

**Kétszintes információs rendszerek  
számítógépek nyilvántartásában**

**Two-leveled information systems  
in the registration of computer systems**

**Sisteme informationale pe două niveluri  
în gestionarea calculatoarelor**

VEKOV Géza

Marosvásárhely, geza.vekov@gmail.com

**ABSTRACT**

*Complying with today's needs means collecting and maintaining the maximum amount of data about owned equipment. Huge databases are designed for keeping the information available in order to sustain decision support or asset management systems. Accurate data extraction from the database often implies the usage of data mining techniques and complex error checking algorithms, which are considerably slowing down the information flow towards the querying process.*

*The aim of this article is to present a two-leveled information system for the registration of computer systems which provides quick access to both bulk and refined data from the hardware component identification of computer systems. The base system is a raw data storage database which contains the automatically collected information about the inspected system. This warehouse allows low-level auditing of hardware components. The superior level is built through an interactive user interface which allows the refinement of the raw information. It also provides the possibility of defining and using certain categories for representative system parameters.*

**Kulcsszavak:** információs rendszer, automatizálás, hardver, adatgyűjtés

**1. BEVEZETÉS**

A számítógépek mindennapi alkalmazásán túl fontos kérdéskör a tízes, százas vagy ennél is számosabb számítógépparkot használó, vagy a számítógépes infrastruktúra felmérését végző vállalatok számára a birtokolt vagy azonosított eszközök nyilvántartása. Szerkezetét tekintve egy adatbázisról beszélünk, melyben minden egyes számítógépnek megfelel egy vagy több bejegyzés, leírva az eszközt alkotó komponenseket, és az eszköz állapotát. A nyilvántartás későbbi funkciója az eszközök nyomon követése, a begyűjtött adatok alapján az informatikai infrastruktúra hatékonyságának fejlesztése, a rendszer vagy egyes összetevőinek értékelése lehet.

Működés szerint az adatbegyűjtő módszerek három csoportba sorolhatóak: az automatizált, úgynevezett *network inventory* szoftverek, a manuális adatbevezetés valamint az előző két rendszer kombinációja. Minden esetben az optimális megoldást egy adatbázis felépítése képezi, amelyből lekérdezhetőek a felmérő számára szükséges információk.

