

## INFELOR Rendszertechnikai Vállalat

### Számítógépes kórházi kóresetár kialakító, karbantartó és le- kérdező programrendszer

Lánc Margit, Széphalmi Géza és Torma Lajos

A kórházi kóresetár olyan archívum, amely az egyes betegek és a velük kapcsolatos gyógyítási-ápolási folyamat fontosnak tartott adatait tartalmazza. Itt ismertetendő programrendszerünk, a MEDREK, egy ilyen archív kóresetár realizálására készült.

A rendszer szolgáltatásai: rendszerfile-ok létesítése és bővítése, adat- és segédfile-ok aktuálizálása, komplex kritériumokat kielégítő rekordok hatékony visszakeresése. Célunk, hogy a felhasználók kezébe olyan eszközt adjunk, amelyet sikerrel alkalmazhatnak rutin statisztikák és kimutatások összeállításától olyan tudományos kérdések megválaszolásáig, amelyek ma még esetleg meg sem fogalmazhatók.

#### Rendszerfile-ok létesítése és bővítése

A rendszer alapja a munkatársaink által kidolgozott fogalomrendszer, melynek segítségével kezelni lehet az orvosi-egészségügyi információkat.

Ennek alapelve, hogy mindaz az információ, amit az orvos a számítógépnek ad, vagy attól kap, az orvosi-szakmai gondolatmenethez illeszkedve, annak nyelvezetével legyen rögzíthető. A fogalomrendszer egy hierarchikusan felépített fastruktúra. Legfelső szintjén a kóresetár elemeit képező gyógyítási eseményt leíró három fogalom áll: az eseménytípus, az adatforrás és az esemény funkcionális jelző.

A gyógyítási események három fő típusba sorolhatók, melyekre a vizsgálat, a diagnózis és a terápia elnevezésekkel hivatkozhatunk. Mindhárom eseménycsoport további 6-8 alcsoportra osztható, majd azok is további alcsoportokra. Az így módon felépített fogalmi struktúra 7 szintű: az egy csomópontból történő elágazások száma 4 és 64 között változik, teljes terjedelmében 5000 fogalmat tartalmaz. A legalsó szinten már olyan konkrét fogalmak szerepelnek, amelyek a legigényesebb kutató-orvosi elvárásokat is kielégítik. Hasonló elvek szerint felépített fogalmi struktúra szolgálja az adatforrás és esemény funkcionális jelző típusú adatok megadását is. Ezt a struktúrát a továbbiakban katalógusnak nevezzük, és a "rendszerfile-ok létesítésén és bővítésén" ennek a katalógusnak a rendszerbe történő felvitelét és bővítését értjük. (A rendszer kialakításában gondoskodtunk arról, hogy a fogalmi struktúrák messzeménően bővíthetők, javíthatók és aktualizálhatók legyenek.)

A fogalomrendszert így módon tartalmazó KAT és KATI elnevezésű file mágneslemezen tárolt, közvetlen elérésű. A katalógus minden elemének azonosítása három egymással egy-egy megfeleltetésben álló információval történik:

- "orvosi" névvel, a felhasználó számára,
- "kódolt" névvel, a belső azonosítás céljára, és
- a fogalmi struktúrában történő "mozgás" biztosítását szolgáló cím jellegű azonosítóval.

A KATI rekord szerkezete a következő:

tulcsordulás	attributum azonosító	NC	ALCIM	FELCIM
jelző bit	31 bit	16 bit	16 bit	16 bit

A KATI file bővítését a TOLD file oldja meg, amelynek használatbavételét a tulcsordulás jelző bit 1-re történő állítása mutatja.

Az attributum azonosító felépítése olyan, hogy megadja az attributumnak a katalógus fastruktúrájában elfoglalt helyét, típusát, szintjét és a felettes attributum kódját.

A jelölések:

- NC: az orvosi név címe a KAT file-on  
tartalma: szektorcim, és az adott szektoron belül az orvosi név sorszáma,
- ALCIM: az attributum alatti szinten álló első attributum címe a KATI file-ban,
- FELCIM: a felettes attributum címe a KATI file-ban,
- ALCIM és FELCIM esetén a cím szektorcímet és azon belül rekordsorszámot jelent.

