1. gyakorlat – emlékeztető, feladatok

Sidló Csaba

2004. szeptember 15.

1. Fogalmak

1.1. Definíció (adatbázis-kezelő rendszer). *Adatbázis-kezelő rendszereknek (Database Management System, DBMS) hívjuk a nagy mennyiségű, álandó (perzisztens) módon tárolt adatok hatékony és biztonságos kezelését megoldó rendszereket, melyek*

1. *támogatnak valamely adatmodellt,*
2. *rendelkeznek magas szintű adatbázisnyelvvel,*
3. *támogatják több felhasználó egyidejű konkurens, jogosultságokkal szabályozott hozzáférését (elkülönítését),*
4. *támogatják a műveletek elemi egységekben (tranzakciókban) való biztonságos végrehajtását (atomosságát)*
5. *támogatják a rendszerben tárolt adatok helyreállíthatóságát.*

1.2. Definíció (adatmodellek). *Az adatmodell olyan fogalmak halmaza, melyek az adatbázisok (vagy általánosabban az információs rendszerek) struktúrájának leírására szolgálnak.*

Egy adatmodelltől általában elvárjuk, hogy definiálja a reprezentált adatok struktúráját, valamint adjon lehetőséget a speciális felhasználói területek adatainak struktúrális leírására (séma szinten). Elvárás továbbá, hogy tartozzon hozzá integritási feltételek, megkötések leírására szolgáló nyelv, egy nyelv a reprezentált adatok kezeléséhez és lekérdezéséhez.

Az adatmodellek egy lehetséges csoportosítása a következő:

- Koncepcionális (szemantikai): a felhasználó gondolatvilágához legközelebb álló, a konkrét fizikai megvalósítástól független modellek, mint például az Object Definition Language vagy az Egyed/Kapcsolat diagram (Entity/Relationship Diagram).
- Logikai szintű: olyan modellek, melyek már függnek az adatbázis megvalósításától, de még absztrakt leírás lehetőségét biztosítják, mint például a relációs vagy a hálós adatmodellek.
- Fizikai szintű: a konkrét megvalósítást leíró modellek.

Egy ettől független csoportot alkothatnak a formális modellek, melyek közé szintén besorolhatjuk a relációs adatmodellt.

1.3. Definíció (relációs adatmodell). *A relációs adatmodell alapja az adataink relációkban való reprezentálása, mely relációk megfeleltethetők két dimenziós táblázatoknak.*

A relációs adatmodell predikátum logika és halmazelméleti alapokon nyugszik. Mára szinte (bár nem teljesen) egyeduralkodóvá vált az adatbáziskezelés területén.

A következőkben bevezetett fogalmak segítségével a konkrét adatok ismerete nélkül írhatjuk le az adatok szerkezetét, összefüggéseit.

1.4. Definíció (attribútumok). *Attribútumok alatt értjük a relációban részt vevő adatok egy-egy halmazának nevét, például A_1, A_2 ... A_n vagy Név, Életkor stb. Jelölje $Dom(A_i)$ az attribútum lehetséges értékeinek halmazát.*

1.5. Definíció (reláció séma). *A reláció séma megadja a reláció nevét valamint a relációban részt vevő attribútumok rendezett n-esét: $R(A_1, ..., A_n)$ ahol $A_i \neq A_j$ ha $i \neq j$, például Hallgatók(Név, Életkor).*

1.6. Definíció (reláció előfordulás). *Reláció előfordulásnak nevezünk egy reláció sémának megfelelő konkrét adathalmazt:*

$$r \subseteq \times_{i=1}^{n} DOM(A_i).$$

Itt $t \subseteq r$ a reláció egy sora (tuple).

A sorok sorrendje nyilván tetszőleges, és egy sor csak egyszer szerepelhet a halmazban. Jelölések:

- A_1, \$1: az első attribútum (fenti példában).
- $t(A_i)$, $t(\$i)$, $t(R.A_i)$, $t(R.\$i)$: az R reláció i-edik A_i attribútumának megfelelő halmaz.

1.7. Definíció (relációs adatbázis, relációs adatbázis séma). *Legyen a reláció sémák halmaza a relációs adatbázis séma, a relációelőfordulások halmaza pedig a relációs adatbázis.*

A relációs algebra célja adatmanipulációs és adatlekérdező nyelv biztosítása a relációs adatmodellhez, hasonlóan a relációs kalkulushoz és az SQL-hez. A relációs algebra nem Turing-teljes, tehát programozási nyelvként nem használható, akárcsak a relációs kalkulusok és az SQL.

