

Budapesti Műszaki Egyetem Automatizálási Tanszék

On-line Interaktív Betegnyilvántartó Rendszer

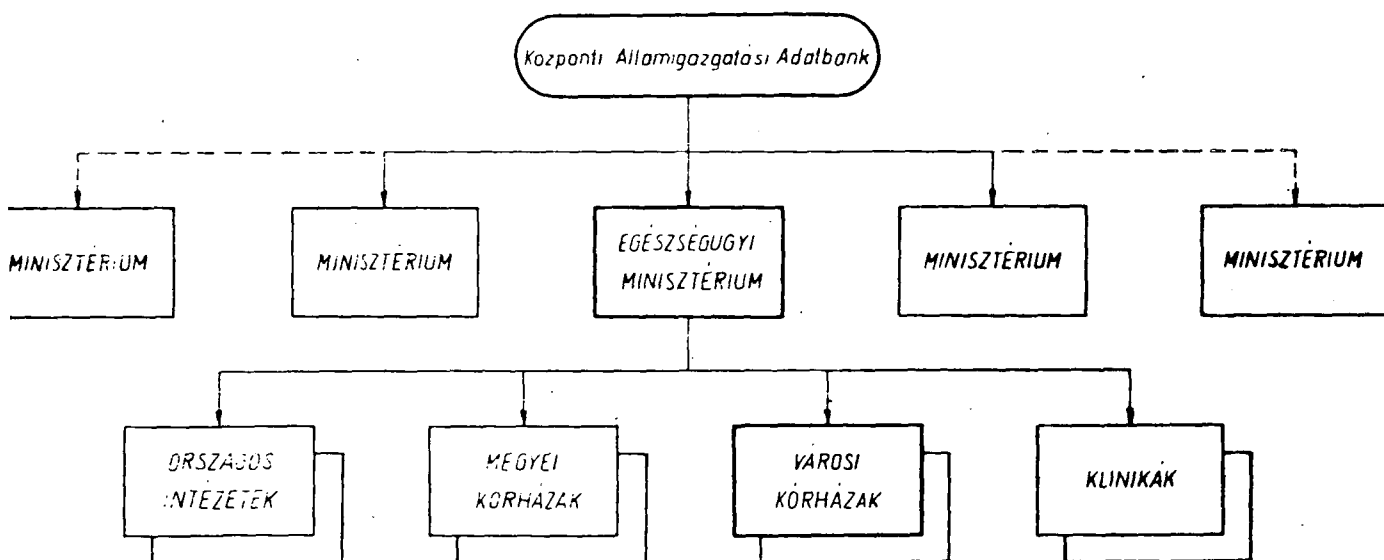
Hantos Péter, Lehoczky János, Remzsó Gábor és Vajta Miklós

Bevezető

Tanszékünk az OMFB megbízásából foglalkozik a számítástechnika orvosi alkalmazásainak kutatásával, és az R-10 számítógép alkalmazói software-jének a fejlesztésével. Ebben a sokoldalú és bonyolult munkában készsleges partnernek bizonyult a Bajcsy Zsilinszky Kórház orvosi kollektívája. Előadásunkban az On-line Interaktív Betegnyilvántartó Rendszer tervezéséről számolunk be. Egy terminálos változatban november közepén mutattuk be az OMFB képviselőinek a rendszer fő komponenseit. A mintaállományt a Bajcsy Zsilinszky Kórház 3.sz. Belgyógyászati Osztályának kórlap anyagából vettük.

Számítógépek az egészségügyi szolgálatban

Egy Egészségügyi Rendszer számítógépes irányításánál a cél a rendelkezésre álló személyi és anyagi erőforrások optimális kihasználása, figyelembe véve azt, hogy a rendszer alapvető feladata a gyógyítás, a betegségek megelőzése. A rendszer sémáját az 1. ábrán mutatjuk be.



1. ábra Az egészségügy információs rendszere

Jellemezzük néhány szóval az egészségügyben kialakult fő intézménytípusokat:

- területi, regionális alrendszerek, amelyek egy-egy megye egészségügyi ellátását fogják össze, bázisként egy-egy megyei vezető kórházra támaszkodva,
- országos, egy-egy orvosi szakterület felügyeletét ellátó alrendszerek, amelyek bázisai a megfelelő országos intézetek,
- méretében, "hatósugarában" legkisebb egységek közé tartozik a városi kórház,
- a klinikák elsődleges feladata az orvoscépzés és a kutatás.

A különválasztást több tényező is indokolja:

- a megyei kórházban inhomogén, az országos intézetben pedig homogén a szakmai irányítás,
- az információgyűjtés területe különböző,
- a tudományos kutató munka lehetőségeiben és jellegében különböző.

A hierarchia következő szintjén tárcaszintű számítógép-rendszert kell elképzelni, amely információcserét folytat a Központi Államigazgatási Adatbankkal. Az adatállományt minden szinten úgy kell kialakítani, hogy az adott szinten jelentkező igények kielégítése mellett alkalmas legyen a magasabb szint részére történő adatszolgáltatásra is. Tanszékünk feladata egy 1000-1200 ágyas "Városi Kórház" típusu mintarendszer kidolgozása volt.

Kórházi Információs Rendszerek tervezése

A számítógép a kórházban rendkívül sok feladatot láthat el. Egy ún. totális rendszerben az orvosi, gyógyászati jellegű információk kezelése mellett pl. bér- és munkaügyi adatok, állóeszköz, fogyóeszköz, gyógyszer, stb. nyilvántartás is szerepelhet. Az említett problémák az alkalmazható modellek és megoldások szempontjából nem kórház specifikusnak, az ipari és igazgatási környezetben kifejlesztett programcsomagok kis fáradsággal adaptálhatók (1). Ennek megfelelően kutatásaink során elsősorban a gyógyászati adatok kezelésével foglalkoztunk. Az általános célok ismeretében

a realizálhatóság szempontjából a rendszereket két jellemző típusba sorolhatjuk:

a.) Off-line rendszerek

Az off-line rendszerekre a batch feldolgozás jellemző, általában az ún. "archív" kóresettár analizisét végezzük. (Az aktív anyag batch feldolgozása nehézkes.) Fő cél a tudományos kutatás hosszabb periódus beteganyagának statisztikai elemzése korrelációs módszerekkel. A feladatok során nagy adattömegeket kell mozgatni és a számítási igény is nagy (2).

b.) On-line rendszerek

Az on-line rendszerekre a real-time feldolgozás és az interaktivitás jellemző, általában az "aktív" betegadatokat kezeljük. (Az archív anyag on-line kezelése nem indokolt és általában nem is oldható meg.) A feldolgozott adatállomány lényegesen kisebb, mint az archív rendszernél, az alkalmazott szelekciós és lekérdezési algoritmusok pedig általában egyszerűbbek.