A KAT file szerkezete a következő:

Byte sorszám	Tartalom
1.	$K$ = az orvosi nevek száma a szektorban. Az $i$ . orvosi név utolsó byte-jának címe ( $i = 1, 2, \dots, k$ ).
2.- ( $K + 1$ ).	
( $K + 2$ ). -től	Orvosi nevek folyamatosan, minden orvosi név utolsó két byte-ja az attributum KATI rekordbeli címkódját tartalmazza.

A létesítési és bővítési folyamat programjai felviszik a KAT, KATI, TOLD rendszerfile-okat. A felvitt adatokról visszajelentő jegyzék készül az adatbevitelt kezdeményező forrás részére, a táblázaton az orvosi nevek feltüntetésével.

### Adat- és segédfile-ok aktualizálása

A MEDREK kóresettára archiv kóresettár, tehát csak a kórházból eltávozott betegekről rögzített események halmozát, más szóval ápolási epizódját tartalmazza. Tárolási helye mágnesszalag. A rendszer "adat és segédfile-ok aktualizálása" funkcióján a kóresettárat jelentő u.n. ARH file aktualizálását értjük, amely együtt jár segédfile-jának (OBE) aktualizálásával és végeredményét jelenti egy hosszabb folyamatnak, amit az események archiválásának nevezünk.

Az a körülmény, hogy a részletesen kidolgozott fogalomrendszerben szinte minden rögzítésre érdemes információ szerepel, lehetővé teszi, hogy tetszőleges eseményre vonatkozó adatsortot az előre elkészített kártyákból válogassunk össze. Megtörténhet azonban, hogy a felhasználó, a fogalomrendszerben nem szereplő információt kíván tárolni, erre az esetre tartjuk fenn az utolsó adatot, ahol az orvos teljesen kötetlen formában a fogalomrendszer körébe nem tartozó információt közölhet, és természetesen kérdezhet vissza, ez azonban csak az esemény-információkhoz kötve, annak kiegészítéseként szerepel. (Véleményünk szerint a fogalomrendszer maximális orvoscentrikussága és részletes kiépítése a szabad szöveg típusú közlemények jelentőségét elhanyagolhatóvá teszi.)

Az események első tárolási helye, ahol a kártyáról történt beolvasás után elhelyezzük azokat: a NAR file. A mágnesszalagon tárolt átmeneti jellegű file, az alábbi funkciókat tölti be:

- rögzíti az ápolás-gyógyítási események kötegeit,
- gyűjti és összevárja az egybe tartozó, de különböző időpontokban beérkező eseményeket,
- javítófile szerepet játszik a rendszerbe került hibák kiküszöbölésénél,
- rendezett formájában bizonylatjellegű visszajelentés készítésének az alapja (egyrészt a hibás tételekről, másrészt a rendszerbe felvitt információkról),
- rekordjaiból készül az archiv kóresettár adatfile-ja, az ARH.

Jelenleg azonban nem feladata a MEDREK-nek, hogy a NAR file-t, mint aktiv adatbázist (operatív köresettárat) kezelje, nem kell biztosítania lekérdezhetőségét.

Amikor az egy kötegben felvitt anyag véglegessé válik és megtörtént a hibák kijavitása, valamint elkészültek a visszajelentő táblázatok, akkor készül egy újabb kiadású rendezett NAR file, ami bemenő file-ja lesz annak a programnak, amely kiválasztja belőle a kórházból eltávozott betegek rekordjait és átviszi teljes epizódként az archiv köresettárba. Ezután a NAR file csak az adott időpontban a kórházban tartózkodó betegek eseményeit fogja tartalmazni.

#### Az ARH file szerkezete

4096 byte-os blokkokban folyamatosan tárolja a beteg epizódokat, segédfile-ja (az OBE) tartalmazza minden beteg epizódjának a kezdő címét. Egy epizód kisebb logikai egységekre, részrekordokra oszlik, melyeket a következő módon szervezünk, (a részrekordok információi addig vannak érvényben, amíg újabb ugyanilyen típusu felül nem írja):

- betegazonosító,
- N1 számláló: hány különböző esemény van az epizódban,
- esemény,
- N2 számláló: az eseményhez tartozó részrekordok száma,
- N3 számláló: az eseményhez tartozó rekord hossza byte-ban,
- N4 számláló: a részrekord hossza byte-ban,
- dátum,
- N5 számláló: szabad szöveg hossza byte-ban, N2-szor
- forrás, ismétlődik
- jelző,
- szabad szöveg.

