat irányítják és ütemezik.

Ha a bejövő forgalom több egyéni folyam aggregátuma, akkor a csomagok megjelölése bonyolultabb, mivel az alkotó folyamatok az aggregátumon belül más-más csomagfordulási idővel és sávszélességgel rendelkeznek, továbbá különbözőképpen reagálnak a hálózat valamely pontján bekövetkező torlódásra. Így könnyen előfordulhat, hogy egy egyéni folyam, miután egy lehetséges torlódás reakciójaként visszavette a sebességét, nem kapja vissza az elvesztett sávszélességet, mivel a többi folyam azt felhasználja.

Az ilyen problémák elkerülése végett tartjuk fontos-

nak a hálózati belépési pontokon alkalmazott jelölő algoritmusok vizsgálatát, melyeknek biztosítaniuk kell az egyéni folyamatok részére is az előfizetett sávszélességet. Más folyamatok csak a nem használt, illetve az összes előfizetésen felüli szabad sávszélességet használhatják ki.

Az interneten tipikus nagy fájlok átvitele FTP-vel, ezért a szimulációk során ezt az adatátviteli modellt használtuk. A szimulációs eredmények azt mutatják, hogy az egyéni folyamatok állapotának ismeretén alapuló csomagjelölés hatékonyabb, mintha csak az aggregátum állapota alapján jelölnénk őket.

A Differentiated Services architektúra

Az IETF szabványosított egy architektúrát – mely alkalmas az interneten differenciált szolgáltatások bevezetésére –, ahol a szolgáltatás szintje definiálja a csomagok továbbításának jellemzőit (pl. sávszélesség, késleltetés, vagy relatív prioritás). Az architektúrában meghatározott funkciókat hálózati csomópontokban helyezik el; ezek közé többek között a csomagok osztályozása, kezelése (pl. simítás, csomagdobás) és csomagtovábbítás tartozik. A csomagokat az IP fejléc megfelelő mezőjének kitöltésével osztályokba sorolják a belépéskor, innentől kezdve hálózat a csomagokat már a jelölés alapján kezeli [1].

Az egész hálózatban minden szolgáltatási osztályhoz erőforrásokat rendelnek (pl. linkkapacitás X százaléka), melyekből a jelölés alapján részesednek az egyes csomagok. Ezeket az osztályokat a szabvány Per-Hop Behavior (PHB)-nek nevezi, melyek külön-külön vagy csoportokban (PHB Group) is definiálhatók. Az architektúra a skálázhatóságot az osztályokhoz történő erőforrás-allokációval biztosítja [2]. Az IETF eddig az Expedited-Forwarding (EF) PHB-t, illetve a Assured Forwarding (AF) PHB-t szabványosította.

Munkánkban az AF-PHB-vel dolgoztunk, melynek lényege, hogy az egyes folyamatokhoz tartozó csomagokat a hálózat mindaddig nagy valószínűséggel továbbítja, amíg az adó sebessége túl nem lépi az előfizetett sebességet (sávszélességet). Azon csomagokat, melyek megfelelnek a szerződésnek IN-ként (in-of-profile – szerződésnek megfelelő), egyébként OUT-ként (out-of-profile – szerződésen kívüli) jelöljük meg. Utóbbiakat a hálózat csak akkor továbbítja, ha rendelkezik elegendő szabad kapacitással. Mivel ez a PHB tulajdonképpen egy csoport (PHBG), így lehetőséget ad további differenciálásra. A szabvány 4 AF osztályt definiál, mindegyiken belül további 3 csomagdobási prioritást. Az egyes AF osztályokhoz tartozó csomagokat a hálózatnak a többi osztálytól függetlenül kell továbbítania, és egy osztályon belül a csomagok sorrendjét tilos megváltoztatni. Az osztályon belül a csomagok által értékelt szolgáltatás minősége függ [3]:

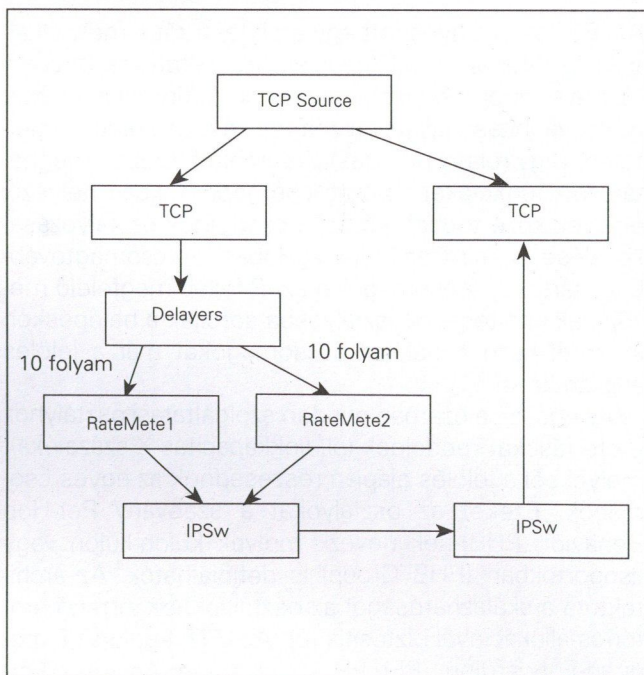
- az osztálynak fenntartott erőforrások mennyiségétől
- az osztály telítettségétől
- torlódás esetén a csomageldobási prioritástól

Munkánkban 1 AF osztállyal, ezen belül 2 csomagdobási prioritással dolgoztunk.

Aggregált források jelölésének problémái

Az előző fejezetben láttuk, hogy a szerződésnek megfelelő csomagok IN-ként, a többiek OUT-ként lesznek megjelölve. Az IN csomagokat mindig (feltéve, hogy nincs torlódás), az OUT csomagokat pedig csak akkor továbbítja a hálózat, ha elegendő erőforrás áll rendelkezésre.

Problémát jelenthet azonban, ha az útválasztók nem különböztetik meg a különböző folyamatok csomagjait.



1. ábra Felépített hálózat

Valószínűleg, hogy ez a módszer addig képes sávszélesség-garanciát nyújtani, amíg az IN-forgalom nem lépi túl a linkkapacitást.

Az elért átviteli sebesség a csomagdobási módszer (buffermanagement algoritmus) és az átviteli protokoll csomagvesztésnél fellépő reakciójának kettősből adódik. A TCP felezi a küldési sebességet, majd csak ACK (acknowledge csomag) csomagok érkezésénél kezdi el újra növelni. Ez a működés nem mindig védi meg a folyamatnak lefoglalt sávszélességet a többivel szemben, azok lefoglalják a felszabadult kapacitást. További probléma, ha a hálózat belépési pontján több IP-folyamot összefogunk, akkor az eredő folyamat nem úgy viselkedik, mint egyetlen nagy forrás. Az egyéni folyamatok:

- külön-külön reagálnak a hálózat bármely pontján bekövetkező torlódásra
- különböző céllal rendelkezhetnek, így különböző csomag-körülfordulási időt (Round Trip Time – RTT) érzékelnek.
- különböző a sávszélesség-igényük

Valószínű, hogy ilyen forrás kezelésekor nem csak az aggregátum tulajdonságaival kell foglalkoznunk, hanem az alkotó folyamatokéival is.

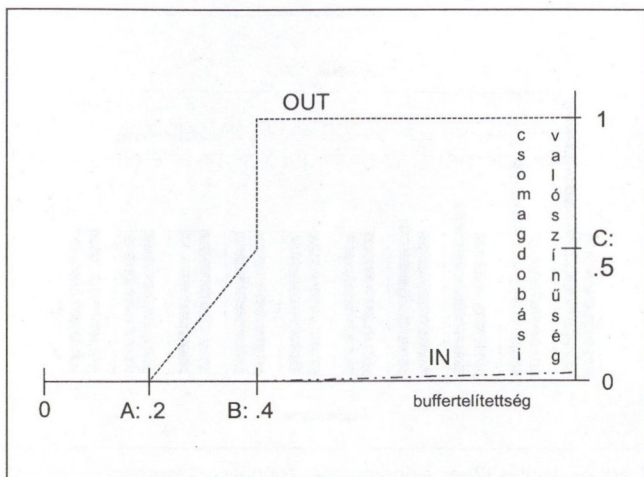
Tekintsük át, hogy a hálózat belépési pontjain található eszközök hogyan tárolhatnak állapotinformációt, és alkalmazhatják azokat a QoS biztosítása érdekében.

Jelölő algoritmusok [4, 5]

1. Referenciaként szolgáló algoritmus, valószínűleg nem képes sávszélesség-garanciát nyújtani. A belépési ponton csak az aggregátum sebességét (per-aggregate-state) vesszük alapul a jelöléshez. Ha ez kisebb mint az aggregátum célsebessége (előfizetett sebesség), akkor a csomag IN, különben OUT.
2. Itt figyelembe vesszük az aggregátum (per-aggregate-state), valamint az egyéni folyamatok (per-flow-state) sebességét. Az algoritmus az előfizetett sávszélességet egyenlő arányban osztja szét az egyéni folyamatok között. Ha az egyéni folyamat sebessége kisebb a kalkulált célsebességnél, akkor a csomag IN, különben OUT.
3. Ez az algoritmus is figyelembe veszi az egyéni folyamatok és az aggregátum sebességét. Ha az aggregátum sebessége kisebb a célsebességénél, akkor a csomag IN. Ha nagyobb, de az egyéni folyamat sebessége kisebb a saját konfigurálható célsebességénél, akkor IN. Ellenkező esetben bizonyos valószínűséggel IN vagy OUT (minél jobban túllépi saját célsebességét, annál nagyobb valószínűséggel OUT).

Szimulációs környezet

A felépített hálózat 20 forgalomforrást és -nyelőt tartalmaz (a TCPSource objektum látja el mindkét feladatot). A TCP objektumban a teljes TCP specifikációt (RFC793) megvalósították. A késleltetők (Delayers) a megfelelő



2. ábra RED algoritmus IN és OUT csomagokra

RTT beállításáért felelősek. A RateMeter (RM) objektumban valósítottuk meg a szükséges DiffServ funkciókat, valamint itt található az előző fejezetben ismertetett jelölő algoritmusok is. Az IPSwitch felelős az útválasztásért és a bufferelésért.

Eszközök beállításai:

Az aggregátum célsebessége (előfizetett sávszélesség) 1216 kbit/s. Ezt egyenlő mértékben osztották el a két RateMeter között (608 kbit/s); mindkét RM egyaránt 10 egyéni folyamatot kezel. Az RM-en belül az egyéni folyamatok célsebességei lehetnek azonosak (60,8 kbit/s) vagy különbözőképp konfigurálható (itt 64/96/128/16/144/32/ 32/64/24/8 kbit/s folyamatokra).

A link sebessége az előfizetett sebesség 120, 200, vagy 60 (torlódásos eset) százaléka. Mint látható az első két esetben a hálózatnak lehetősége van OUT csomagok továbbítására is.

A késleltetések a következő empirikus képlettel adhatók meg:

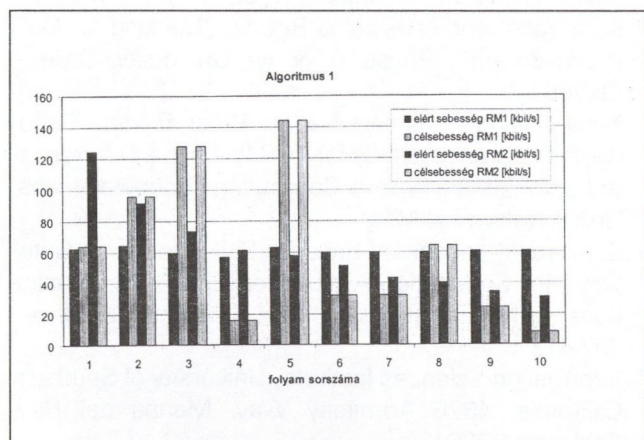
$$RTT_j = 5 * (130 + 4 * (i-1) * (j-5,5)), \text{ ahol}$$

$$i = 1 \text{ (folyamok RM1-n keresztül) vagy}$$

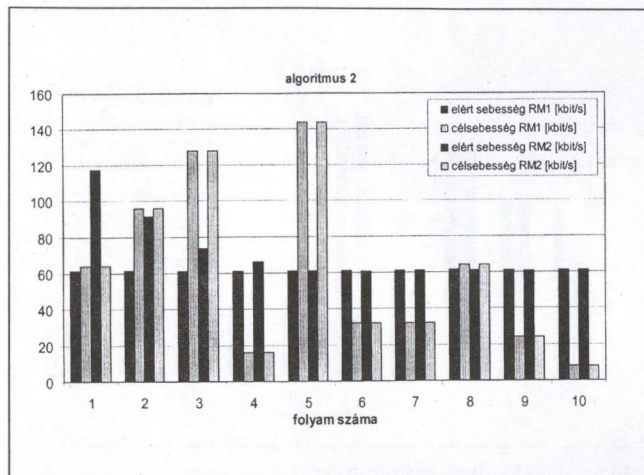
$$5 \text{ (folyamok RM2-n keresztül)}$$

$$j = 1..10 \text{ (1 RM-en belül a folyam száma)}$$

A képlet tükrözi azokat a késleltetéseket, melyekkel minden nap találkozhatunk. Például a legkisebb érték a



3. ábra Jelölés a folyamatok állapotának ismerete nélkül



4. ábra Jelölés (2)-es algoritmussal

szomszédos, a legnagyobb a Föld másik felén fekvő városban található végpontig jelentheti a csomagfordulási időt.

A különböző jelölésű csomagok kezelésére a RIO buffermanagement algoritmust választottuk, mely tulajdonképpen két RED (Random Early Drop) algoritmusból áll. Beállítások IN csomagokra 0.4/1/0.02, OUT csomagokra 0.2/0.4/0.5 (paraméterek jelentése A/B/C: A buffer telítettség alatt a csomagdobási valószínűség 0, A és B között lineárisan növekszik C valószínűségig, B telítettség fölött a valószínűség 1) [6].

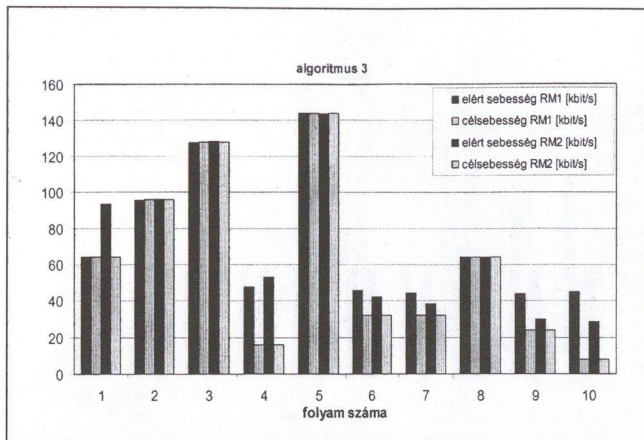
Eredmények

Jelölés a folyamatok állapotának ismerete nélkül esetén a referenciaként állított (1) algoritmus nem képes semmiféle garancia biztosítására. A linkkapacitás a szerződésbeli sebesség (aggregátum célsebessége) 120%-a, az egyes folyamatok célsebessége különböző. A 3. ábrán jól láthatjuk, hogy a DiffServ útválasztó az egyéni folyamatok állapotának ismerete nélkül nem képes semmiféle sávszélesség-garancia biztosítására, a folyamatok nem érik el a célsebességüket.

Az RM1-en áthaladó folyamatoknál hasonló, míg az RM2-n áthaladóknál csökken a sebesség. A jelenség oka valószínűleg a konfigurált RTT. Jól tudjuk, hogy a TCP az ACK csomagok hatására növeli a sebességét, így a nagyobb válaszidővel rendelkező forrásoknál ez lassabban történik.

Jelölés az aggregátum vagy a folyamat állapota alapján (1), ekkor a (2) és (3) algoritmust hasonlítjuk össze, miközben az egyéni folyamatok különböző célsebességűek. A 4. ábrán is láthatjuk, a (2)-es algoritmus nem képes teljesíteni a sávszélesség-garancia kritériumokat, ha az egyes folyamatok célsebességei különbözőek (általában ez következik be). Azonban észrevehetjük, hogy az algoritmus képes lehet a QoS biztosításra abban a speciális esetben, amikor a rendelkezésre álló sávszélességet egyenlő arányban kell elosztani a folyamatok között.

Az 5. ábrán láthatjuk, hogy a harmadik algoritmus



5. ábra Jelölés (3)-es algoritmussal

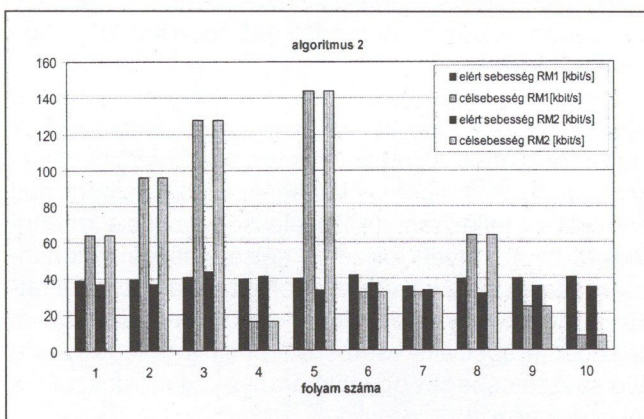
megfelel a követelményeknek, minden egyéni folyam eléri célsebességét.

A fejezet elején említettük, hogy a linkkapacitás a szerződésbeli sebesség 120%, így a hálózatnak lehetősége van OUT csomagok átvitelére is. A plusz kapacitásból a 2-es algoritmussal a kis válaszidejű, míg a (3)-as algoritmussal a nagyon alacsony célsebességű folyamatok is részesednek.

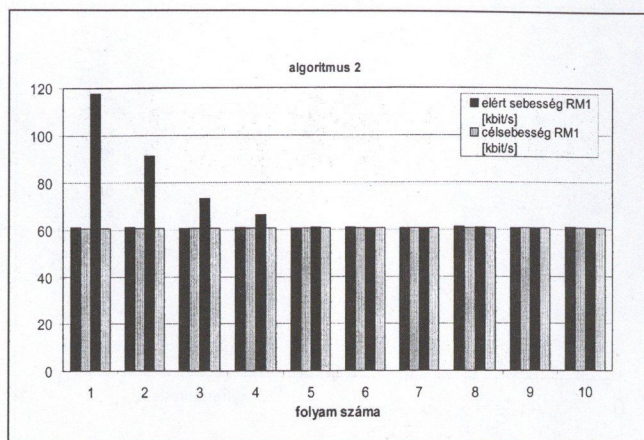
Jelölés az aggregátum vagy a folyamat állapota alapján (2) esetén a célsebességek ugyanakkora értékűek. A 6. ábrán jól látszik, hogy már a (2) algoritmus is képes megfelelni a követelményeknek. A (3) algoritmus ugyanígy teljesít.

Megfigyelhetjük, hogy a szabad kapacitást újra az alacsony válaszidővel rendelkező folyamatok kapják meg.

Elért eredményeket torlódásos esetben is megvizsgáljuk mindkét algoritmus teljesítményét. A linkkapacitás az előfizetett sávszélesség 60%-a, a célsebességek különböző értékűek. Jól láthatjuk a 7. ábrán, hogy az algoritmus képtelen teljesíteni feladatát. Az elért sávszélességek mindegyike 30-40 kbit/s környékére áll be célsebességtől függetlenül. Egyedülként az mondható el, hogy RM1-en keresztülhaladó folyamatok sebessége egy kivételével majdnem ugyanakkora. A 3. algoritmus ugyanígy teljesít.



6. ábra Jelölés (2)-es algoritmussal



7. ábra Jelölés (2)-es algoritmussal, torlódásos esetben

Zárszó

Munkánkban megmutattuk, hogy az aggregátumok kezelése során valós problémák jelentkeznek a csomagok megjelölésével kapcsolatban. Nem elégséges csak az eredő folyam állapotával foglalkozni, hanem az őt alkotó folyamatokat is fel kell dolgoznunk. Munkánkban két algoritmust vizsgáltunk, melyek figyelembe veszik a folyamatok állapotát.

Ezek közül a (3) minden feltételünket teljesítette a szimulációk során (eltekintve a torlódásos esettől), míg a (2) csak egyenlő sávszélesség-elosztásnál képes jó teljesítményt nyújtani. Torlódásnál mindegyik jelölési mód alulteljesített. Mindezek alapján kijelenthetjük, hogy ezen állapotváltozókat használva nagyobb biztonsággal vagyunk képesek sávszélesség-garanciát nyújtani.

Irodalom

1. K. Nichols, S. Blake, F. Baker, D. Black: "Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers", RFC 2474, December 1998.
2. S. Blake, D. Black, M. Carlson, E. Davies, Z. Wang and W. Weiss: "An Architecture for Differentiated Services", RFC 2475, 1998
3. J. Heinanen, F. Baker, W. Weiss, J. Wroclawski: "Assured Forwarding PHB Group", RFC2597, June 1999
4. Ikjun Yeom and Narasimha Reddy: "Marking for QoS improvement", Texas A & M University College Station
5. Nabil Seddigh, Biswajit Nandy, Peter Pinda: "Bandwidth Assurance issues for TCP flows in a Differentiated Services Network", Computing Technology labs, Nortel Networks, 1999
6. S. Floyd, V. Jacobson: Random Early Detection Gateways for Congestion Avoidance, IEEE/ACM Transactions on Networking, vol. 1 no. 4, August 1993, pp. 397-413
7. Information Sciences Institute, University of Southern California, 4676 Admiralty Way, Marina del Rey, California 90291
8. «hyperlink <http://www.inf.bme.hu/~richie/tdk> »

A HUNGEXPO Rt. 2001. május 8-12.

között rendezi meg az

INFO'2001

Nemzetközi Informatikai és Kommunikációtechnikai Szakkiállítást.

A HTE ebben az évben is csatlakozik a szakkiállítás keretében megrendezett konferenciák sorához és

„Behálózott gazdaság – Tudástársadalom”

címmel Szakmai Napot szervez a HUNGEXPO Rt. felkérésére.

A konferencia időpontja: 2001. május 9. (szerda) 9.45 óra

A konferencia helyszíne: Budapesti Vásárcsopont

(Bp. X. Albertirsai u.10.)

“E” Pavilon, Tükör-terem

A konferencia részvételi díja 2.000 Ft + ÁFA.

További információ, jelentkezési lap, belépő a HTE titkárságon kérhető.

Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület

1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 6-8.

Tel: 353 1027 Fax: 353 0451

E-mail: hte@mtesz.hu

WEB: www.hte.hu



ELŐADÁSOK:

Dr. Vértés András:

Dr. Tamás Pál:

Dr. Schmideg Iván:

Fodor István:

Szekfű Balázs:

Sugár András:

Kárpáti Rudolf:

Dr. Thúróczy György:

Szalay Dorottya: Multimédia kommunikáció – behálózva széles

Infokommunikáció – makrogazdasági álmok?

Átalakult hálózatok - clusterok és új metszéspontok a magyar társadalomban

Individualista nemzeti – közösségi EU szabályozás

A háló uszályában – a háló rabságában

DOT.COM összeomlás után

Mobilitás társadalmi víziója

Jelen a digitális jövő – más ez a televízió!

Tornyok árnyékában és fényében







bónusz
CSÚCS



bónusz
PIHENŐ

~~30Ft~~ **25Ft/perc**

~~15Ft~~ **12Ft/perc**

Válasszon magának **távolsági kedvezményt!**

Ezentúl nem kell rövidre fognia beszélgetéseit távollévő szeretteivel. A **Bónusz díjcsomagokkal** ugyanis nagymértékben csökkentheti belföldi távolsági hívásainak költségeit: előre megvásárolhat 120 vagy 300 percnyi beszélgetést, amelyet 90 napon át, teljes egészében, jelentős kedvezménnyel beszélhet le. Sőt: a kétféle kiegészítő díjcsomag közötti választással Ön döntheti el, hogy a nap melyik szakában vesz igénybe kedvezményt.

A **Bónusz Csúcs** díjcsomagot csúcsidőben használhatja fel: munkanapokon 07–18 óráig **30 Ft helyett mindössze 25 Ft-os** percdíjjal telefonálhat vidékre. A **Bónusz Pihenő** esetében ez a kedvezmény még jelentősebb: a csúcsidőn kívül érvényes díjcsomag munkanapokon 18–07 óráig, illetve munkaszüneti napokon egész nap **15 Ft helyett 12 Ft-os** percdíjat jelent. Így a Bónusz Csúcs bruttó 3000 Ft-os díjáért **100 perc helyett 120 percet**, a Bónusz Pihenő bruttó 3600 Ft-os díjáért pedig **240 perc helyett**

300 percet beszélhet belföldi távolsági díjzónába eső Matáv-telefonszámok hívásakor. Ráadásul a **06 80 400 700 ingyenes zóldszámon bármikor ellenőrizheti, hogy hány percet beszélhet még le** az Ön által választott Bónusz díjcsomagról. Amennyiben Ön jelenleg Bázis díjcsomaggal rendelkezik, **már is előfizethet a Bónuszra:** hívja ingyenesen a **Választóvonalat**, további információért pedig keresse fel bármelyik Matáv Pontot, vagy hívja az 1212-t!

Választóvonal → 06 80 30 50 30

www.matav.hu



matáv a szavakon túl

click

and talk



Ericsson Magyarország
1037 Budapest, Laborc u. 1.
Tel: 437-7100, Fax: 437-7467
<http://www.ericsson.hu>
E-mail: info@eth.ericsson.se

ERICSSON 

Infokommunikációs Trendek 2001
Nemzetközi Konferencia
„Hálózatok új generációja”
Budapest, 2001. október 11-12.

Szervező:



Hírközlési Főfelügyelet

A Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület
tudományos konferenciát szervez

A mobil távközlés élettani hatásai
címmel

Időpont: 2001. május 21.

Helyszín: MTESZ székház, Budapest, Kossuth tér 6-8.