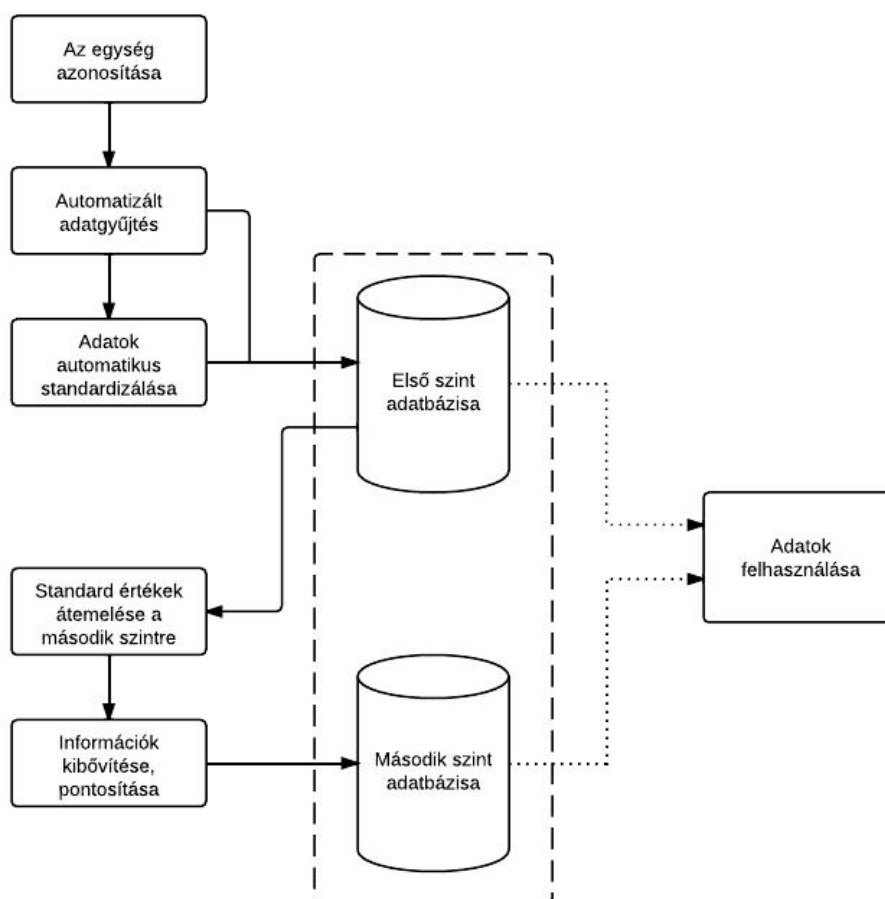
Más osztályozási módszerként meghatározható a valós idejű és a nem valós idejű nyilvántartások fogalma. A valós idejű rendszerek pontos információkat tudnak szolgáltatni az egységek aktuális működési állapotáról. Leggyakoribb alkalmazási területüként a rendszergazdai feladatok ellátásának megkönnyítését lehet megemlíteni. A nem valós idejű rendszerek a menedzsmenti funkcióknak szolgáltatnak adatokat a számítógépes infrastruktúra szerkezeti felépítéséről, a számítógépek fizikai tulajdonságairól. Ez utóbbiak feladata a hardverkomponensek és karakterisztikák bevezetésekor megfigyelt állapotának tárolása.

Jelen dolgozat célja egy félig automatizált nem valós idejű számítógép-nyilvántartási rendszer felvázolása, melyben az adatgyűjtő szoftverek funkcionális hiányosságai manuálisan korrigálhatóak. A modell egy kétszintes nyilvántartáshoz és annak felépítéséhez ad módszertani leírást, amelynek az első szintjén az automatizált módszerekkel megszerzett adatok, a második szinten pedig a megszürt, standardizált és az eszközök

formai elemekkel kibővített végső leírása található. A rendszer által biztosított költséghatékonyság nem képezi jelen dolgozat témáját.

## 2. A NYILVÁNTARTÁS STRUKTÚRÁJA

A kétszintes nyilvántartást az adatgyűjtési módszer szerint kvantitatív és kvalitatív szempontok alapján tagoljuk. Ennek megfelelően megkülönböztetjük az automatizált szoftverek segítségével megszerzett információkat tároló részt (automatizált rész) és az első szint alapján az adatok pontosítását, kiegészítését végző személyek által használt második, interaktív részt (1. ábra).



1. ábra

*Kétszintes számítógép-nyilvántartás felépítésének folyamata*

Az automatizált rész legfontosabb jellemzője a második szint optimális kiszolgálásához biztosított adatmennyiség. A begyűjtött adatok adatbázisban való rögzítésük előtt előfeldolgozáson mennek keresztül. A folyamat során szövegfeldolgozással, esetenként tanuló algoritmusokkal kiválasztjuk az adathalmazból a pontosan meghatározható információkat, mint például a processzor típusát, órajelét, a memória méretét, videokártya típusát, háttértárolók méretét, azonosítóját.

A nyilvántartás második szintje felhasználja az előzőekben leírt standard adatokat, majd az interaktív felületen az operátorok ellenőrzik ezeket, kijavítják a felfedezett eltéréseket, és kibővítik a szükséges formai információkkal (számítógép formája, esztétikai állapota). Ugyanitt lehet osztályozni a felmért egységeket működési állapotuk szerint. Ez a nyilvántartási szint a szükségleteknek megfelelően erősen tipizált karakterisztikákat tárol. Implementálása elősegíti a számítógép-állomány állapotára vonatkozó információk gyors kiválasztását, csoportosítását.