A három utolsó információ opcionális, ezek közül az első kettő hiányzása esetén az előző részrekordban szereplőt kell figyelembe venni, a harmadik hiányzása azt jelenti, hogy nincs szabad szöveg.

### Visszakeresés

A MEDREX kötegelt (batch) üzemmódban működik, nem célja párbeszédéses üzemmód kifejlesztése. Megfelelő terjedelmű katalógus esetén igen használható kóresetűtárat valósít meg mind az adatok tárolása, mind visszakereshetőségük tekintetében.

A visszakeresés hatékonyságának növelése érdekében mágnemeslemezen tárolt invertált file-okat készít. Ezeknek az invertált file-oknak mennyisége a felhasználó döntésének függvénye, a rendszer inicializálásakor megadott szintről rugalmasan növelhető, számosságuk csökkenthető a gép konfigurációja és a felhasználó érdeklődése mértékének megfelelően. Elképzelésünk szerint a rendszer önmagát fogja fejleszteni oly módon, hogy a kezdeti, mesterségesen megadott szintről a visszakeresési igények mind hatékonyabb kielégítésére lesz alkalmassá: a gyakran visszakérdezett információkat gyors válaszadásra képesen tárolja, ezzel egyidejűleg "tudatában van" memóriája végességének és a régen vagy ritkán lekérdezett információk invertált file-ját "elfelejti", törli, hogy helyet adjon az újak számára.

A jelenlegi fejlesztési fázisban a létesítés folyamatával egyidejűleg készíti el egy program az ÉRT file-t, amely tartalmazza azokat az attribútumokat, amelyekre szükségesnek tartjuk az indulásnál invertált file-ok un. BETAZ listák) létesítését. Az ÉRT file az egyes attribútumokra megadja az invertált lista tárolási címét.

Az alkalmazó kétféle visszakeresést ismer: beteg szerinti és attribútum szerinti visszakeresést. A visszakeresés szempontjából a dátum típusu információt is attribútumnak tekintjük.

A beteg szerinti visszakeresés történhet teljes terjedelemmel és szűkített terjedelemmel. Első esetben csak a beteg azonosítására szolgáló adatot kell bevinnünk, a második esetben ezen túlmenően azokat az információkat is meg kell adni, amelyek szerint a szűkítést akarjuk. Az attribútumok szerinti visszakeresésbe bele kell érteni az ARH file adatai szerinti, ill. ezen adatoknak logikai műveletekkel képzett kombinációi szerinti visszakeresést is.

Az attributumok szerinti visszakeresés eredménye szerint lehet

- számosságot megadó (0, 1 vagy 2 dimenziós sokaságban),
- betegazonosítókat megadó (0 vagy 1 dimenziós sokaságban).

A visszakeresés bemenő file-ja a QUERY kártyafile, mely a következő előírásokat tartalmazhatja:

1. Az ARH OF típusu visszakeresés: beteg szerinti visszakeresés. Abban az esetben használja a felhasználó, ha bizonyos betegeknek a kóresetárban tárolt epizódja, vagy annak bizonyos eseményeire kíváncsi.

ARH OF b1 b2 b3 ... bn -itt kell felsorolni, hogy mely betegek epizódjaira van szükség

WHEN  
betegekre vonatkozó  
szűkítő feltételek -itt kell felsorolni a szűkítő feltételeket, ha a fenti betegek közül csak az ezeket kielégítőket érdekesek (pl. bizonyos betegségük volt, vagy dr. Kiss kezelte őket)

ONLY  
eseményekre vonatkozó  
szűkítő feltételek -itt adjuk meg az eseményekre vonatkozó szűkítő feltételeket, ha a fent kiválasztott betegek epizódjainak csak bizonyos rekordjait kívánjuk kitáblázni.