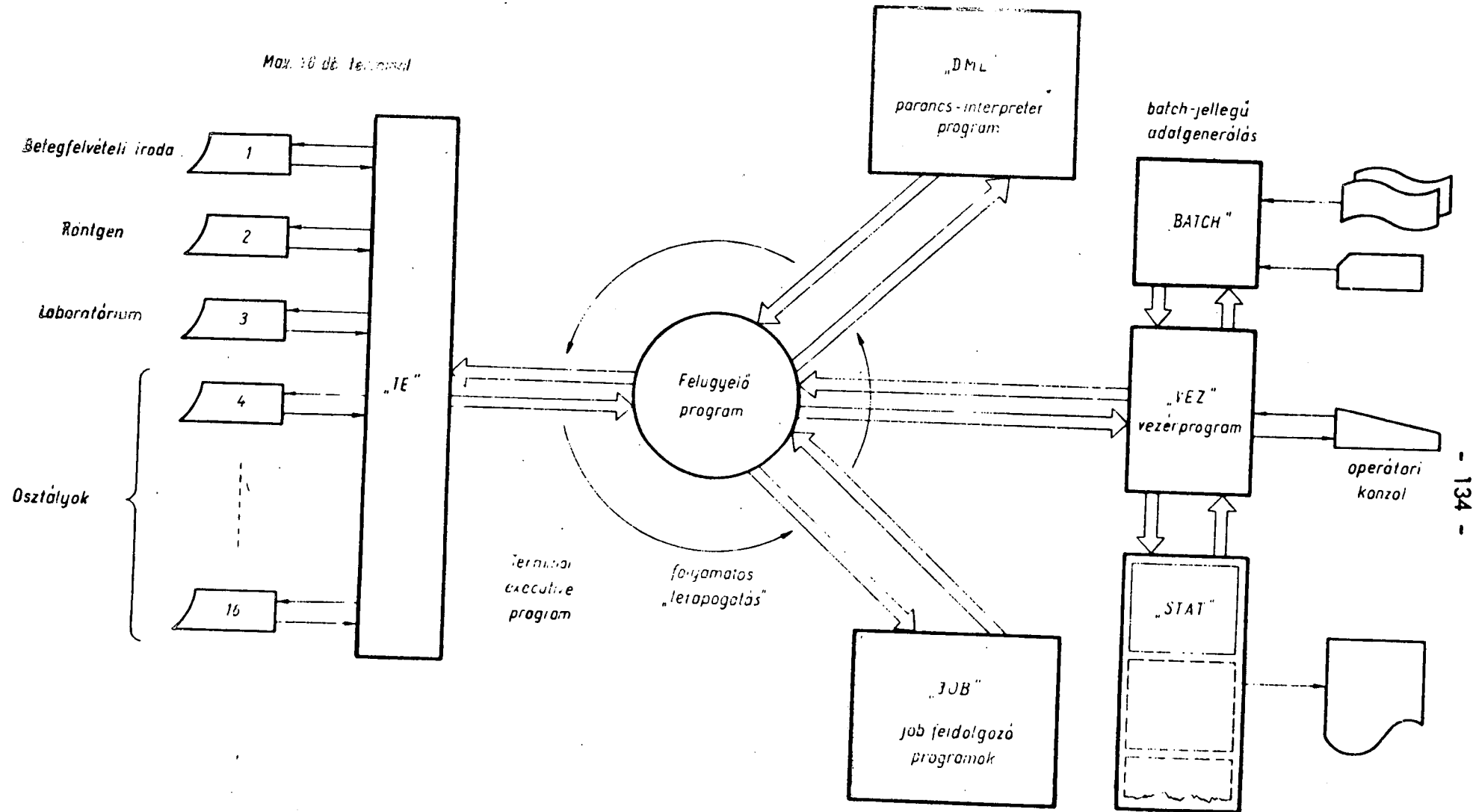
Látható, hogy a programok szintjén antagonisztikus ellentét van a két típus között. Összekötő kapocs a mágnesszalagos háttértár lehet. R-10 kisszámítógépre alapozott rendszerünk funkcionális moduljainak kapcsolását a 2. és 3. ábrán mutatjuk be. A 4. ábra szerinti output adatstruktúrát alkalmazhatjuk egy off-line feldolgozás során input struktúraként. A következőkben a felhasználói szintű alrendszereket ismertetjük.

Általánosított dialógus kezelés, személyi adatok nyilvántartására

A felhasználóval folytatott párbeszédet interaktív módon, alapvetően feleletválasztásos elven építettük fel. A dialógus szervezést az oktatóprogramoknál szerzett tapasztalataink alapján általánosítottuk (3). A dialógusokat szemantikai gráf segítségével tervezzük meg, majd egy egyszerű leíró nyelv segítségével a szöveget adatszalgként feldolgozzuk. A személyi adatokat egy ilyen dialógus során dolgozzuk fel. A rendszerben alkalmazott dialógusok és oktató programok tárolási struktúrája az 5. ábrán látható.

