

Ellenőrző kérdések

2. Kis dolgozat kérdései

36. Ha t szintű indexet használunk, mennyi a keresési költség blokkműveletek számában mérve? (1 pont)

$$\log_2(B(I^{(t)})) + t$$

37. Ha t szintű indexet használunk, a legfelső szinten milyen keresést használunk? (1 pont)

A t -ik szinten ($I^{(T)}$) bináris kereséssel keressük meg a fedő indexrekordot

38. Ha t szintű indexet használunk és a legfelső szint 1 blokkból áll, akkor mennyi a keresési költség? (1 pont)

Ha a legfelső szint 1 blokkból áll, akkor $t+1$ blokkolvasás a keresési költség.

39. Ha t szintű indexet használunk, mennyi az indexszintek blokkolási faktora és miért? (2 pont)

Minden szint blokkolási faktora megegyezik, mert egyforma hosszúak az indexrekordok.

40. Ha t szintű indexet használunk, vezessük le, hogy hány blokkból áll a legfelső szint! (12 pont)

	FŐFÁJL	1. szint	2. szint	...	t . szint
blokkok száma	B	$B/bf(I)$	$B/bf(I)^2$...	$B/bf(I)^t$
rekordok száma	T	B	$B/bf(I)$...	$B/bf(I)^{(t-1)}$
blokkolási faktor	bf	$bf(I)$	$bf(I)$...	$bf(I)$

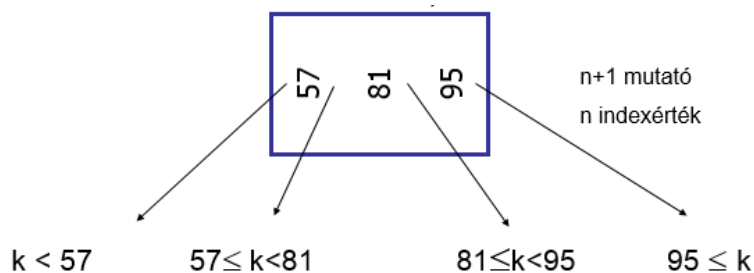
41. Ha t szintű indexet használunk, és a legfelső szint 1 blokkból áll, abból milyen egyenlet következik és mi a megoldása t -re? (2 pont)

t -ik szinten 1 blokk: $1 = B/bf(I)^t$, azaz $t = \log_{bf(I)} B < \log_2(B)$ azaz jobb a rendezett fájlsszervezésnél

42. Mi a két legfontosabb jellemzője a B^+ -fa indexnek? (2 pont)

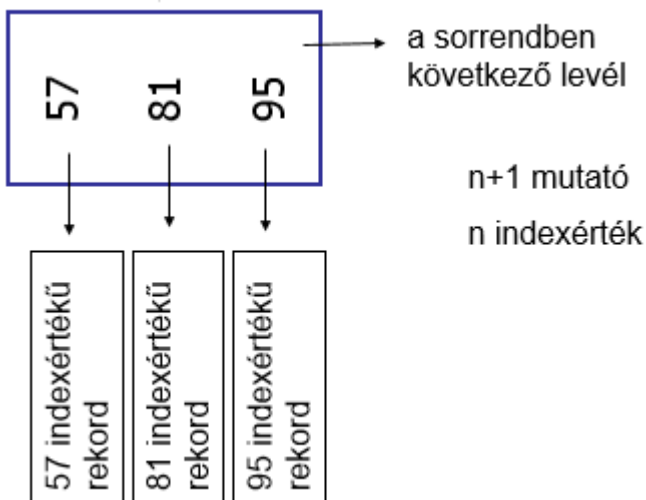
Minden blokk legalább 50%-ban telített. A szerkezeten kívül a telítettséget biztosító karbantartó algoritmusokat is beleértjük.