#### A feltételek értelmezése

A feltételek attributumra vagy dátumra vonatkozhatnak és ezeket logikai "és"-sel (AND), logikai "vagy"-gyal (OR) lehet összekapcsolni. Az attributumra vonatkozó feltételt egy KATNEV jelű kártya vezeti be, amelyen EQ vagy NE szerepel. Ezt követi

egy attributumot tartalmazó kártya, azé, amelyre a szükítő feltétel vonatkozik. A feltételláncokban zárójelzést is alkalmazhatunk. A zárójel kezdetét BEGIN, végét END kártya jelzi. A feltétellánc egy epizódra vonatkozik, az így zárójelzett feltétellánc csak akkor teljesül egy epizódra, ha abban van legalább egy olyan esemény, amelyben a zárójelben lévő feltételek mind egyszerre teljesülnek.

2. A NAMES OF típusu visszakeresés: attributum szerinti visszakeresés. A felhasználó az általa megadott bontásban betegazonosítókat kap egydimenziós táblázat formájában. A kártyafájl két részből áll:

NAMES OF  
osztályok kijelölése

- itt kell megadni, hogy milyen bontásban kívánja a felhasználó a betegazonosítókat megkapni, az osztályok attributumokat vagy dátumokat jelentenek

WHEN  
epizódokra vonatkozó szükítő feltételek

- itt adjuk meg, hogy az epizódon belül milyen esemény feltétel teljesüléséhez kötjük a beteg output táblázatba kerülését.

3. A NUMBER OF attributum szerinti statisztikai visszakeresés. Outputként a felhasználó legfeljebb kétdimenziós táblázatot kap, a táblázat a megfelelő betegek számát tartalmazza. A kártyafájl három részből áll:

NUMBER OF  
az első dimenzió osztályainak kijelölése

- az egyes részek szemantikája megegyezik azzal, amit a NAMES OF-nál leírtunk, anynyi különbség van, hogy itt két dimenziós táblázatot lehet készíteni és ennek megfelelően két osztálysorozatot specifikálni.

ACROSS  
a második dimenzió osztályainak kijelölése

WHEN  
epizódokra vonatkozó szükítő feltételek



Az ismertetett szintaktikával leírt visszakeresési parancsokat kártyafile alakjában a rendszer bemenetére juttatjuk. Egy értelmező program szétválasztja a kérdéseket két csoportba; más eljárással keresi vissza a rendszer a betegekre, más eljárással az attribútumokra vonatkozó lekérdezéseket.

Az attribútumok szerinti keresés hatékonyságát az invertált file-ok mennyisége dönti el. Azok az attribútumok, amelyek az ÉRT file-ban szerepelnek, igen gyorsan visszakereshetők. A katalógus fastruktúrájában hozzájuk közel állók szintén elég gyorsan visszakereshetők, a felettesek gyorsabban (itt ugyanis a meglévő BETAZ listák egyesítése a feladat), az alárendeltek már kevésbé gyorsan (ebben az esetben az ARH file-hoz is kell fordulni, ha nem is kell azt sorosan végignézni). A tárolókapacitás szűkössége miatt azonban korlátoznunk kell az ÉRT file terjedelmét.

A beteg szerinti visszakeresés ugyancsak hatékonyan hajtható végre: a program a lemezen tárolt OBE file-ból lineáris kereséssel előveszi a keresett beteg epizódjának ARH file-beli címét, ezután már csak a kóresettár több szalagon való elhelyezkedése okozhat problémát a válaszidőben.

Hosszu válaszidőt igényelnek azok a lekérdezések (de egy műszaknál semmiképp nem hosszabbat), amelyek olyan attribútumokra vonatkoznak, amelyeket csak az ARH file soros végignézésével tudunk visszakeresni.

Az ÉRT rekordszerkezete a következő:

attributum	BETAZ lista	BETAZ lista	lista hossza
azonosító	tárolási módja	címe	byte-ban

A BETAZ lista tárolási módok közül a "teljes bitsorozat" formát írjuk le. Ez a forma akkor előnyös, ha az attributum a betegek nagyobb részénél megtalálható az epizódban. A MEDREX

betegazonosítója 1-től kezdődő folyamatos sorszám. A bitsorozat első bitje jelenti a 0001 beteget, stb. Annyi bitből álló terület foglalunk le, ahány beteget a rendszer nyilvántart. Ha az attributum szerepel az illető beteg epizódjában, akkor bitjét 1-re állítjuk. Így csekély tárolási terület lefoglalásával is gyors választ tudunk adni a NUMBER OF és NAMES OF típusú lekérdezésekre.

