

C H A R A K T E R I S T I K A M E D I C Í N S K E H O
D A T A B Á Z O V É H O I N F O R M A Č N É H O
S Y S T É M U M E D A S

Ing. Milica Reháková, Ing. Milan Škvarenina, VÚLB Btarišlava

MEDAS - MEDicínsky Databázový Systém je programový systém zabezpečujúci informačné toky údajov týkajúcich sa hospitalizovaných pacientov v a medzi vybranými nemocničnými jednotkami a umožňujúci vytváranie a spracovanie rozsiahlych súborov medicínskych údajov.

MEDAS tvoria 3 subsystémy /A,B,C/

Subsystém A - programový systém pre tvorbu a využívanie databázy nemocničných oddelení

Subsystém B - programový systém pre tvorbu a využívanie patientského archívu

Subsystém C - programový systém pre tvorbu a využívanie databázy medicínskych údajov

Subsystém A umožňuje inicializáciu súborov databázy, ktoré sú potrebné pre prácu s hospitalizovaným pacientom a riadenie prevádzky nemocničného oddelenia. Umožňuje tiež ďalšie modifikácie a aktualizácie týchto súborov. Po prepustení pacienta zo systému sa vybrané patientske údaje presunú do archívu /B-subsysťému/ a zrušia sa v databáze A-subsysťému.

Súčasťou tohoto subsystému je navyše aj skupina programov hierarchicky nadradená všetkým ostatným subsystémom, pretože zabezpečuje ich vzájomnú integráciu a možnosť ich paralelného používania, resp. sledovania /monitorovanie systému a pridelovanie právomocí užívateľovi/. Tieto programy umožňujú aj výber konkrétnej programovej konfigurácie celého systému MEDAS /generovanie systému/.

Databáza subsystému potom obsahuje dva druhy súborov

- súbory s patientskymi údajmi a príslušné pomocné súbory, ktoré sú z hľadiska tohoto subsystému uzavreté

- špeciálne riadiace súbory, otvorené aj pre používanie z ostatných subsystémov akým je štruktúra kategórií užívateľov a kategórií programov, funkcie ktorej ďalej popíšeme.

Prístup do systému je diferencovaný podľa právomocí /faktickej/ jednotlivých zdravotníckych pracovníkov. Znamená to, že prednosta oddelenia má prístup ku všetkým údajom príslušného oddelenia a môže používať všetky programy. Programy sa vyvolávajú pomocou "Kľúčových Slovočinností" ktoré sú trojnakové a majú syntax: KSČ: IP . IP je

Identifikácia a Prístup k pacientovi a umožňuje zadávať niektoré údaje pre zvolenú množinu pacientov /ošetrovaciu jednotku, izbu, vlastní pacienti, pacienti lekára, ktorého treba zastúpiť, číslo izby a číslo postele, meno pacienta, identifikačné číslo pacienta, číslo chorobopisu pacienta/. Pokiaľ užívateľ nepozná "KSČ", môže si zvoliť príslušnú činnosť zo zoznamu, ktorý systém kedykoľvek predkladá. Zoznamy pre jednotlivých užívateľov sa vyberajú podľa ich právomocí, t.j. nemôže nastať situácia, aby si užívateľ zvolil činnosť pre ktorú nemá oprávnenie. Po dlhšom používaní, kedy sú "KSČ" už známe väčšina užívateľov ich pozná, každý pokus o neoprávnenú priamu voľbu "KSČ" sa v systéme registruje a vyhodnocuje. Registre sa

- kód užívateľa
- miesto pokusu o vstup /číslo terminálu/
- čas pokusu o vstup
- zamýšľaná činnosť

a systém odmietne zvolenú činnosť vyvolať. Funkciu ochrany systému zabezpečujú riadiace štruktúry /globály/ ktoré majú tvar hierarchického stromu a nad ktorými pracujú riadiace programy. Ako príklad práce s takouto riadiacou štruktúrou ďalej uvádzame spôsob riadenia prípravy výpisov patientskej dokumentácie.

Pa cientska dokumentácia, ktorú produkuje počítač tvorí v subsystéme A dôležitý výstup, ktorý sa podľa potrieb užívateľa tlačí denne a lebo len na požiadanie v tvare pokynov pre sestry a chorobopisov pacientov.

