Relációs algebra

1. Tekintsük a következő alaprelációkat (a kézenfekvő értelmezéssel):
   `Személy(név, kor, nem)` (itt kulcs a név)
   `Kapható(pizzéria, pizza, ár)` (itt kulcs a (pizzéria, pizza) pár)
   `Látogat(név, pizzéria)` (itt kulcs a (név, pizzéria) pár)
   `Szereti(név, pizza)` (itt kulcs a (név, pizza) pár

   Adja meg relációs algebrai kifejezéssel az alábbiakat:

   (a) Azon pizzériák, ahova jár legalább egy 60 évnél idősebb vendég.

   (b) Azon férfiak nevei, akik esznek vagy gombás vagy pepperonis pizzát (vagy mindkettőt).

   (c) Azon férfiak nevei, akik esznek gombás és pepperonis pizzát is.

   (d) Azon pizzériák nevei, ahol Mirkó (ő egy létező vendég) szokott enni legfeljebb 1500 forintba kerülő pizzát.

   (e) Azon pizzériák ahova vagy csak férfiak vagy csak nők járnak.

   (f) Minden emberre, aki szerepel a sémában keressük meg az összes olyan pizzát, amit sehol se árulnak, ahova az illető jár. Az ilyen (név, pizza) párokra adjunk relációs algebrai kifejezést.

   (g) Azon emberek nevei, akik csak olyan pizzériába járnak, ahol legalább egy pizzát szeretnek.

   (h) Azon emberek nevei, akik minden olyan pizzériába járnak, ahol legalább egy pizzát szeretnek.

   (i) Az a pizzéria, ahol a legolcsóbb a gombás pizza. Ha több ilyen is van, akkor az összeset írja le a kifejezés.

2. Az $R(A, B)$ relációnak legyen r sora, az $S(A, C)$ relációnak pedig legyen s sora. Tegyük fel, hogy sem az R, sem az S reláció nem lehet üres, azaz $r, s > 0$. Hány sora lehet maximum és minimum az $R \bowtie S$ és $\pi_A(R) \cup \pi_A(S)$ relációknak

   (a) a legáltalánosabb esetben, amikor semmi további megkötést nem írunk elő?

   (b) ha A kulcs R-ben?

   Vigyázat, ez 8 különböző kérdés!

3. Tekintsük a következő alaprelációkat!

   `Él(bolygó, virág), Allergia(név, virág)`

   A relációk jelentése:

   - *Él*: melyik bolygón milyen virág él, a két attribútum együtt kulcs;
   - *Allergia*: milyen nevű űrhajós milyen virágra allergiás, a két attribútum együtt kulcs.

   Tudjuk, hogy egyik reláció sem üres.

   Adja meg relációs algebrai kifejezéssel azon űrhajósok halmazát, akik az összes ismert virágra (ami az Él relációban szerepel) allergiásak!

4. Adott egy R reláció, valamint attribútumok egy X halmaza. Igaz-e minden R-re illeszkedő r és s reláció, valamint tetszőleges X esetén, hogy

   (a) $\pi_X(r \cup s) = \pi_X(r) \cup \pi_X(s)$,

   (b) $\pi_X(r \cap s) = \pi_X(r) \cap \pi_X(s)$,

(c) $\pi_X(r - s) = \pi_X(r) - \pi_X(s)$.

5. Tekintsük a következő relációs sémákat:

$$R(A, B),\ S(A, B, C),\ T(A, B, C).$$

Az alábbi három relációs algebrai kifejezés közül melyek fejezik ki ugyanazt a relációt?

(a) $\pi_{A,C}(\sigma_{B<5}(R) \bowtie (S - T))$

(b) $\pi_{A,C}(R \bowtie (\sigma_{B<5}(S) - \sigma_{B<5}(T)))$

(c) $\pi_{A,C}(\pi_A(R) \bowtie (\sigma_{B<5}(S) - T))$

6. Az r, s relációkban most megengedjük, hogy egy sor többször is előforduljon (multihalmazos szemantika). $\pi^m_X(r)$-mel ill. $\overset{m}{\bowtie}$-mel jelöljük a relációs algebra vetítés ill. $\bowtie$ műveletének azt a módosítását, ami nem szűri ki a „vetítés után” a többször előforduló sorokat. $\delta(r)$ az a művelet, ami minden többször előforduló sorból csak egyet vesz. Igazak-e az alábbi azonosságok?

(a) $\delta(\pi^m_X(r)) = \pi^m_X(\delta(r))$

(b) $\delta(r \overset{m}{\bowtie} s) = \delta(r) \overset{m}{\bowtie} \delta(s)$

7. A `Jegyek(neptun, tárgy, jegy)` reláció azt tartalmazza, hogy melyik hallgató melyik tárgyból milyen jegyet kapott. Tegyük fel, hogy egy hallgató egy tárgyból csak egy jegyet kapott (akkor is ha az 1-es), minden hallgató kapott jegyet valamilyen tárgyból és minden jegy (1,2,3,4,5) előfordul a relációban. Fejezd ki relációs algebrával azt a relációt, amely az olyan hallgatókat tartalmazza, akik nem kaptak valamilyen jegyből egyet sem! (Tehát például ha valaki kapott 2-es, 3-as, 4-es, 5-ös jegyet valamilyen tárgyakból, de semmiből sem kapott 1-est, akkor benne kell lennie a relációban. De ha 1-est is kapott valamiből, akkor nem.)

8. Tekintsük a következő alaprelációkat (a kézenfekvő értelmezéssel): `Kedvel(személy, sör)` `Kapható(söröző,sör)` `Látogat(személy, söröző)` Fejezze ki relációs algebra segítségével azon sörök összességét, melyeket minden látogató kedvel azokban a sörözőkben, ahol kaphatók!

9. Tekintsük a következő alaprelációkat (a kézenfekvő értelmezéssel): `Kedvel(személy, sör)` `Kapható(söröző,sör)` `Látogat(személy, söröző)`

Fejezze ki relációs algebra segítségével azon sörök összességét, amelyek kaphatók legalább egy olyan sörözőben, amelynek valamelyik látogatója kedveli őket (ti. a söröket).

10. Az (a) és (b) részben legyen R és S két relációséma, r és r' R-re, s pedig egy S-re illeszkedő reláció. Igazak-e az alábbi állítások?

(a) $(r \cap r') \bowtie s = (r \bowtie s) \cap (r' \bowtie s)$

(b) $(r \cup r') \bowtie s = (r \bowtie s) \cup (r' \bowtie s)$

(c) Ebben a részben r és s az $R(A, B)$ és $S(B, C)$ sémákra illeszkedő relációk. Igaz-e, hogy $\pi_{AB}(r \bowtie s) = r$?