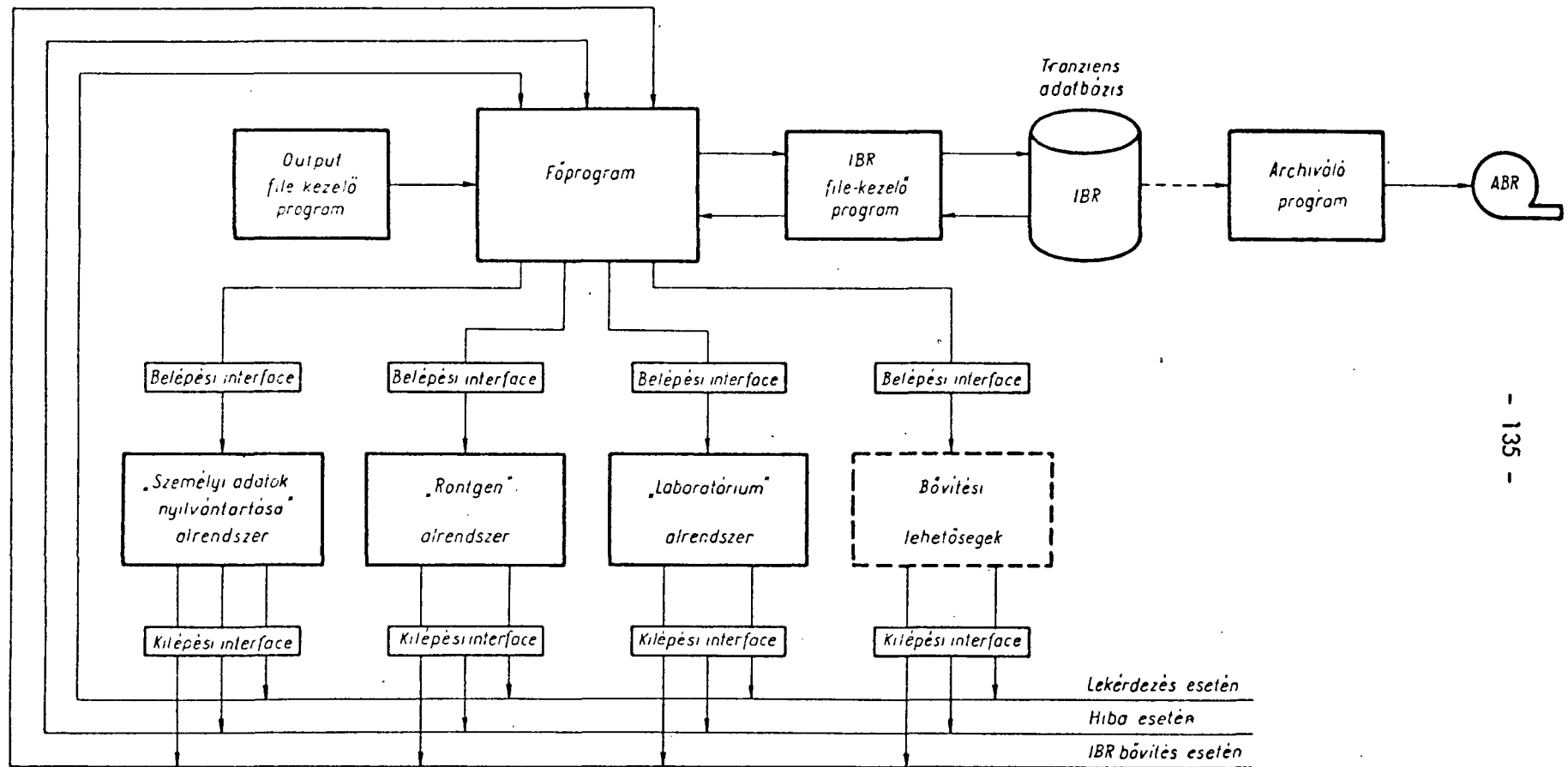
A Központi Laboratórium vizsgálati adatainak feldolgozása

Az adatbevitel a Központi Laboratórium termináljáról dialógus formában történik. A 6. ábra mátrixát a 7. ábra adatlapja alapján töltjük fel. Egy adatlap a mátrix egy sorát "generálja". Az ismertetett logikai

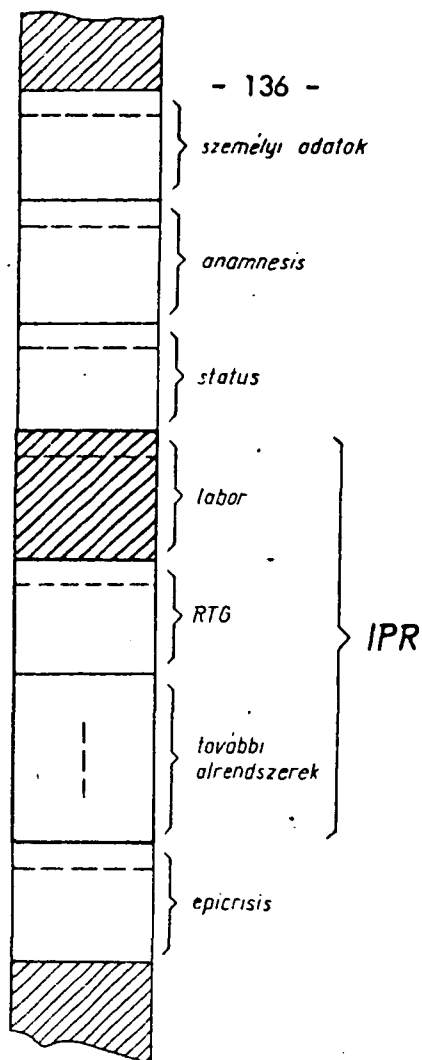


2. ábra On-line interaktív betegnyilvántartó rendszer

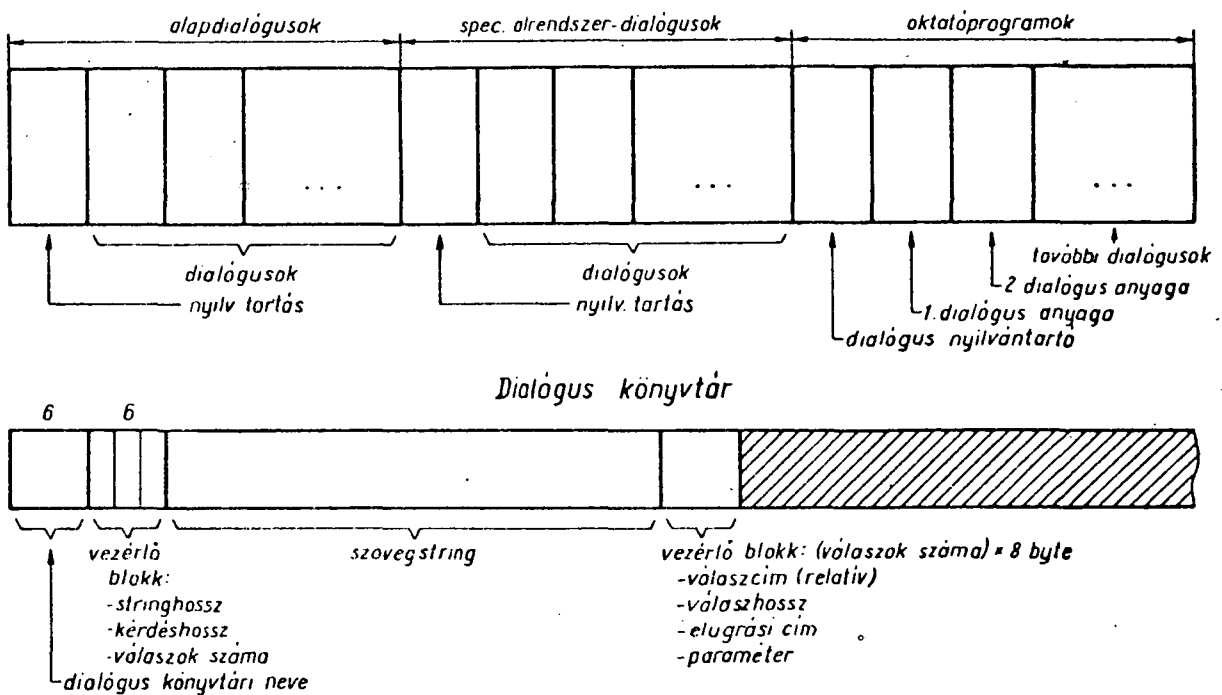
Az egyes alrendszerek munkastatisztikáit készítő programok



