

RNDr. Jaroslav Janák, Jan Chlouba

Výzkumný ústav matematických strojů, koncernová účelová organizace, Praha 1, Loretské nám. 3

Příspěvek popisuje možnost relačního zobrazení již existujících hierarchických struktur databázového systému DBS-25.

1. Úvod

Zdá se, že dosavadní vývoj v oblasti databázových systémů potvrzuje výhodnost relačního modelu dat, který umožňuje neprocedurální (s tedy uživateli bližší) přístup k databázi /2/.

Realizace relačního modelu v plné šíři je značně nákladná a obtížná. V ZAVT VÚMS k.ú.o. Praha vznikla proto myšlenka vytvořit pseudorelační logický přístup k databázi realizované fyzicky hierarchickým modelem v již hotovém databázovém systému DBS-25. Rozdíl mezi pseudorelačním přístupem k hierarchické databázi a úplným relačním modelem spočívá v tom, že nelze použít libovolná spojení relací, protože některá spojení neumožňuje realizovat dané pevná hierarchická struktura.

Navržený pseudorelační přístup k databázi by se měl v budoucnu stát základem pro vytvoření neprocedurálního dotazového a manipulačního jazyka jakožto nadstavby systému DBS-25, která by byla zvláště vhodná pro uživatele typu ne-programátor-specialista (též tzv. pragmatický uživatel), tj. pro uživatele, který zná dobře věcnou problematiku uložených dat, ale chce se co nejméně zabývat technickými podrobnostmi realizace databáze.

2. Hierarchická struktura databáze

Při užívání databázového systému DBS-25 /3/ uvádí uživatel jméno logické databáze, se kterou bude pracovat. Skutečnost, že toto jméno zná, jej k užití příslušné logické databáze opravňuje. Pro účely této práce je vhodné a dostatečné popsat, jak se příslušná logická databáze uživateli jeví, není nutné se zabývat způsobem, jakým se tato logická databáze promítne do odpovídající databáze fyzické.

Při klasickém způsobu práce s daty je základní informační jednotkou logická věta, se kterou se pracuje jako s jedním celkem, a která musí mít předem danou a pro celý soubor neměnnou strukturu. Při užití databázového systému DBS-25 je struktura věty rovněž daná, věta je však strukturovaná jiným způsobem než v klasických metodách. Logická věta je v databázi rozdělena na menší části, zvané segmenty. Přitom nemá lineární strukturu, kde by se segmenty řadily jeden za druhým, ale stromovou víceúrovňovou strukturu (dále hierarchickou strukturu). Na nejvyšší úrovni je vždy jediný segment, zvaný hlavní (root segment). Ostatní segmenty jsou na hlavní závislé a leží na nižších úrovních. Na každé úrovni, kromě úrovně hlavního segmentu, může vedle sebe existovat několik segmentů, závislých na libovolných segmentech vyšší úrovně a každý z nich zase může mít několik segmentů závislých na sobě, které leží na nižší úrovni. V terminologii DBS-25 se závislým segmentům říká děti (children) a segmenty, na nichž jiné segmenty závisí, se nazývají jejich rodiče (parents). Každé dítě musí mít v hierarchické struktuře právě jednoho rodiče.

Segment se dále dělí na pole. Má již lineární strukturu - pole se v segmentu řadí jedno za druhým.

Při práci s DBS-25 je nutno si uvědomit rozdíl mezi strukturou věty a jejím výskytem. Zatímco dosud jsme popisovali strukturu věty v databázi, při práci s databází bude uživatel požadovat výskyt vět této struktury. Struktura je mu pouze prostředkem k tomu, aby vyjádřil např. že požaduje výskyt věty, která nabývá v určitém segmentu určité hodnoty. Pojem výskyt struktury (výskyt věty, segmentu, pole) bývá běžně zaměňován pojmem struktury samé (věta, segment, pole) a přesný význam vyplývá často až z kontextu.

Základní jednotkou přenášenou mezi uživatelskými programy a databází je v DBS-25 výskyt segmentu. Systém dává uživateli k dispozici prostředky, kterými lze restriktivními kritérii určit výskyt vět a z nich obdržet nebo do nich zapsat určitý výskyt segmentu.

V hierarchické struktuře se zavádí pojem hierarchická cesta k nějakému segmentu. Hierarchická cesta je řada seg-

mentů, začínající hlavním segmentem, kde každý následující segment je dítětem předchozího segmentu a poslední segment v této řadě je ten, ke kterému hierarchická cesta vede. Restriční kritérium určující v systému DBS-25 výskyt segmentu musí být podmínka právě na výskyt hierarchické cesty k tomuto segmentu.

3. Relační struktura databáze

Relační databáze se jeví jako množina vzájemně nezávislých tabulek, nazývaných relace. Každá relace má určitý počet pojmenovaných sloupců, které se nazývají atributy. Obsah relace tvoří řádky. Každý řádek se skládá z hodnot vyplněných v každém atributu relace. Jsou přípustné vždy hodnoty z definičního oboru atributu (z tzv. domény), a je také možné hodnotu atributu neuvést, pokud není známa.