43. Egy példa alapján szemléltessük a köztes csúcs jellemzőit B^+ -fa index esetén! (8 pont)



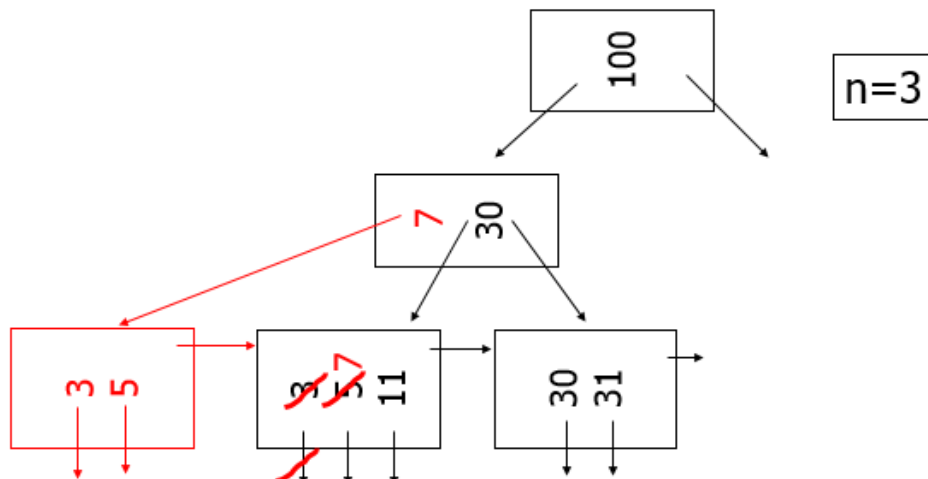
Ahol k a mutató által meghatározott részben (részgráfban) szereplő tetszőleges indexérték

44. Egy példa alapján szemléltessük a levél csúcs jellemzőit B⁺-fa index esetén! (5 pont)



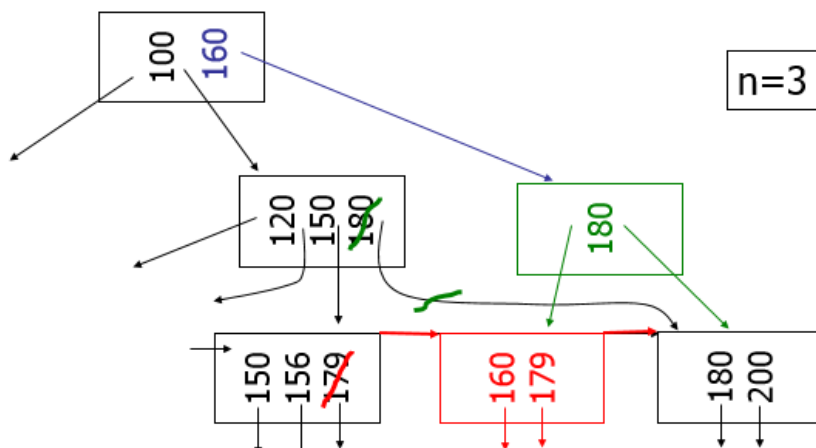
45. Mutassunk példát, mikor beszúrásakor egy levélcsúcsot kettéosztunk B⁺-fa index esetén! (5 pont)

Szűrjük be a 7-es indexértékű rekordot!



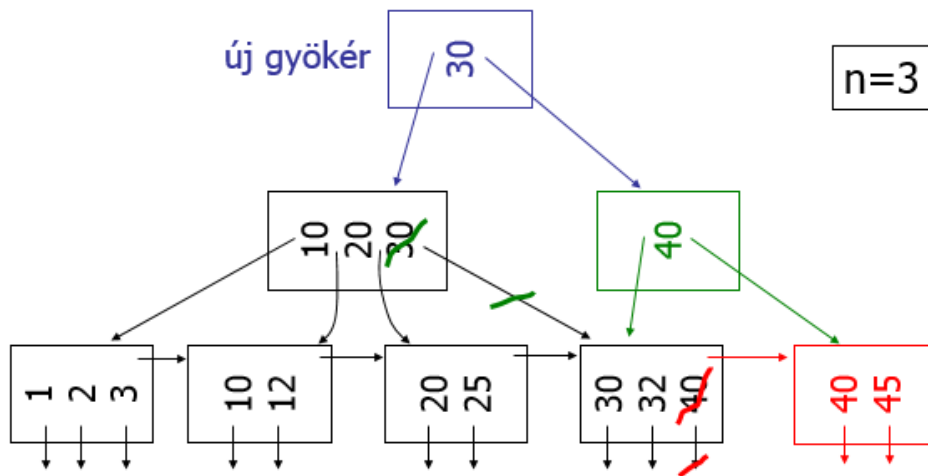
46. Mutassunk példát, mikor beszúrásakor egy köztes csúcsot kettéosztunk B⁺-fa index esetén! (5 pont)

Szűrjük be a 160-as indexértékű rekordot!