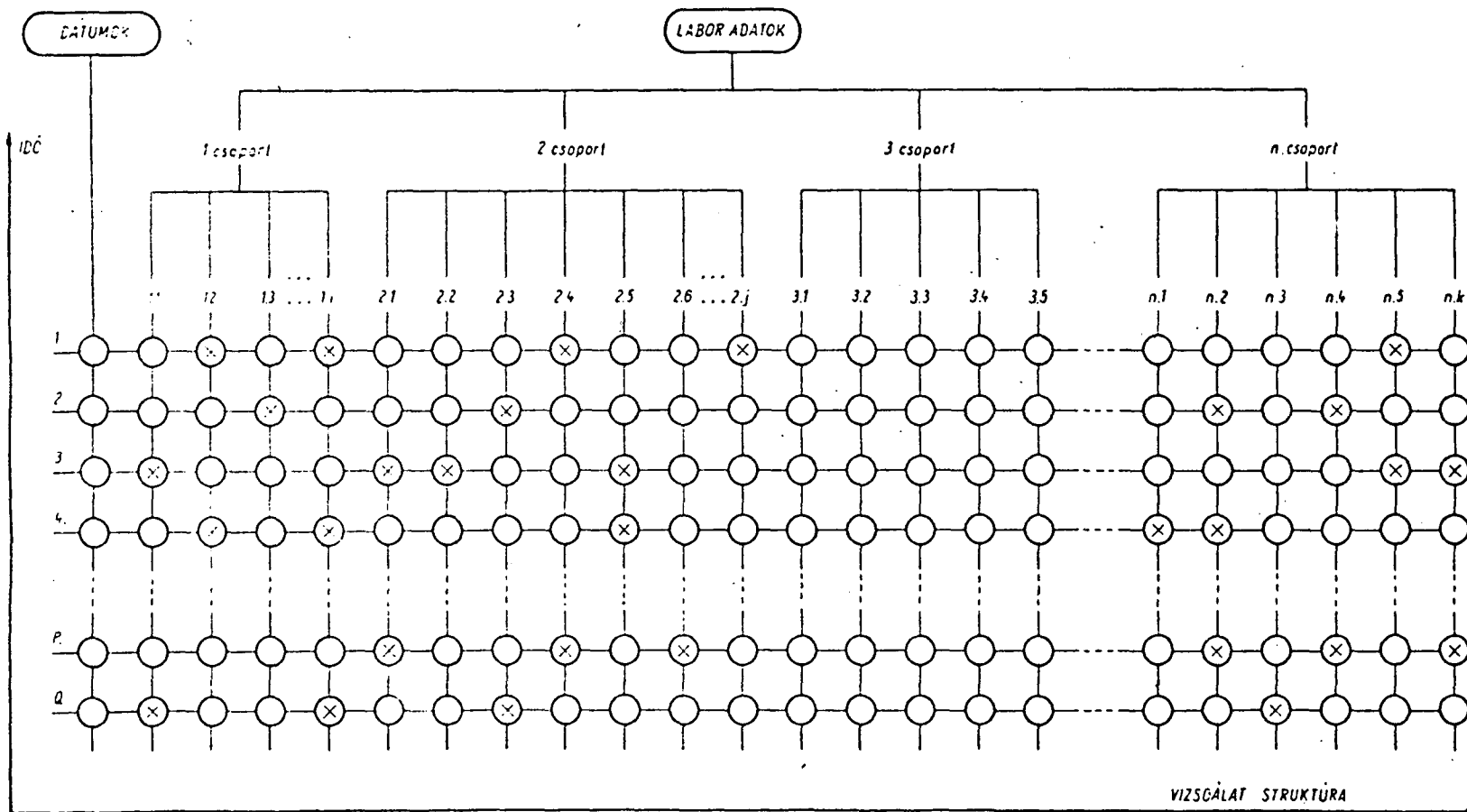
3. ábra Job-feldolgozás



4. ábra Archiv Beteg Rekord (APR)



5. ábra A dialogus könyvtár felépítése



6. ábra Laboratóriumi adatok strukturája

strukturának a 8. ábra tároló-strukturája felel meg. A laboratóriumi vizsgálatok egy ún. ritka mátrixot alkotnak. A tároláshoz ezt a mátrixot tömörítjük és sorfolytonosan kiterítjük a tárban (4). A dátum és vizsgálat szerinti lekérdezés ("soronkénti" és "oszloponkénti" mozgás a mátrixban) algoritmusát a 9-10. ábrákon mutatjuk be.

Az osztályoktól kért vizsgálatokat és a laboratórium teljesítményét statisztikailag elemezzük (5). A rendszer a működés során a 11. ábra táblázatának megfelelő diszkes-file-ban számolja, ill. rögzíti a kívánt adatokat. A táblázat anyagát ezután több szempont szerint lehet kinyomtatni. A három legfontosabb lista:

- napi statisztikák, metodikai ellenőrzés
- heti statisztikák
- havi statisztikák.

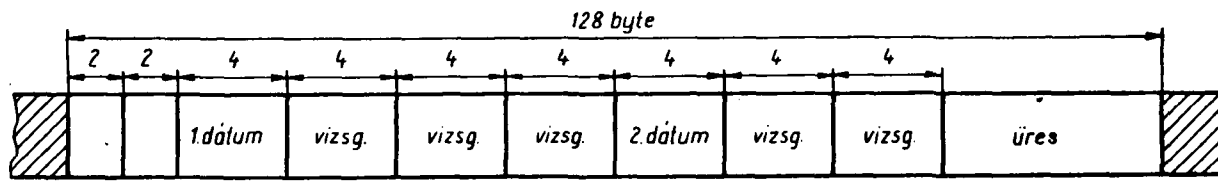
Röntgen-vizsgálati adatok feldolgozása

A vizsgálati eredményeket (a diagnózist) erősen kódolt, tömörített formában tároljuk. A partner-kórház röntgen-szakorvosai segítségével speciális kódszótárt valósítottunk meg (6). A 12. ábrán a főprogram és a röntgen alrendszer közti kapcsolódás példáján mutatjuk be a rendszerünkben alkalmazott standard interface-t. A bővítés során beépíthető újabb alrendszerek hasonló interface-szel csatlakoznak. A röntgenalrendszer fő jellemzőit a 13-16. ábrákon mutatjuk be. A realizált RTG szótár mérete 80 kbyte. A röntgen-osztály statisztikai igényei szerényebbek, mint a laboratóriumé. A statisztikai táblázat felépítését a 17. ábrán tanulmányozhatjuk.