A relációs algebra algebra olyan szempontból, hogy a lehetséges relációk halmazát, és a rajtuk értelmezett halmazműveleteket ($\cup$: egyesítés, $\setminus$: kivonás), valamint a szorzás ($\times$, direktszorzat), a vetítés ($\prod$, projekció), a kiválasztás (σ, szelekció) és az átnevezés (ρ) műveleteit mint algebrát foghatjuk fel.

1.8. Definíció (relációs algebrai alapműveletek). *A relációs algebra alapműveletei a következők:*

- *Legyenek r és s két azonos $R(A_1, ..., A_n)$ sémájú reláció. Ekkor r és s egyesítése az az $R(A_1, ..., A_n)$ sémájú reláció, melyre*

$$r \cup s := \{t | t \in r \vee t \in s\}.$$

- *r és s különbsége legyen az előző pont r, s és eredmény sémájával az*

$$r \setminus s := \{t | t \in r \wedge t \notin s\}.$$

- *Szorzás:...*
- *Vetítés:...*
- *Kiválasztás:...*
- *Átnevezés:...*

1.9. Definíció (relációs algebrai kifejezés). *Relációs algebrai kifejezések a*

- *konstans relációk,*
- *a relációs változók,*
- *és a hat alapművelet segítségével képzett véges kifejezések.*

1.10. Definíció (relációs algebra). *Relációs algebrának nevezzük az összes lehetséges relációs algebrai kifejezés halmazát.*

A relációs algebra származtatott műveletei kifejezhetőek a hat alapművelet segítségével. Származtatott műveletek a metszet ($\setminus$, de jelölheti $-$ is), az összekapcsolás ($\bowtie_\theta$, join), a természetes összekapcsolás ($\bowtie$), a féligösszekapcsolás ($\ltimes$, semijoin), a külső összekapcsolás (outer join) valamint az osztás ($\div$).

2. Feladatok

2.1. Saját relációséma

1. Készítsünk egy olyan relációsémát, ami alkalmas a gyakorlat hallgatóinak nyilvántartására. A hallgatókról nyilvántartandó a nevük, évfolyamuk valamint a gyakorlati csoportjuk.
2. Mutass példát az előző reláció sémának megfelelő reláció előfordulásra.
3. Fogalmazzunk meg kérdést relációs algebrában arra, hogy kik járnak a kettes számú csoportba.

2.2. Szeret relációséma

Adott egy *Sz* reláció, ami tartalmazza, hogy ki milyen gyümölcsöket szeret. Sémája:

$$Sz : Szeret(Név, Gyümölcs).$$

Fejezzük ki relációs algebrai kifejezésekkel a következő kérdéseket:

1. Milyen gyümölcsöket szeret Micimackó?
2. Milyen gyümölcsöket nem szeret Micimackó?
3. Kik szeretik az almát?

4. Kik nem szeretik az almát?
5. Kik mit nem szeretnek?
6. Kik nem szeretnek minden gyümölcsöt?
7. Kik szeretnek minden gyümölcsöt?
8. Kik szeretnek legalább / legfeljebb / pontosan két féle gyümölcsöt?
9. Kik azok, akik legalább / legfeljebb / pontosan azokat a gyümölcsöket szeretik, mint Micimackó?
10. Kik azok (*Név*, *Név*), akik szeretnek különböző / ugyanolyan gyümölcsöket? Hogyan lehetne elkerülni, hogy a párok kétszer (név1, név2) és (név2, név1) formában is előforduljanak?

2.3. Mézevők séma

A *Mézevők*(*Név, Mennyiség*) sémájú *M* reláció tartalmazza, hogy ki mennyi mézt fogyaszt.

1. Ki/kik fogyasztja/-ják a legtöbb mézet?
2. Ki fogyasztja a legkevesebb mézet?
3. Kik ketten fogyasztják a legtöbb mézet (sorba rendezve az embereket mézfogyasztás szempontjából, mely kettő fogyasztása lenne a legtöbb)?
4. A 2.2 *Szeret* relációját is felhasználva milyen gyümölcsöket szeret a legtöbb mézet fogyasztó személy?
5. A 2.2 *Szeret* relációját is felhasználva ki fogyasztja a legtöbb mézet azok közül, akik szeretik az almát?