Všetky údaje o hospitalizovanom pacientovi sú zaznamenané v jedinom súbore kde jednotlivé činnosti majú pridelený svoj kľúč /vrchol v globále/ a záhlavie záznamu. V zásade rozoznávame dva typy činností

- terapie
- vyšetrenia.

Záhlavie záznamu pre tieto dva typy činností umožňujú rýchly prístup k aktuálnemu patientskemu záznamu pre bežný deň. Pretože v systéme MEDAS nie je povinná každodenná ordinácia t.j. a aktualizácia patientskeho záznamu, ale trvalo platné ordinácie terapie a ordinácie vyšetrení ad futurum prechádzajú do latentných každodenných výpisov automaticky, museli sme vytvoriť nástroj pre aktualizáciu záhlaví záznamov patientskych údajov. Funkciu semaforu pre usmerňovanie výpisových programov len a len do tých častí štruktúry patientskych údajov ktoré sú validné pre deň na ktorý sa výpis požaduje plní tzv. ordináčna variabilná štruktúra súboru VAS. Štruktúra má tvar stromu, ktorého uzly vytvárajú organizačné usporiadanie nemocničného oddelenia a činnosti, ktoré sa na oddelení ordinovali - ordinujú. Listami stromu sú jednotliví pacienti, ktorí sú teda usporiadaný podľa ordinovaných

činností a organizačne /až na lôžka/.

Va riabilná ordinačná štruktúra súboru VAS sa aktualizuje dvomi spôsobmi.

a/ vždy pred začatím pracovného dňa sa aktualizuje pre všetkých hospitalizovaných pacientov každé zhlavie terapie i vyšetrenia podľa záznamov v súbore VAS a pripraví sa pre ordinácie bežného dňa. Súčasťou tejto činnosti je archivácia zhlaví, ktorá umožňuje hocikedy vypísať chorobopisy pacienta za predchádzajúci deň - dni. Zároveň sa aktualizujú listy stromu VAS tak aby ukazovali na zhlavie činností, ktoré sú platné bežný deň.

b/ pri ordinácii terapií, resp. pri zedávaní výsledkov vyšetrení sa priamo upravujú zhlavie jednotlivých činností o validných zmenách pre výpisy patientskej dokumentácie sa odovzdávajú riadiacím programom. Tieto potom zabezpečujú aktualizáciu varibilnej ordinačnej štruktúry. Riadiace programy ordinácie zároveň zabezpečujú vytváranie štruktúr pre výtláč doplnkov k pokynom pre sestry. Ich vytváranie, či výtláč je závislá jedine na organizácii práce na oddelení užívateľa MEDAS-u.

Vytváranie štruktúry pre výtláč nevyžaduje dennú výtláč všetkých výpisov t.j. teoreticky môže užívateľ databázu naplniť bez toho že by požadoval výpisy.

Pre ordináciu t.j. napíňanie databázy i pre výpis patientskej dokumentácie MEDAS používa systém kľúčových slov ako už bolo spomenuté. Pre prípravu riadiacej štruktúry výpisu patientskej dokumentácie je to kľúčové slovo RAN.

Ako sme už spomenuli MEDAS nepožaduje denné zadávanie ordinácií a teoreticky je možné nevypisovať ani dennú dokumentáciu pacienta vo forme chorobopisu a pokynov pre sestry. Programový celok, ktorý sa skrýva za kľúčovým slovom RAN: pracuje vždy ráno pred začatím pracovného dňa aj pri absencii požiadavky užívateľa na jeho spustenie. Jeho funkcie zabezpečujú vykonanie činností o ktorých sme už hovorili takto:

1/ RAN: vytvára historické zápisy zhlavie pre výtláč chorobopisu za predchádzajúci deň a vytvára zhlavie pre výpis c chorobopisu za bežný deň pre trvale platné terapie

2/ RAN: tlačí doplnky k posledným výtláčiam pokynov pre sestry. Nezáleží pritom na dni kedy boli posledné pokyny vytlačené, t.j. pokyny pre sestry plus ďalšie doplnky by mali vytvárať aktuálny popis práce sestier.