A továbbfejlesztés irányai

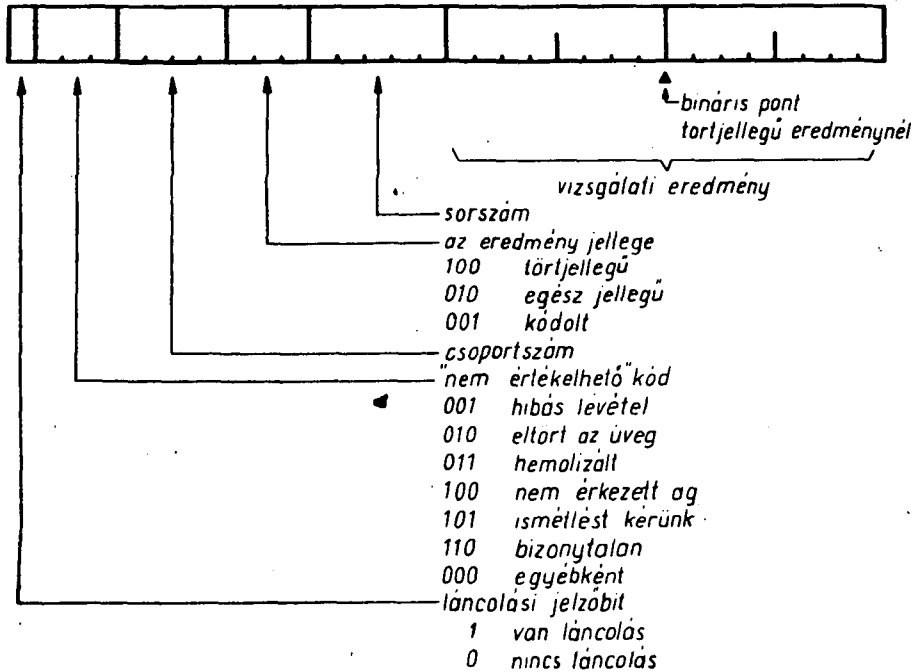
Rendszersoftware szintjén a több terminál kezelését kell megoldani. Bár igen nagy választék áll rendelkezésre Monitorokból, gyakorlatilag mégsem mondhatjuk el egyikről sem, hogy maradéktalanul alkalmas - adott, viszonylag kis operatív tárméret mellett - a feladat megoldására.

A felhasználói modulok szintjén az automatikus zárójelentés-készítést és az ágnyilvántartást kívánjuk még kifejleszteni. A moduláris felépítés ugyan lehetővé tenné a további bővítést, de a rendelkezésre álló 2 x 800 kbyte háttértár kis befogadó kapacitása erősen korlátoz. A jelzett fejlesztői problémák miatt munkánk csak software értelemben tekinthető mintarendszernek. A számítógép a tanszéken, és nem pedig a kórházban üzemel. Az orvosi kutatások mellett egyéb - pl. hardware - fejlesztések is folytathatók a számítógépen.

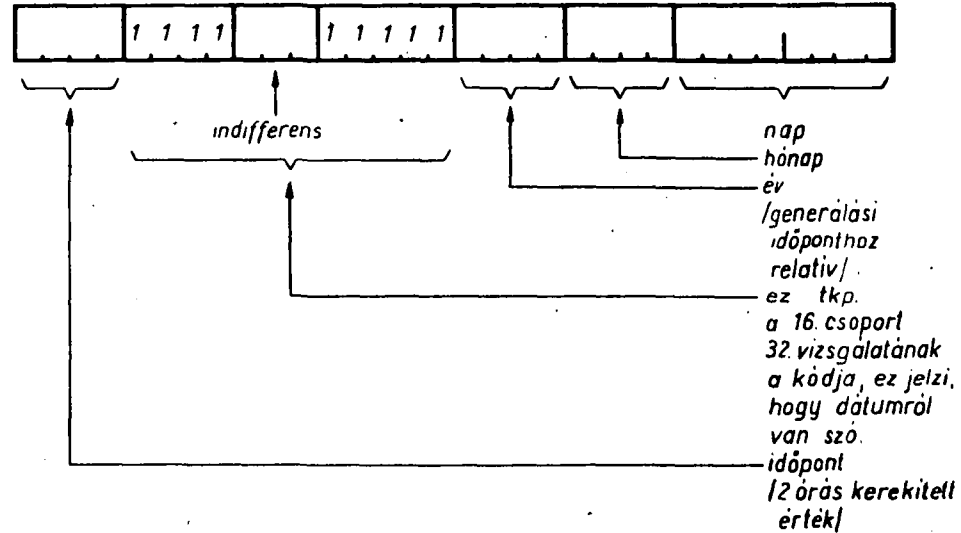


↖ A laboratóriumi rekord feltöltöttségét jelzi
 ↗ Azt jelzi, hogy van-e adat a túlcsoordulási területen