A BETAZ lista aktualizálása az ARH file aktualizálásakor történik.

#### Példa a visszakeresésre

A gyógyító (vagy kutató) orvos az alábbi ismérvekkel határol körül egy szituációt: valamely beteg ápolást indokló fő kórisméje kavernás TBC, amelyhez kísérő betegségként DIABETES MELLITUS járul. Ehhez újabb tünetként nagymennyiségű köpet lép fel, a rtg-kép ASPERGILLOSIS-ra utal (ez a tbc-s kavernák gombásodása). Az elvégzett serológiai vizsgálat az aspergillosist megerősíti. Kérdéses a fenti körülmények között alkalmazandó terápia. A választandó terápiával szembeni döntő elvárás, hogy az aspergillosist megszüntesse. Ez a probléma természetesen többféle visszakeresési úton is megközelíthető, egy lehetséges utat bemutatunk.

A visszakeresés első lépése legyen attributum szerint, statisztikai jellegű visszakeresés. Az output táblázat tartalmazza azoknak a korábban kezelt betegeknek a számosságát, akiknek kavernás tbc-jük, aspergillosisuk és ezek mellett valamilyen endokrin betegségük volt. A táblázat legyen két dimenziós, az egyik dimenziót adja az endokrin kísérő betegségek szerinti bontás, a másik dimenziót pedig a gyógykezelés éve (feltételezve, hogy az archiválás már több éve folyik). Ennek a visszakeresési parancsnak megfelelő output táblázatból - mondjuk - az derül ki, hogy a fenti feltételeknek eleget tevő betegek teljes száma 73, s ebből 41 az utóbbi két évre (mondjuk 1975 és 76-ra) esett. A második dimenzió szerinti bontás szerint pedig a fenti 41 beteg közül 17-nek volt cukor-baja (is). Ez még mindig elegendően nagy szám ahhoz, hogy a visszakeresés további lépéseiben már ezeket a megszorításokat is figyelembe vegyük (1975 vagy 1976-os év, diabetes kísérő betegség).

A visszakeresés második lépéseként már nem számissági adatokat, hanem beteg-azonosítókat kérdezhetünk, pontosabban a fenti 17 beteg beteg-azonosítóját, de nem egyszerű felsorolásban, hanem aszerinti bontásban, hogy esetünkben milyen gyógyszeres terápiákat alkalmaztak (aspergillosisukra). További gondolatmenetünkhöz tételezzük fel, hogy a visszakeresésnek ebbe a második lépésébe újabb feltételként a terápia hatásosságát is beépítettük, azaz itt már nem feltétlenül szerepel mind a 17 beteg (azonosítója), hanem csak azok, akiknek van AS-  
PERGILLUS SEROLOGIA NEGATIV eredményű terápia-kontroll vizsgálatuk. A táblázat adatainak elemzése arra mutat, hogy a korábbi esetek közül legkedvezőbbnek a EMETIN és a PIMAFUCIN kezelések mutatkoznak. A táblázat adataiból kiolvasható, hogy olyan beteg, akit a fenti két gyógyszerrel eredményesen kezeltek (és persze a többi feltételnek is eleget tesznek) 5 volt, azonosító számuk a táblázatból ismert, hiszen itt már nem is számisságuk, hanem a betegazonosítók felsorolása szerepelt.

A visszakeresés harmadik lépéseként (pontosabban a problémamegoldás harmadik lépéseként) egy betegazonosító szerinti visszakeresést végeztetünk, kérve a végeredményben megmaradt 5 beteg teljes (vagy esetleg bizonyos szempontok szerint szelektált) kárlefolycsi anyagát.

#### Irodalom

1. Hales A.: The importance of computers in the field of medicine. Computer Weekly International June 14, 1973.
2. Feature Analysis of Generalized Data Base Management Systems, Codasyl Systems Comitee, 1971. (Publ. by ACM)
3. Györki I., Majtényi E.: Az adatbázis-kezelés problémái, Statisztikai Kiadó Vállalat, 1974.
4. PEARL - Information Retrieval and Production Control System for System 4. Dataskil Ltd. 1972.
5. B. Dévai Gizella, Majtényi E.: MARK IV file kezelő rendszer ismertetése.