Részvételi díj: 5000 Ft

További információ: HTE titkárság, Bp. Kossuth tér 6-8.

Tel.: 353-1027, fax.: 353-0451

web.hte.hu, e-mail: hte@mtesz.hu

Mit hozhat a távközlési liberalizáció a fővárosban?

GÁL TAMÁS

üzletágvezető, BellResearch

A budapesti közép- és nagyvállalatok távközlési döntéshozói szerint 2002. januártól több cég jelentkezik majd a vezetékes közcélú távbeszélő-szolgáltatás területén. A megkérdezettek 34%-ának véleménye szerint a Vivendi a szabad piacon biztosan nyújtani fog hagyományos közcélú távbeszélő-szolgáltatást a fővárosban, 30%-uk szerint a PanTel, míg 26% szerint a UPC. Az Antenna Hungária (15%), míg az üzleti kommunikációs piac két jelentős szereplőjének, a Novacomnak (6%) és a GTS-nek (5%) a piacra lépését a döntéshozóknak csupán töredéke valószínűsítette. 7% szerint a British Telecomot is a Matáv versenytársai között kell majd számon tartani, míg 4% szerint – a Matávban 59,53%-os tulajdonos német

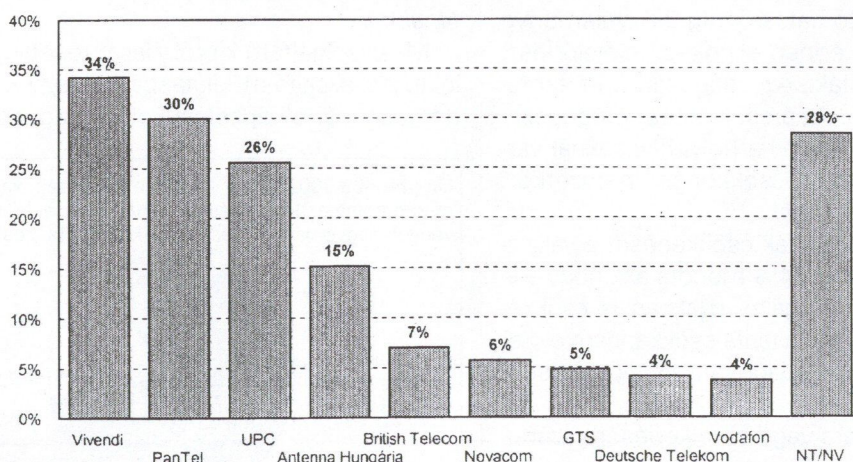
távközlési mamut – a Deutsche Telekom szintén piaci szereplővé válik. (1. ábra)

A válaszadók fele (48%) nem tudott véleményt formálni arról, hogy ki lesz a Matáv első számú versenytársa a távközlési piacon. 16% szerint ez a Vivendi lesz, 14% szerint a Pantel, míg a UPC-t a teljes mintába tartozó vállalatok döntéshozóinak 9%-a nevezte meg. (2. ábra)

20%-os tarifacsökkenés jövőre

A válaszadók 75%-a a telefon forgalmi díjak általános csökkenését prognosztizálja a liberalizáció után: 49%

Ön szerint mely cégek fognak megjelenni a hagyományos vezetékes közcélú távbeszélő-szolgáltatás piacán?
(Az ábrán csak a 3% feletti említéseket jelenítettük meg!)

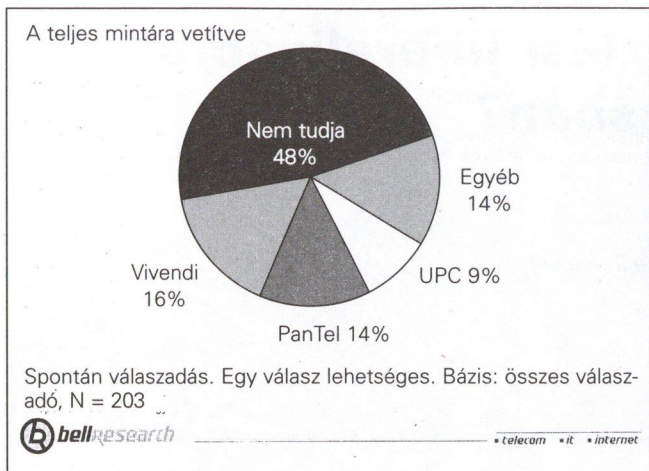


Spontán válaszadás. Több válasz lehetséges. Bázis: összes válaszadó, N = 203

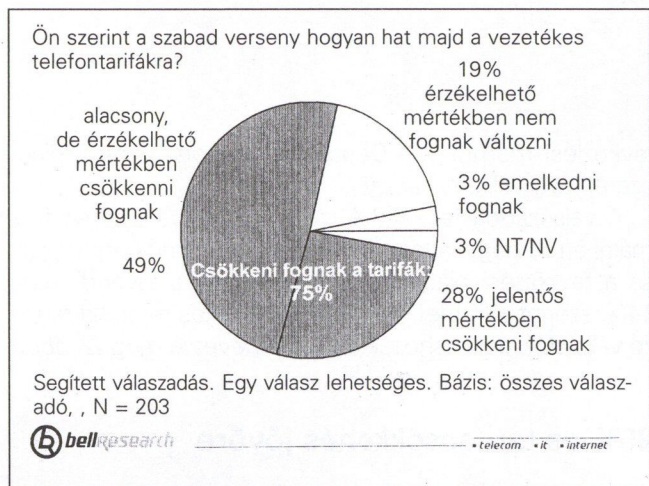


telecom • it • internet

1. ábra A piac feltételezett szereplői



2. ábra A Matáv feltételezett első számú versenytársa



3. ábra A szabad verseny hatása a vezetékes telefonárakra

szerint a csökkenés mértéke nem lesz jelentős, de feltétlenül „érzékelhető”, 26% pedig jelentős árzuhanást vár. Minden ötödik (19%) távközlésért felelős vezető azon véleményének adott hangot, hogy a liberalizációnak nem lesz árcsökkentő hatása, míg 3% véleménye szerint az árak alakulása éppen ellenkező előjelű lesz: növekedni fognak a tarifák. Az átlagosan várt tarifacsökkenés mértéke 19%. Az árcsökkenést prognosztizáló válaszadók harmada (34%) a helyi hívásoknál várja a legnagyobb mértékű tarifacsökkenést, nemzetközi hívásoknál pedig 26%. (3. ábra)

Míg a vezetékes telefonárak csökkenését a válaszadók 75%-a jelzi előre, addig 64% mondta azt, hogy a liberalizáció a mobiltelefon forgalmi díjakban is csökkenést fog eredményezni. A mobiltarifa csökkenését előrejelző vállalatok szakemberei átlagosan 15%-os áresést prognosztizálnak.

Akik az árak stagnálására vagy emelkedésére számítanak az alábbi félelmeiknek adtak hangot (az említések gyakoriságának sorrendjében):

- A liberalizáció után a Matáv dominanciájának köszönhetően nem fognak működni a szabad piacra jellemző mechanizmusok. Szerintük a Matáv olyan versenyelőnyre tett szert az elmúlt években (évtize-

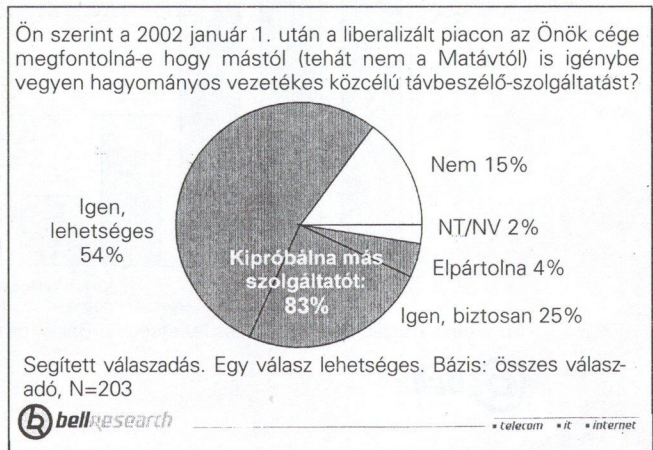
dekben), amely – legyen bármilyen törvényi szabályozás – ellehetetleníti az újonnan belépőket.

- A versenyhelyzetre a szolgáltatók nem az árak csökkentésével fognak reagálni, hanem a minőséget és az értéknövelt szolgáltatásaik körét növelik majd.
- A Matáv potenciális konkurensei pusztán megtérülési okok miatt sem mehetnek a Matáv jelenlegi tarifái alá, mert az elmúlt években már olyan volumenű összegeket fordítottak a gerinchálózatok (kisebb részt az elérési hálózatok) kiépítésére, hogy a befektetők majd joggal várják el a beruházás megtérülését.
- A Matáv és potenciális konkurensei a színpalak mögött majd egyeztetik áraikat, a mobil- vagy a kábeltévé piacon sem volt tapasztalható árcsökkenés a szereplők számának növekedésekor.
- A vezetékes telefonárak ma olyan alacsonyak a piacon, hogy elkerülhetetlen lesz a tarifaemelés.

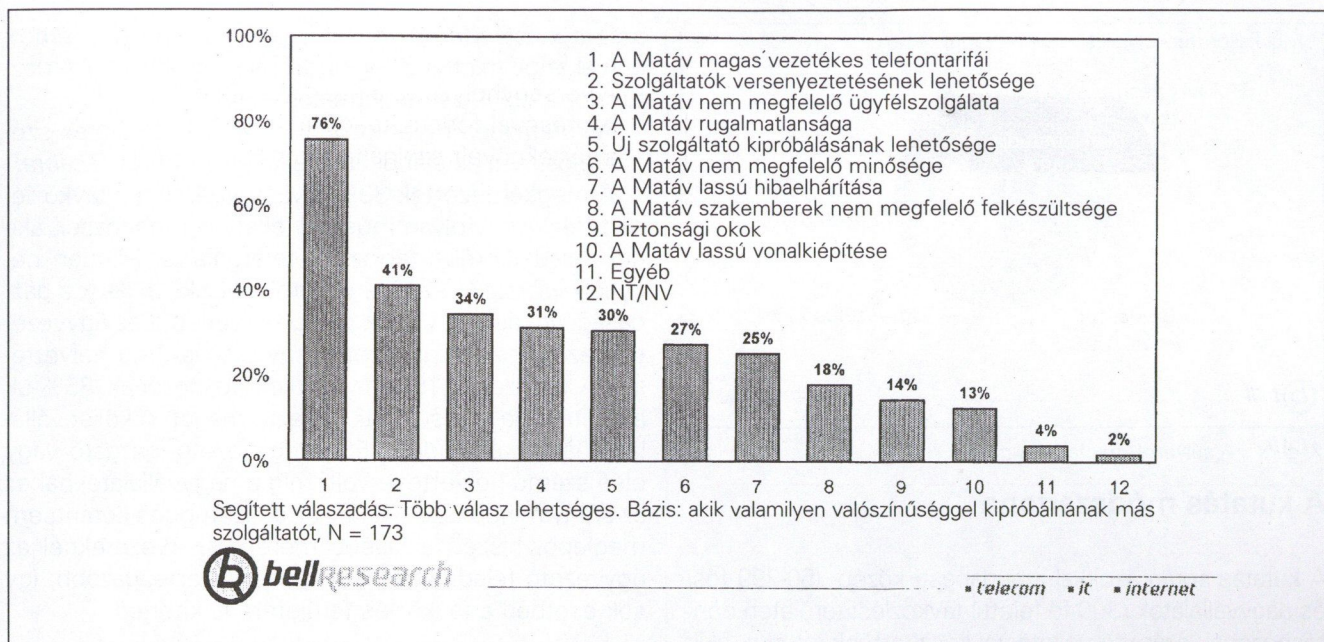
Ötből négy cég kipróbálna új szolgáltatót

A szervezetek 83%-a valamilyen mértékig valószínűsítette, hogy a piac nyitása után a Matávon kívül más szolgáltatótól is igénybe venné a vezetékes távközlési szolgáltatást. Közülük 4% a szabad szolgáltatóválasztás esetén teljesen elpártolna a Matávtól, 25% egész biztosan kipróbálna más szolgáltatót, míg 54% a szolgáltatóváltást csupán lehetségesnek tartotta. Mindössze a válaszadók 15%-a nyilatkozott úgy, hogy a liberalizált piacon is biztosan a Matávnál maradna. A szolgáltatók iránti preferenciák kialakulatlanságára engednek következtetni a kutatási eredmények, hiszen a vizsgált szegmens 74%-a (!) még nem tudja, hogy adott esetben melyik szolgáltatóval létesítene kapcsolatot, 8-8% a Vivendit és a PanTelt említette, míg a többi cégre mindössze 1-2 említés érkezett. Ez a helyzet előrevetíti, hogy ebben az évben a piac potenciális szereplői erős hirdetési munkával igyekeznek majd meggyőzni, és maguk mellé állítani a leendő ügyfeleket. (4. ábra)

Más szolgáltató kipróbálását (esetleg a Matávval való teljes szakítást) kilátásba helyező cégek távközlési döntéshozói elképzelésüket legnagyobb arányban az-



4. ábra A szolgáltatás igénybevételének valószínűsége más szolgáltatótól



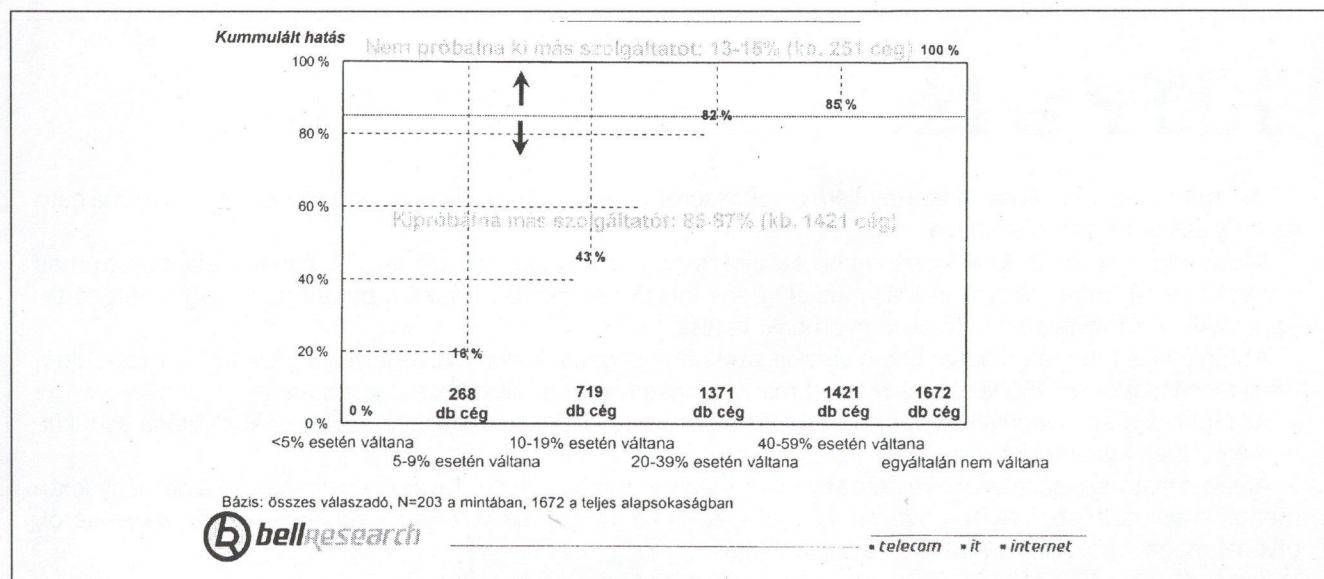
5. ábra A szolgáltató kipróbálásának okai

zal magyarázták, hogy a Matáv vezetékes telefontarifái magasak (76%), és egy előnyösebb ajánlat esetén megfontolnák a váltást. 41% a szolgáltatók versenyeztetésének lehetőségét említette, 34% a Matáv ügyfélszolgálatával elégedetlen, míg 31% a Matáv rugalmatlanságára panaszkodott. Mindazonáltal három alapvető típus rajzolódott ki a szolgáltatóváltás mögött meghúzódó motivációk prioritása szerint: a váltást kilátásba helyező cégek több mint fele (60%) kizárólag árprobléma miatt váltana, 18% a nem megfelelő ügyfélkezelés miatt, míg 23%-nál a szolgáltatók versenyeztetése a primer szempont. (5. ábra)

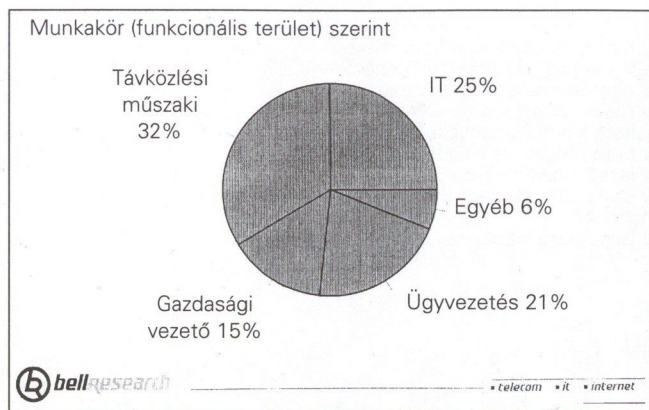
A vizsgált vállalati körben nem volt olyan válaszadó aki úgy nyilatkozott, hogy már 5%-os telefontarifa különbségénél váltana, azonban 5-9% esetén már 17% megfontolná a Matáv elhagyását. 10-19%-os differencia készítené váltásra a vizsgált cégek 30%-át. A vá-

laszadók legnagyobb része (44%) mindazonáltal a 20-39% esetén döntene a váltás mellett. Átlagosan kb. 20%-kal kellene alacsonyabbnak lennie egy másik cég tarifáinak, hogy elpártoljanak a Matávtól a budapesti közép- és nagyvállalatok.

A teljes alapsokaságot vizsgálva megállapítható, hogy amennyiben „egy másik” szolgáltató 5-9%-kal alacsonyabb telefontarifákat kínálna, az összes budapesti közép- és nagyvállalat 16%-a fontolná meg a váltást (kb. 268 cég), 10-19%-os különbség esetén 43% (kb. 719 cég), 20-39% esetén pedig már 82% cselekedne így (kb. 1371 cég). A 40%-nál nagyobb árdifferencia ügyfélszámában már nem jelente sok hozadékot a szolgáltató számára. Tehát összesen kb. 1421 cég váltana valamilyen valószínűséggel, míg az alapsokaság 15%-a (kb. 251 cég) korábban úgy nyilatkozott, hogy mindenféleképp a Matávnál maradna. (6. ábra)



6. ábra A tarifacsökkenés hatása a szolgáltatóváltásra



7. ábra A súlyozott minta felosztása

A kutatás módszertana

A kutatás során azokkal a budapesti közép- (50-299 fős) és nagyvállalatok (300 fő feletti) távközlési területen döntéshozónak számító vezetőivel készítettünk interjút, akik részt vesznek olyan stratégiai döntések meghozatalában, mint a vállalat vezetékes telefóniával kapcsolatos beruházásai, fejlesztései. A vállalatok kiválasztásakor nem arányosan rétegzett véletlen mintát vettünk a BellResearch integrált vállalati adatbázisából (több kereskedelmi forgalomban kapható adatbázis egyesített és frissített változata). A február 12-15. között összesen 203 interjút készítettünk telefonon keresztül, ebből 116-ot a középvállalatok, míg 87-et a nagyvállalati szegmensben.

A véletlen mintavételből származó torzulások kiküszöbölése érdekében a kutatás feldolgozási fázisában matematikai-statisztikai eljárással, ún. súlyozással visszaállítottuk az alapsokaságot jellemző eloszlásokat. Ennek értelmében az eredmények reprezentatívnak tekinthetők a budapesti 50 fő feletti vállalatokra nagyságuk és tevékenységi körük szerint. A minta maximális hibája $\pm 6,5\%$,

azaz a kutatási eredmények legfeljebb ennyivel térhetnek el attól, mintha az egész alapsokaságot megkérdeztük volna (95%-os megbízhatósági szinten).

A kutatásban nyilatkozók funkcionális területek szerinti eloszlása az alábbi ábrával jellemezhető. (7. ábra)

A megkérdezettek 33%-a vagy kizárólag a távközlésért felel, vagy olyan műszaki (ellátási) menedzser, akinek feladatkörébe tartozik a telefónia is. Minden negyedik válaszadó az IT területéről érkezik, 15%-uk a gazdasági vonalról, 21%-uk pedig közvetlenül az ügyvezetéshez tartozik (ügyvezető vagy első számú helyettese). A válaszadók 15%-a végső döntéshozónak, 85%-uk a döntést befolyásolónak nevezte magát. A középvállalatoknál a válaszadók 25%-a ügyvezető igazgató vagy első számú helyettese volt, míg a nagyvállalatoknál ez az arány mindössze 5%. Ez az összefüggés korántsem meglepő, hiszen a kisebb méretű szervezeteknél az ügyvezető feladatköre lényegesen szerteágazóbb, így sok esetben a távközlés területére is kiterjed.

Gál Tamás

1995-ben végzett a Külkereskedelmi Főiskola Nemzetközi áruforgalmi szakán.

1995 és 1997 között a miskolci egyetem gazdaságtudományi karának marketing szakirányán tanult tovább.

Szakmai tapasztalatait az alábbi munkakörökben szerezte:

BellResearch (2001) távközlési üzletágvezető

TNS Modus Gazdasági és Társadalmi Marketing-tanácsadó Kft.

(1998-2001) internetes kutatások vezetője

Adhoc Plus Research (1997) kutató

Szakterületei: vezetékes távközlés, üzleti kommunikáció, kvantitatív kutatások, kutatási termékek fejlesztése.

Hírek

A TNT március első felében indította útjára új rendszerét (iSolutions), amely az interneten keresztül használható szolgáltatások összefoglaló neve.

A csomag több mint 30 devizanemben számol, s nemcsak angol verziója létezik, hanem adaptálható más nyelvekre is. A küldemények indításához elég egy internetes csatlakozás, s a programcsomag lehetővé teszi a WAP-os mobiltelefonról történő nyomkövetést.

Az iSolutions interneten használható verziója azoknak a cégeknek előnyös, amelyek legfeljebb heti 150 küldeményt indítanak. Heti 150 küldemény felett már érdemes magát az alkalmazást telepíteni.

Az iSolutions segítségével elvégezhető és követhető a fuvardíj kiszámítása, a szállítólevél kiállítása és a küldemény teljes adminisztrációja.

A választható szolgáltatások: küldemény internetes nyomkövetése, fuvardíj kiszámítása, küldeménydokumentáció elkészítése, WAP-os nyomkövetés, e-mail automatikus küldése a küldemény megérkezéséről, útvonal meghatározása, elektronikus adattovábbítás.

A piaci szereplők közötti érdekegyeztetési folyamatok koncepciója

VINCZE ZSUZSANNA

Hírközlési Főfelügyelet

E tanulmány célja, hogy több oldalról rámutasson az érdekegyeztetési folyamatok hasznosságára, és feltárja milyen markáns érdekellentétek fognak megjelenni a piaci szereplők között. Az érdekegyeztetés csak akkor érheti el célját, ha a jogszabályokban megalkotott eljárási kereteket a szabályozó tényleges tartalommal tölti meg, lehetőséget teremtve a most még nem látható konfliktusok kezelésére vagy a szereplők közötti együttműködések bátorítására.

Szereplők és érdekek a magyar hírközlési piacon

A közelgő liberalizáció, a nemzetközi hírközlési piac szereplőinek jelenléte, a konvergencia világméretű jelensége láttán biztosak lehetünk abban, hogy Magyarországon is megindult az a nagy stratégiai játék, amelynek során a piac régi és új szereplői keresik és építik új helyüket. A játék tétje élesen fog növekedni a piac verseny előtti megnyitásának pillanatától, a mainál jóval bonyolultabbá teszi a piaci szereplők közötti viszonyokat. Az alábbiakban megpróbáljuk felvázolni a magyar hírközlési piac azon jellemzőit, amelyek ismerete feltétlenül szükséges az érdekegyeztetési folyamatok koncepciójának kialakításához. Ez azért fontos, mert az érdekegyeztető/vitarendezési eljárások révén az állam képes befolyásolni a piaci szereplők magatartását, vagyis ez az állami beavatkozás egyik fajtája.

Intézményi közgazdaságtani megközelítés

Az intézményi közgazdaságtan [1] a szervezetek közötti kapcsolatrendszer vizsgálatát. A sokszereplős távközlési piacon az együttműködések jellemzően szerződéses, üzleti tranzakciók révén valósulnak meg, így érthető, hogy a távközlés szabályozásában az egyik központi kérdés a szerződéses kapcsolatok szabályozása. A tranzakciós költségek a szerződés megkötésének, teljesítésének, esetleges módosításának és lezárásának költségeit tartalmazzák. A tranzakciós költségek leglényesebb tulajdonsága, hogy nem csak pénzben jelentkeznek, hanem teherként vagy kockázatként, amelyek később a gazdálkodás eredményességére is hatással vannak. A tranzakciós költségeket befolyásoló tényezők közül a szerződés tárgyát képező erőforrások specifikussága a legkritikusabb.

A távközlésben az erőforrások igen specifikusak, mivel pl. egy hálózati elemet vagy ismeretet szinte lehetetlen másra vagy máshol felhasználni, olykor műszaki

együttműködésük is lehetetlen vagy külön erőforrásokat igényel.

A tranzakciós költségek nagyban függenek a szerződő felek magatartásától is. A korlátozott informáltság növeli a tranzakciós költségeket, ha a szerződő fél nem tudja felmérni a számára optimális szerződési feltételeket, vagy nem tudja, mit várhat az adott együttműködéstől. A távközlésben a régi szolgáltatók informáltsága nagyobb az új belépőkénél. De egyes új belépők (számítástechnikai szolgáltatók, globális szolgáltatók) szintén rendelkeznek olyan sajátos információkkal, amelyek jelentősen csökkentik az információs aszimmetriát.