Egy beteg laboratóriumi rekordjának a szerkezete

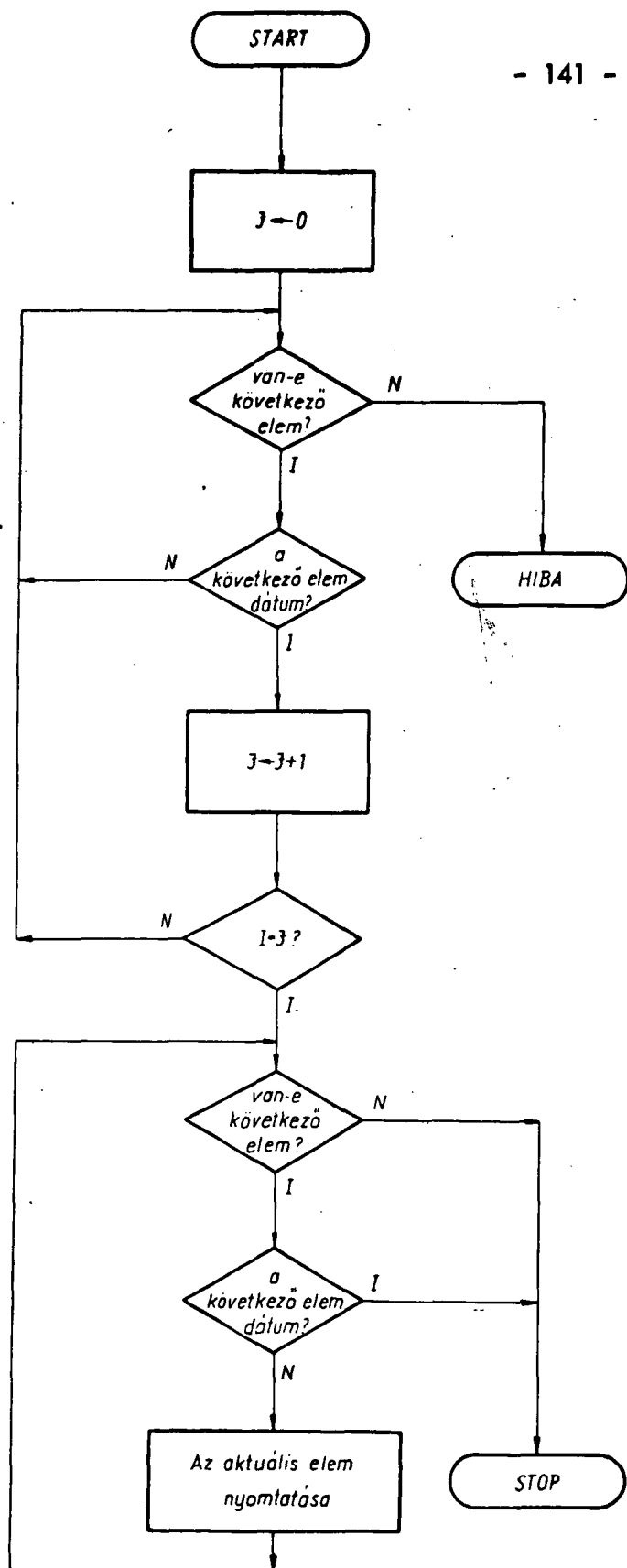


vizsgálati eredmény kódolása



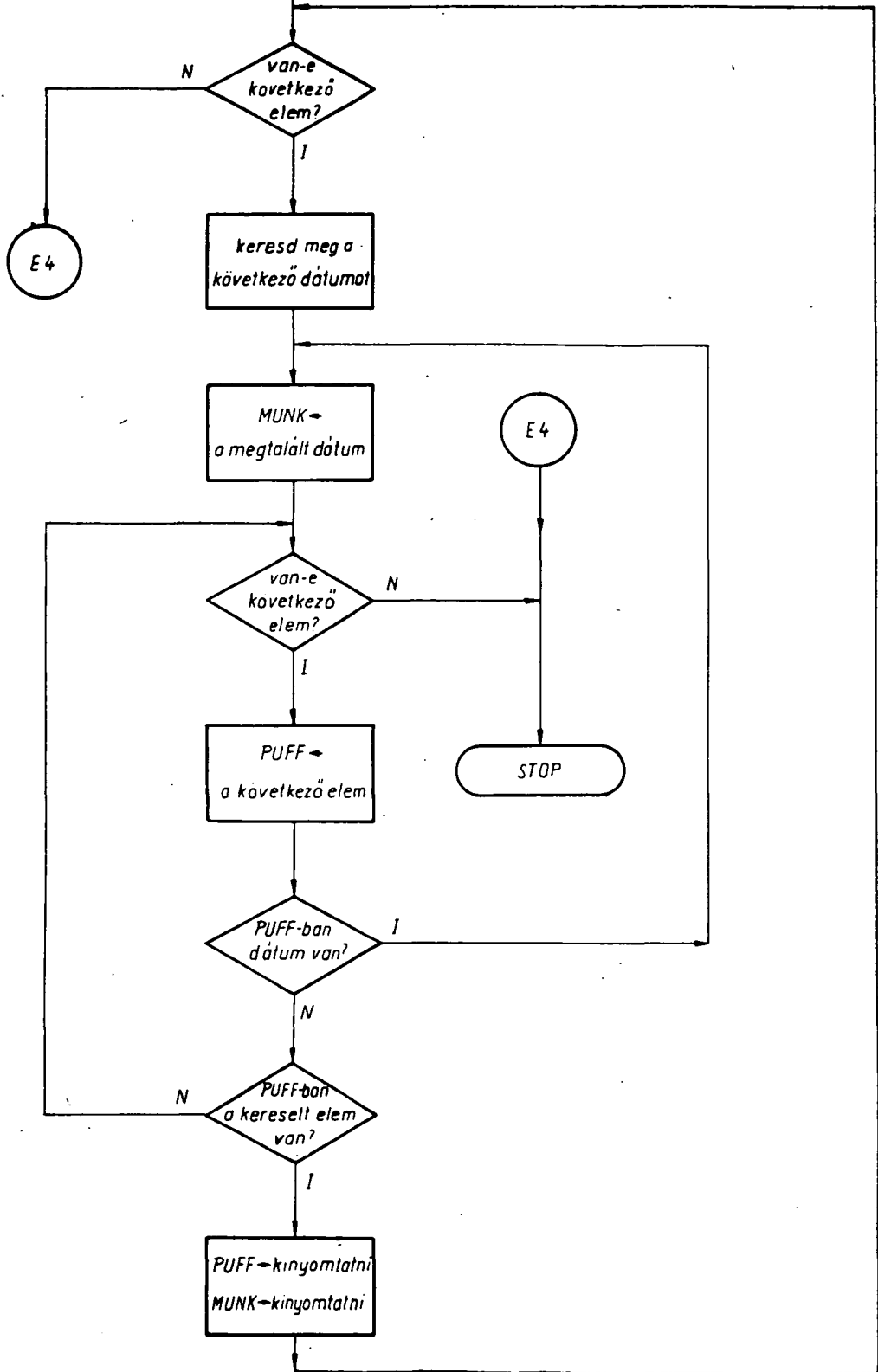
dátumok kódolása

8. ábra A laboratóriumi rekord szerkezete



9. ábra

START - 142 -



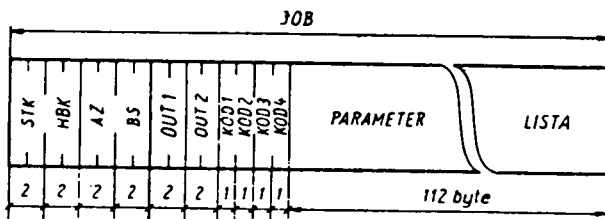
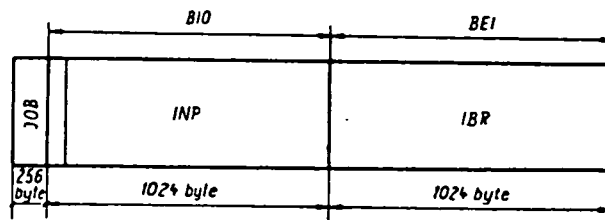
10. ábra