Při práci s relační databází se uživatel odvolává na relaci. Řádky relace nebo pouze některé sloupce z těchto řádků jsou základní jednotkou informace, přenášenou mezi uživatelským programem a databází. Uživatel provádí výběr řádků tabulky zapsáním restričního kritéria (operace restrikce) a výběr atributů z vybraných řádků zapsáním projekčního kritéria (operace projekce).

V relační databázi je umožněno vytvářet z jedné nebo více relací nové relace pomocí operace spojení (join). Podle hodnoty vybraného atributu (nebo více atributů) je možno spojit řádky relací, které mají v tomto sloupci např. stejnou hodnotu. Tím vznikne nová relace, která má atributy relací, z nichž vznikla. Obsah nové relace tvoří všechny spojené řádky.

4. Relační reprezentace hierarchické databáze

V tomto odstavci je popsán způsob, jakým lze již existující logickou hierarchickou databázi interpretovat jako databázi relační. Vzhledem k možnostem, které dává DBS-25, je vhodné označit jako relaci každou hierarchickou cestu v logické databázi. Atributy této relace tvoří potom všechna pole všech segmentů v hierarchické cestě. Řádky této relace tvoří všechny výskyt příslušné hierarchické cesty.

Hierarchická cesta není v DBS-25 označena jménem. Každá hierarchická cesta je však jednoznačně určena segmentem,

do kterého směřuje. Je proto možno zvolit název relace podle tohoto segmentu.

Relační reprezentace databáze vytvořené v DBS-25 klade nároky na evidenci relací, na evidenci vztahů mezi relacemi a logickými databázemi, na evidenci řady dalších informací potřebných např. pro autorské ochrany aj. Objevuje se přitom požadavek na rychlé vyhledání některých údajů, např. na vyhledání logické databáze odpovídající určité relaci.

Prostředkem pro zachycení těchto údajů by se měl stát adresář, který je navrhován v operačním systému DOS-3. Pro účely DBS-25 by adresář sloužil jako databáze informací o databázi.

5. Autorská a rezervační ochrana

Relační interface na DBS-25 využívá v plné míře autorských a rezervačních ochran, definovaných databázovým administrátorem v popisech logické databáze. V logické databázi jsou popsány typy operací povolené na segmentech (čtení, oprava, zápis) a rezervace fyzických segmentů vůči ostatním procesům ve fyzické databázi. Znalost jména logické databáze opravňuje uživatele DBS-25 tuto databázi používat.

Autorská ochrana relační databáze /1/ je zajišťována jiným způsobem. Ke každé relaci je určen seznam jejích uživatelů s typy operací, které mohou na relacích provádět. Každý uživatelský program či uživatel u terminálu se musí nejprve prokázat svojí identifikací. Systém řízení báze dat pak již při každém uživatelském přístupu k databázi kontroluje jeho oprávněnost.

Navrhovaná autorská ochrana v relačním interface na DBS-25 vychází z filosofie systému DBS-25, umožňuje však také ochrany relační. Standardně může uživatel užívat všechny relace, které zná. Ke každé takové relaci se relační interface pokusí nalézt v adresáři odpovídající databázi. Pokud ji nalezne, provede transformaci relace. Databázový administrátor má však také možnost přiřadit logické data-

hesle (tj. přiřadit v adresáři logické databázi identifikaci uživatele). Do takto chráněné logické databáze bude požadavek uživatele transformován pouze v tom případě, pokud se uživatel tímto heslem prokáže.

System DBS-25 nadává možnost chránit segmenty v závislosti na jejich obsahu (tj. v závislosti na jejich výskytech). Logická databáze systému DBS-25 dokáže chránit přístup ke všem výskytnům segmentu nebo pole najednou. Není však možné rozumně zajistit, aby logická databáze obsahovala např. pouze zaměstnance z fyzicky uloženého segmentu ZAMESTNANEC, kteří pracují v určitém oddělení.

Pokud by se ukázaly tyto ochrany potřebné, může je databázový administrátor v relačním interface zaplat k heslu uživatele do adresáře. Relační interface zajistí, že každý požadavek tohoto uživatele bude o předepsané ochrany doplněn.

6. Závěr

V referátu je popsán kromě základních pojmů pseudo-relační přístup k hierarchické databázi, který by měl v budoucnu umožnit realizaci neprocedurálního dotazového a manipulačního jazyka. Ve VÚMS Praha se uvažuje o vytvoření tohoto přístupu a jazyka v příštích letech.

Literatura

- /1/ ASTRAHAN, M.M.-CHAMBERLIN, D.D. et al.: SEQUEL 2: A unified approach to data definition, manipulation, control. IBM Journal of Research and Development, 20, 1976, č.6, s.560-575
- /2/ CHAMBERLIN, D.D.-GILBERT, A.M.-YOST, R.A.: A History of System R and SQL/Data System. Proceedings of Very Large Database Conf., 1981, s.465-464
- /3/ CHURAVÍ, V.-VANÍČEK, V.: DBS-25 - popis systému. ZAVT VÚMS, 1980, 94 s.