A tranzakciós költségek szempontjából fontos tényező még a morális kockázat és a stratégiai magatartás változása. A morális kockázat ebben az összefüggésben egyszerűen azt jelenti, hogy bármelyik fél bármikor viselkedhet a megállapodástól eltérően. Az ilyen magatartást bonyolult helyzetekben megkönnyítheti a másik fél korlátozott informáltsága. Nagy átrendeződések idején valamelyik fél esetében az adott tranzakció a stratégiai magatartás része is lehet akár, ezzel a szerződés pillanatában egyenértékűnek tűnő tranzakció magában rejtheti az egyik fél jövőbeni pozíciójának jelentős javulását. A piaci szerkezetváltás idején mindkettő jelentősége nő, hiszen ilyenkor mindenki számára előnyös pozíciót igyekszik elfoglalni. A tranzakciós költségeket növeli a környezet bizonytalansága. Hatása hasonló lehet a korlátozott informáltsággal azzal a különbséggel, hogy ez mindkét felet egyformán érinti, és gyakorlatilag nincs rá befolyása.

A szerződéses együttműködések akkor bonyolultak, ha az erőforrások specifikussága nagy, korlátozott az informáltság, fennáll a morális kockázat és a stratégiai viselkedés, a tranzakció nem ismétlődő és a környezet bizonytalan, változékony. A távközlésben az együttműködési tranzakciók fenti tulajdonságai rendkívül bonyolulttá teszik a szerződéseket. Az ilyen bonyolult együttműködések esetében a felek sokszor stratégiai szövet-

ségeket hoznak létre, amely inkább a közös érdekelt-ségre alapozva a közös döntések kereteit alakítja ki.

Játékelméleti megközelítés

A pozíciókeresés és -építés nagy játékában a piaci szereplők viszonya egymáshoz kettős: részben versenyző, részben együttműködő (co-ompetition). A verseny a fogyasztók kommunikációs igényeinek kielégítéséért folyik. A hírközlési piac szereplőit játékelméleti szempontból alapvetően kétféle magatartás jellemzi.

- Valódi versenyhelyzetben a fogyasztók több szolgáltató közül választhatnak, és a szolgáltatók is több fogyasztó felé értékesíthetnek. Játékelméleti megközelítésben ezt a szolgáltatók szempontjából zérusösszegű játszmának nevezzük, hiszen az egyik versenyző azt nyerheti meg, amit a másik elveszít. Ilyen körülmények között az együttműködés nehezen képzelhető el, és egyes kérdések eldöntéséhez harmadik félre – pl. szabályozóra – van szükség.
- Az együttműködés kényszere mögött az összefüggő keresletek elmélete áll. Ez olyan esetekre jellemző, amikor valamely igény kielégítése csak akkor lehetséges, ha közben egy másik igény is kielégíthető (pl. távolsági hívás helyi hívás nélkül nem bonyolítható le). Játékelméleti megközelítésben ezt a szolgáltatók szempontjából zérus-plusz összegű játszmának nevezik, hiszen az együttműködéssel mindkét versenyző csak nyerhet, mivel eredményük nagyobb, mint amit külön-külön elérhetnének. Ilyen körülmények között a szabályozónak elegendő a moderátor szerepét eljátszania, vagyis ösztönözni a szereplők megegyezését.

Az állam célfüggvénye

Az állami szabályozás célja a piaci rendszerekben általánosan megfogalmazva az, hogy az állam kialakítsa azokat a kereteket, amelyek között a piaci szereplők tevékenységüket végezhetik, és megteremtse az állami beavatkozásnak azon feltételeit, amelyek lehetőséget adnak a piaci mechanizmusokba való beavatkozásra saját céljainak, érdekeinek érvényesítése érdekében. Az állami beavatkozás szükségességét egyik közgazdasági elmélet sem vitatja. A beavatkozás mértékének és módjának megítélésében azonban jelentős eltérések vannak.

Az állami beavatkozások jellegét és mértékét elsősorban a politikai döntéshozók szándékai határozzák meg. A politika elsődleges célja általában a GDP növelése úgy, hogy egyidejűleg minimalizálja a társadalmi konfliktusokat. Bizonyos esetekben elkerülhetetlen az állam beavatkozása a piaci hiányosságok pótlása érdekében. Az államnak azonban nagyon érzékenynek kell lennie annak megítélésében, hogy milyen mértékben avatkozik be a gazdaság működésébe. Érett piacokon a piac maga alakítja ki azokat a mechanizmusokat, amelyek a zavar elhárításához szükségesek. Ilyenkor az állam részéről elegendő ezek segítése vagy a „puha” szabályozás.

A versenypiac megteremtésének és kibontakozásának időszakában egyfelől markánsabban jelennek meg az egyes csoportok érdekei közötti feszültségek, másfelől pedig még nem kiforrottak a feszültségek kezelésére szolgáló piaci és államigazgatási mechanizmusok.

Az érdekellentétek modellje a mai magyar piacon

Az érdekegyeztetési eljárások akkor tölthetik be szerepüket, ha azok tényleges igényeket elégítenek ki (pl. piaci igények, közérdek), és valóban alkalmasak konfliktusok feloldására. Ezért kialakításukhoz elengedhetetlen a mai és az átmeneti időszakban jelentkező érdekellentétek feltárása. Az alábbi egyszerűsített modell reméljük kellőképpen segíti a legnagyobb érdekellentétek felismerését.

A piaci versenyhelyzetet a releváns piacon működő távközlési szolgáltatók, beszállítók, a felhasználók, a helyettesítő terméket előállítók és az új befektetők közötti viszonyok elemzésével lehet felmérni. A hírközlési piac centrumában ma a monopóliummal védett távközlési szolgáltatók vannak, ideértve a koncesszió alapján működő, korlátozott versenypiacnak tekinthető mobiltávközlési szolgáltatások piacát.

A távközlési piac legnagyobb használói (vevői) az informatikai ipar és a médiaipar szereplői. A távközlési ipar beszállítója jellemzően az erősen koncentrált elektronikai ipar. A multimédia és a konvergencia szolgáltatások terjedése következtében az együttműködések, az eszközök és technológiák bonyolultsága miatt olyan összetetté váltak, hogy a szereplők egyedi ügyletek helyett inkább szövetségre léptek, vagy vertikálisan integrált vállalkozásokat hoztak létre. A távközlési és elektronikai iparban ezek a folyamatok jórészt lezajlottak, az informatikai, a média és a távközlési piacot tekintve szemtanúi vagyunk e folyamatnak.

A helyettesítő termékek piaca a távközlésben a hálózati technológiákon keresztül ragadható meg. A helyhez kötött távbeszélő-szolgáltatásnak néhány éve a mobiltelefon szolgáltatás még helyettesítő terméke volt, mára azonban a mobilitás mint hozzáadott érték kezdi kiszorítani a helyhez kötöttséget. A távközlés területén, a stratégia befektetők körében megjelentek a pénzügyi és kockázati tőkebefektetők is.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy egyszerre több oldalról éri támadás a hagyományos távközlést, és már látszik, hogy az egyes rétegekben kik (lesznek) a nyertesek:

- Az alkalmazási rétegben azok az informatikai szolgáltatók, akik egyre több távközlési és hálózati funkciót maguk végeznek, továbbá a tartalomszolgáltatók (média-vállalatok vagy info-line üzemeltetők).
- A szolgáltatási rétegben a virtuális magánhálózatok és az internetszolgáltatók.
- A hálózati rétegben az új technológiák, valamint más közüzemek alternatív hálózatai.

Fenti összefüggéseket alátámasztja az 1. táblázat, amely azt foglalja össze, hogy a legnagyobb magyarországi szolgáltatók milyen képességekkel rendelkeznek ahhoz, hogy piacra lépjenek, ha erre jogilag lehetőségük lesz és üzleti érdekeik is azt diktálják.

Érdekegyeztetési eljárások a magyar jogrendben

A nemzetközi és részben hazai gyakorlatból az alábbi eljárások ismertek.

- Mediation (közvetítés): célja a konfliktusok elmélyülésének elkerülése, a felek közötti teljes konszenzus elérése, a közvetítő nem avatkozik be.
- Arbitration (döntőbíráskodás): célja valamely kérdés eldöntése a felek önkéntes alávetésével.
- Public consultation (nyilvános vita): célja a vélemények meghallgatása, a közös érdekek megtalálása és elfogadása.

Mindhárom eljárásnak közös jellemzője, hogy a lefolytató a felektől független harmadik személy vagy testület.

A magyar jogban jelenleg két megoldás tekinthető vitarendezési vagy érdekegyeztetési eljárásnak. Az egyik a vitarendezési eljárás, amely bejelentésre vagy az államigazgatási szerv saját hatáskörében kezdeményezett eljárás (hatósági eljárás), a másik az érdekegyeztetési eljárás, amely a jogalkotás folyamatában előírt véleménynyilvánítási (érdekképviseleti) lehetőség.

Hatósági eljárás

A távközlésről szóló 1992. évi LXXII. törvény (Tt.) 19.5-a szerint a hírközlési hatóság eljárására az államigazgatási eljárás általános szabályairól szóló 1957. évi IV. törvény (Áe.) rendelkezéseit kell alkalmazni. Az Áe. minden hatósági ügy lefolytatása során előírja, hogy az érintett államigazgatási szervnek a döntés előtt meg kell kísérelnie egyezség létrehozását ha a jogszabály elrendeli, vagy az ügy természete megengedi. Ha egyezség nem jön létre, az államigazgatási szerv lefolytatja az eljárást, melynek keretében az ügyfélnek nyilatkozattételi joga van. Az államigazgatási szerv az eljárás során tanúkat, szakértőket hallgathat meg külön-külön vagy együttesen. Az államigazgatási szerv az eljárás lefolytatását követően érdemi (ügydöntő) határozattal dönt. A határozat a felekre nézve kötelező erejű. A határozattal szemben fellebbezésnek vagy jogorvoslatnak helye van, a határozat végrehajtása – hatályba lépését követően – kikényszeríthető.

Véleménynyilvánítás

A jogalkotásról szóló 1987. évi XI. törvény (Jatv.) 20.5-a szerint a jogszabályok tervezetének előkészítésébe be kell vonni a jogalkalmazó szerveket, a társadalmi szervezeteket és az érdekképviselőket. A Jatv. 27.5 c) pontja szerint az érdekelt társadalmi szervezetek és érdekképviselői szervek jogosultak véleményt nyilvánítni a kormány elé terjesztendő jogszabálytervezetről. A Tt. 33.5 (2) bekezdése alapján az állami feladatok ellátása során biztosítani kell a fogyasztók, a vállalkozók, az önkormányzatok érdekképviselői számára a véleménynyilvánítás lehetőségét, elsősorban a Távközlési Érdekegyeztető Fórum útján.

	Vezetékes telefon	Mobiltelefon	Adatátvitel	Bérelt vonal	Internet	Műsorjel-szétosztás	Multi-média	Egyéb
Matáv	C	O	X	C	X	X	X	
Westel Rt.		C	X		X			
LTO-k	C		X	X	X	X		
Pannon		C	X		X			
Pantel	+		C	X	+		X	
Euroweb	+		C	+	C		X	
Vodafone		C	X		+			
AH	+		X	X	X (gerinc)	X	X	C
Novacom	+		C	X	+		X	
GTS Mo.	+		C	+	C		X	
Elender	+		C	+	C		X	
UPC	+		X			C	X	
Közművek	+		X	X	+			C

Jelölések: Core Business – C; Jelen van az adott piacon – X; A szolgáltatási képesség birtokában van, de a belépésnek valamilyen korlátja van – +; Tulajdonrészesedés vagy tulajdonosi kapcsolat révén jelen van a piacon –

1. táblázat A legnagyobb magyarországi hírközlési szolgáltatók szolgáltatási képessége

A magyar jogrendben ma is megtalálhatók azok az intézkedési minták, amelyek alapján hatósági döntéssel záródó vitarendezési eljárások és a piaci szereplők érdekegyeztetését célzó eljárások lefolytathatók. Keretben foglaltuk össze azon joghelyeket, amelyek ilyen szabályozást tartalmaznak.

A magyar hírközlési piacon alkalmazható eljárások

A hírközlés területén folytatandó eljárásokkal szemben támasztott speciális követelmények – ld. keretben – indokolják, hogy azokat ágazati törvény határozza meg. Jelenleg az államigazgatási eljárás általános szabályairól szóló 1957. évi IV. törvény csak a 3.§ (6) bekezdésben meghatározott ügyek esetében enged eltérést. Ilyenkor az érintett ágazati törvény szabályozza az eljárást, és az Áe. rendelkezéseit csak akkor kell alkalmazni, ha az ágazati törvény másként nem rendelkezik. A hatályos jogszabályok szerint a hírközlésben az Áe. szabályai alkalmazandók.

A hírközlési piac megnyitásának átmeneti időszakában kívánatos lenne, ha rendelkezésre állnának a közvetítői, döntőbírói (arbitrátori) és nyilvános vita eljárások. E fejezetben a nemzetközi szakirodalom tapaszt-

alatai alapján megkíséreljük felvázolni vitarendezési/érdekegyeztetési eljárások szabályozási kereteit az Európai Unió követelményrendszere és gyakorlata alapján.

Döntőbírói eljárás

A döntőbíráskodás célja a hírközlésben, hogy külső, pártatlan fél hozzon döntést olyan szerződéses vitákban, amelyekben a szolgáltatók/üzemeltetők nem tudtak egymással megállapodásra jutni. Az eljárás fajtáit tekintve különbséget kell tenni aszerint, hogy a részvétel önkéntes vagy kötelező. A kötelező eljárást lezáró határozat a felekre nézve kötelező (a jogorvoslati garanciával), jogokat és/vagy kötelezettségeket állapít meg, ezért ilyen eljárás csak jogszabályban megállapított esetekben indítható meg. A nem kötelező eljárás a felek kezdeményezésére folytatható le; példa erre a kamarák mellett jelenleg működő Választott bíróságok.

1. Önkéntes eljárás: a vitában álló felek bármelyike kezdeményezheti, ilyenkor önkéntes alávetési nyilatkozat szükséges, a döntőbíró a felek közösen választják (pl. a hatóság vagy egy testület által összeállított listából), a döntőbíró határozata kötelező a felekre, jogorvoslat nincs. A jogorvoslat lehetőségének kizárása csak abban az esetben lehet indokolt és elfogadható,

Vitarendezési/érdekegyeztetési eljárások a magyar jogban

Választott bíróságok – a gazdasági kamarák mellett működő testületek	1994. évi XVI. törvény a gazdasági kamarákról, és 1994. évi LXXI. törvény a választott bíráskodásról
Fogyasztóvédelmi békéltető testület a területi gazdasági kamarák mellett	1997. évi CLV. törvény a fogyasztóvédelemről
Munkaügyi közvetítő- és döntőbírói szolgálat	1992. évi XXII. törvény a Munka Törvénykönyvéről
GVH szervezetei – kivizsgálás	1996. évi LVII. törvény a tisztességtelen piaci magatartás és a versenykorlátozás tilalmáról, és 1957. évi IV. törvény az államigazgatási eljárás általános szabályairól
Versenytanács – versenyviták	1996. évi LVII. törvény a tisztességtelen piaci magatartás és a versenykorlátozás tilalmáról
Magyar Szabadalmi Hivatal szabadalmi eljárásai	1995. évi XXXIII. törvény a találmányok szabadalmi oltalmáról
Tőzsdetanács – általános irányító testület	1996. évi CXI. törvény az értékpapírok forgalomba hozataláról, a befektetési szolgáltatásokról és az értékpapírtőzsdéről
ORTT – Panaszbizottság	1996. évi I. törvény a rádiózásról és a televíziózásról
Véleménynyilvánítási lehetőségként ismeri a magyar jogrend az alábbi eljárásokat:	
Egyeztető tárgyalás	1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet védelméről
Közmeghallgatás	atomerőmű, hőtermelő létesítmény építésére vonatkozó, valamint a környezetvédelmi jogszabályokban

A hírközlési piac eljárásainak követelményei

A piac új fejlődési irányai, a távközlési piac közelgő megnyitása a verseny előtt, az EU-csatlakozáshoz és a nemzetközi egyezményekben vállalt kötelezettségek teljesítéséhez kapcsolódó jogharmonizációs kényszer, a fogyasztói érdekek képviselője iránti igény erősödése alátámasztani látszik egy korszerű, a hírközlési ágazatban alkalmazandó érdekegyeztetési eljárás kialakításának időszerűségét.

A hírközlési ágazat olyan speciális követelményeket támaszt a vitarendezési/érdekegyeztetési eljárásokkal szemben, amelyeknek nagyon nehezen tudnak megfelelni a jelenlegi államigazgatási eljárások. Ezek:

- **Gyorsaság**
A megoldásokat nagyon rövid idő alatt, lehetőleg néhány hét alatt kell meg találni. A bizonytalanság kihat a befektetési döntésekre, a késedelem jelentősen növeli a költségeket.
- **Hatékonyaság**
Minden fél számára megvalósítható megoldásokra van szükség, amelyek összhangban vannak üzleti és szabályozási korlátaikkal.
- **Szakértelem**
Egyes speciális kérdések megoldásához a közreműködő részéről alapos műszaki, gazdasági, pénzügyi, szabályozási és jogi szakismeretre van szükség.
- **Titokvédelem**
A felek különféle okokból, magánügyként vagy titokként szeretnék kezelni azt a tényt, hogy vitában állnak, vagy a vita egyes részleteit titokban kívánják tartani. Ezért megfelelő titokvédelmi garanciákra van szükség különösen, ha a vita tárgya üzleti titkot vagy érzékeny információt tartalmaz.
- **Költség:** A vitarendezés költségének alacsonyabbnak kell lennie annál a költségnél, ami a megoldás nélkül keletkezett volna.

ha a felek konszenzussal választják ki és fogadják el a döntőbíró személyét (vagy a döntőbírói testület tagjait), és a döntés érvényteleníthető.

2. Kötelező eljárás: az erre felhatalmazott testület kezdeményezheti kizárólag jogszabályban megállapított esetekben. Az eljárás kötelező, ha felek nem jutnak egyezségre, a testület határozattal dönt, a döntés nem kötelező, jogorvoslatnak helye van. Kötelező eljárás megindítása az alábbi esetekben lehetséges:

- Szerződési kötelezettséggel terhelt jelentős piaci erővel rendelkező szolgáltató (SMP), egyetemes szolgáltató és olyan lényeges eszközzel (essential facilities) rendelkező hálózati szolgáltató, amely hálózatok igénybevétele nélkül a piacra lépés lehetetlen vagy annak költségeit ésszerűtlen mértékben megnöveli
- Az összekapcsolás feltételeire vonatkozó viták (SMP RIO)
- Hozzáférés feltételeire vonatkozó viták abban az esetben, ha azok oka valamely lényegi követelmény (essential requirement): a hálózat biztonsága, a hálózat adatvédelem, frekvencia hatékony felhasználása.

Az eljárás résztvevői

A döntőbírói eljárás résztvevője az Áe. szerinti ügyfél, vagyis „az a magánszemély, jogi személy vagy jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet, amelynek jogát vagy jogos érdekét az ügy érinti”, ill. „az a szerv, amelynek feladatkörét az ügy érinti”.

A döntőbírói eljárás kialakításában jól alkalmazhatók az Áe. szabályai azzal, hogy a hírközlés specifikumainak megfelelően más feltételeket (pl. határidőket) kell megállapítani az eljárás egyes szakaszaira.

Nyilvános vita

Az erre felhatalmazott testület kezdeményezi. Az EU távközlési irányelvei előírják (lásd 51. oldal), hogy mely esetekben kötelező lefolytatni nyilvános vitát. E kérdéseket nemzeti jogszabályban kell nevesíteni. Ezek:

- Nemzetközi szervezetek által kért véleményezések
- Jogszabályok szakmai anyagainak előkészítése
- A kötelező és harmonizált szabványok (EU: ONP szabványok, CTR-ek) alkalmazásával kapcsolatos feladatok
- Számmenedzsment (számkiosztás, speciális számok, számhordozhatóság)
- Jelentős piaci erővel szolgáltatók kijelölésének feltételei
- Összekapcsolási ajánlatok (RIO, Reference Interconnection Offer) feltételei
- Kötelező szolgáltatások fajtái, minősége, árai
- A szolgáltatási kötelezettséggel rendelkező szolgáltatók tevékenységértékelésének feltételei
- Közös eszközhasználat feltételeinek kialakítása
- Hálózatfejlesztési tervek egyeztetése
- Mintaszerződések kialakítása (közös eszközhasználati szerződés, összekapcsolási szerződés)

- Egyéb szokványok kialakítása (számvitel, egymás közötti elszámolások stb.)

Az utolsó két bekezdésben rögzített feladatok nem átlami feladatok, hanem piaci igényeket tükröznek. Itt elképzelhetők speciális eljárási szabályok pl. a társszolgáltatók valamelyike vagy szolgáltatói csoportok érdekképviselői szerve, esetleg a TEF kezdeményezi.

1. Az eljárásban résztvevők köre, az eljárás meghirdetése

Az Áe. szerinti ügyfél fogalma itt is alkalmazható, azonban az eljárás célja és jellege általában nem teszi lehetővé a résztvevők közvetlen név szerinti meghívását az eljárásba. Előre nem tudható pontosan, hogy az adott ügy ki(ke)t érinthet, ezért a törvénybe célszerű pontosan meghatározni milyen formában történik a nyilvános vita megindítása. Rögzíteni kell a testület meghirdetési kötelezettségét (pl. közlönyben, országos napilap(ok)ban, interneten). Ezzel elkerülhető, hogy az eljárás ne legyen megtámadható azért, mert nem biztosította az információhoz, eljáráshoz való hozzáférés lehetőségét.

Fontos kérdés annak tisztázása is, hogy ki lehet ügyfél, és milyen jogokat és/vagy kötelezettséget jelent az eljárásban való részvétel. Az Áe. ügyfél definíciója úgy terjeszthető ki a nyilvános vitára, hogy az ügyféllé válás feltétele az érintettség igazolása. Természetesen itt felmerül, hogy mi számít érintettségnek: csak az, ha a nyilvános vita eredményeként született álláspont (majd esetleg jogszabály) közvetlenül vonatkozik az érintettre, vagy érintettnek tekinthetők – tágabb értelemben – fogyasztói, szolgáltatói érdekképviselők, civil szervezetek.

Szükséges a részvétel tartalmának pontos meghatározása. A részvétel a testület által kibocsátott konzultációs dokumentum véleményezésére korlátozódik, vagy az érintett kifejezheti részletes álláspontját, esetleg csak közreműködőként vehet részt a koncepció át/újraformálásában.

Ha a jogszabály lehetővé teszi, hogy a résztvevő közreműködőként vegyen részt, és ennek során saját költségén elemzést, tanulmányt (szellemi terméket) készítsen vagy készíttessen, a jogszabályban feltétlenül szabályozni kell az ilyen szellemi termékek átadásának, további felhasználásának és nyilvánosságra hozatalának keretfeltételeit is annak érdekében, hogy azok mindenki számára előre ismertek legyenek. Ahhoz, hogy az ilyen tanulmányok a nyilvános vita eljárásban hatékonyan felhasználhatók legyenek a testületnek rendelkeznie kell felhasználói/hasznosítói jogokkal a szerzői jogi és az adatvédelmi szabályokkal összhangban.

2. Konzultációs dokumentum

Az erre felhatalmazott testület előkészítő dokumentumot készít, amelyet a résztvevők elé nyilvános vitára bocsát. Célszerű a dokumentum minimális tartalmi elemeit jogszabályban meghatározni. Ezek a következők:

- A szabályozás kezdeményezésének oka
- A nyilvános vita oka

- A figyelembe veendő szabályozói és piaci szempontok/alapelvek
- A lehetséges szabályozói lépések
- A különböző megoldások mellett és ellen szóló érvek
- Az információk átadásának módja, a résztvevők tájékoztatásának módja a többiek álláspontjáról
- A vélemények beküldésére nyitva álló idő

A kommunikáció módját előre meg kell határozni. Ebben az Áe. következő szabályai segíthetnek:

- A tárgyalás tartatásának esetei
- A részvételi kötelezettség
- Az írásos anyag készítésének kötelezettsége
- Az írásos anyagot, a beérkezés határideje
- A szakértői vélemények, tanulmányok

Az eljárást szabályozó jogszabályban meg kell határozni, hogy az egyes alkalmazási területeken milyen eredményei lehetnek a nyilvános vitának. Elemei:

- A hatóság álláspontja
- A szabály
- A jogszabályt előkészítő anyag alternatívákkal
- A hatósági döntés (határozat)

Célszerű előírni, hogy minden beérkezett vélemény összefoglaló ismertetését közzé kell tenni, és indokolni kell a vélemények figyelembevételét és figyelmen kívül hagyását. Vélhetően minden alkalmazási területre vonatkozóan egyenként végig kell gondolni a jogorvoslati lehetőség nyitva hagyását. A végrehajtás bírósági felfüggesztésének egyik lehetősége, ha valamely érintettnek túl nagy anyagi hátrányt okoz, vagy alapvető jogait közvetlenül és nagyon hátrányosan érinti, valamint ha felmerül az eljárási szabályok be nem tartásának gyanúja.

Az eljárás lefolytathatóságát a megfelelő ütemezés biztosítja. A legfontosabb időtartamokat – mennyi idő van a véleménynyilvánításra, mennyi idő áll rendelkezésre a feldolgozásra – előre rögzíteni kell. Az EU irányelvek bizonyos esetekre határidőt adnak meg, ezekről a jövőben nem lehet majd eltérni.

Közvetítői (mediatori) eljárás

Ez az érdekegyeztető/vitarendezési eljárás ma Magyarországon még kevésbé elterjedt gyakorlat. A hírközlésben kirajzolódó, erősödő folyamatok előre vetítik, hogy különböző szolgáltatók vagy szolgáltatói csoportok között érdekazonosság fog fennállni, ami együttműködésre ösztönzi/kényszeríti őket (ld. zérus-plusz összegű játszmák). Ilyen esetekben nem helyes erősebb szabályozási eszközzel beavatkozni. Ezekre az esetekre célszerű lenne jogszabályban biztosítani a közvetítői intézményt, melynek elsődleges célja, hogy elősegítse az együttműködés vitás részleteinek megoldását.