Vizsgálat csoportszám sorszám	Pontszám	Alsó határ	Felső határ (ill. egészségesnek elfogadott kódok)	Lánclás kódja	Telleg kódja	Vizsgálatok száma az adott napon	Vizsgálati eredménye atlaga	OSZTÁLYOK				
								Belgyógyászat I.	Belgyógyászat II.	...	Effektív II.	
1.1	10	0.3	1.2									
1.2	12		I									
1.3	6	0	5						AHE _j AHO _j KOR _j NER _j			
1.4												
⋮												
9.24												

A táblázat egy elemének tartalma:

- AHE_j: A j-edik osztály az i-edik vizsgálatból hányat kért az aktuális héten
- AHO_j: A j-edik osztály az i-edik vizsgálatból hányat kért az aktuális hónapban
- KOR_j: A kóros esetek száma a j-edik osztályon az i-edik vizsgálatból az adott héten
- NER_j: A nem értékelhető vizsgálatok száma a j-edik osztályon az i-edik vizsgálatból az adott héten

11. ábra A LAB2 program diszkes táblázatának logikai
strukturája



STK állapot jelző

HBK h:ba jelző

OUT 1 output puffer címe

OUT 2 output puffer hossza

AZ a beteg belső azonosítója

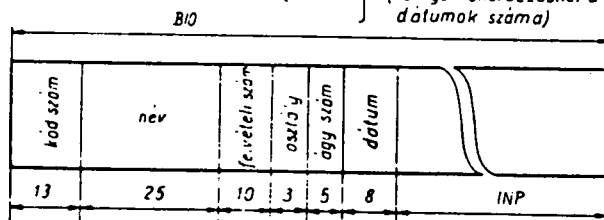
BS a BIO disc-címe

KOD 1 az alrendszer sorszáma (rontgen2)

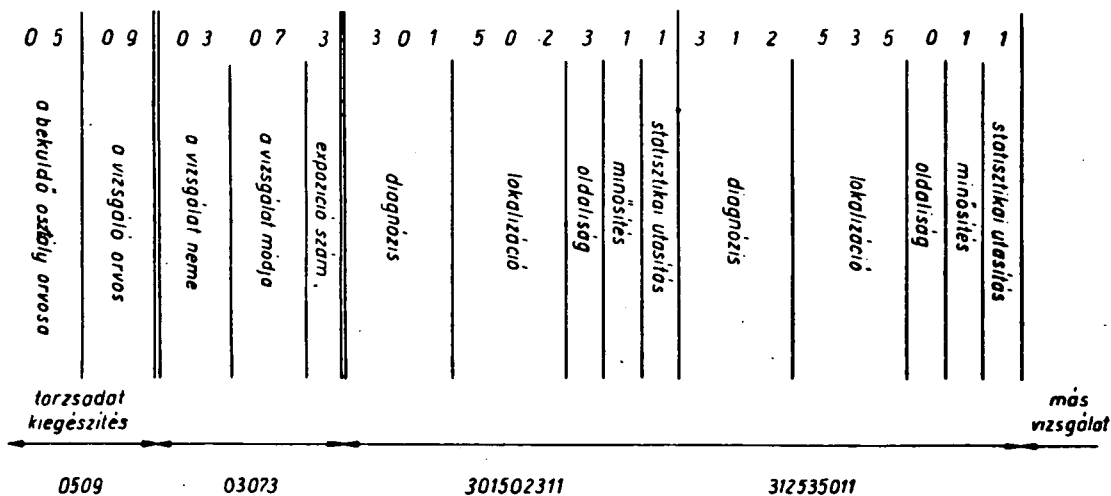
KOD 2 a szolgáltatás (1:IBR bővítés)
(0 lekérdezés)

KOD 3 parancs kód

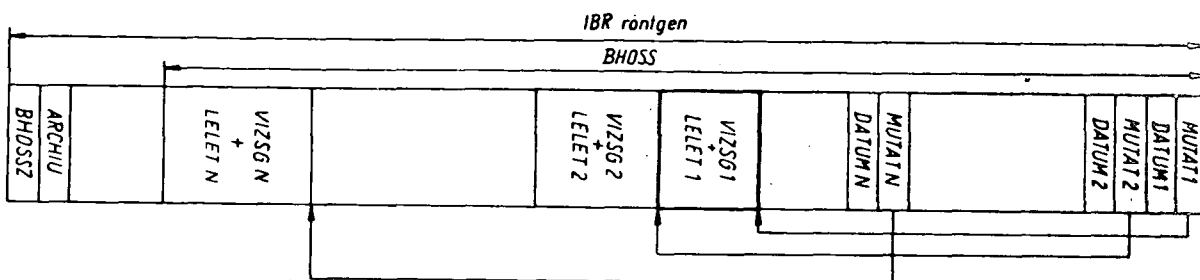
KOD 4 (rontgenlekérdezésnél a dátumok száma)



12. ábra A főprogram-RTG1 interface



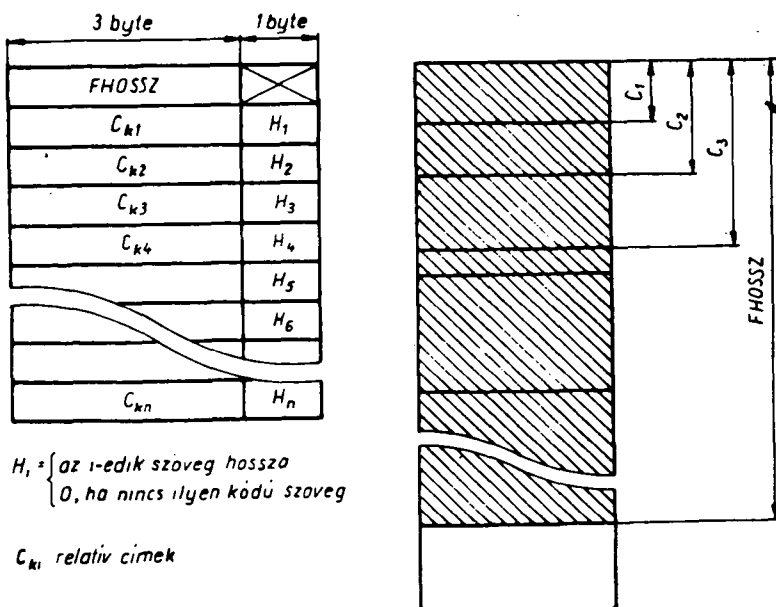
13. ábra Az input adatok értelmezése és a paraméterek beviteli képe