Fontosnak tartjuk hangsúlyozni a két szint egymástól való függetlenségét. Az első szinten megtalálható adatok közvetlenül felhasználhatóak, ám ezek leginkább az adott számítógépről alkotott kép pontosítására szolgálnak. További felhasználásukra, adott paraméterek szerinti keresésre csak szövegfeldolgozó algoritmu-

sok implementálásával kerülhet sor. Az interaktív rész adatai közvetlen megfigyelés útján is megszerelhetők a két rendszer különválasztása esetén. Az így kapott nyilvántartás funkcionálisan megfelel a kombinált módszer esetén kapott kétszintes rendszer második szintjének.

### 3. A NYILVÁNTARTÁS FELÉPÍTÉSE

#### 3.1. Az egyedi azonosító

A kétszintes nyilvántartás működésének alapjaként a számítógép egyedi megjelölését tekintjük. Ez a jelölés megegyezhet a leltári számmal, lehet automatikusan generált azonosító, leggyakrabban, a hálózati infrastruktúra alapján határozzák meg. Nem javasolt az operációs rendszerből kinyert információk alapján meghatározni ezen értéket, mivel egy esetleges újratelepítés vagy műszaki hiba, az alkatrészek cseréje esetében megszűnik a logikai kapcsolat az adatbázis és a nyilvántartott egység között. Az azonosítót látható helyen kell feltüntetni az eszközön, mivel minden egység működésképtelen állapotban is pontosan felismerhető kell hogy legyen.

Az azonosító regisztrálása a nyilvántartásban manuálisan történik.

#### 3.2. Automatizált rész

A szoftverek segítségével végzett hardver-felismerés használatakor a legnagyobb figyelmet a felhasznált programok minél szélesebb körű alkalmazhatóságára kell fektetni. Fontos szempont az integrálhatóság, mivel a nyilvántartási adatbázis legtöbb esetben specifikus követelményeknek megfelelően van felépítve. A segédprogramok által szolgáltatott adatok az előre meghatározott struktúráknak megfelelően átalakíthatóak kell hogy legyenek a tárolhatóság érdekében.

A rendszerinformációk begyűjtésében fel lehet használni a gyári standardoknak megfelelő információs tárházakat. A következőkben ezek közül sorolunk fel néhányat.

- A számítógép- és alaplapgyártókra nézve a szabványok szerint kötelező az SMBIOS [2] implementálása, ennek feladata az alaplap illetve a rendszer információinak standard formában való összesítése. Az SMBIOS által felmért és tárolt értékek magukba foglalják a rendszerazonosítókat, a gyártó által szolgáltatott hivatalos megnevezést, a processzor specifikációit, az adatsínek és a bővítőhelyek számát és az ezekbe illesztett modulok és bővítőkártyák leírását, a periférikus csatlakozók felsorolását, ACPI szabványoknak való megfelelést, stb. A tárházhoz való hozzáférés operációs rendszerenként különböző, ezek közül legfontosabbként megemlíthetjük a *WMI* és a *dmitools* eszközöket.
- A PCI síneken elhelyezkedő eszközök azonosítására a PCI ID Repository tárház lehet felhasználni [3]. Ez az adatbank bizonyos operációs rendszerek szerves részét képezi (a legtöbb Linux disztribúció), más esetekben a felhasznált szoftverek implementálják a hardverkomponensek és a tárház összekapcsolását.

A háttértárolók, optikai egységek, videokártyák és más bővítőkártyák gyártói által betartott interfész-szabványoknak köszönhetően lehetőség nyílik ezek specifikációinak meghatározására is.

Az operációs rendszer pillanatnyi állapota következtetni enged a rendszer más jellemzőire is, ezért az általunk vizsgált, nem valós idejű nyilvántartási rendszer esetében ezen információkat is rögzítik kerülnek, kiegészítve a komponensekről kapott gyári leírásokat.