A közvetítői eljárásra nagyon szép példa a Munkaügyi Közvetítői és Döntőbírói Szolgálat eljárása.

A nemzetközi szakirodalom is preferálja az ilyen eljárások alkalmazását a hírközlési piacon ott, ahol felek együttműködési készsége fennáll. A közreműködő feladata arra korlátozódik, hogy a megegyezést vagy az együttműködést elősegítse.

Az EU távközlési irányelveiben rögzített követelmények

Az Európai Közösség távközlési szabályozási irányelvei a nemzeti hatóságok számára előírják a piaci szereplők közötti érdekvitákból eredő hatósági feladatokat, és meghatározzák azon területeket, ahol a nemzeti hatóságnak döntését megelőzően nyilvános vita keretében ki kell kérnie a piac szereplőinek véleményét. Az irányelvek nemzeti hatáskörben hagyják az érdekegyeztetés és nyilvános vita eljárásainak meghatározását, csupán általános elveket írnak elő. Ezek: a hátrányos megkülönböztetés tilalma, az átláthatóság, a közzétételi kötelezettség, az adat- és titokvédelmi elvek betartása és ésszerű határidők.

Érdekvitából eredő hatósági feladatok

97/13/EK Engedélyezési irányelv

A 10. cikk: Szolgáltatási engedélyek számának korlátozása a szűkös erőforrások miatt. Az eljárás lényege:

- a fogyasztói érdek és a verseny kellő figyelembe vétele
- minden érdekelt fél számára fennálljon a véleménynyilvánítás lehetősége
- a határozat nyilvánosságra hozatala indoklással
- rendszeres felülvizsgálat
- felhívás a kérelmek benyújtására

98/10/EK Telefon irányelv

Jelentős piaci erővel rendelkezők esetében a nyújtott hozzáférési feltételeket a hatóság határozza meg, és hagyja jóvá (10. cikk). A jelentős piaci erővel rendelkező vezetékes szolgáltatók számára a hatóság teljesítménymutatókat ír elő (12. cikk).

A 13. és a 16. cikk a hozzáférés (access) feltételeire vonatkozó vitákra ill. a hatóság saját kezdeményezésére ad eljárást, melynek lényegi elemei:

- jelentős piaci erővel rendelkező, vezetékes szolgáltatók esetében indítható
- öt alapvető követelmény: üzembiztonság, hálózat működő képessége, szolgáltatások átjárhatósága, adatvédelem, frekvenciahatékony felhasználása, valamelyikének fennállása esetén kezdeményezhet eljárást a hatóság, más esetben nem
- a hatósági eljárásnak átláthatónak kell lennie
- a határozatot indoklással együtt nyilvánosságra kell hozni
- a felek számára lehetővé kell tenni, hogy bírósághoz forduljanak

A 22. cikk az előfizetői jogviszony felmondása esetén felhatalmazza a hatóságot vitarendezésre, miközben a bírósághoz fordulás joga nem vehető el.

97/33/EK összekapcsolási irányelv

A társszolgáltatók közötti összekapcsolási vita esetén a hatóság bármely fél kérésére vitarendezési eljárást köteles indítani, amely határozattal zárul. A határozatot közzé kell tenni (9. cikk 5. pont). A közös eszközhasználat kapcsán kialakult viták rendezésére a 9. cikkben (összekapcsolás) foglaltak szerint kell eljárnia a hatóságnak.

Nyilvános vita (public consultation)

90/387/EGK ONP irányelv

Az 5. cikk a bizottság felé beszámolási kötelezettséget ír elő a tagállamok (nemzeti hatóság) számára a kötelező és harmonizált szabványok alkalmazásának tapasztalatairól.

97/33/EK összekapcsolási irányelv

A 4. cikk szerint nemzeti hatóság köteles kijelölni a jelentős piaci szereplőket (SMP). Az összekapcsolás feltételeinek kialakításánál (SMP RIO) a hatóságnak konzultációt kell tartania az érdekelt felekkel (9. cikk, 14. cikk 1. pont). Az összekapcsolási referencia ajánlatokat (RIO) a nemzeti hatóság határozattal hagyja jóvá, és nyilvánosságra hozza (7. cikk). A közös eszközhasználat feltételeinek kialakítására az irányelv kifejezetten nyilvános vitát ír elő.

97/13/EK Engedélyezési irányelv

Az egyedi engedélyek számának – a szűkös erőforrások korlátozott rendelkezésre állása miatti – korlátozása esetén lehetőséget kell biztosítani minden érintett félnek a véleménynyilvánításra (10. cikk). A kötelező (public) szolgáltatások terjedelme, ára és minősége tekintetében a hatóság köteles figyelembe venni a hálózati szolgáltatásokat nyújtó szervezetek, a felhasználók, a fogyasztók, a gyártók és a szolgáltatást nyújtók véleményét (24. cikk).

98/10/EK Telefon irányelv

A 24. cikk írja le az érdekelt felekkel folytatott konzultáció lényegi elemeit, és nemzeti eljárási rend kidolgozását írja elő. Az eljárás felhasználási esetei:

- egyetemes szolgáltatás terjedelmének meghatározása (3. cikk)
- jelentős piaci erővel rendelkezők esetében a nyújtott hozzáférési feltételek meghatározása, jóváhagyása (10. cikk)
- jelentős piaci erővel rendelkező vezetékes szolgáltatók számára teljesítménymutatók előírása (12. cikk)

A nemzeti hatóság köteles kijelölni, és a bizottságnak bejelenteni a jelentős piaci szereplőket (SMP) (25. cikk)

Összegzés

Az EU-tagállamok távközlési piacai a dinamikus paradigmaváltás időszakát élik. Világosan látszanak az olyan érdekellettek, amelyek igazolták, hogy az EU „nyilvános vita” és „arbitrátor” – típusú szabályozása nem minden esetben képes feloldani azokat. Fontos hangsúlyozni, hogy az EU-tagállamokban a viták rendezésére nyitva áll a felek előtt számos egyéb jogorvoslati fórum és eljárás. Az érdekegyeztetés terén egyre szélesebb körben alkalmazták a közvetítői eljárást is [5].

Az EU a piac és a mechanizmusainak alapos ismeretében jutott el annak meghatározására, hogy mely területeken van szükség „kemény” eljárásokra – amik egyfelől kötelezőek a felekre, másfelől döntés és/vagy jogszabály kiadásával zárulnak – illetve „puha” eljárásokra – amik önkéntesek, és a felek közti megállapodással végződnek. A piac kellő ismeretével az is pontosan kiszámítható, hogy a horizontális szabályozási eszközök mely esetekben érik el a kívánt hatást.

Fenti összefüggések alapján látható, hogy a meghatározott kereteket megfelelő tartalommal kell kitölteni, hogy a távközlési piac szereplői abban legyenek érdekeltek, hogy vitáik rendezéséhez a hírközlési hatóság vagy a felhatalmazott testület által magas szakmai színvonalon, kellő garanciák mellett biztosított eljárásait vegyék igénybe akkor is, ha ilyen kötelezettségük jogszabályból eredően nincs. Ugyanez a hatóság oldaláról megfogalmazva: az érdekegyeztetés olyan közigazgatási szolgál-

tatásnak tekinthető, amelyre nem szabályozott esetekben is igényt tarthatnak a piac szereplői, ezért a hírközlési hatóságnak érdeke, hogy pontos, átlátható és alkalmazható eljárásokat alakítson ki.

Irodalom

1. Mátyás Antal: A hagyományos közgazdaságtan bírálatára és kutatási körének kiszélesítése az új intézményi iskola képviselői részéről. Közgazdasági Szemle, XLIII. évf. 1996. július-augusztus, p. 614-628.
2. Szakadát László: Új idők – szelecskék. Az új intézményi közgazdaságtan magyarországi elterjedése. Közgazdasági Szemle, XLIII. évf., 1996. május, p. 431-437.
3. Dr. Heller Krisztina: A szolgáltatói együttműködések európai szabályozása piacelméleti megvilágításban. (előadás) XI. Távközlési és informatikai hálózatok szeminárium a HTE rendezésében, Keszthely, 1998. október 7-9.
4. Public Issues Arising from Telecommunications and Audiovisual Convergence, European Commission and KPMG, 1996. (<http://www.ispo.cec.be/infosoc/telecompolicy>)
5. Report 2000, Interconnection Disputes Settlement in the European Telecommunication Industry, ETP (00)030, Madrid, 2000. január, (<http://etp-online.org>)

Optikai/mobil workshop a Műegyetemen

CSÖRNYEI MÁRK

egyetemi hallgató

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME)

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Mikrohullámú Híradástechnika Tanszéke (MHT) az optikai és mobil hírközléssel foglalkozó tudományok széles körét áttekintő konferenciának (Optical-Wireless Workshop) adott otthont 2001. március 12-én. Korunk társadalmi, műszaki elvárásai a felhasználó mobilitásának megőrzése, sőt fokozása mellett a mind nagyobb információátviteli sebességek megvalósítása felé terelik a mérnökök erőfeszítéseinek irányát. Ez a világméretű jelenség teszi lehetővé, sőt követeli az elektromágneses spektrumban szomszédos fénycsillagok és mikrohullámok egymás melletti, egymást kiegészítő felhasználását a gyakorlatban már az információs hálózat felhasználó által észlelt felületén is. A fejlett alkalmazások és az ezekhez kapcsolódó kutatási területek ismertetésének igénye szükségessé teszi tehát a híradástechnika e két területének közös, egymástól el nem választható tárgyalását.

A workshop – az Európai Unió MOIKIT programjának keretében – a Távközlési Innovációs Rt. (TKI), az angliai University of Surrey, valamint a Műegyetem szervezésében, az EU és az IEEE támogatásával került megrendezésre. A MOIKIT az EU egy korábbi projektjének Microwave-Optical Interfaces) eddigi eredményein alapuló, további közös munkára lehetőséget adó folytatása (Keep in Touch). A MOIKIT feladata további projektjavaslatok kidolgozása a témában, valamint a közös munka szervezése. Résztvevői Berceli Tibor BME-MHT, Colin Aitchison University of Surrey, a TKI részéről pedig Hilt Attila. A keretprogram előírja egymás eredményeinek megismerését könnyítő, a további közös munka irányát meghatározó témákban workshopok rendezését. A szervezés Berceli professzor munkáját dicséri, aki az előirányzott előadásokon kívül számos külföldi és hazai előadót hívott meg a program további színésítésére. Ennek megfelelően az előadások sora további szekciókkal bővült, egyrészt a szintén uniós francia-magyar BALATON projekt francia előadóival, valamint

a Peter Herczfild professzor vezette amerikai kutatók részvételével. A meghirdetett témakörök és előadások mind az ipar, mind pedig az egyetemi ifjúság köréből jelentős számú hallgatót vonzottak.

Az előadások során többek között képet kaphattunk a Műegyetemen folyó kutatások múlt és jelenkori eredményeiről, bepillantást nyertünk a híradástechnika és a távközlés jelenlegi fejlődése és szintje által meghatározható, fantáziát megmozgató jövőképbe, valamint hallhattunk az optikai ismeretek biotechnológiai, illetve orvosi diagnosztikában való hasznosításának lehetőségeiről. Ezen témákról részletesebben a következő számainkban megjelenő cikkekben szólnunk.

A teljesség igénye és lehetősége nélkül a számomra legérdekesebb és legújabb eredményeket emelem ki.

Elsőként Peter Herczfild (Drexel University, USA) összefoglalóját említeném, melyben a széles körűen felhasználható milliméter sávú jelek optikai létrehozása és átvitele került tárgyalásra. A mikrohullámok/milliméter-hullámok fényvezető átvitele elsősorban a nagysebességű mobilhírközlést támogató optikai szétosztó hálózatokban, illetve a szintén komoly sebességigényű lidar és radaralkalmazásokban, valamint az orvosi képfeldolgozás területén számíthat élénk érdeklődésre.

A professzor új megközelítésének lényege a félévezető lézereknél – elsősorban zaj és fáziszaj szempontjából – jobb minőséget jelentő móduscsatolt szilárdtest-mikrochip lézer alkalmazása. A kiváló tulajdonságok oka az optikai rezonátor elektrooptikai anyaga, mely lehetővé teszi az elektromos és az optikai tér hatékony kölcsönhatását. Az optikai anyagot a mikrohullámú rezonátor térmaximumában elhelyezve a kristályban optikai erősítéssel kialakuló módusok mikrohullámú jel bevezetésével stabilizálhatóak. Bázisállomások optikai táplálására használt elrendezésben a lézer két módusát a kristály mérete által meghatározott frekvenciátávolsággal (pl. 20GHz) kicsatolva majd modulálva, a bázisállomásokba az információtartalom mellett a milli-

méteres sávban a mobil készülékről érkező jelek lekeveréséhez használható (pl. 20GHz-es) lokál jelet is továbbították. Ilyen módon a bázisállomásokról elhagyható a helyi oszcillátor, ami jelentős költségcsökkentést jelent a hálózat telepítésekor.

Igen átfogó, gyakorlati eredményekkel alátámasztott beszámolót hallhattunk továbbá Marozsák Tamástól az MHT kutatójától, a COST 268 európai program keretében végzett, különböző hírközlésben használt lézervajták modulációs, linearitási és zajvizsgálatokról. A szerző összehasonlítja a Fabry-Perot, Distributed Feedback, valamint az alacsony előállítási költségű Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL) direkt, illetve külső modulációjának nemlineáris tulajdonságait. A zajmérésekhez hasonlóan kétjeles intermodulációs vizsgálatok esetében is látható a lézerre visszakerülő, optikai reflexiót csökkentő optikai izolátor minőségjavító hatása. Az optikai adók linearitásának legfontosabb jellemzőjének a – torzításmentes dinamikatartománynak – (SFDR) elméleti megalapozottságú statikus és dinamikus vizsgálata, valamint a munkapontfüggés ellenőrzése szintén részét képezi az összefoglalónak.

A számos érdekes cikk közül harmadikként a BME-MHT egy másik kutatójának, Udvary Eszternek – a COST 267 európai projekt támogatásával – a félvezető optikai erősítők (SOA) terén végzett munkájáról számolok be. Nagy távolságú fényvezetős összekötteté-

sekben vagy rövidebb, de sok teljesítménycsökkentést tartalmazó mobil elosztó hálózatokban újabban nagy szerepet kap a félvezető optikai erősítő. Mivel a SOA erősítőként való üzemeltetésén túlmenően egyéb tulajdonságai miatt várhatóan a jövő optikai hálózatának kulcseleme lesz, igen fontos jellemzőinek, valamint az optikai jelfeldolgozás egyéb területén történő bevetettségének vizsgálata. Az erősítés frekvenciafüggésének mérése kapcsán eszközfizikai magyarázattal alátámasztott eredményeket láttunk, melyek szerint a félvezetős optikai erősítő saját zaja a telítéssel üzemben jelentősen csökken, bár ezért az erősítés csökkenésével és a nemlinearitás növekedésével fizetünk. Mint kiderült éppen ez a nemlineáris működési tartomány teszi a tárgyalt eszközt a jövő optikai jelfeldolgozásának kulcselemévé. Az előadás befejező részében a SOA optikai kapcsolóként, külső modulátorként vagy detektorként való alkalmazási lehetőségeiről szerezhettünk új ismereteket.

A nap folyamán számos témában újszerű megközelítések, problémafelvetések és megoldások sorát láthattuk, melyek megadták a szünetek szakmai beszélgetéseinek a háttérét és témáját. Ezek során az ipar, az oktatás és a kutatás területén dolgozó szakembereknek lehetőségük nyílt egymás feladatainak mélyebb megismerésére, valamint a jövőbeni hazai és nemzetközi együttműködések megalapozására.

Hírek

A BLIP egy helyzetfüggő platform, mely a Bluetooth™ technológián keresztül képessé teszi a felhasználókat arra, hogy mobiltelefonjukon, zsebszámítógépükön, vagy más mobil eszközön keresztül mindig hozzájussanak a számukra fontos információkhoz.

A BLIP egyik alkalmazása az, amely segítségével BLIP-eket építenének a hirdetőtáblákba, így a hirdető közvetlen, interaktív kapcsolatba léphetnek a fogyasztókkal, akik többek közt kedvezményes kuponokat tölthetnének le, új termékeket próbálhatnának ki vagy akár videóbemutatót is megnézhetnének. A technológia felhasználási területe szinte határtalan, nagy előnye, hogy a végfelhasználó számára ingyenes.



Az Ericsson rádióhálózat-tervező szoftvereket fejlesztett ki a Tools for Radio Access Management (TRAM) szoftvercsomag részeként. E termék is segíti a 3G hálózat gyors üzembe helyezését.

A TRAM a GSM és a WCDMA hálózatok integrációját a már meglévő kapacitások kihasználását is segíti.



Az Ericsson kutatási programot indít az amerikai Stanford és a svéd Lund egyetemmel. A kutatás fókuszpontja a 3G hálózatok kiépítésével kapcsolatos beszállítói lánc menedzselése lesz.

Az Ericsson évi egymillió dollár közvetlen befektetését tervezi a közös kutatási program elkövetkező öt évében, melyet a cégnél „Ericsson Supply Chain Academy” programnak neveznek.

A két egyetem hallgatói és az Ericsson beszállítási és logisztikai szakemberei olyan témakörökön dolgoznak együtt, mint a kapacitástervezés, előrejelzés, kockázatmegosztás, beszállítói hálózat, és az e-kereskedelem.

Versenyben Ázsiával?

HORVÁTH GYULA

távközlési tanácsadó mérnök

Húsz évvel ezelőtt az ázsiai kis tigrisek egyszer már meglepték a világot. Gyors ütemben fejlődött a mikroelektronikai gyártás minősége és mennyisége. A világcégek előszeretettel helyezték ki gyártásuk egy részét ezekbe az országokba, ahol helyi cégek egymásután vették gyártásba a mikroelektronika felhasználásán alapuló kisebb készülékeket. Most már a termék helyi felhasználásáról is érkeznek figyelemre méltó hírek.

Míg 40 évvel ezelőtt Thaiföld elmaradottságát azzal jellemezték, hogy több az autó, mint a telefon, ma a dél-nyugat-ázsiai országok telefonjaik számával tűnnek föl. Az 1997-es pénzügyi válságból talán a távközlés húzta a legnagyobb hasznot mind a termelésben, mind a szolgáltatásban.

A nemzetbiztonság és a nemzeti szuverenitás mint értékek, mélyen gyökereznek ezekben az országokban. Ebből kiindulva a kormányok védték a befészkelte szolgáltatókat, és az alapellátás biztosításával kapcsolatban kétszer is meggondolták, hogy a versenyt megengedjék-e. Más országokban, ahol koncessziókat adtak a vállalkozóknak impozáns növekedés tapasztalható mind a szolgáltatók, mind az előfizetők száma, mind a bevétel tekintetében, különösen a mobil szolgálatokban. Jellemző adat: a 20 legnagyobb, ázsiai-óceániai szolgáltató közül 13 alternatív, aki piaci helyét már kiharcolta.

Az újonnan jötteket számos olyan előny várta, melyeket Európában vagy Amerikában sokkal kisebb mértékben kaptak volna meg. Ezek egyike a méretgazdaságosság, aminek elérése végett sokan szabványosítást sürgetnek. A dél-ázsiai térség remek bevizsgáló laboratóriumnak bizonyult. További vonzó körülmények:

- A vezetékes piac is messze van még a telítettségtől.
- Az újdonságok kipróbálására mindig is hajlamos fiatalok aránya jóval kedvezőbb, mint a világátlag.

- Jelentős a túlterheltség a vezetékes hálózatban, emiatt hosszú a kapcsolási idő.

Az eredmény látványos: a világ két legnagyobb mobilszolgáltatója – a China Mobile és a japán DoCoMo – Ázsiából indult. A múlt évben pedig már öt országban, a mobil-előfizetők lekörözték a vezetékeseket. Dél-Koreában, Japánban, Hongkongban, Szingapúrban és Tajvanon többségben vannak már. Szingapúrban egy ideig visszatartották a mobil fejlődését, csak a harmadik szolgáltató megjelenése után ugrott meg a mobil-előfizetők száma.

Kína a saját útját járja. Két országos koncessziót adtak ki az igénylőknek, amelyek helyi leányvállalatokat működtetnek. Ezzel kihasználják a méretgazdaságosság előnyeit, miközben a helyi piacokra összpontosítanak. Kínában kéthetenként többlet növekszik az előfizetők száma, mint Indiában egész évben. Elkövetek azonban egy baklövést. A beszélgetési díjat – eltérően a legtöbb országtól – a hívottra terheltek. Bangladesben a vezetékes szolgáltatók vonakodnak az összekapcsolástól. Ennek következtében 28 000 mobil-előfizetőnek csak egymás közötti forgalmát bonyolító hálózat jött létre itt először a világon.

Az ITU 2000 decemberében közzétett tanulmánya szerint a várható nagy lehetőségek a következők:

- A mobil kézi telefonkészülék internet-átjáróként dolgozhat, ami különös előny a lassan fejlődő országokban, ahol kevés a vezetékes telefon. Az ilyen országokban a mobil helyettesíti a fix hálózatot, ahogyan nálunk is volt a 80/90-es évek fordulóján.
- A mobilkészülék mellett az internethez csatlakoztatható tv-készülék, a kézben tartható számítógép is növeli az ázsiaiak vonzódását az internethez. Szingapúrban a műholdas hub ingyen internet-hozzáférést biztosít.

Szolgáltató		Távközlési bevétel	
		teljes millió USA-dollár	változás %
		1999	1998–99
1.	NTT (Japán)	97 953	6,7%
2.	China Telecom	27 540	14,5%
3.	DDI (Japán)	14 375	22,4%
4.	Telstra (Ausztrália)	12 044	5,3%
5.	Korea Telecom	10 375	15,8%
6.	Chungwa Telecom (Tajvan)	6 146	6,6%
7.	KDD (Japán)	5 635	47,2%
8.	Japan Telecom	4 418	9,6%
9.	DOT (India)	4 096	20,9%
10.	Cable & Wireless HKT (Hongkong)	3 629	-12,7%

A Yankee Group előrejelzése szerint a mai 15 millió előfizető 2003 végéig 150 millióra szaporodhat.

A helyzet árnyoldala, hogy Ázsia fejlett részein a felnőttek egyötöde van a hálón, míg a fejlődő országokban csak 1%-uk használja azt.

A szolgáltatók egy része a vezetékes telefonok lassú szaporodása miatt szenved, mert a „fejőstehenük”, a nemzetközi hívások nem „tejlenek” a remélt mértékben. Ők érezték legelőször a verseny és az alacsonyabb díjak kárát. Az előfizetők szemével nézve ez természetesen előnyös, mert Ausztráliában, Új-Zélandon és Hongkongban az előfizetői hálózatban is új szolgáltatók jelentek meg, lenyomva a befészkeltek árait. Ez utóbbiak ennek hatására jelentősen megváltoztatott stratégiával dolgoznak, mobil és internetvállalkozásokba szállnak be.

Ezen túlmenően – a világ néhány más régiójától eltérően – általánosan elismerik, hogy az előfizetők gondozására, a cég kultúrájának fejlesztésére hatalmas munkát kell még fordítani, mert a globális konkurencia növekszik.

A fejlődés számszerű adatai a táblázatból olvashatók ki. Ebben a tíz legnagyobb ázsiai mobilszolgáltató távközlési bevétele és annak egyéves növekménye található. Melyik európai szolgáltató képes ehhez hasonló számokat produkálni?

Összevetés

Kiindulhatunk abból, hogy ami az ázsiaiaknak előny, az az európaiaknak hátrány. A címben fölített kérdésre az őszinte válasz: igen. Más kérdés, hogy ki és mikor fog győzni, és hogy mi a győzelem jelentősége?

A fejlődés elején állóknak előnyük, hogy viszonylag kis befektetéssel gyorsan fejlődhetnek, mert egy hiányzó, jelentős műszaki újítást gazdaságuk érdekelt része nagy haszonnal tud bevezetni. A fejletteknek hátrányuk, hogy a telítettség küszöbén kis technológiaváltoztatás is költséges, ugyanakkor már nem hoz annyi hasznot, mint a fejlődés elején. Már pedig Európában pár éven belül telítődhet a mobiltelefon-piac. Sok országban már ma is a lakosság több mint felének, Nagy-Britanniában például a lakosok kétharmadának van mobiltelefonja. Még két összehasonlító adat: mobilszolgáltatásból Kínában a távközlési bevételek 42%-a, a Matáv-nál 45%-a származik. Érdemes tehát a verseny állásáról időnként tájékozódni.

Irodalom:

1. Vineeta Shetty: Asia'dragons, Communications International, 2000/12
2. A Matáv 2000. évi eredményei «hyperlink "http://www.matav.hu" » (2001.02.19.)

A NIIF tevékenysége és tervei

NAGY MIKLÓS

igazgató, NIIF iroda

A NIIF-program szervezeti háttere

Több mint tíz évvel ezelőtt, még jócskán az internet hőskorában indult el a nemzeti információs infrastruktúra-program (korábban IIF, ma NIIF) azzal a céllal, hogy a hazai egyetemek, főiskolák oktatói és kutatói, valamint a könyvtárak és más közgyűjtemények munkatársai számára minél korszerűbb hálózati infrastruktúra álljon rendelkezésre. Mindez 1988-89-ben egy speciális (X.25 alapú ELLA) elektronikus levelezőrendszerrel kezdődött, majd a nemzetközi hálózatok (EU-net, BITNET) terjedésével folytatódott. Az internet térhódításával párhuzamosan ez a hálózat gyorsan internet-alapú hálózattá vált, amely biztosította a nemzetközi internetes kapcsolatot az Europanet, a TEN-34, majd TEN-155 európai kutatói hálózatokhoz.