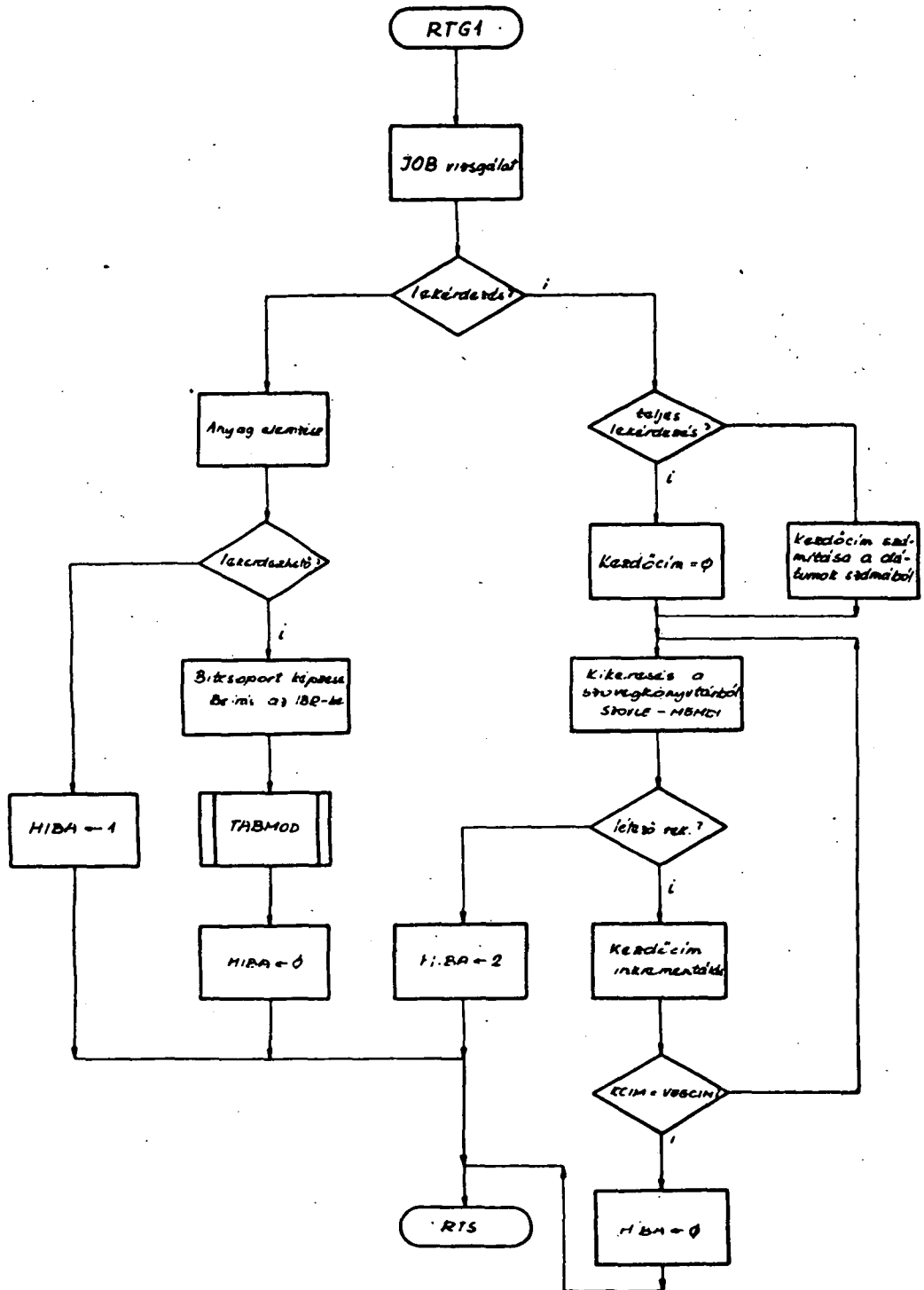
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	a beküldő aszély		a vizsgálat orvos		a vizsgálat módo											
0	1	az expozíciók száma		a vizsgálat neme		a vizsgálat módo											
1	0	oldal- láb		a vizsgálat minősítése		diagnózis											
1	1	0		0		0		0		0		0		0		0	
0	1																
1	1	1															
																lokalizáció	

Iszo

14. ábra Az IBR felépítése és dekódolása



15. ábra A nyilvántartási táblázat és a szövegtár szerkezete



RTG1 MUNKÁSI VÁZL.

16. ábra

j-edik vizsgálat

i-edik módja

			A_{ij}		

A_{ij}

<i>a</i> (<i>j</i>) vizsgálat száma az aktuális napon
<i>a</i> (<i>j</i> , <i>i</i>) vizsgálat száma az aktuális hónapban
<i>f</i> (<i>i</i>) expozícióinak száma az aktuális napon
<i>f</i> (<i>j</i> , <i>i</i>) expozícióinak száma az aktuális hónapban

17. ábra A statisztikai táblázat felépítése

Következtetések

A kitűzött feladat megoldására alkalmas az R-10 számítógép. A nagyfokú redundancia miatt nem érdemes valamilyen általános célú adatbázis-kezelő rendszert implementálni. Hasonló okok miatt eltekintünk a magasszintű programnyelvek (FORTRAN, COBOL) alkalmazásától és programjainkat ASSEMBLER, ill. MAKROASSEMBLER se-

gitségével készítjük. Maximálisan kihasználjuk a folyamatirányításra orientált kisszámítógép real-time lehetőségeit. A lekérdezési igényeket azonban szelektáljuk és ahol nem indokolt a gyors válasz, ott batch-feldolgozást valósítunk meg (7).

Irodalom

- (1) Siklaky I. és mtsai: Kisszámítógépes vállalati információrendszerek moduláris felépítése (Az MM rendszer) SZÁMKI (INFELOR) kutatási jelentés.
- (2) Lánc M., Széphalmi G.: MEDREK - Számítógépes kórházi kóreset-tár kialakító, karbantartó és lekérdező programrendszer. SZÁMKI (INFELOR) kutatási jelentés Inf.1311/74.
- (3) Hantos P.: DORIS: A Dialogue Oriented Instructive System Proc. of MIMI'75 Symposium Zurich, 1975. jun. 2-5 (Acta Press, Calgary)
- (4) Hantos P., Vajta M.Jr.: A Program System for Diagnostical Clinical Laboratory Data Processing and Survey Controls Periodics Politechnica (sajtó alatt)
- (5) Hantos P., Horváth I., Vajta M.Jr.: Clinical Laboratory Data Processing. Proc. of Second European Congress on Clinical Chemistry, Prague, 1976 szept.
- (6) Szabolcsi L., Gáspár M.: Egy számítógépes kórházi adatbank röntgen-diagnosztikai szektorának koncepciója. Radiológiai közlemények 1975. No.9.
- (7) Hantos P.: On-line Interactive Patient Register System Proc. of Systems Science III. Conference, WROCLAW, 1976 szept. 14-17 (Uni. of Wroclaw)