Az előzőekben említett információforrások minden esetben strukturált szöveghalmazokat eredményeznek, melyek tartalmazzák a szükséges komponens-adatokat. Az első szintű nyilvántartás funkcionalitásának megfelelően a teljes adatmennyiséget tárolni kell az adatbázisban. A nyilvántartás struktúrája által megkövetelt adatok pontos meghatározásában leggyakrabban empirikusan kifejlesztett szövegfeldolgozó eljárások segítenek. Ezek segítségével elkülöníthetőek a szöveges formában szükséges információk: a sorozatszámok, a komponens-megnevezések, az egyes komponensek számossága. A számszerű adatok megszerzéséhez, amennyiben a felhasznált segédprogramok implementálják ezt a funkciót, intelligens tanuló-algoritmusokat lehet felhasználni. Ezek a megoldások szükség esetén az automatizált részt felügyelő személy beavatkozásával kategorizálják a szöveges adatokból kinyert méreteket, sebességeket. Ugyanilyen beavatkozási műveletekkel érhető el az adatok pontosításának a megfelelő szintje. Fontosnak tartjuk hangsúlyozni a tervezett beavatkozások számának minimalizálását, mivel ezek csökkentik az automatizált rész működési hatásfokát.

Az első nyilvántartási szinten rögzített adatok kvalitatív vizsgálata feltárja ezek erős függését a hardverkomponenseket gyártó vállalatok által megadott szabványinformációk teljességétől. A leírt módszert implementálva 85731 számítógép teszteléséből nyert információhalmazt elemezve becsülhetőek az automatizált módszer rejtette hibák kvalitatív és kvantitatív tulajdonságai. A komponensek automatikus azonosítása a Linux operációs rendszer *grml* live-disztribúciójának *lspci*, *dmidecode*, *meminfo*, *hwinfo* eszközeit felhasználva

írt bash-szkriptekkel történt. A második szintű nyilvántartáshoz szükséges adatbevezetési felületet egy *Borland Delphi* programozási környezetben megírt, személyre szabott szoftver biztosította.

Az 1-3. táblázatokban felsorolt eredmények összesítésekor kiszűrtem a második szinten elért, ebből ki-folyólag pontosan nem meghatározható értékeket.

1. táblázat: *Memóriatípusok meghatározásának pontossága*

Begyűjtött Valódi	Nem meghatá- rozható	SDRAM	RIMM	DDR	DDR2	Hiba (%)	Súlyozott hiba (%)
SDRAM	12476	1504	0	6	0	89.28	95.00
SDRAM ECC	33	0	0	0	0	100.00	
RIMM	144	0	161	0	0	47.21	
DDR	46321	137	1	1439	2	97.00	
DDR ECC	143	0	0	0	0	100.00	
DDR2	12630	10	0	1	697	94.77	
DDR2 ECC	119	0	0	0	0	100.00	
DDR2 Fully Buffered	34	0	0	0	0	100.00	
DDR3	188	0	0	0	0	100.00	

2. táblázat: *Merevlemez-felismerési hibák*

Azonosított számítógépek száma	84418
RAID-konfiguráció miatt érzékelt merevlemezek	363

3. táblázat: *Nem felismert videokártya-típusok*

Nem felismert osztott memóriás videokártya	514
Nem felismert dedikált memóriás videokártya	6540

Az 1. táblázatban a számítógépekben található memóriaegységek gyári specifikációjából kiolvasott típus és a modulok órajele szerinti számítás szolgáltatja a begyűjtött információt. E két jellemző pontatlansága illetve hiánya okozza a nagyon magas hibaarányt.

A 2. táblázatban megjelenő hibás azonosítás a főként professzionális munkaállomásokban és szerverekben megtalálható RAID-vezérlők jelenlétéből fakad. A merevlemezek közvetlenül a vezérlőhöz vannak csatlakoztatva, és kevés kivételtől eltekintve nem használhatók a rendszer számára csak az úgynevezett logikai tárolók létrehozása után. A logikai tárolók elfedik az operációs rendszer elől a fizikai komponenseket, így megakadályozva ezek felismerését.