A NIIF-program kétségkívül egyik kedvezményezettje lett annak, hogy a kormányzat nálunk is felismerte az informatika társadalmi hasznosságát. Mindig is nyilvánvaló volt, hogy az egyetemek, a kutatóintézetek, a közgyűjtemények saját anyagi erőforrásaikból nem tudják fedezni azokat az összegeket, amelyek egy korszerű, európai kutatói hálózatban való részvételhez szükségesek. Erre ugyan több minisztérium és kormányzati szerv együttes erőfeszítése révén – bizonytalan jogi státuszú szervezeti keretek között – végül minden évben sikerült előteremteni a szükséges költségvetési forrást, de folyamatosan fenyegetett annak veszélye, hogy ezek a források elapadnak és elmaradunk az európai fővonalától.

1998 őszén komoly válságba került a NIIF-program, mivel a kormányzati elkötelezettség hiánya miatt úgy tűnt, nem tudunk csatlakozni az EC Quantum projektjéhez, azaz a 155 Mbit/s sebességű európai kutatói gerinchálózathoz. A helyzet súlyosságát felismerve 1999-ben kormányrendelet született a NIIF-programról, amely stabilizálta a helyzetet, és az oktatási miniszter felügyelete alá tartozó, közvetlen költségvetési támogatás-

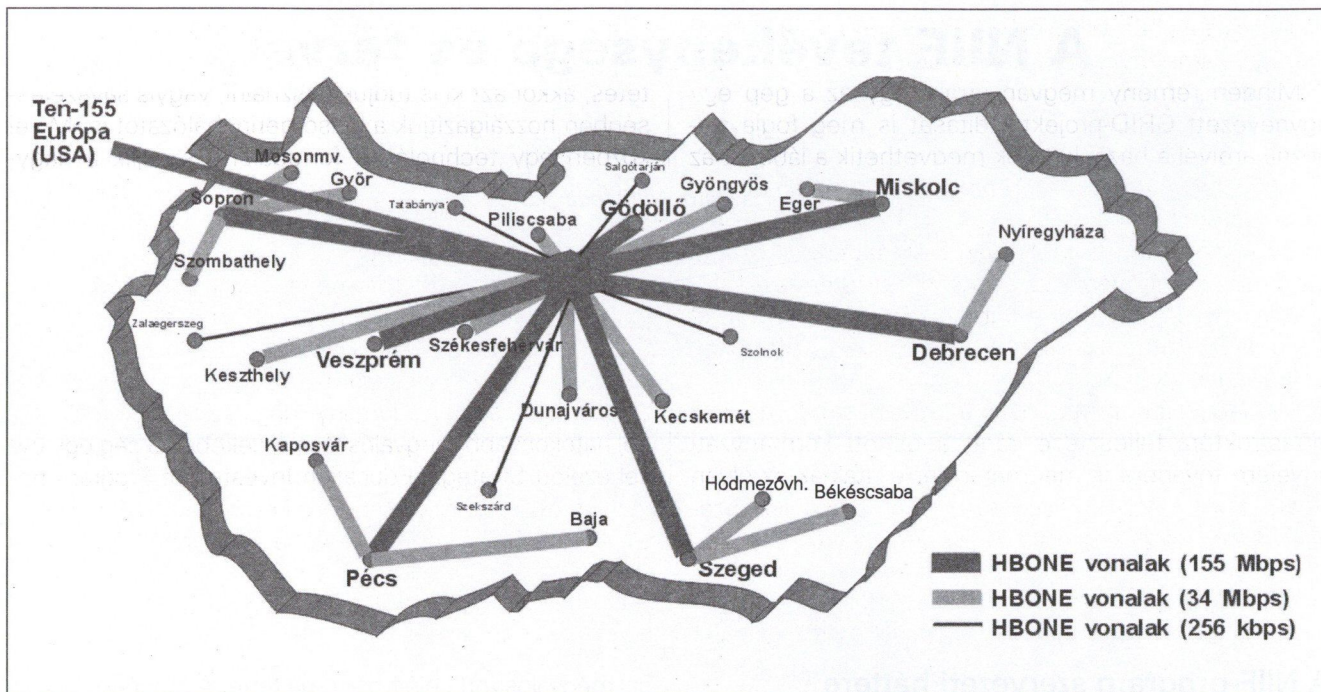
sal megvalósított célprogrammá tette. A program tízéves története során a 2000. év volt az első, amikor nem tárcák és főhatóságok közötti alkalmi megegyezések, hanem az állami költségvetés egyik nevesített fejezete garantálta a program finanszírozását.

A program rendelkezésére álló keretösszeg ma már dedikáltan jelenik meg a parlament által elfogadott éves költségvetésben az Oktatási Minisztérium fejezete alatt. 2000-ben a program költségvetése 1,3 milliárd forint volt, ez az összeg fedezte a hazai és nemzetközi távközlési költségeket, az eszközfejlesztéseket, a magasabb szintű IP-szolgáltatások megvalósítását, valamint a különféle egyéb fejlesztéseket és a működési költségeket.

Európai színvonalú kutatói infrastruktúra

Az elmúlt másfél éves időszak többlepcsős hálózatfejlesztési projektjeinek eredményeképpen elkészült a felsőoktatási-kutatói-közgyűjteményi hálózat új országos nagysebességű internet gerinchálózata. 2001. március 21-én mérföldkőhöz érkezett a magyarországi informatika: a **NIIF** (Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Iroda) székhelyén felavatták az új **hálózati és szuperszámítógép-központot**. A 3,5 Gbit/s össz-kapacitású gerinchálózat 35 nagy egyetemi-kutatói-közgyűjteményi csomópontot köt össze 155, illetve 34 Mbit/s sebességgel szerte az országban, ami a korábbiakhoz képest mintegy hetvenszeres kapacitásnövekedést jelent. (Ennél nagyobb sáv szélesség a fővárosi és a vidéki kutatóhelyek és egyetemek között jelenleg Ausztriában sem áll rendelkezésre.)

A gerinchálózat központja Budapesten a NIIF székhelyén található. A legnagyobb (másodpercenként 155 megabit átvitelére alkalmas) hálózati keresztmetszet Gödöllő, Miskolc, Debrecen, Szeged, Pécs, Veszprém, Sopron, BME, ELTE, KFKI, MEH, SZTAI irányokban



1. ábra A HBONE gerinchálózata (2000. december)

épült ki, további 23 végpont 34 megabites összeköttetéssel kapcsolódik.

A hálózathoz csatlakozó kiselhasználók – mintegy 400 felsőoktatási, kutatási és közgyűjteményi intézmény – városi MAN-hálózatokon, vagy 64, 128, illetve 512 Kbit/s átviteli sebességű digitális bérelt vonalakon kapcsolódnak a nagy csomópontokhoz. Kétéves szerződések keretében ezen úgynevezett access összeköttetések szolgáltatója vállalta, hogy évente megduplázza a bérelt vonalak átviteli kapacitását lényegében változatlan ár mellett. (A HBONE új gerinchálózatának és a TEN-155 európai kutatói hálózatának térképei az 1. és 2. ábrán láthatók.)

A szuperszámítógép és a hálózat néhány érdekes jellemzője:

- A NIIF központjába telepített Sun Ultra Enterprise 10000 szuperszerver a világ első 500 (az átadás idején 461) legnagyobb teljesítményű konfigurációja között van, amely 96 processzorával másodpercenként több mint 60 milliárd lebegőpontos művelet végrehajtására képes.
- A szuperszámítógép a mintegy négyszáz intézmény közel 400 ezer felhasználóját kiszolgáló, 3,5 Gbit/s-os átviteli összkapacitásúvá fejlesztett hazai felsőoktatási-kutatói internetes országos gerinchálózatra csatlakozik (HBONE), amely hálózat képletesen alkalmas lenne 5 millió egyidejű telefonkapcsolat kiszolgálására.
- A hálózati rendszer megbízhatóságát jól jellemzi a kiemelkedő használhatóság, amelynek értéke szerint a hálózat egyedi kapcsolatainak havonta legfeljebb 44 percre eshetnek ki.

Annak érzékeltetésére, hogy nemzetközi összehasonlításban hol helyezkedik el a hazai kutatói hálózat színvonala nézzünk néhány példát. Ausztriában az ACONET ge-

rinchálózati gyűrűje kilenc egyetemet foglal magában jellemzően kisebb sávszélességgel, mint a NIIF hálózatában. Görögországban pedig – ahol egyáltalán nincs érdemi távközlési verseny – összesen két nagyvárost köt össze nagy sávszélességű kapcsolat Athénnal.

Nemzetközi hálózati kapcsolat

A hazai gerinchálózat fejlesztését követte a nemzetközi sávszélességek összkapacitása is. 1997 májusában a kutatói hálózat nemzetközi összkapacitása 10 Mbit/s volt, jelenleg pedig 155 Mbit/s, ezen belül 50 százalékos a tengerentúli hozzáférés aránya. Ez annak köszönhető, hogy az EU támogatásával fejlődött az európai kutatói hálózat és Magyarország ezekben a fejlesztési projekteknél mindig az elsők között vett részt.

A nemzetközi összeköttetést a magyar kutatói hálózat az EU Quantum nevű projektje keretében kapja. Ebben az összes EU-ország, a felvételre várók közül pedig hazánk mellett Szlovénia, a Cseh Köztársaság, Lengyelország, illetve a földközi-tengeri régióból Ciprus és Izrael is részt vesz, de létezik amerikai és japán kapcsolat is.

Tervek a jövőre

Jelenleg országszerte mintegy harminc olyan biotechnológiai, orvosi, anyagszerkezeti, anyagtechnológiai, kémiai, csillagászati és hasonló kutatási-fejlesztési projekt van, amely ki tudja használni a NIIF szuperszámítógépének kapacitását. Mivel a szuperszámítógép a NIIF nagysebességű gerinchálózatának központjában mű-

ködik, további beruházások nélkül is elérhetővé válik az ország valamennyi kutatója számára.

Minden remény megvan arra, hogy ez a gép egy úgynevezett GRID-projekt indítását is meg fogja alapozni, amivel a hazai kutatók megvethetik a lábukat az elosztott számítógépes rendszerekkel kapcsolatos egyik legforróbb nemzetközi kutatási területen. A GRID-technológia sokak szerint olyan mértékben változtatja majd meg a számítási kapacitások interneten keresztüli felhasználási módját a világban, ahogyan azt a World Wide Web tette az interneten keresztüli információmegosztás területén.

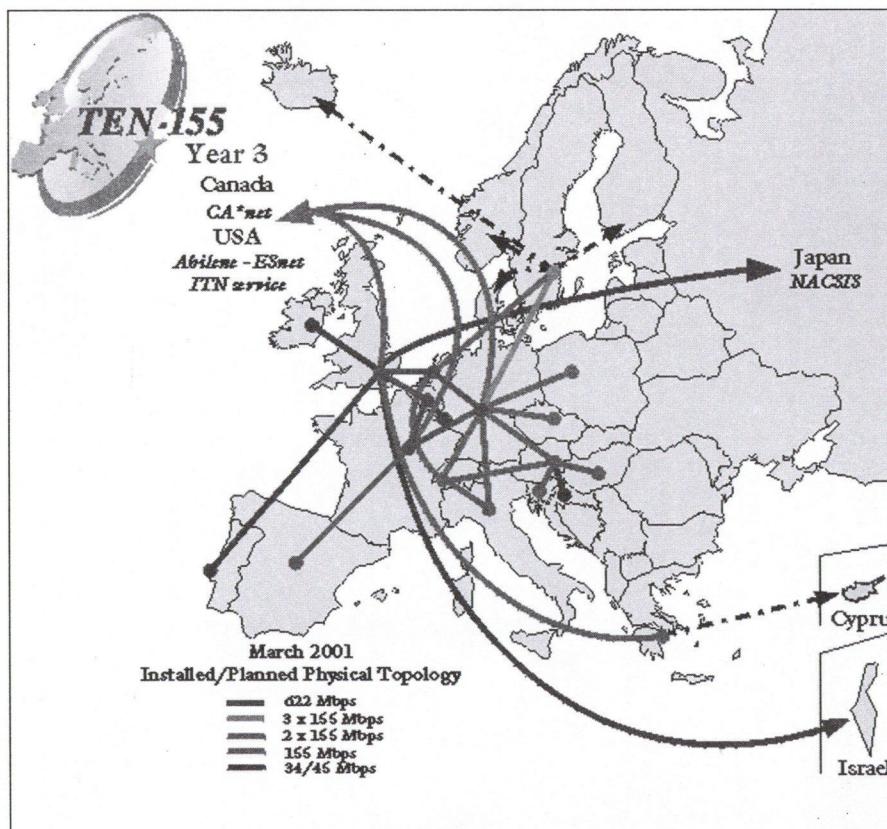
Minden jel arra mutat, hogy a távközlési-informatikai infrastruktúra fejlesztése iránt tanúsított kormányzati figyelem továbbra is megmarad, erre utalnak az olyan kibontakozó kezdeményezések, mint például a Széchenyi terv. Ez a háttér lehetőséget ad arra, hogy az NIIF továbbra is aktív részese legyen az európai kutatói hálózat továbbfejlesztésének. Aláírtuk csatlakozásunkat a következő lépcsőfokot jelentő GEANT (Gigabit European Academic Network Technology) projekthez, amely egy 200 millió eurós, négyéves program keretében 2001 közepére a mainál több mint egy nagyságrenddel gyorsabb, 2,5 Gbit/s-os átviteli kapacitású európai gerinchálózat megvalósítását célozza. A tervek szerint a következő évben ez újabb nagyságrenddel növekedne, ami az Egyesült Államok internetes kutatói gerinchálózatának színvonalához való felzárkózást je-

lenti. Már megkezdődött a felkészülés arra, hogy amennyiben idén ősszel kiépül 2,5 Gbit/s-os összeköttetés, akkor azt ki is tudjuk használni, vagyis sávszélességben hozzáigazítjuk a belső gerinchálózatot is. Mivel közben egy technológiai forradalom is zajlik a nagysebességű hálózatok területén, a NIIF elindított egy újabb hálózatfejlesztési projektet, amely már az optikai internettechnológiára épül.

A Sun Microsystems ma is igen büszke egyetemi gyökereire (innen származik a vállalat elnevezése is Sun = Stanford University Network). Fennállása óta a jövő zálogának tekinti és kiemelt területként igyekszik kezelni az oktatás és tudomány világát. Ezen törekvés minél hatékonyabb megvalósítása érdekében a cég egy évvel ezelőtt Strategic Education Investment Program néven a terület támogatását célzó kezdeményezést indított el. Az NIIF számítógépközpontjába telepített Sun Ultra Enterprise 10 000 konfiguráció a Sun Microsystems pénzügyi támogatásával állt a magyar oktatás és tudomány szolgálatába.

A szuperszámítógépet és a szerverek meghatározó többségét a Sun Microsystems szállította, a Cisco a hálózati eszközöket, routereket és kapcsolókat biztosította.

A nagyon kiélezett versenyben végül két távközlési cég volt képes a NIIF ár- és teljesítményelvárásainak megfelelni a Matáv és a Vivendi-V-Com. Mindkét partnercég határidőre teljesítette a szerződésekben vállalt kötelezettségeit.



2. ábra A TEN-155 európai kutatói hálózata

Új minőségi szempontok az információs társadalomban

KESSELYÁK PÉTER

Hírközlési Főfelügyelet

A jövő évszázad egyik legnagyobb kihívása a kialakulóban lévő információs társadalom új minőségi igényeinek kielégítése lesz. Miközben a tradicionális minőségi jellemzők továbbra is megőrzik fontosságukat a közösség számára, ezek újakkal egészülnek ki. Az emberi lét minden szférájában és a távközlés minden szintjén nélkülözhetetlenül szükség lesz az információ teljességének, biztonságának, védelmének, hihetőségének rendelkezésre állásának, megtalálhatóságának és kezelhetőségének, könnyű archiválhatóságának biztosítására. A téves vagy félrevezető információért való felelősséget be kell építeni az államok jogrendszerébe és garantálni kell a téves információ (pl. hibás szoftvertermék) okozta kár megtérítését. Amikor a minőségirányítási rendszereket minősítik nagyon fontos új minőségi követelményként kell tekintetbe venni, hogy a vizsgált intézménynek van-e jól szervezett, korszerű elektronikus informatikai rendszere. Remélhetőleg az ISO 9001 szabvány legközelebbi kiadása és más minőségi szabványok már figyelembe fogják venni ezt az új, kiemelten fontos infrastrukturális szempontot.

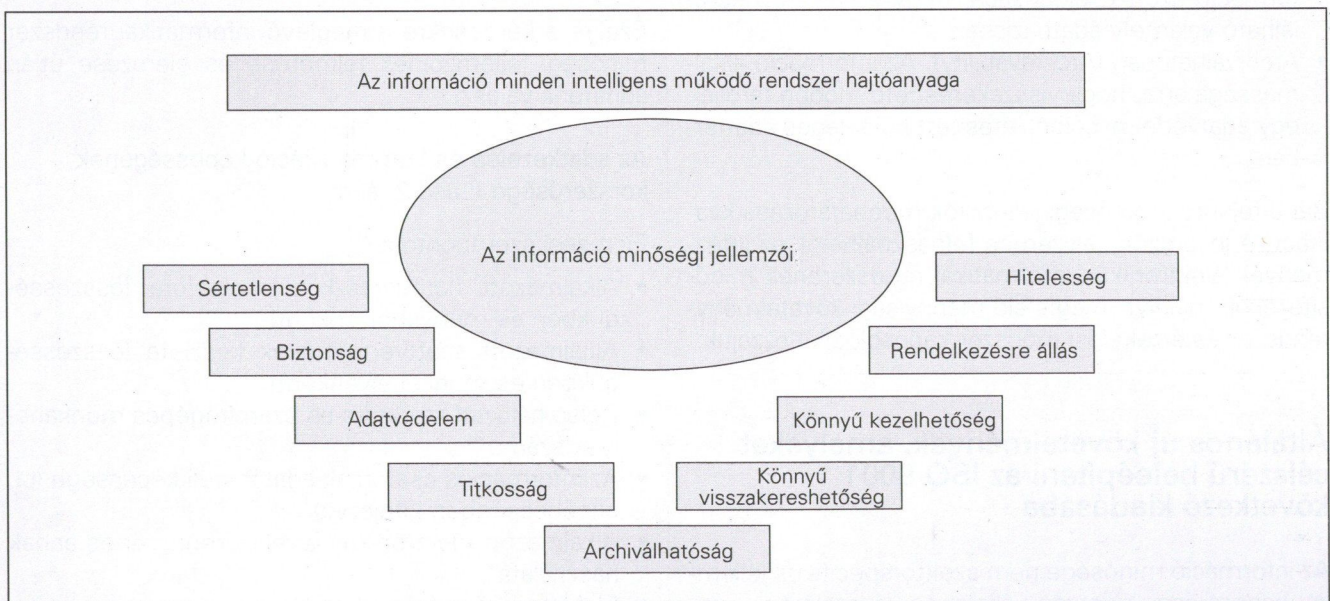
Az információ minőségi jellemzői

Az információ úgy tekinthető, mint mindenfajta intelligens működő rendszer hajtóanyaga, ezért minősége az élet minden területén központi szerepet játszik. Az információ minősége megkívánt tulajdonságaival jellemezhető. Az 1. ábra áttekintést nyújt az információ minőségi jellemzőiről, melyek a következők:

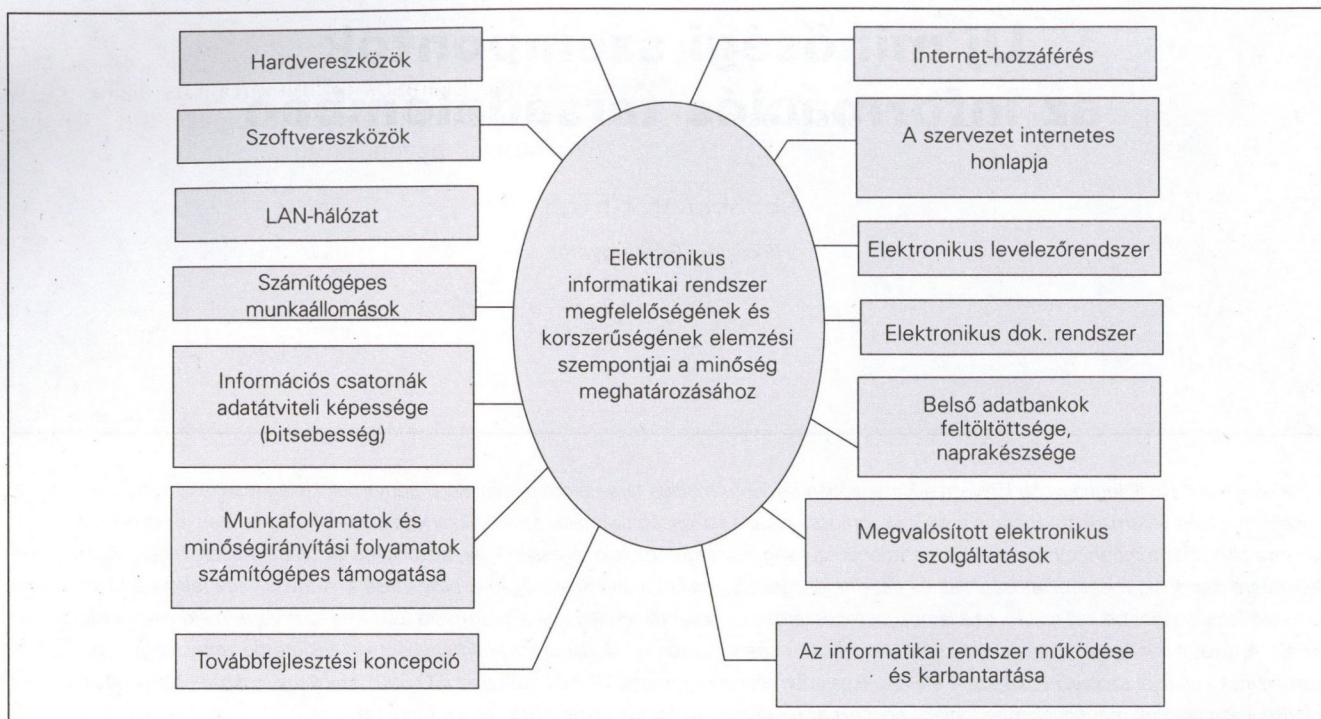
- Sértetlenség (Integrity). Az információ azon tulajdonsága, hogy teljes tartalmát eredeti teljességében megőrzi veszteség, módosítás és hozzáadás nélkül bármilyen adatkezelési és transzformációs folyamat során. (Megjegyzendő, hogy ez a meghatá-

rozás nem azonos az IEC 61720 WD3 szabványtervezet integritási szint meghatározásával).

- Biztonság (Safety). Az információ azon tulajdonsága, amelyet a működő rendszer felhasznál, és nem vezet olyan állapothoz, amelyben életveszély, egészségkárosodás, vagyoni kár vagy környezeti ártalom keletkezik.
- Adatvédelem/Adatbiztonság (Security). Az információ védelme véletlenszerű vagy illetéktelen szándékos hozzáféréstől, felhasználástól, módosítástól, megsemmisítéstől vagy elérhetetlenné tételtől (IEC 61720 WD3).
- Titkosság (Privacy). Garancia az információ tulajdonosa számára, hogy az információt kizárólag arra a célra használják, amire ő szánta.



1. ábra Az információ minőségi jellemzőinek áttekintése



2. ábra Elektronikus informatikai rendszer – adatkezelési és kommunikációs képességeinek megfelelőségi és korszerűségi elemzése a rendszer minőségi jellemzőinek meghatározásához

- **Hitelesség (Credibility).** Garancia az információ felhasználója számára, hogy a kapott információ az illetékes kibocsátótól származik, és az információ kibocsátását szabályosan engedélyezték, tartalmának helyességét ellenőrizték.
- **Rendelkezésre állás (Timeliness).** A kívánt információ kellő időben való elérhetősége.
- **Könnyű kezelhetőség (Easy handling).** Az információ könnyű érthetősége és feldolgozhatósága akár a számítógépes munkaállomás személyzete, akár automatikus eljárás számára.
- **Könnyű visszakereshetőség (Easy retrieval).** Az információ azon tulajdonsága, hogy könnyen megtalálható valamely adatbázisban.
- **Archiválhatóság (Archivability).** Az információ alkalmassága arra, hogy visszakereshető módon tárolják egy adatvédelmi célból létesített különleges adattárban.

Bár a felsorolt minőségi jellemzők meghatározása kvalitatív, e jellemzők célszerűen felhasználhatók az intézmények elektronikus informatikai rendszerének minősítésekor, mihamarabb megfelelő mennyiségi követelményrendszer és értékelési módszer kapcsolódik hozzájuk.

Általános új követelmények, amelyeket célszerű beleépíteni az ISO 9001 következő kiadásába

Az információ minősége nem szektorspecifikus jellemző, hanem nagy prioritású általános követelmény mindenfajta szervezet számára tekintet nélkül annak szak-

mai hovatartozására. Az elektronikus informatikai rendszer a szervezeti infrastruktúra szerves részévé vált.

Két alapvető kérdést kell tisztázni:

1. Képes-e a szervezet informatikai rendszere zavartalanul és korszerű szinten ellátni az összes belső és külső információs szolgáltatási igényt, amelyek a szervezet üzletpolitikájának (funkciójának) hatékony megvalósításához szükségesek?
2. Adatbiztonsági szempontból megfelelően biztosították-e az adatvédelmet, és megfelelően szabályozták-e az adatokhoz való hozzáférés jogát?

Ezekre a kérdésekre a meglévő informatikai rendszer minőségi jellemzőinek felmérése és elemzése útján adhatunk választ.