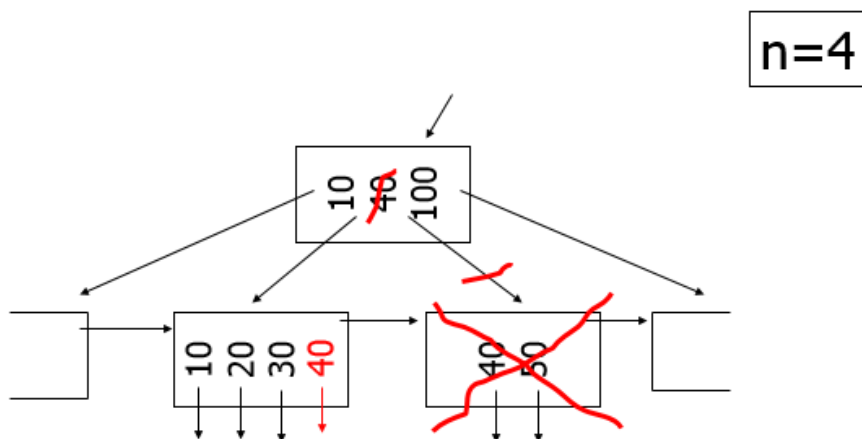
47. Mutassunk példát, mikor beszúrásakor nő a B⁺-fa index magassága! (5 pont)

Szúrjuk be a 45-ös indexértékű rekordot!



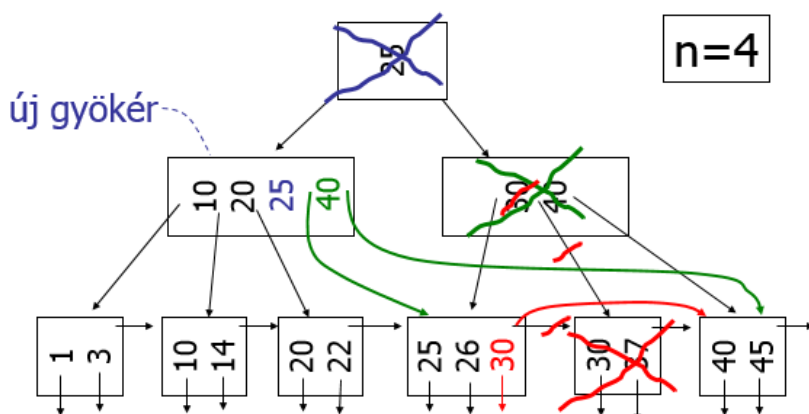
48. Mutassunk példát, mikor törléskor megszüntetünk egy levélcúcsot B⁺-fa index esetén! (5 pont)

Töröljük az 50-es indexértékű rekordot!



49. Mutassunk példát, mikor törléskor csökken a B⁺-fa index magassága! (5 pont)

Töröljük a 37-es indexértékű rekordot!



50. Mutassunk példát arra, mikor egy kevés elemszámú oszlopra bitmap indexet készítünk! (2 pont)

CUSTOMER #	MARITAL_ STATUS	REGION	GENDER	INCOME_ LEVEL
101	single	east	male	bracket_1
102	married	central	female	bracket_4
103	married	west	female	bracket_2
104	divorced	west	male	bracket_4
105	single	central	female	bracket_2
106	married	central	female	bracket_3

REGION='east'	REGION='central'	REGION='west'
1	0	0
0	1	0
0	0	1
0	0	1
0	1	0
0	1	0

51. Mutassunk példát arra, mikor logikai feltételek kiértékelését bitmap vektorműveletekre vezetjük vissza! (7 pont)

```
SELECT COUNT(*)
FROM CUSTOMER
WHERE MARITAL_ STATUS = 'married' AND REGION
IN ('central','west');
```

status = 'married'	region = 'central'	region = 'west'						
0	0	0		0	0		0	
1	1	0		1	1		1	
1	0	1		1	1		1	
0	0	1	=	0	1	=	0	
0	1	0		0	1		0	
1	1	0		1	1		1	

(4. előadás)

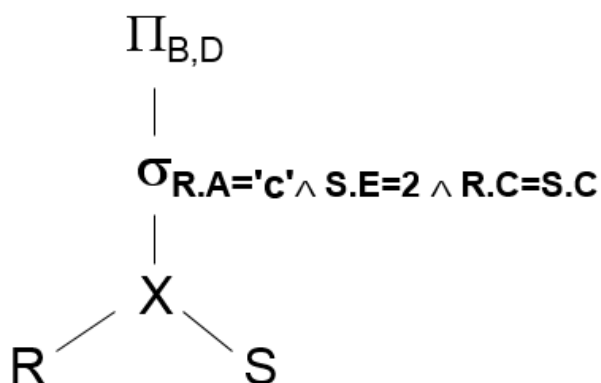
52. Mi a lekérdezések optimalizálásának a célja és miket használunk fel ehhez? (5 pont)

A lekérdezéseket gyorsabbá akarjuk tenni a táblákra vonatkozó paraméterek, statisztikák, indexek ismeretében és általános érvényű tulajdonságok, heurisztikák segítségével.