A videokártyák memóriájának típusát (dedikált vagy osztott) az operációs rendszer által elfoglalt memóriaterületek elemzésével és a videokártya PCI sávon való elhelyezkedésével lehet a 3. táblázatnak megfelelő felismerési hibaarányal azonosítani. A hibák megjelenésének legfőbb oka, hogy a felhasználható memória mérete dinamikusan változik, vagy állandó méretű, de ezt az értéket csak a grafikus processzor ismeri. A HyperMemory technológiát alkalmazó megosztott és dedikált memóriával is rendelkező videokártyák memóriája ugyancsak nem egyértelműen felismerhető.

4. táblázat: *Alaplapok sorozatszámának ismétlődése (SMBIOS)*

	Darabszám	Összes előfordulás
Ismétlődő értékek	747	41704
Különböző értékek	44027	44027

A 4. táblázat az SMBIOS-ból kiolvasható alaplap-sorozatszámok minőségi elemzését tartalmazza. Megfigyelhető, hogy az esetek 48,65%-ában nem egyedi a kapott érték, ezért nem használható azonosítási célokra.

Az első szint adatgyűjtésében alkalmazott módszerek öt év alatti folyamatos fejlesztésével sem sikerült a hibaszázalékokat a felvázolt értékek alá szorítani.

Az automatizált rész legfőbb előnye az egyes rendszerekről rendelkezésre álló információmennyiség részletessége. Gyakorlatilag bármilyen adat megszerzhető a felhasznált szoftvertől függően. Kitűnő segéd-eszköz a rendszerhibák felmérésére, a hardverkomponensek elemzésére és a rendszer felújítását vagy korszerűsítését célzó eljárásokhoz. Mindazonáltal a felsorolt hibák előfordulása miatt nem lehet egy megfelelő adat-minőségű nyilvántartást alapozni az első szinten megalkotott adatbázisra.

### 3.3. Interaktív rész

A számítógépek nyilvántartásba vételét felügyelő operátorok biztosítják az adatok bevezetését a második szintű nyilvántartásba. Ennek elsődleges feladata a pontos karakterisztikák előre meghatározott részletességgel való tárolása. A nyilvántartás háttérét képező adatbázis felépítését a végfelhasználó statisztikai szoftverek adatszükséglete vezérli. A tervezés során figyelembe kell venni a megfelelő osztályozási kritériumokat.

A felhasználók munkafelülete egy tetszőleges platformra épülő interfész, melyen keresztül be tudják vezetni az adatokat. Biztosítani kell a hozzáférést az első szinten begyűjtött adatokhoz, valamint az ezekből már kiszűrt standard információkhoz. Leggyakrabban egy importálásként implementált funkció biztosítja a kapcsolatot az interfész és az adatbázis között. A felhasználónak ellenőriznie kell az importált adatok pontosságát, szükség esetén felülbírálni az automatizált rész által szolgáltatott értékeket. Ezen a ponton szűrhetőek ki az első szinten felbukkanó gyártói felületességből vagy programozási pontatlanságokból megjelenő hibák. Például a videokártya azonosításakor értelmezett kizárólag megosztott memóriával rendelkező komponensek fizikailag nem azonosíthatóak a rendszerben. Ebben az esetben a video-chip hiányában nem elfogadható az automatizált rendszer szolgáltatása, például 128MB-os méret. A felhasználó feladata az interfész megfelelő mezőjében az adatkorrekció végrehajtása.

Külön ki kell emelni azt az esetet, amikor a rendszer nem működőképes. Ilyenkor a felhasználó feladata a hardver-komponensek karakterisztikáinak azonosítása is.