Az adatkezelés és kommunikáció képességének korszerűsége (Lásd 2. ábra)

Elemzési szempontok:

- Alkalmazott hardvereszközök készlete (összességében és munkahelyenként)
- Alkalmazott szoftvertermékek készlete (összességében és munkahelyenként)
- Belső hálózati struktúra és számítógépes munkahelyek száma
- Az információs csatornák adatátviteli képessége (pl. bitsebességben kifejezve)
- Alkalmazott elektronikus levelezőrendszer és annak használata
- Elektronikus dokumentációkezelési rendszer
- Internet-hozzáférési képesség és internethasználat

- A szervezet internetes honlapjának tartalma (ha van)
- Megvalósított elektronikus szolgáltatások (belső és külső)
- Belső adatbankok, feltöltöttségük mértéke és naprakész volta
- Munkafolyamatok számítógépes támogatottságának mértéke és hatékonysága
- Minőségirányítási folyamatok számítógépes támogatottságának mértéke és hatékonysága
- Az informatikai rendszer működése és karbantartása
- Az informatikai rendszer továbbfejlesztésének koncepciója a szervezetnél

Adatvédelem és adathozzáférés szabályozása a rendszerben (Lásd 3. ábra).

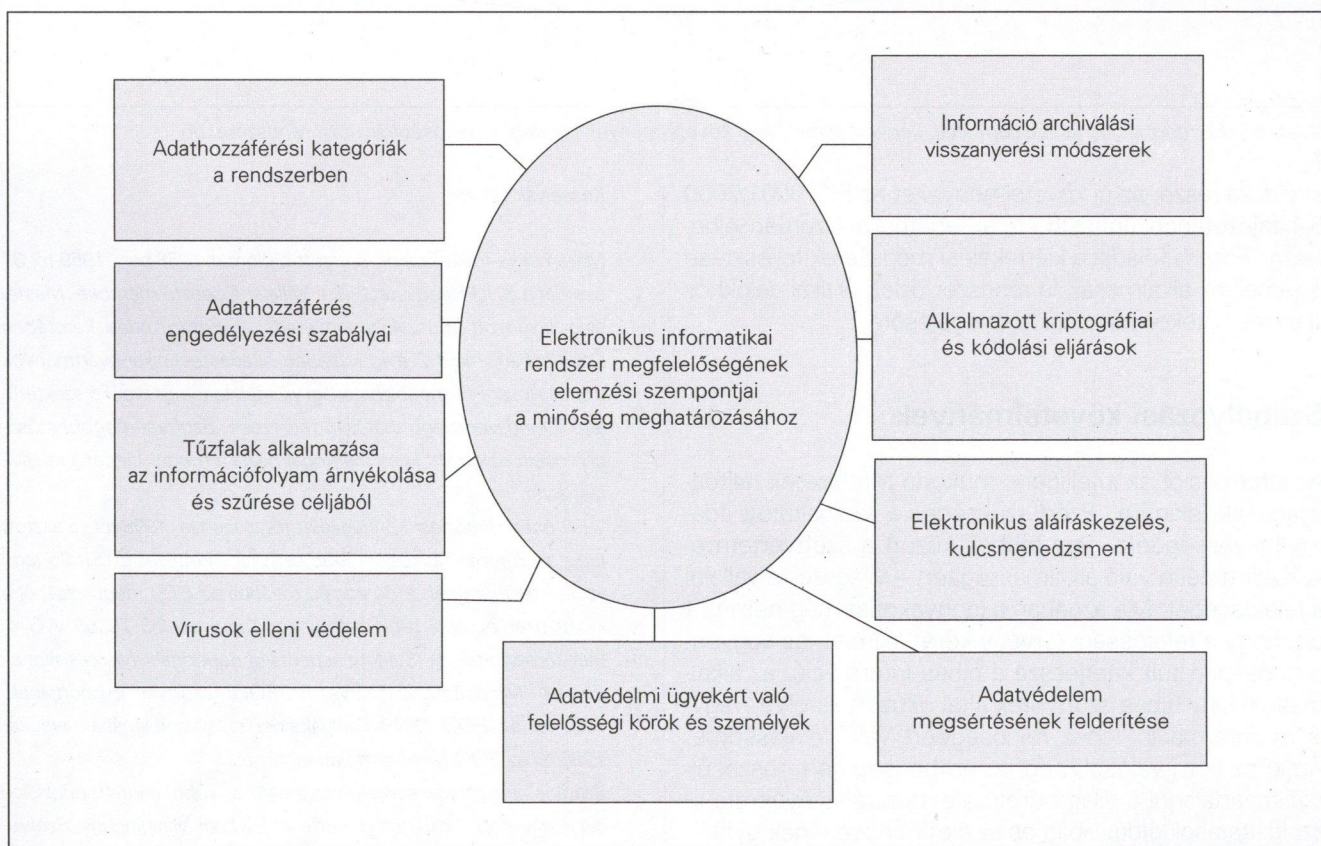
Elemzési szempontok:

- Az informatikai rendszerbe beépített adathozzáférési kategóriák és ezek célszerűsége a szervezet üzletpolitikájának (funkciójának) hatékonysága szempontjából
- A hozzáférési kategóriák személyre szóló engedélyezésének szabályai
- Ú.n. tűzfalak alkalmazása a belső hálózat és a külvilág közötti információáramlás árnyékolása és szűrése céljából
- Alkalmazott vírusvédelem
- Alkalmazott információ archiválási és visszanyerési módszerek

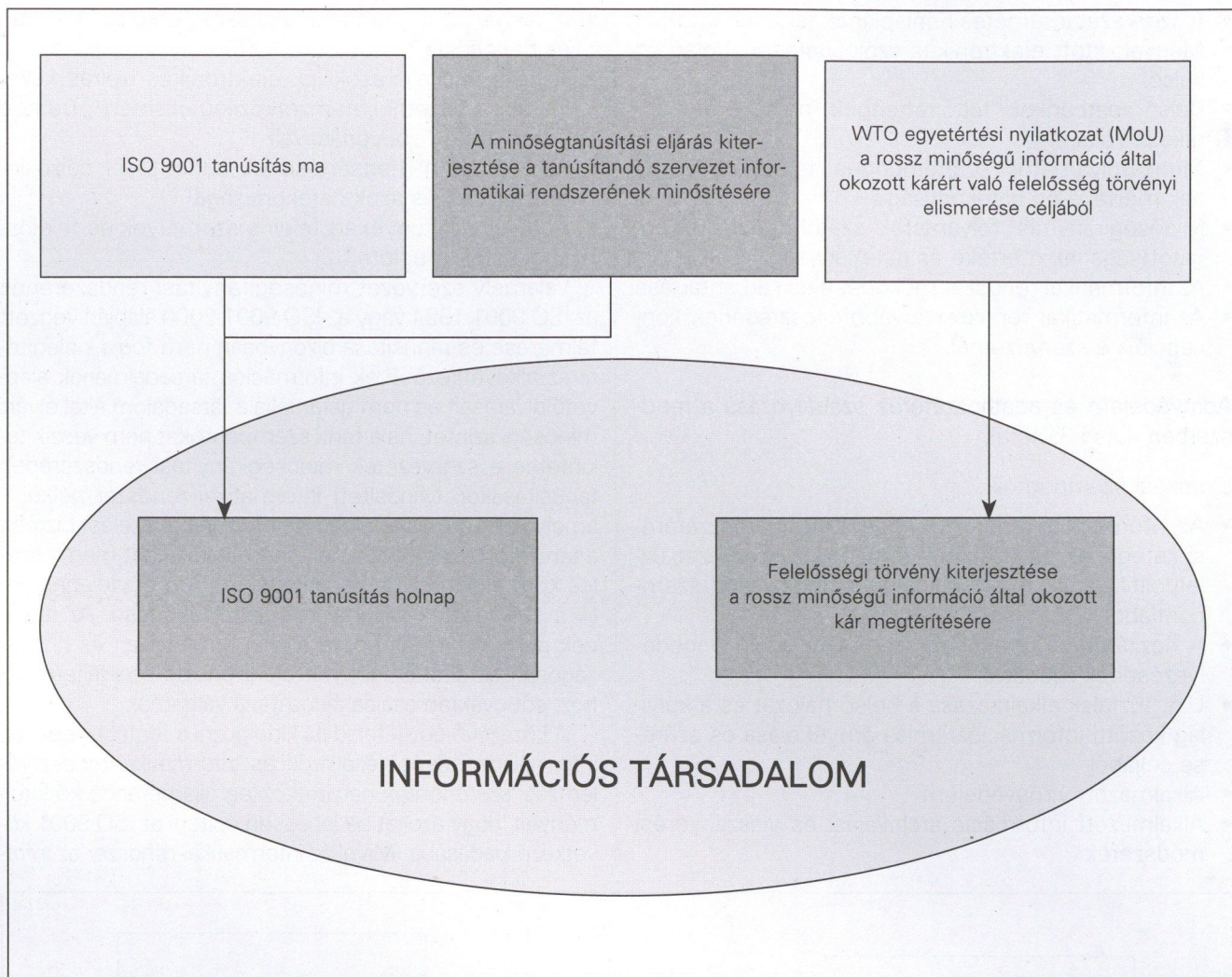
- Alkalmazott kriptográfiai eljárások, titkosító kódolás és dekódolás
- Kulcskezelő eljárások (pl. elektronikus aláírás kezelése a szervezetnél, nemzetközileg elismert „Trusted Third Parties” bevonásával)
- Adatvédelem megsértésének felderítését célzó intézkedések és azok hatékonysága
- Adatvédelmi ügyekért felelős személyek és felelősségi körök megléte

Valamely szervezet minőségirányítási rendszerének az ISO 9001:1994 vagy az ISO 9001:2000 alapján végzett felmérése és tanúsítása bizonyosan nem fogja kielégíteni az elkövetkező évek információs társadalmának alapvető elvárásait és nem garantálja a társadalom által elvárt minőségi szintet, ha a fenti szempontokat nem veszik tekintetbe a szervezetek minőségirányítási rendszerének tanúsításakor. Minősített informatikai rendszer nélkül – amely korszerű és adatvédelemmel információkezelést biztosít a tanúsított szervezeteknél – nem valósulhat meg a széles körű elektronikus kereskedelem, reménytelenné válik a szervezetek zavartalan együttműködése. Az egyének nem férhetnek hozzá zökkenőmentesen és biztonságosan az általuk igényelt elektronikus szolgáltatásokhoz, sőt gyakran csalás áldozatává válhatnak.

A közeljövő egyik feladata kidolgozni a fentebb felsorolt információminőségi jellemzők és informatikai rendszerelemzési szempontok nemzetközileg elismerendő követelményeit, hogy azokat be lehessen építeni az ISO 9001 következő kiadásába. Mivel az informatikai rendszer az infra-



3. ábra Elektronikus informatikai rendszer adatbiztonsági és adatvédelmi képességének megfelelőségi és korszerűségi elemzése a rendszer minőségi jellemzőinek meghatározásához



4. ábra Az információs társadalom által igényelt új minőségi követelmények bevitel a minőségirányítási rendszerekbe

struktúra része, az új követelményeket az ISO 9001:2000 6.4 fejezetében (Infrastruktúra) lehetne célszerűen elhelyezni. Fontos feladat a kiértékelési módszerek fejlesztése is, amelyek alkalmasak a rendszer üzletpolitikai célokhoz illesztés hatékonyságának mérlegelésére.

Szabályozási követelmények

Az információt az intelligens működő rendszerek hajtóanyagának tekintjük. Ezért szükséges a szolgáltatott adatok helyességéért – így többek között a szoftvertermékek adott célra való alkalmasságáért – világszerte vállalni a felelősséget. Ma azonban a joggyakorlat még nem tart ott, hogy a felelősségi törvény körét (az élet- és vagyonbiztonságon túl) kiterjessze a hibás információ, az alkalmatlan vagy hibás szoftverek által okozott károkra, vagyis az információ rossz minőségéért való felelősségre. Amíg ez nem valósul meg, az emberiség nem részesülhet zavartalanul a világméretű elektronizálás nyújtotta új szolgáltatások áldásaiban és az élet minőségének gyökeres javulásában.

A helyzetképet, amely az új minőségi jellemzők várható beépülését mutatja a minőségirányítási rendszerekbe és a szabályozás keretei közé, a 4. ábra mutatja.

Kesselyák Péter

Matematika-fizika szakon szerzett diplomát 1958-ban. 1959-től 31 éven át a BHG Híradástechnikai Vállalat fejlesztő mérnöke. Másfél évig dolgozott műszaki-tudományos együttműködés keretében Dél-Kínában, majd 2 évig Kubában híradástechnikai gyártmányok trópusállósági és megbízhatósági vizsgálatait végezve. Fő szakterülete a rendszer-megbízhatóság tervezése. Szoftver-megbízhatósági modellt dolgozott ki és megfogalmazta a megbízhatóság relativitási elvét.

1991 óta a Hírközlési Főfelügyelet főtanácsosa, 1996-tól választott tagja az Európai Távközlési Szabványosítási Intézet (ETSI) 25 tagú vezető testületének a Boardnak, továbbá az ETSI megbízásából a kelet-közép-európai régió referense. Tagja az IEC TC 56 WG 4. munkacsoportjának (System aspects of dependability), valamint az Európai Minőségügyi Szervezet (EOQ) szoftver csoportjának. 1992-től az EOQ MNB Szolgáltatási szakbizottságának elnöke, 1996-tól az EOQ MNB tiszteletbeli tagja.

Számos nemzetközi konferencia előadója. Több, mint 40 publikációja jelent meg. 1983-ban elnyerte az Európai Minőségügyi Szervezet (EOQ) nívódíját, 1986-ban a HTE Puskás Tivadar-díjjal, 1991-ben Virág-Pollák-díjjal tüntette ki. 1994-ben a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi minisztertől Baross Gábor-díjat, a MTESZ-től híradástechnikai munkásságáért MTESZ-díjat kapott.

Az infostrázsa

DR. KÜRTI SÁNDOR

vezérigazgató, KÜRT Computer Rt.

FABIÁNYI GÁBOR

marketingigazgató, KÜRT Computer Rt.

A KÜRT neve az adatmentéssel, adatvédelemmel forrt össze, de nagyon hosszú út vezetett az adattároló javítástól a professzionális adatmentési technológia kifejlesztéséig, és az adatvédelem, adatbiztonság területén a szakmai hírnév kivívásáig. A 11 éves adatmentési múlt, az évi 2000 eset révén felhalmozódott információ, és a nemzetközi szabványok jelentették az Informatikai Biztonsági Technológia alapját, amely a KÜRT integrált, teljes informatikai rendszert átfogó megoldáscsomagja. Az informatikai biztonság mai helyzetét többnyire az esetlegesség, és az egymástól függetlenül, általában megfelelő szabályozás és összehangoltság nélkül használt megoldások jellemzik. Mindez annak ellenére, hogy a fenyegetettség nagyon nagy, különösen az internet hatalmas mértékű elterjedése miatt. A vállalatok IT-rendszereiben az egyik legjelentősebb problémát az emberi tényező jelenti. Ebben a helyzetben válik rendkívül fontossá az IBiT és az általa biztosított folyamatosan ellenőrzött, karbantartott biztonság.

„Ha Svájcban késik a vonat, annak két oka lehet: vagy a vonat nem svájci, vagy az óra.”

Aki már hallott rólunk, nevünket az adatvédelemmel, megsérült számítógépes adatok helyreállításával kapcsolja össze. Az adatmentést 1989-ben kezdtük. Az ügyészségen egy számítógépes adathordozó-egység leest. Az esemény – a gyanúsítottak kivételével – minden érdekeltnek komoly fejfájást okozott. Negyvennap munkánk eredményeképpen sikerült az adatokat olvashatóvá tennünk, és visszaállítottuk az eredeti rendet (a fejfájást illetően is). A probléma megoldásához fél tucat független szakmai terület összefogására volt szükség. A finommechanika, az agysebészet, és elektronika, az analóg-átviteltechnika, valamint a szoftveres szakmák területéről az operációs rendszerek és a felhasználói programok belső működését ismerő szakemberek szoros együttműködése jelentette a megoldást.

Ma már mosolygunk azon, milyen körülmények között végeztük az első operációt. Azóta nagyot változott a számítástechnika világa, és egészen megváltoztak a KÜRT körülményei is. Kezdetben csak a számítástechnikai eszközök javításában gondolkodtunk. Ebben nincs semmi meglepő, hiszen csapatunkat a KFKI, a MOM és az EMG mérnökeiből toboroztuk. Számunkra az értékelőállítás folyamatát a fejlesztés, a gyártás, majd a gyártási tapasztalat alapján a javítás és ismét a fejlesztés jelentette. Amiben hittünk az csak a naprakész szakmai tudásunk volt. Floppy egységek és winchesterek javításával kezdtük, és ahogy az lenni szokott, napról napra újabb és újabb kihívásokkal kerültünk szembe. Alapgondolatunk – ha volt ilyen – nagyon egyszerűnek tűnt: a sikeres ügyeinket tovább kell fejleszteni, a kudarcainkat meg túl kell élni. Ami biztos, hogy lépésről lépésre kitaláltuk magunkat és most is van elképzelésünk a következő évekre.

Adatmentés

„Három dologban lehetsz biztos: a halálban, az adózásban és az adatvesztésben.”

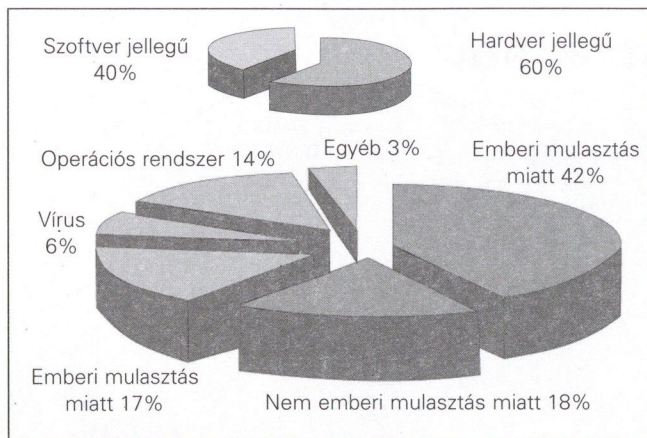
Az adatmentés a dédelgetett gyerekünk. Rengeteg energiánkba került a felnevelése. A legjobb oktatókat sikerült megnyernünk, nem sajnáltuk a drága eszközöket, melyek kezdetben csak játéknak tűntek és semmi hasznat nem hoztak. De nagyon hittünk bennük és végre felnőtt, sőt mi több sikeres lett. Ez a technológiánk 1994-ben megkapta a legjelentősebb hazai innovációért járó Innovációs Nagydíjat. A világ egyik legjobban felszerelt tisztaterű laboratóriuma és mellette a legkorszerűbb számítástechnikai háttér áll ma a rendelkezésünkre.

Ügyfeleink jó része úgy érzi, hogy csodát teszünk, amikor az ő elégett, összetört, elázott, vírus által megtámadott vagy letörölt adatait helyreállítva visszakapja. Egy svájci egy írta nekünk „Sie haben das Unmögliche möglich gemacht, und 100% der Daten von Harddisk rekonstruiert” (Önök a lehetetlent valósították meg és 100%-ban helyreállították a winchesteren lévő adatokat).

Természetesen mi is örülünk a sikernek, de azt nem mint csodadoktor, hanem mint egy technológiai folyamatot végrehajtó csapat éljük meg.

Évente közel 2000 adatmentési eset érkezik hozzánk, ennek jelentős része külföldről. Európa számos országára terjed ki partneri hálózatunk a KÜRT-EDRS (European Data Recovery Service). A feladat lehet akár a londoni városi bíróság által kért terhelő bizonyítékot tartalmazó, szándékosan összetört 1 darab hajlékonylemez tartalmának visszanyerése, vagy a liechtensteini rádió 40 gigabájtnyi adattárának helyreállítása.

Azért, hogy kerek legyen a labdánk, a szoftveres világ



1. ábra Az IT meghibásodásának okai

egy sor számunkra új területét is fel kellett fedeznünk. Például a winchesterek működését meghatározó programokat (firmware) vagy az operációs rendszerek belső felépítését. Operációs rendszerből pedig rengeteg van, a verziók pedig úgy szaporodnak, mint a gombok, ráadásul nem mind hibátlan van közöttük jó néhány mérgező is. A vírusok nagyszámú megjelenése már csak hab a tortán.

Az élet úgy hozta, hogy általában egy-egy súlyos adatvesztés után kérnek fel bennünket az adatvédelmi rendszer felülvizsgálatára.

Adatvédelem, adatbiztonság

„Vagy a tányér egyenes, vagy a leves görbe”

11 éves adatmentési múltunk elemzése folyamatosan zajlott az elmúlt évek alatt, és ezek az elemzések számos érdekes következtetésre vezettek. Már jónéhány éve világossá vált, hogy a számítógépen tárolt adatok mennyiségének és fontosságának változása előrevetíti az adatvédelem és adatbiztonság fontosságának felértékelődését. Ezért már 1996-ban elkezdjük a megfelelő technológia kidolgozását a problémakör kezelésére.

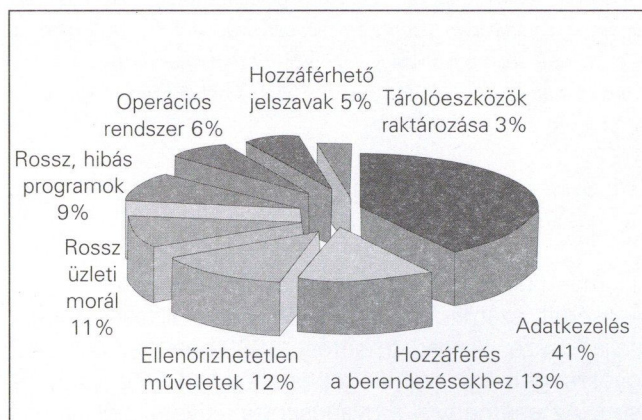
Várakozásainknak megfelelően mára ez a kérdés az egyik legfontosabb tényező lett az informatikában. Elegendő, ha az internet sokszor megkérdőjelezett biztonságosságra, és a közelmúlt eseményeire (pl. I love you vírus) vagy a gombamód szaporodó, hirtelen adatvédelmi szakértővé vált cégekre gondolunk.

Az informatikai biztonság mai helyzetét nagyjából úgy jellemezhetnénk, hogy a cégek felbecsülhetetlen értékű adatokkal, adatbázisokkal rendelkeznek, és 95 százalékuk használ különféle eszközöket, megoldásokat adatvédelmi, megelőzési céllal, de kevés akik ezeket megfelelően, rendszerbe foglalva, a működést/működtetést szabályozva alkalmazzák. Ugyanígy elmondható, hogy a legtöbb vállalat működése ma már gyakorlatilag megbénul az információtechnológia (IT) nélkül, mégis a számítástechnikai rendszerek meglehetősen védtelenek, vagy a védelmük sokszor esetleges.

A legtöbb esetben a milliós, esetenként milliárdos értékeket kezelő, azokhoz hozzáférést biztosító számí-

tógépeken nincs szabályozva a belépés és a használat módja, az, hogy milyen programokat tárolhatnak, futtathatnak a gépen, a határtalanul nagy veszélyt jelentő elektronikus levelezés mikéntje stb. Ezek a gépeken játékok, internetről letöltött, bizonytalan eredetű programok, képernyővédők, különböző jópofaságok vannak felügyelet nélkül használatban, kockára téve a gép biztonságos működését. A megfelelően szabályozott, ketek közé szorított rendszer szükségességét jelzi az a bizonyított tény, hogy az esetek 70-80 százalékában az emberi tényező (szándékosan vagy hanyagságból) okozza a bajt.

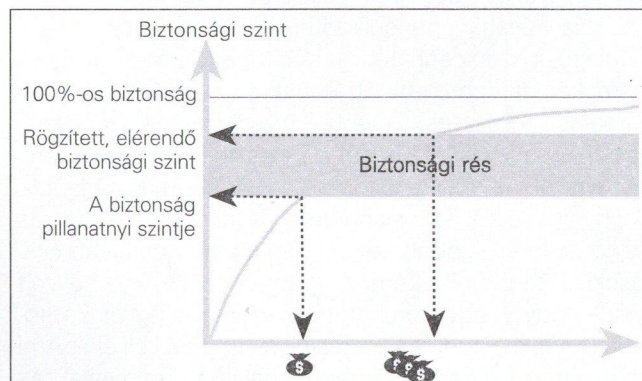
Az informatikai biztonság mérhető és meghatározható fogalom. Az informatikai biztonság célja az informatikai rendszer azon állapotának elérése, amelyben a kockázatok elfogadható intézkedésekkel elviselhető mértékűre csökkenthetők. Ez az állapot olyan nemzetközi szabványokon alapuló előírások és megelőző biztonsági intézke-



2. ábra Az IT-rendszerek gyenge pontjai

dések betartásának eredménye, amelyek az információk elérhetőségét, sérthetetlenségét és megbízhatóságát érintik.

Az IBiT® teljes körű kockázatelemzést tartalmazó, integrált megoldáscsomag, amely a vállalat teljes informatikai tevékenységét átfogja, szabályozza, előtérbe helyezve az adatvédelmi és adatbiztonsági szempontokat. Tartalmazza az informatikai rendszerek biztonságos működéséhez, működtetéséhez szükséges tervezési (stratégia), fizikai (hardver, szoftver) és adminisztratív (szabályzatok, utasításrendek) elemeket.



3. ábra A biztonság pillanatnyi szintje

A Kürt Computer Rendszerház Rt. által kifejlesztett szabályzatrendszer kidolgozásánál figyelembe vettük a British Standards BS 7799 szabványait, az ISACA (Information Systems Audit and Control Association – Nemzetközi Informatikai Auditorok Egyesülete) által kidolgozott COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) ajánlást, egy olyan IT szabályozási szabvány- és célgyűjteményt, amely az IT területén általánosan alkalmazható és elfogadott. Ezekon kívül alkalmaztuk a Common Criteria irányelveit és az Informatikai Tárcaközi Bizottság ajánlásait.

Rendszerintegráció

„Tölteni, majd lőni, csak a sorrendet soha ne feledd!”