3/ RAN: aktualizuje podstromy ordinačnej štruktúry súboru VAS tak, aby bolo teoreticky okamžite možné vypísať pokyny pre sestry platné pre bežný deň, bez toho že by ordinovali nové činnosti. V pra-

xi to znamená výpis pokynov pre sestry - platné terapie.

- výpis vyšetrení ordinovaných

v minulosti na bežný deň+1, t.j. odber materiálu na bežný deň.

Subsystém A ako základná časť MEDASu je pomerne rozsiahlym programovým celkom so širokým spektrom funkcií k uspokojeniu požiadaviek užívateľov na klinických pracoviskách. Subsystém je rozčlenený na 21 programových modulov, z ktorých jeden - modul riadenia generovania patientskej dokumentácie - sme predovšetkým s ilustračným zámerom popísali podrobnejšie. Ďalšie dva subsystémy MEDASu - B a C - sú čo do rozsahu programového vybavenia menej náročné, no taktiež nie je únosné pokúšať sa v danom príspevku o ich detailnejší popis. Na rozdiel od subsystému A možno však uviesť charakteristiku jednotlivých ich programových modulov.

Subsystém B zabezpečuje archiváciu patientskych údajov zozbieraných a spracovaných v rámci s subsystému A, spätný prenos takto uchovávaných údajov z archívu do databázy subsystému A a prevoz archívnych dát do údajovej základne C subsystému za účelom ich ďalšieho spracúvania. Programové vybavenie je rozčlenené do modulov B1, B2 a B3.

Ťažiskovým je modul B1, ktorý vytvára vlastné archívne patientske záznamy a zabezpečuje možnosť prístupu k týmto záznamom. Archív /uchovaný na magnetickej páske - páskach/ je patientsky orientovaný - pozostáva z jednotlivých patientskych archívnych záznamov, ktoré vznikajú po ukončení hospitalizácie pacienta. Obsahovo je archívny patientsky záznam blízky tzv. prepúšťacej správe, ktorá je súhrnom najdôležitejších informácií o priebehu hospitalizácie pacienta. Prístup do archívu sa uskutočňuje cez tzv. patientsky register /ktorý je súčasťou databázy A subsystému/, pričom primárnym prístupovým kľúčom je rodné číslo pacienta. Okrem základných administratívnych dát a informácie nutnej pre vyhľadanie záznamu na páske obsahuje patientsky register i niektoré údaje medicínskeho charakteru, využívané v module B3. Tento programový modul umožňuje realizovať prevoz vybraných patientskych záznamov z archívu do databázy subsystému C, pričom výber záznamov môže byť podmienený splnením jednoduchého kritéria formulovaného na základe údajov evidovaných v patientskom registri. Archívne záznamy vybrané modulom B1 sú prioritne určené k ich reaktivácii prostredníctvom modulu B2 pri opätovnej hospitalizácii pacienta. Z archívnych údajov je zostavená prepúšťacia správa pacienta a dáta samotné zostávajú obsahom údajovej základne subsystému A a B do ďalšieho prepustenia pacienta. Patientske archívne záznamy preto zachovávajú štruktúru zápisu adekvátnu organizácii údajovej zá-

kladne subsystému A. Vzhľadom na to, že databáza subsystému C je v zmysle externej štruktúry riešené odlišne /motivované optimalizáciou návrhu z hľadiska funkcií tohto subsystému/, zabezpečuje modul B3 i nutnú transformáciu prenášaných archívnych dát.

Subsystém C umožňuje definovať a napĺňať užívateľské údajové súbory a poskytuje programové prostriedky pre prehliadanie, triedenie a štatistické spracovávanie údajových súborov.

Údajová základňa obsahuje údajové súbory dvoch druhov - tzv. užívateľské súbory a archívne súbory. Užívateľské súbory vznikajú výlučne v rámci subsystému C, ich štruktúra aj obsah vytvára užívateľ subsystému podľa svojich osobných predstáv a potrieb. Archívne údajové súbory vznikajú prevodom údajov z archívu prostredníctvom modulu B3, na rozdiel od užívateľských, majú archívne súbory zhodnú štruktúru danú zložením archívneho patientskeho záznamu. Okrem vlastných údajových súborov sú obsahom databázy súbory riadiacich informácií nutných k činnosti jednotlivých programových modulov subsystému, ktoré zabezpečujú funkcie elementárneho SRBD. Programové vybavenie subsystému C pozostáva zo šiestich programových modulov /C0 - C5/.