A szoftveres segédlettel nem megszerzhető rendszerjellemzők bevezetése előre meghatározott kritériumok szerint történik. Ilyenek például a formai jellemzők: a központi egység álló, fekvő vagy speciális alakú, beilleszthetőek-e a teljes magasságú bővítőkártyák, az eszköz színe, fizikai állapota. A számítógépeket legtöbb esetben működési állapotuk (aktív, használaton kívüli, működésképtelen, javítható, javíthatatlan), a helyszín, az érték felelősséggel tartozó személy szerint is osztályozni kell.

A második szinten különös figyelmet kell fordítani az emberi hibákra, melyek a megelőzhetőség szerint osztályozhatóak [4]. Ennek érdekében az interfész szintjén ki lehet szűrni bizonyos kategóriájú téves adatok bevezetését. Felhasználhatóak a zárt opciólisták, továbblépési feltételek és egyéb megszorító módszerek. Mindezek ellenére a konkrét, előre nem meghatározható adatok esetén bevezetéskor és módosításkor előfordulhatnak az elírások (5. táblázat). Ilyen esetekben hibakereső statisztikai algoritmusokat lehet implementálni, melyek felhívják a nyilvántartásra felügyelő személy figyelmét a kiugró értékekre.

5. táblázat: Felhasználói elírások az interaktív felületen

Karakterisztika	Összes bejegyzés	Elírt bejegyzések
Optikai egység típusa	160868	383
Processzor típusa	168656	301
Merevlemez(ek) típusa	79215	13
Hálózati kártya jelenléte	155047	33
Memória mérete	168228	24
Memória típusa	80993	19
Videokártya mérete	163801	152

Fontosnak tartjuk hangsúlyozni az emberi tényező beszámítását az interaktív rész által előírt folyamatok megtervezésénél.

Az adatok bevezetését az interfészre azok rögzítése követi a második szintű nyilvántartás adatbázisában. A bejegyzésben az osztályozott karakterisztikák mellett szerepelnie kell a számítógép első lépésben meghatározott azonosítójának és az interaktív rész feladatait elvégző felhasználó azonosító adataira is. Mivel a felvázolt nyilvántartás nem valós idejű, rögzíteni kell a folyamat befejezésének időpontját is, mint referencia-pontot.

#### 4. ÉRTÉKELÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

A felvázolt nyilvántartási módszer kétszintes struktúrája lehetővé teszi az információk kvalitatív és kvantitatív szempontok szerinti szétválasztását. Az első szint adathozama megkönnyíti a számítógépek azonosítását a döntéshozatali folyamatok számára fontosabb második szintet létrehozó felhasználók számára. Lehetőséget biztosít az empirikusan megszerzett információk tárolására, ugyanakkor megengedi a karakterisztikák osztályozását is. Habár nem szűri ki teljes mértékben az előforduló hibákat, csökkenti az objektív hibaszázalékot a gyakrabban felhasználható adatokat tároló nyilvántartásban.

A modell alkalmazható számítástechnikai eszközök, szoftveres műszaki berendezések, kísérleti szenzoradatok hatékony nyilvántartására és utólagos osztályozására.

Az automatizált rész adatgyűjtő módszereinek továbbfejlesztésével, fejlett adatbányász algoritmusok implementálásával, valamint az interaktív felület és az ezt szabályozó megszorítások pontosításával a kísérleti úton kapott hibaszázalékok tovább csökkenthetők.

#### KÖNYVÉSZET

- [1] Heteyi, J., *Vállalirányítási információs rendszerek Magyarországon*, Budapest, 2000
- [2] Distributed Management Task Force, Inc. (DMTF), *System Management BIOS (SMBIOS) Reference Specification v.2.7.1*, [http://dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP0134\\_2.7.1.pdf](http://dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP0134_2.7.1.pdf), 2011
- [3] The PCI ID Repository, <http://pciids.sourceforge.net/>
- [4] Reason, J., *Human error: models and management*, British Medical Journal, 2000;320:768–7