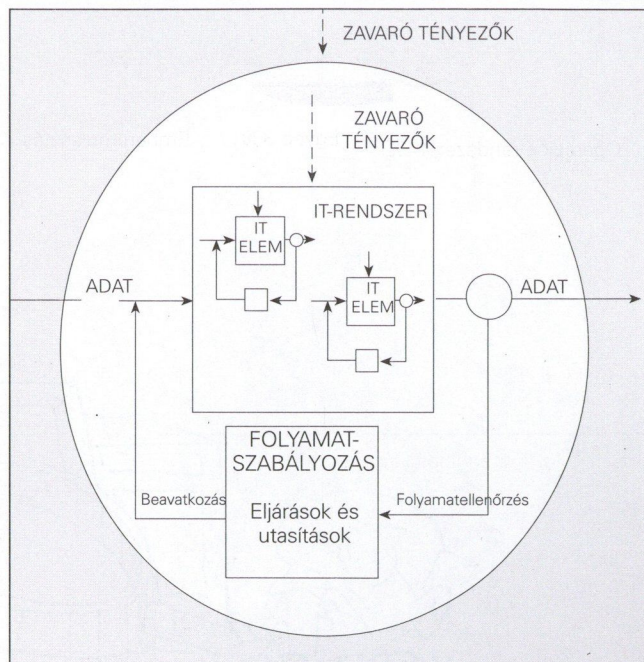
A harmadik évezred küszöbén az információtechnológia fejlődése olyan pontra ért, ahol a felhasználók már nem különálló, hagyományos számítástechnikai és információtovábbító elemekkel dolgoznak, hanem ezeknek az eszközöknek a többrétegű ötvözetével. Így használnak egyéni számítógépeket, telefonokat, képtovábbító rendszereket helyi vagy távoli hálózatokba, távközlési rendszerekbe integrálva. E rendszerekre pedig a legkülönfélébb alkalmazások települnek, melyekkel az élet számos területén találkozhatunk, megkönnyítve munkánkat, szórakozásunkat, társas kommunikációnkat.

A KÜRT Computer Rt. arra vállalkozik, hogy e bonyolult útvesszőben segítséget nyújtson ügyfeleinek, a vállalati IT-stratégia, a számítógépes rendszerek tervezésétől egészen a kivitelezés utáni üzemeltetésig, rendszerkövetésig.

A több évre előremutató beruházásoknál egyre nagyobb szerepet kap a rendszer pontos megtervezése. Számos példa bizonyítja, hogy az előkészítetlen beruházásoknak katasztrófális végeredménye lehet. Legtöbb esetben maga a beruházó tekint el az első és legfontosabb fázistól, remélve, hogy ezzel költséget takarít meg, a kivitelező pedig nem elég „erőszakos” és körültekintő ahhoz, hogy semmiképpen ne hagyják ki a tervezést. A legkisebb baj a feleslegesen megvásárolt termékek költsége, ám ennél nagyobb problémát is okozhat az előkészítetlenség. A hibás működésből származó leállások, adatvesztések óriási termelés kiesést okozhatnak. Éppen e tanulságokat leszűrve teszi elsődleges feladatává cégünk a rendszerintegráción belül a rendszertervezést, melyet ha megfelelő gondossággal – és természetesen az ügyfél igényeit maximálisan kielégítve – hajtunk végre, a második lépés, azaz az installáció, a rendszer létrehozása már sokkal egyszerűbb feladat lesz.

Ügyfeink részéről egyre nagyobb az igény a tervezés és megvalósítás után rendszereik üzemeltetésére, folyamatos oktatásra, képzésre és rendszertámogatásra.

Nem lehet kihagyni e kérdéskör tárgyalásakor a szigorúan szakmai nézőpontokon kívül eső területeket sem, melyekre szintén nagy figyelmet fordítunk. Ezek



4. ábra Szabályozott informatikai biztonsági rendszer sémája

a témakörök csak ízelítőül: gazdaságosság a beruházásnál, megtérülés, az emberi erőforrásokra odafigyelő tervezés, az ergonómiai, a környezetvédelmi szempontok – és végül, de nem utolsó sorban – a minőségbiztosítás. Ez utóbbi érdekében cégünknel már három éve bevezettük az ISO 9002-es minőségbiztosítási rendszert.

„Okos embernek a nagyapja ültet diófát”

Számunkra az informatikai rendszerekben fellépő problémák bizonyos nézőpontból (az adat mentéséből) nézve perspektívát jelentenek, hiszen egyik szlogenünkkel élve: „Reméljük, legalább egyszer Te is benézel hozzánk!”

És valóban, ezeknek a problémáknak a nagy része nálunk landol, valamilyen megoldásra, sokszor csodára várva. A csoda általában bekövetkezik, néha viszont nem. Olyankor nagyon rosszul érezzük magunkat, pedig emberileg és technológiailag megtettük a lehetségeset.

Hogy minél kevesebbszer érezzük ezt, és ügyfeleinket is megkímélhessük ettől, megpróbáljuk úgy fordítani a dolgok menetét, hogy diófát ültetünk. Ez a diófa a megelőzés, az előre gondolkodás, amellyel – úgy hisszük – sokkal kellemesebbé és biztonságosabbá tehetjük mindennapjainkat az informatika agyonbonyolított világában. És nem csak ott.

Dr. Kürti Sándor (53)

A KÜRT Computer Rendszerház Rt. tulajdonosa és vezérigazgatója, 1994-ben Innovációs Nagydíjat kapott az adatmentési technológia kidolgozásáért és alkalmazásáért, 1997-ben és 1998-ban az Év menedzsere a kis- és középvállalati kategóriában.

Fabiányi Gábor (38)

Okleveles villamosmérnök, a KÜRT Computer Rendszerház Rt. marketingigazgatója.



Alkalmazási szoftverek biztonsági előírása

ARATÓ ISTVÁN

informatikus, CHAMP tanácsadó

Az informatikai cégek számtalan eszközt és alkalmazást fejlesztenek és forgalmaznak, hogy a vállalkozások internettel, e-businessel, operációs rendszerekkel szembeni informatikai biztonsági igényeit megoldják. Az alkalmazói rendszerek valahogy kimaradtak abból a trendből, hogy az informatikai biztonság alapkövetelményei teljesüljenek. Az alkalmazói rendszerek legtöbbje a minimális informatikai védelmi előírásokat sem biztosítja.

Problémafelvetés

Csak kevés szállító büszkélkedhet olyan kézikönyvvel, amely az általa forgalmazott vagy támogatott szoftver biztonsági követelményeit rögzíti, ezért mielőtt a legfontosabb biztonsági elvárásokat, szabványokat, ellenőrzési elveket és lehetőségeket ismertetnénk szükséges áttekintenünk milyen problémák jelentkeznek az alkalmazói rendszereknek.

Természetesnek mondható, hogy a szervezetek készpénzüket elzárt széfben tárolják, ahogy természetes az is, hogy megfelelően gondoskodnak a termelőeszközök biztonságos működtetéséről. Ugyanakkor egyáltalán nem biztos, hogy létezik egyértelmű és világos jogosultsági rendszer, vagy hogy az adatok tárolása megfelelő módon (pl. tűzbiztos páncélszekrényben) történik – már amennyiben egyáltalán van mentés ezekről az adatokról. Az egyik vállalkozás számára az alkalmazási szoftvert szállító és támogató (support) cég – a saját kényelme érdekében – lehetőséget biztosított, hogy a megrendelő egyik kiemelt munkatársa rendszer szintű hozzáféréssel végezhesse napi feladatait is. Az eredmény ebben az esetben sem maradt el, a munkatárs visszaélt jogaival, és jelentős üzleti és presztízskárt okozott az adott cégnek.

Az alkalmazói szoftverek szerepe meghatározó és döntő a szervezetben. Működése befolyással van az egész cég eredményére és nem ritkán a presztízisére is. A legtöbb cég nem tudja, hogy az általa üzemeltetett vagy megvenni kívánt alkalmazói szoftver hogyan működik. Amikor valamilyen külső vizsgálat zajlik (audit, tulajdonos audit, könyvvizsgáló, belső ellenőrzés stb.), sokszor az IT-szakemberek sem tudnak felvilágosítást adni a szoftver tényleges működéséről. A működés alatt itt nem az általános értelemben vett funkcionális működést és szolgáltatást (pl. a rendszer könyvel, készletet vezet stb.) értjük, hanem azokat, amelyek a rendszer megbízhatóságát, hitelességét jelentik.

Volt olyan pénzügyi-számviteli szoftver, amely a bejövő számlák áfaösszesítőnél a visszaigénylési részt csak a

számla tényleges igazolása után készítette el. Mindannyian tudjuk, hogy a legtöbb cégnél jó néhány számla igazolása későn történik meg, emiatt néhány az áfabevállásból kimarad. (Csak zárójelben kell megemlíteni, hogy természetesen erről a felhasználó cégek mit sem tudnak, sőt egyetlen kézikönyv sem tesz erről említést).

Emlékezzünk csak, az elmúlt évben milyen nagy tiltakozás fogadta a számviteli törvény azon passzusát, kiégésítését, amely a gépi számlázásra vonatkozott. Olyan elvárásnak kell (kellene) eleget tenni, amely éppen a működés alapvető eljárására, algoritmusára vonatkozik. Konkrétan:

- sorszámozás egyértelműsége
- stornó számla készítés eljárása, stb.
- másolati számla

A határozat alapján a gépi kimenő számlakészítésnek biztosítania kell a határozatban előírtakat, valamint a szoftver készítőinek nyilatkozniuk kell, hogy az általuk készített szoftver képes ezek elvégzésére. A legtöbb cég – jómagam csak ilyenekkel találkoztam – csak nyilatkozatot ad ki, ugyanakkor teljesen mellőzi ezen eljárások leírását kézikönyvben. Jó néhány olyan szoftverrel is találkoztam, amely kiadta ugyan az igazolást, ugyanakkor néhány – a rendeletben rögzített – követelménynek nem felel meg, vagy azt nem kellő gondossággal oldja meg.

Megoldási lehetőség

Az informatikai rendszer teljes életciklusában figyelembe kell venni a biztonsággal kapcsolatos szempontokat. Az életciklusra jellemző szakaszok az alábbiak:

- az informatikai rendszer tervezése
- az informatikai rendszer fejlesztése
- az informatikai rendszer bevezetése, illetve üzembe helyezése
- az informatikai rendszer üzemeltetése, fenntartása
- az informatikai rendszer megszüntetése, felszámolása vagy rekonstrukciója

A fenti folyamatok, tevékenységek során folyamatosan ellenőrizni kell a fenyegetettség szintjét, a biztonság meglétét, a biztonsági intézkedések végrehajtását és hatékonyságát.

A következőkben a FLORA módszertan alkalmazói rendszerekre vonatkozó, az ügyfél részéről a szállító felé megfogalmazható, és a megbízható működés szempontjából minimálisan elvárható követelményeket ismertetjük.

A jogosultsági rendszer és ellenőrzés

A jogosultsági rendszernek biztosítani kell, hogy a felhasználó a számára szükséges csoportos; személyes és egyedi hozzáférési igényt megoldja, ugyanakkor szükséges megoldani egyes esetekben a felvitel vagy mező érték validálását is. (Pl. vevői engedmény a vállalatnál általános esetben max 10 % lehet, ezt az ügyintézői jogosultsággal lehet berögzíteni. A 10 % feletti értéket ellenjegyzéssel vagy más – vezetői – jelszóval lehet megadni.)

A jogosultság-ellenőrzés során biztosítani kell a kiadott és a rendszer által kezelt jogosultságok azonosságát. Ennek megfelelően rendelkezni kell egy manuálisan vagy számítógépesen vezetett nyilvántartással az ügyfél részéről (pl. Outlook üzenetek), ahol az érintett vezető igényét és kérését, az IT pedig a karbantartás tényét rögzítheti. Az alkalmazói rendszernek rendelkeznie kell olyan lehetőséggel, ahol

- az aktuális jogosultságok lekérdezhetőek,
- a jogosultságok karbantartása kideríthető (ki, mikor, miről, mit).

Ritkán lehet olyan rendszerrel találkozni, ahol a felhasználó szabadon (paraméter tábla) állíthatja be a számára legmegfelelőbb hozzáférési jogokat és ezt esetleg kiemelt mező szinten

Találkozni lehet olyan rendszerekkel, ahol az egyes feladatok ugyan szétválasztottak, de ezen belül minden megengedett (felvitel, módosítás, törlés), vagy rosszabb esetben egy jogosultsági kóddal bármilyen feladat végrehajtható.

Az azonosítás és hitelesítés folyamatának kialakítása

A jogosultsági rendszernek nem csak belépési pontként (pl. menü, vagy azon belül egy feladat) szükséges biztosítani a hozzáférést, hanem egyes esetekben azonos feldolgozáson belül is különbséget kell tenni a felhasználók között. Ilyen, amikor sorszámozott tömbök kezelését kell biztosítani (raktári készletmozgás, számlakiadás, nyugtatömb). Ezekben az esetekben nemcsak a feldolgozásba való belépést kell megadni a felhasználó számára, hanem hozzá kell kötni a jogosultságot egy dedikált sorszámtartományhoz is.

Mező-ellenőrzési kritériumok

A biztonságos adatfelvitelhez szükséges a standard ellenőrzési mechanizmus beépítése. Amennyiben az érintett mezőre bármilyen beállítás és ellenőrzés megvalósítható, azt célszerű és indokolt megtenni, hiszen ezzel minimalizálhatók a hibásan bevitt adatok. Speciális esetekben magának a rendszernek kell biztosítania a beépített

kontroll lehetőségét, mint például a kettős adatrögzítést, a nap végi zárási lépéseket (lásd pénztár), a készlet rekordban a nyitó és záró készlet beépített ellenőrzését az aktuális mozgás alapján. Néhány egyéb példa:

- A dátum mező lehetőség szerint soha ne legyen üres és a bevitt adatra mindig legyen valamilyen kontroll.
- A mennyiségi mező lehetőség szerint soha ne lehessen 0, vagy ahol mégis megengedett valamilyen oknál fogva, ott legyen figyelmeztető üzenet.
- Azoknál a mezőknél, ahol vannak általános korlátok a kiviteleknel minden esetben jelenjen meg üzenet.

Törlési lehetőségek tiltása

A fizikai rekordtörlés a legtöbb esetben igen jelentős kárt okoz a rendszer ellenőrizhetőségében, az egyes adatok beazonosításában, ezért csak igen kivételes esetben (nincs adatvesztés) engedhető meg. Törzs és technikai vagy szótárrekord esetében törlés csak akkor megengedett, ha

- nincs csatlakozó rekord,
- a rekord nem egyedi sorszámozott.

Nem megengedhető az úgynevezett tranzakciós rekordok törlése (pl. pénztári, számla, raktári mozgásrekord), mivel itt minden esetben sérülnek a rendszer biztonsági követelményei. Ezekben az esetekben kizárólagosan sztoron és új rekord felvétele az, ami a biztonság szempontjából megengedett.

Ugyancsak nem szabad törölni olyan rekordot, amelyhez ugyan nincsen még csatlakozó rekord (pl. ügyfél-törzs), vagy amelyeknél a rendszerben automatikus sorszámozás kerül végrehajtásra.

Egy szoftver fejlesztő cég igen széles körben használt rendszerénél lehetőség volt olyan adat törlésére, amelyet más adatállományban az azonosítójával tartottak nyilván). Természetesen voltak olyan listák – nem is kis számban – amelyeknél nem csak azonosítót kellett volna kiírni, hanem a megnevezést is, de természetesen a törlés miatt ezek nem jelentek meg. Amikor megkérdeztük, hogy miért lehet törölni, a válasz az volt, hogy a felhasználó nem olyan ostoba, hogy kitörölje.

Naplózás

Az azonosítást és a hitelességet hivatott biztosítani a naplózás. A naplózást szükséges és érdemes legalább két szinten megvalósítani:

- rendszer belépés és kilépés naplózása
- rekordszintű naplózás

A rekord szintű naplózás az úgynevezett tranzakciós rekordoknál többnyire megoldott. A legtöbb esetben minden egyes rekordban rögzítik a felhasználót. Jobb esetben megadják a fizikai rögzítés dátumát is. Teljesé akkor válik, amikor mindezeket túl még a fizikai rögzítés időpontját (óra, perc, másodperc) is rögzítik.

A legkevésbé megoldott az úgynevezett törzs és technikai adatállományok módosításának naplózása. Egyes esetekben legalább annyit megtesznek, hogy a rekordban nyilvántartják az utolsó karbantartó nevét és a karbantartás időpontját. Jobb megoldás, amikor egy

naplófile-ba beírják az előző állapotot. Ideális az az eset, amikor paraméterezhető, hogy melyik állományról mit naplózzon a rendszer. Természetesen a naplózás csak akkor ér valamit, ha a naplóállományokról megfelelő listákat lehet készíteni az ellenőrzéshez.

Számítási eljárások

A számítási eljárások, érték mezők kialakítása alapvetően befolyásolhatják a rendszer működését, annak hitelességét és adott esetekben a jogszabályoknak való megfeleltetést.

Az egyik kimenő számlakészítő rendszerben az értékező csak egész számokat tartalmazott. A rendszer készítői úgy vélték, hogy ez elégséges, mert a rendeletek már elengedik a tizedes összeg megjelenítését.

Egy pénzügyi vizsgálat során derült arra fény, hogy a rendszer az egész számok kezelésekor nem is kerekít, ezzel kárt okoz az érintett cégnek. Hasonló példák tucatjait lehetne felsorolni, amikor nem lehet pontosan tudni, hogy egy számítási művelet eredménye nagy átlagban közömbös, mindig pozitív vagy mindig negatív az adott cégnek.

Az éles rendszerrel szemben támasztott követelmények
Auditorok, biztonsági szakértők alapvető igényként fogalmazzák meg az éles és a tesztrendszer elkülönítését. Ennek értelmében az éles rendszerrel az alábbiakat szükséges biztosítani:

- Az éles rendszer által kezelt adatbázisokhoz fizikailag ne lehessen hozzáférni.
- Az éles rendszer adatállományaihoz az IT rendszergazdának ne legyen jelszavuk.
- Az éles rendszer upgradjét az alkalmazás rendszergazdája végezze el egy erre a célra kiadott jogosultsággal, és azt lehetőség szerint egy célprogrammal hajtsa végre.
- Minden éles rendszeren történő módosítás előtt le kell menteni a használt állományokat és a programot is.
- Az éles rendszer adatállományaihoz a rendszer által biztosított és jelszóval védett menüpontokon kívül – normál esetben – más formában ne lehessen hozzáférni és ne lehessen azokat módosítani.
- Azokban az esetekben, amikor szükséges az adatbázis tartalmának bármilyen rendkívüli módosítása, (pl. fizikai szintű javítás, hiányzó rekordok pótlása) azt csak is dokumentáltan (mikor, ki, mit és miért) lehessen megtenni.

Követelményrendszer

Az alábbiakban összefoglaljuk a teljesség igénye nélkül azokat a biztonsági követelményeket, amelyek az alkalmazói rendszerekkel szemben elvárhatók.

- Hatályos törvények, jogszabályok előírásainak és követelményeinek betartása
- A területi (adott cégre vonatkozó) előírások, kötelezettségek, előírásainak és követelményeinek betartása

- Illetéktelen hozzáférés meggátolása
- Az adatbázis nem felhasználói felületen való hozzáférési elvei és előírásai
- A rendszer használatának utólagos ellenőrzési lehetőségei
- A rendszer által biztosított naplózás és naplólisták rögzítése
- Mezőellenőrzési (szemantikai és szintaktikai) eljárások dokumentálása
- Törzs és technikai adatok állapot történetének előírásai és lekérdezhetősége
- Számítási algoritmusok megoldási módja és ezek dokumentálása
- Változáskezelés, tesztelés, átadás-átvétel előírásai
- Éles rendszerhez való nem felhasználói szintű hozzáférés előírásai
- Visszaállítási eljárások rendszerösszeomlás esetén
- Konzisztenciára vonatkozó eljárások és ezek dokumentálása
- Jóváhagyási követelmények beépítése, ezek megléte és dokumentálása
- Kivételek kezelése, szabványtól történő eltérések rögzítése
- Programba beégetett adatok, eljárások egyértelmű és világos dokumentálása
- Azonos jellegű adatállományok (pl. törzsadatok, technikai adatok, tranzakciós adatok) biztonsági előírásainak (pl. jogosultság, naplózás, visszakereshetőség, validálás) azonos módon való megoldása
- Törlési eljárások rögzítése
- A rendszer által használt számítási és eljárási algoritmusok dokumentálása, mások által történő ellenőrzhetőségének megoldása

Összefoglalás

Ha valaki úgy ítélné meg, hogy a cikk túlságosan sötét képet festett az alkalmazási szoftverek biztonsági megoldásairól, azt meg kell nyugtatnom: megítélésem szerint ez csak a felszín és igen sokat kell tennünk azért, hogy a kép megváltozzon.

- Követeljük meg a szállítótól, hogy rögzítse a biztonsággal kapcsolatos előírásait és követelményeit.
- Készítsük el a saját biztonsági elvárásainkat és azt vagy szembesítsük a szállítóéval (ha neki van ilyen) vagy szerződésileg kötelezzük annak betartására.

Arató István

10 éves népművelés, amatőr színházrendezés és elektroműszerész munkák után tért át a számítástechnikai területre, ahol 20 évet töltött különböző vezetői beosztásokban, és saját cégeiben fejlesztett és forgalmazott vállalatirányítási szoftvert kereskedő, termelő és gyógyszergyártó cégek számára. 10 éve foglalkozik a szoftverfejlesztés, szoftverkivitelezés és projektvezetés módszertan kérdéseivel. 1993-ban jelent meg, az információs rendszerek szervezési módszertan c. könyv a Computerbook kiadásában, melyet társszerzőként jegyzett. Öt éve foglalkozik tanácsadással, valamint biztonsági feladatok és problémák megoldásával.

Informatikai rendszerek sérülékenységeinek elemzése a hackerek és a rendszeradminisztrátorok szemével

DÁNIEL SZABOLCS, JENEI ÁKOS

szoftverfejlesztők, ICON Számítástechnikai Kft.

Alapvető sérülékenységek típusainak összesítése és kihasználási lehetőségeik. A személyi tényezők szerepe a hackerek munkájának megkönnyítésében. Sérülékenységek, amelyekre talán nem is gondolnánk és néhány URL, amely képet ad a hackerek rendelkezésére álló információkról és eszközökről. A védekezés lehetőségei és eszközei, alapvető működési elvek. Rendszerünk sérülékenységi pontjainak ellenőrzési lehetőségei. Néhány gyártó kompetens és jól használható terméke.

A hackerek szemével

A felhasználók informatikai érzékenységtudatának növekedésével, az internetes szolgáltatások térhódításával egyre nagyobb hangsúly kerül az informatikai rendszerek minél biztonságosabb kialakítására és a lehetséges sérülékenységi pontok minimálisására.

Alaptételként mindenképpen leszögezhetjük, hogy állandó és abszolút biztonság nincs!

A BugTraq fórum bejelentéseit, a hacker site-ok leírásainak gyarapodását figyelemmel kísérve közelítő képet kaphatunk újabb és újabb sérülékenységek felfedezéséről, amelyek nyilvánvalóan hacker körökben már többnyire rég ismertek. Ezeknek a sérülékenységeknek a többségét határozott kategóriákba lehet sorolni:

- Stringek kezelésével kapcsolatos memóriaallokációs problémákból eredő sérülékenységek, amelyek alapvetően programozástechnikai hibákból erednek (tipikusan 'buffer overflow' exploit-ok).
- Programcsomagok adott részeinek helytelen hozzáférési jogosultságaiból származó sérülékenységek (számos e-commerce alkalmazás hibája).
- IP csomagok felépítésének, tartalmának, illetve méretének manipulálásával kapcsolatos sérülékenységek (pl. SYN Flood, PING of death, LAND és számtalan más DoS támadás).
- Egyedi applikáció/operációs rendszerfüggő sérülékenységek (pl. PGP 5.0 véletlenszerű kulcsgenerálása nem elég véletlenszerű, MS IIS – shell utasítás végrehajtási lehetősége stb.), amelyek többnyire programozói figyelmetlenségből vagy programozástechnikai hibákból erednek.

A piaci verseny miatt a gyártók nem fordítanak kellő időt az applikációk működésének széles körű vizsgálatára, így a hackerek végzik a valódi „tesztelést” a fenti tipikus sérülékenységek felfedezésére irányuló támadások próbálgatásával. Ettől függetlenül számos prob-

lémát csupán a véletlen folytán fedeznek fel a lelkes és figyelmes felhasználók.

A sérülékenységek kihasználása elsősorban az adott rendszer működésének megakadályozásához (pl. rendszer túlterhelése, megbénítása DoS támadásokkal), visszaélésekhez (pl. hitelkártya-információk megszerzése), és illetéktelen hozzáférési jogosultságok (pl. buffer-overflow-ból származó root hozzáférés) megszerzéséhez vezethet. Az utóbbi esetben a hackerek teljes hozzáférési jogosultságot szerezhetnek az adott szerverhez, illetve súlyosabb esetben a teljes hálózathoz, továbbá módjukban áll olyan trójai programok (pl. BO2K) elhelyezése, amelyek a továbbiakban bármikor hozzáférést biztosítanak számukra. Később ezeket a gépeket fel tudják használni nyomaik fedezésére, vagy zombie-ként egy súlyosabb támadás végrehajtásához. A teljes hozzáférési jogosultság megszerzésével természetesen lehetőség nyílik a szerveren lévő adatok, password fájlok letöltésére/módosítására (pl. www oldalak lecserélése – deface, céges/kutatási adatok letöltése és közzététele, esetleg az adott cég zsarolása stb.). A letöltött password fájlok feltörésére is jelentős mennyiségű crack program létezik, amelyek egy átlagos felhasználói jelszót belátható időn belül képesek megfejteni.

Mint láthatjuk a sérülékenységek típusai igen szerteágazóak, de ez még csak a technikai oldal. Az esetek többségében sokkal nagyobb jelentőségű a személyi és a szervezeti oldal, amely döntően befolyásolhatja a potenciális sérülékenységek kihasználhatóságát.