Modul C0 umožňuje užívateľovi vstup do subsystému a podľa jeho pokynov aktivuje príslušné programové moduly. Zabezpečuje niektoré podporné funkcie spoločné ostatným modulom subsystému - kontrola hodnoty položiek, výpis obsahu resp. štruktúry súboru, vysvetlovač a pod. Modul C1 umožňuje užívateľovi definovať štruktúru svojho nového údajového súboru a popísať jeho jednotlivé položky. Užívateľ môže jeho prostredníctvom navrhovať súbory, ktoré potrebuje pre vlastné výskumné, evidenčné a iné ciele. Programové prostriedky modulu dovoľujú zadefinovať štruktúru súboru v tvare hierarchického stromu, ktorý bude tvorený možnosťou podstromov - údajových záznamov. Údajový záznam pozostáva z údajových položiek, ktoré sú uzlami príslušného podstromu, hrany zodpovedajú hierarchickým vzťahom medzi položkami. Každá položka je užívateľom syntakticky a sémanticky popísaná, zisťujú sa prípadné obmedzenia na očakávané hodnoty položiek.

Už definované súbory je možné napĺňať pomocou modulu C2. Pod napĺňaním rozumieme vytváranie nových údajových záznamov súboru, prípadne dopĺňanie pôvodne nezadaných hodnôt už jestvujúcich záznamov.

Modul C3 umožňuje zmeniť štruktúru definovaného užívateľského súboru, pričom zabezpečí aby sa táto zmena adekvátne prejavila do údajových záznamov už naplneného súboru. V prípade zachovania štruktúry súboru je možné uskutočniť modifikáciu obsahu údajových záznamov pomocou modulu C2.

Modul C4 je prostriedkom umožňujúcim neštandardný výber dát z údajovej

základné subsystému C. Je realizovaný formou dvoch verzí neprocedurálneho dotazovacího jazyka, z ktorých jedna verzia je určená k práci nad užívateľskými, druhá nad archívnymi súbormi. Verzie sa odlišujú zložitou výberovým kritériom, ktoré môže užívateľ formulovať, pružnosťou odozvy modulu na požiadavky užívateľa i formou komunikácie s užívateľom. Vzhľadom na to, že obe verzie pracujú so zhodnými údajovo-riadiacimi štruktúrami predpokladáme v budúcnosti možnosť aplikácie oboch jazykových verzí tak na užívateľské, ako i na archívne údajové súbory.

Modul C5 umožňuje užívateľovi kvantitatívnu analýzu údajov zozbieraných v údajových súboroch subsystému C. Hlavnou časťou modulu sú jednoduché funkcie poskytujúce základné kvantitatívne charakteristiky o súboroch /početnosť, percentá atd./ a balík programov pre štatistické spracovanie údajov.

System MEDAS je implementovaný pod OS DIAMS II, na počítači SM-4/20. Použitý operačný systém sa javí ako veľmi vhodný k riešeniu interaktívnych programových systémov, ktoré predpokladajú prácu s dátami prevážne reťazcového charakteru. Za určitý nedostatok možno považovať výlučne interpretačný charakter rovnomenného programovacieho jazyka, čo však v súvislosti s MEDASom nemá negatívny dopad na dobu odozvy ani pri plnom vyťaženi v multiužívateľskom režime práce. Operačný systém DIAMS II umožňuje pracovať s dátovými štruktúrami s priamym prístupom-hierarchické stromy. Interná organizácia týchto údajových súborov je riešená prostredníctvom tzv. "BB" stromov, pre programátora ako užívateľa daného OS postačuje odvolávať sa na logickú údajovú štruktúru. System MEDAS je v súčasnosti v overovacej prevádzke v NsP akad. Déreera v Bratislave, jeho vývoj bude ukončený v priebehu roku 1985.