A túlterhelt és elfásult rendszergazdák, az értetlen vezetők, illetve az alapvető biztonsági szabályzatokat nélkülöző cégek/intézmények a hackerek legnagyobb támogatói, mivel nem tartanak lépést a változó környezeti viszonyokkal, és lehetőséget adnak a script kiddie-k és a would-be-hackerek számára, hogy akár 1-2 éves ismert sérülékenységek kihasználásával törjenek be a rendszereikbe. A biztonsági szabályzatok hiányában

például a felhasználók nem feltétlenül kényszerülnek megfelelő biztonságú (hosszúságú, komplexitású) jelszavak megadására és időnkénti változtatására, így viszonylag könnyen megszerezhetők/megfejtethetők.

Komoly lehetőségeket jelentenek a hackerek számára az egyre növekvő számban otthonról internetező felhasználók is, akiknek többsége nem igazán törődik olyan apróságokkal, mint a biztonság. Sajnos sokszor ebbe a kategóriába tartoznak a céges mobil felhasználók hordozható számítógépei is. Az ilyen felhasználók gépeire viszonylag könnyen lehet trójai programokat eljuttatni, amelyek a későbbiekben lehetővé teszik a gép 'zombie'-ként való felhasználását. Ennek a veszélye elsősorban abban rejlik, hogy egy esetleges betörést/feltörést követő rendőrségi eljárás keretében az ártatlan felhasználó IP-címe látszik az összes naplófájlban. Érdemes megfigyelni, hogy otthoni gépünkön egy personal firewall telepítése után az internetre csatlakozva hányan próbálkoznak gépünk „megismerésével”!

Sokan sajnos abban a téves biztonságtudatban élnek, hogy egy tűzfal önmagában képes megvédeni a rendszereket. Igaz, hogy a tűzfalak alapvető fontosságú eszközei a rendszerek biztonságának, és használatuk jelentősen lecsökkenti a sérülékenységi pontok számát, de tudatában kell lennünk annak, hogy az egyes applikációk sérülékenységeinek kihasználása ellen még a legprofesszionálisabb tűzfalak sem tudnak kellő védelmet nyújtani (pl. buffer-overflow sérülékenységek, MS IIS – shell utasítás végrehajtási lehetősége). Szintén nagyon fontos tudni, hogy nem feltétlenül kívülről fogják megtámadni a rendszereinket, mert igenis előfordulhat, hogy munkatársaink között is vannak hackerek!

Kitekintésként néhány hasznos URL, amely képet adhat az elérhető információkról és eszközökről:

<http://www.insecure.org/index.html> »
<http://hack.box.sk/> »
<http://neworder.box.sk/> »
<http://www.hackernews.com/> »
<http://www.hackers.com/html/exploits.html> »
<http://www.antonline.com/cgi-bin/anticode/anticode.pl> »
<http://oliver.efri.hr/~crv/security/bugs/list.html> »
<http://www.cultdeadcow.com/apps.php3> »
<http://www.netbus.org/> »
<http://www.iOpht.com/> »

Szerencsére azért nem vagyunk teljesen tehetetlenek és kiszolgáltatottak. A következő részben a rendszeradminisztrátorok rendelkezésére álló eszközöket vizsgáljuk, amelyek segítségével minimalizálni tudják a sérülékenységi pontok számát, és észlelni tudják az esetleges betolakodókat.

A rendszeradminisztrátorok szemével

Manapság a hackerek illetve crackerek mellett unatkozó tizenévesek időtöltése lett a rendszerekbe történő behatolás, illetve az internetes honlapok lebénítása.

Ezek nem feltétlenül rosszindulatúak, sok esetben csak önbizalom-növelők. Ehhez minden eszköz adott az interneten. Az ilyen unaloműző elfoglaltságok megakadályozására hozták létre az IDS-szoftvereket (Intrusion Detection System). Ezeket általában két fő csoportra lehet elkülöníteni: host és network alapúra. Az IDS-szoftverek telepítése előtt első lépésként a legújabb hotfix-ek, patch-ek, upgrade-ek installálása a legfontosabb feladat. Ez a biztonság alapja, mivel a gyártók ezekkel orvosolják az általuk elkövetett programozási hibákat.

A host alapúak egyik típusa folyamatosan ellenőrizheti a hálózat elemeit a host-okra telepített agentek segítségével, amik a rendszer log fájljait figyelik és állandó kapcsolatban vannak a manager host-tal pl. Axent Technologies Inc. – ITA (Intruder Alert). Ezeket beállíthatunk policykat, rule-okat, melyek gondoskodnak a fájlok, konfigurációk védelméről, felhasználók beléptetéséről. Figyelik az esetleges támadásokat, szükség esetén megszakítják a hálózati kapcsolatot, fájlokat állítanak vissza biztonsági másolatokból.

Másik típusa időzítetten tud monitorozni, pl. Axent Technologies Inc. – ESM (Enterprise Security Manager). Itt is policy szabályhalmaz segítségével folyik az ellenőrzés, de a policy itt a kontroll erősségére vonatkozik.

A network alapúak első típusa támadásokat szimulálva letapogatja a teljes hálózat hardver- és szoftverelemeit, etikus hackelés pl. Axent Technologies Inc. – NetRecon; HCWC (Hacker tools). Sebezhető hardverelemeket, illetve rosszul konfigurált, bugos szoftvereket keresnek. Ezeknek a szimulált támadásoknak a segítségével megtudhatjuk, hogy a hálózat elemei kibírók-e az esetleges támadások által keltett megterhelést (20 000 packet/sec).

Ilyenek például:

- Portscan, NScan – feltérképezi a használatban lévő, illetve nyitott portokat.
- SYN flood, ping flood (Assault, Divint3) – hatalmas mennyiségű és méretű packeteket küldhetnek egy adott portra.
- Back Orifice 2000 – kliens szerver alapú. A szerver komponenst megkaphatjuk e-mailben vagy akár egy rosszindulatú kolléga is installálhatja. Ezután egy másik host-ról a klienst elindítva bárki azt teheti a géppel, amit csak akar pl. módosíthatja a regisztrációs adatbázist, újraindíthatja a rendszert, fájlokat törölhet.

Ez fokozottan veszélyes egy cég mobil felhasználóira. Ha nincs a munkaállomáson egy jól bekonfigurált personal firewall, gyerekjáték végrehajtani ezeket a támadásokat. Rajtuk keresztül pedig rutinmunka bejutni egy rendszerbe.

Második csoportjuk figyeli a hálózati adatforgalmat, észleli és naplózza a támadási kísérleteket, pl. Axent Technologies Inc. – NetProwler. A hibák részletes leírását és az ajánlott megoldásokat a szoftver által generált riportok tartalmazzák. A gyártóktól letölthető legújabb frissítések biztosítják a vizsgáló eszközök aktualitását.

HOST ALAPÚAK			
GYÁRTÓ	TERMÉK	URL	FELADAT
AXENT	ITA	www.axent.com	Behatolás-figyelés (log fájl ellenőrzés)
ISS	REALSECURE	www.iss.net	Behatolás-figyelés (log fájl ellenőrzés)
AXENT	ESM	www.axent.com	Sérülékenységi analízis (policy ellenőrzés)
ISS	SYSTEM SCANNER	www.iss.net	Sérülékenységi analízis (policy ellenőrzés)

HÁLÓZAT ALAPÚAK			
GYÁRTÓ	TERMÉK	URL	FELADAT
AXENT	NETRECON	www.axent.com	Sérülékenységi analízis (szkenner)
NAI	CYBERCOP SCANNER	www.nai.com	Sérülékenységi analízis (szkenner)
AXENT	NETPROWLER	www.axent.com	Behatolásfigyelés (adatforgalom ellenőrzés)
ISS	REALSECURE	www.iss.net	Behatolásfigyelés (adatforgalom ellenőrzés)

1. táblázat Az IDS-eszközök

Mindkét esetben folyamatos jelentéseket kapunk. Mindenről tájékoztatnak, ami a hálózatban történik. A legtöbb operációs rendszerre létezik változatuk.

Természetesen minden operációs rendszerhez létezik security checklist, amit a helyi biztonságpolitika szerint módosíthatunk.

Konklúzió

Nagyon fontos az alkalmazott informatikai biztonsági eszközök fejlettsége, naprakészsége, minősége, hiszen a cég informatikai szolgáltatásaival egyidejűleg, velük szorosan együttműködve látják el a védelmi feladatokat.

A belső visszaélések elkerülése, kideríthetősége, követhetősége, a számonkérhetőség és a felelőségek megállapítása céljából viszont szabályozásokat kell kiadni, melyek a cég meglévő ügymenetébe épített biztonsági szabályok és eljárások. Kiadásuk és betartatásuk segítségével biztosítani lehet az információk és az

információ-feldolgozási folyamatok titkosságát, integritását (teljesség, sértetlenség és időszerűség), valamint az információk rendelkezésre állását, elérhetőségét, a megfelelő óvintézkedések, kontrollok, szabályzatok kialakításával, folyamatba építésével.

Dániel Szabolcs

1994-ben végzett a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola villamosmérnöki karán.

1996 és 2000 között az Alfagas Gépészeti és Irányítástechnikai Kft. tervezési és fejlesztési vezetője, 2000-től az ICON Számítástechnikai Kft.-nél szoftverfejlesztő.

Jenei Ákos

2000-ben végzett a Gábor Dénes Műszaki Informatikai Főiskola informatikus mérnöki szakán.

1997 és 2000 között az Országos Közlekedési Nyugdíjpénztár, valamint a Magyar Külkereskedelmi Bank Nyugdíjpénztár rendszergazdája, 2000-től az ICON Számítástechnikai Kft.-nél szoftverfejlesztő.

Adatvédelem rendszerszemléletben

DR. KÜRTI SÁNDOR

vezérigazgató, CISA, KÜRT Computer Rt.

HOMOLA ZOLTÁN

tanácsadó, CISA, KÜRT Computer Rt.

A számítástechnikai rendszerek biztonságának megteremtése ma alapkövetelmény. A 100 százalékos biztonság megvalósíthatatlan, de megfelelő módszerekkel megállapítható a szükséges és elégséges védelem mértéke, illetve az, hogy a rendszer mely elemét milyen ráfordítással kell és érdemes védeni. Az informatikai biztonság a szervezet életébe beépülő, folyamatosan ellenőrzött, karbantartott technológián keresztül valósul meg. Ilyen rendszer a KÜRT Computer Rt. által kifejlesztett Informatikai Biztonsági Technológia (IBiT®) is.

Murphy: „...ami elromolhat, az el is romlik...”

Mindenki megdöbben egy repülőgép lezuhanásának hírére. A tv-híradók első képsorain, az újságok első oldalain szerepel a hír. Füstölő roncsok, túlélésre igen halvány remény. A repülés technikája elméletileg tökéletesen kidolgozott, mégis, műszaki hiba, emberi mulasztás vagy szándékos cselekmények miatt bekövetkezik egy-egy tragédia.

A repülés biztonságát minden érintett területre kiterjedő rendszer védi. E rendszer előírásainak maradéktalan betartása elméletileg biztosítja, hogy a légi utasok minden esetben eljussanak a célállomásra. Ha nagy ritkán a biztonsági rendszeren áttör egy-egy „zavaró hatás” akár alkatrészhiba, akár bomba formájában, beindul egy katasztrófa-elhárítási cselekvéssorozat.

Van, amikor ez sem vezet eredményre, és bekövetkezik a tragédia. Ilyenkor átfogó vizsgálatot tartanak a katasztrófa okának megállapítására. A vizsgálat célja az, hogy megtalálják és kiküszöböljék a rendszer hibáját, amely a bajt okozta vagy lehetővé tette annak bekövetkeztét. Az itt vázolt rendszer működési zavara hatalmas anyagi kárt okoz, és rendszerint emberáldozattal is jár. A minket körülvevő rendszerek általában (és szerencsére) nem ilyen kiélezett helyzetben működnek. Amit tapasztalatból viszont már tudunk, nincs 100%-os biztonsággal működő rendszer.

A számítástechnikai rendszerek (és a továbbiakban ezekkel foglalkozunk) mára teljesen átszőtték életünket, és többnyire megbízhatóan működnek. A „többnyire megbízható működés” csak akkor kerül górcső alá, ha az alkalmazási terület jelentős, esetleg pótolhatatlan értéket képvisel.

A repüléstechnikában ezek a fogalmak magától értetődőek, de mondjuk az államigazgatási rendszereknél már felmerülhet a kérdés, hogy mennyit érdemes áldozni egy közepesen biztonságos rendszerre, vagy hogy a biztonság egy-két százalékos növelése megéri-e a ráfordításokat?

Aki e témával foglalkozik az tudja, hogy az ilyen esetekben elsősorban a válaszadó pozíciója (vevő/eladó, főnök/beosztott) határozza meg a válasz tartalmát, mert objektív kapaszkodót nem könnyű találni.

Ha nincs 100%-os biztonság, mekkora az elfogadható?

„A jégszekrényünkkel úgy két évente történik valami. Áramkimaradás vagy a kompresszor hibája miatt leolvad. Ilyenkor kb. 30 000 forint értékű mélyhűtött áru megy tönkre. Amikor mérlegeltem, hogy vegyek-e 300 000 forintért saját áramfejlesztőt és 200 000-ért kétkompresszoros hűtőgépet, elvettem a gondolatot, mert a költség nem lett volna arányban a veszteséggel. Ha gyakrabban lenne áramkimaradás, vagy 1 000 000 forint értékű kaviárt tárolnék a jégszekrényben, másként döntenék. Ha pótolhatatlan laboratóriumi kutatási eredményeim hűtött tárolást igényelnének, változtatnék a hűtési rendszer biztonságán.”

A fenti gondolat kísérlet következtetései:

- Kíváncsi, hogy a rendszer működési biztonságáról legyen információ.
- Jó, ha ismerem a védendő „eszköz” értékét.
- Lényeges, hogy tudjam a biztonság növelésének költségeit.

Mindent vagy semmit, esetleg van középút?

„A légi utasforgalomban a biztonság általában teljes körű, de a katasztrófaterv végrehajtásakor a repülőgép biztonságával már csak annyira foglalkoznak, amennyire ez elősegíti az emberek védelmét. A gépen tartózkodók közül a pilótáknak fokozottabb védelme van (pl. katapult),

és az első osztályon utazók a statisztikák szerint védettebbek, mint a gép végében helyet foglalók.”

Ha nem lennének költségkorlátok, a teljes rendszer egységes, minden szintre kiterjedő, azonos minőségű védelme jelentené a legnagyobb biztonságot. A gyakorlat azt mutatja, még a fenti, szándékosan kiélezett példában is, hogy az optimális biztonság szelektív. Ami értékesebb, az fokozottabb védelmet igényel. Szinte biztos, hogy minden környezetben, így a számítástechnikában is, kialakulnak a biztonságra törekvés ösztönös, logikus formái. A nagy és bonyolult rendszereknél azonban az ösztönösség nem elegendő.

Egy banki rendszernél feltételezhetően az adatok biztonsága a meghatározó jelentőségű, és a számítástechnikai eszközök biztonsága lényegében csak az eszközök piaci értéke szempontjából érdekes. A hordozható számítógéppel lehet, hogy más a helyzet. Itt a gép az igazi érték, a rajta lévő másolt szoftverek elvesztése nem okozna nagy fejfájást. Kivéve, ha értékes, céges adatok vannak rajta, ami viszont megint felveti a biztonság kérdését (lásd angol titkosszolgálat!).

Hogyan védekezzek?

„Az autómát akkor törték fel, amikor egy pillanatra benne felejtettem a táskámat.”

„Éppen akkor törték be hozzánk, amikor elfelejtettem bekapcsolni a riasztót.”

„A winchesterem akkor ment tönkre, amikor a back-up se működött.”

A védekezésben az a legnehezebb, hogy folyamatos készenlétet és cselekvést igényel. Téved az, aki úgy hiszi, hogy a biztonság megvásárolható áru vagy szolgáltatás formájában.

A biztonság folyamatos fenntartásához természetesen szükségesek az áruként és szolgáltatásként megvásárolható elemek, de a globális biztonság ennél lényegesen több: a szervezet életébe beépülő, folyamatosan ellenőrzött, karbantartott technológia.

Milyen az átfogó biztonság?

Az átfogó informatikai biztonság megteremtéséhez szükséges egy technológia (pl. Informatikai Biztonsági Technológia, IBiT®), amelynek keretrendszerét az ide vonatkozó szabványok szerint kidolgozott eljárások gyűjteménye adja.

Az Informatikai Biztonsági Technológia elemei az IT-rendszeréhez illeszkednek, ott válnak előírásokká, végrehajtható utasításokká. Ennek megfelelően, az IT szervezeti egységének, az ott dolgozóknak a tevékenysége bővül, de új szervezet létrehozását, vagy szervezeti átalakítást az IBiT® bevezetése nem igényel. Alapgon dolata a többszintű, visszacsatolásos folyamatszabályozás. A több szint az IT-elemeket, az ezekből épülő logikai/fizikai egységeket alkotó alrendszereket és a teljes rendszert jelenti.

Mit kell védeni, mitől, és mindez mennyibe kerül?

Leegyszerűsítve:

- Vannak eszközök (gépek, hálózatok, programok), ezek segítségével kezelt input/output adatok és adatbázisok. Az értékes, védendő információ ennek a rendszernek a terméke. Jó közelítéssel ez az informatikai biztonság tárgya. A fenti kör elméletileg jól behatárolható, és erre a körre megfogalmazhatók az általános informatikai biztonsági feladatok.
- Az itt körülhatárolt rendszert egy sor külső és belső hatás éri vagy érheti. Vírus, tűz, emberi mulasztás, szándékos károkozás, rendszerelem meghibásodás, stb. Ezek a hatások mérhetők, becsülhetők, rendszerbe foglalhatók, vizsgálhatók, modellezhetők.
- Általában a költségek peremfeltételként vagy célfüggvényként jelennek meg. Létezhet egy adott költségkevert, amiből a védelmet meg kell valósítani, de feltehető úgy is a kérdés, hogy az informatikai biztonság adott mértékű növelése mennyibe kerül?

A korszerű informatikai biztonsági rendszereket az itt felsorolt három alapelemből gyúrák ki. Működésük során az információtechnológiai (IT) rendszer valamennyi elemét külön-külön és együtt is folyamatosan vizsgálják az informatikai biztonsági eljárások szempontjából. A vizsgálatok eredményétől függően, a legjelentősebb veszélyforrásoknál – a költségkereteken belül – korrigálják a rendszert. Az itt leírt folyamat az IT-rendszer üzemeltetésének része, vagy részévé kell válnia. E vizsgálatokkal párhuzamosan – általában évente – a teljes vizsgálatot egy informatikai biztonságra szakosodott külső (auditáló) cégnek is szükségszerűen el kell végeznie, aki a független vizsgáló szemszögéből összehasonlíttja a megfogalmazott biztonsági eljárásokat a szabványelemekkel és a gyakorlati alkalmazással. Mindezen vizsgálatok célja az, hogy rávilágítsanak az informatikai biztonság gyenge pontjaira, az adatvesztés kockázatára és még egy sereg kézzelfogható paraméterre, mely a felelős vezetők számára világos képet fest a pillanatnyi helyzetről, és kiindulópontot ad a jövő stratégiai döntéseinek meghozatalához.

A hangsúly a rendszeres (belső/külső, valamint a részleges/teljes) vizsgálaton és ez alapján az informatikai biztonsági rendszer folyamatos módosításán, javításán van.

A világ olyan irányba halad, hogy a működőképesnek ítélt módszereket, technológiákat egységesíti, szabványosítja. Ez a folyamat játszódik most le az informatikai biztonság háza táján. Az informatikai biztonsági rendszerek tartalmi, és felülvizsgálatuk formai követelményei szabványosak.

A Kürt Computer Rendszerház Rt. által kifejlesztett rendszer kidolgozásánál figyelembe vettük a British Standards BS 7799 szabványait, az ISACA (Information Systems Audit and Control Association – Nemzetközi Informatikai Auditorok Egyesülete) által kidolgozott COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) ajánlást, egy olyan IT szabályozási szab-

vány- és célgyűjteményt, amely az IT területén általánosan alkalmazható és elfogadott. Ezekon felül alkalmaztuk a Common Criteria irányelveit és az Informatikai Tárcaközi Bizottság ajánlásait.

Ahol az adatok esetenként pótolhatatlan értéket jelentenek, ott alapvető gazdasági érdek fűződik egy ilyen informatikai biztonsági rendszer megvalósításához.

Milyen út vezet az Informatikai Biztonsági Technológia bevezetéséhez?

Az elhatározás:

Az Informatikai Biztonsági Technológia megvalósításának feltétele a felső vezetés elkötelezettsége. A felső vezetés felel a rábízott értékekért, ő képes eldönteni az adatvesztés okozta károk mértékét, és ennek megfelelően az informatikai biztonságra fordítandó (vagy fordítható) erőforrások nagyságát.

Az elmélet:

Ma az a tendencia figyelhető meg a világban, hogy minden nagy horderejű műszaki eljárás szabványosítási folyamaton megy keresztül. Így van ez az informatikai biztonsággal is. Az informatikai biztonság szabványosításának célja az informatikai biztonság eljárásainak egységes keretbe foglalása annak érdekében, hogy az informatikai biztonság dokumentált, visszakereshető, elemezhető, módosítható és a megelőző tevékenységet támogató legyen. Ez a mondat a maga bonyolultságában azt fejezi ki, hogy a biztonsági technológia visszacsatolt, önjavító folyamat (vagy legalábbis annak kellene lennie).

A gyakorlat:

1. A felső vezetés által kidolgozott (vagy kidolgoztatott) informatikai biztonsági stratégiai célok megfogalmazása lényegében egy informatikai biztonsági kézikönyv megalkotása a szabvánnyal és a helyi adottságokkal összhangban.
2. Adott körülmények között az informatikai biztonság minősítő vizsgálata. A minősítő vizsgálat a rendszer elemeinek, az alrendszernek és a teljes rendszernek a működését vizsgálja megfelelőség vagy nem megfelelőség szempontjából.
A minősítő vizsgálat főbb pontjai:
 - A vállalat megismerése
 - Az IT-szervezet felmérése
 - Az informatikai stratégia vizsgálata
 - Az informatikai rendszer vizsgálata felépítés, kölcsönhatások, működés és üzemeltetés, rendelkezésre állás, valamint szabályozás szempontjából
 - Az informatikai biztonság vizsgálata kimenő adatmozgás kezelésében
 - Az informatikai katasztrófahelyzet kezelésének vizsgálata
3. A minősítő vizsgálat eredményeinek értékelése és intézkedési terv kidolgozása.



Összefoglaló

Tapasztalatból tudjuk, hogy az informatikai biztonság több irányból is megközelíthető. Azon az oldalon, ahol már 11 éve állunk (adatmentés, katasztrófa elhárítás), naponta negatív példák tucatjával találkozunk. Évente 2 000 adatmentés kerül hozzánk. Ezeknek több mint 20%-ban (évente legalább 400 esetben) nincs megoldása.

Több éves kutatási eredmények, műszaki alkotások dokumentációi, közintézmények, kórházak adatbázisai az áldozatok. Utólag szinte minden esetben levonhatók a következtetések, és a „Mit kellett volna tenni?” kérdésre egyértelmű válasz adható.

Négy évvel ezelőtt indultunk el az informatikai biztonságot a megelőzés oldaláról megközelítő úton. Szakmai ismereteinkhez közel álló kis részfeladat kidolgozására kaptunk megbízást egy – a svájci biztosító társaságok és a velük kapcsolatban álló bankok részére kidolgozandó – informatikai biztonsági projektben.

Ekkor találkoztunk először a szabványosított eljárásokra épülő informatikai biztonsági technológiával, melynek bevezetése és alkalmazása során szerzett eddigi tapasztalatainkat csokorba gyűjtöttük.

- Logikusan felépített, folyamatosan fejlődő, szabványokra épített technológia.
- Alkalmazásához komoly elhatározás, és a résztvevők elkötelezett együttműködése szükséges, hiszen az IT-rendszer teljes egészét érinti.
- A folyamatos üzemeltetés és karbantartás az IT szakembereire hárul, külső segítséget ez a tevékenység nem feltétlenül igényel, kivéve a rendszeres külső auditot, amely a biztonsági szint fenntartásához nélkülözhetetlen.
- Az EU országokban a kiemelt rendszereket (állami kézben lévő, biztosító társaság által felügyelt, stb.) időszakonként külső, független auditor kötelezően felülvizsgálja. Az állami támogatás, illetve a biztosítás fenntartásának feltétele az informatikai biztonsági audit megléte. A külső, független audit természetesen akkor is elvégezhető, ha az nem kötelező.
- A bevezetés, alkalmazás egy sor, az informatikai biztonságon túlmutató eredménnyel jár, vagy járhat. Például a hatékonyság megnövekedése, a rendszer rendelkezésre állásának javulása, a költségelemzés, a kockázatelemzés eredményeinek további felhasználása, racionalizálási ötletek stb.

Dr. Kürti Sándor

A KÜRT Computer Rendszerház Rt. tulajdonosa és vezérigazgatója. 1994-ben Innovációs Nagydíjat kapott az adatmentési technológia kidolgozásáért és alkalmazásáért, 1997-ben és 1998-ban az Év menedzsere elismerést kapta a kis- és középvállalati kategóriában.

Homola Zoltán

CISA, IT-tanácsadóként és projektvezetőként dolgozik a KÜRT Computer Rendszerház Rt.-nél. Korábban Kanadában élt, és szintén IT-projektvezetőként dolgozott.



Jelen a digitális jövő

Az Antenna Hungária digitális földfelszíni műsorszórása már a jelenben képviseli

a jövő technikáját. Kifogástalan kép, tökéletes hang, felejthetetlen élmény.

Az Antenna Hungária az Ön otthonába hozza a holnap minőségét.



www.ahrt.hu

DigiTAG



DIGITAL radio mondiale

antenna © hungária

Teret adunk gondolatainak