53. Adjuk meg a lekérdezések optimalizálásának folyamatábráját! (19 pont)



54. Adjuk meg egy egyszerű relációs algebrai kifejezést és gráfos ábrázolását! (4 pont)



$$\Pi_{B,D} [\sigma_{R.A='c' \wedge S.E=2 \wedge R.C=S.C} (RXS)]$$

55. Milyen költségmodellt használunk relációs algebrai optimalizálás esetében? (2 pont)

A kiszámítás költsége arányos a relációs algebrai kifejezés részkifejezéseinek megfelelő relációk tárolási méreteinek összegével.

56. Mi a módszer lényege relációs algebrai optimalizálás esetében? (3 pont)

A műveleti tulajdonságokon alapuló ekvivalens átalakításokat alkalmazunk, hogy várhatóan kisebb méretű relációk keletkezzenek.

57. Miért mondjuk, hogy az eljárás heurisztikus relációs algebrai optimalizálás esetén? (2 pont)

Az eljárás heurisztikus, tehát nem az argumentum relációk valódi méretével számol.

58. Miért nem egyértelmű az eredmény relációs algebrai optimalizálás esetén? (4 pont)

Az átalakítások sorrendje nem determinisztikus, így más sorrendben végrehajtva az átalakításokat más végeredményt kaphatunk, de mindegyik általában jobb költségű, mint amiből kiindultunk.

59. A relációs algebrai kifejezésfában melyek az unáris csúcsok? (3 pont)

Unáris csúcsok, melyeknek csak egy gyereük van: (σ , Π , ρ)

60. A relációs algebrai kifejezésfában melyek a bináris csúcsok? (3 pont)

Bináris csúcsok, melyeknek két gyereke van: ($-$, \cup , \times)

61. A relációs algebrai kifejezésfában mik a levélcsúcsok? (2 pont)

A levélcsúcsok konstans relációk, vagy relációs változók lehetnek.

62. Mit hívunk ekvivalens relációs algebrai kifejezéseknek? (3 pont)

$E1(r_1, \dots, r_k)$ és $E2(r_1, \dots, r_k)$ relációs algebrai kifejezések ekvivalensek ($E1 \cong E2$), ha tetszőleges r_1, \dots, r_k relációkat véve $E1(r_1, \dots, r_k) = E2(r_1, \dots, r_k)$.

63. Hány szabálycsoportot adunk meg relációs algebrai optimalizáláskor és mi jellemző ezekre? (4 pont)

11 szabályt adhatunk meg. A szabályok olyan állítások, amelyek kifejezések ekvivalenciáját fogalmazzák meg. Bizonyításuk könnyen végiggondolható. Az állítások egy részében a kifejezések szintaktikus helyessége egyben elégséges feltétele is az ekvivalenciának.

64. Adjuk meg a relációs algebrai optimalizálás kommutatív szabályait! (3 pont)

$$E1 \times E2 \cong E2 \times E1$$

$$E1 \mid \times \mid E2 \cong E2 \mid \times \mid E1$$

$$E1 \mid \times \mid E2 \cong E2 \mid \times \mid E1$$

$\ominus \qquad \qquad \ominus$

65. Adjuk meg a relációs algebrai optimalizálás asszociatív szabályait! (3 pont)

$$(E1 \times E2) \times E3 \cong E1 \times (E2 \times E3)$$

$$(E1 \mid \times \mid E2) \mid \times \mid E3 \cong E1 \mid \times \mid (E2 \mid \times \mid E3)$$

$$(E1 \mid \times \mid E2) \mid \times \mid E3 \cong E1 \mid \times \mid (E2 \mid \times \mid E3)$$

$\ominus \qquad \ominus \qquad \qquad \ominus \qquad \ominus$

66. Adjuk meg a vetítésre vonatkozó összevonási, bővítés szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (2 pont)

Legyen \underline{A} és \underline{B} két részhalmaza a E reláció oszlopainak úgy, hogy $\underline{A} \subseteq \underline{B}$.

Ekkor $\Pi_{\underline{A}}(\Pi_{\underline{B}}(E)) \cong \Pi_{\underline{A}}(E)$.

67. Adjuk meg a kiválasztások felcserélhetőségére, felbontására vonatkozó szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (3 pont)

Legyen F_1 és F_2 az E reláció oszlopain értelmezett kiválasztási feltétel.

Ekkor: $\sigma_{F_1 \wedge F_2}(E) \cong \sigma_{F_1}(\sigma_{F_2}(E)) \cong \sigma_{F_2}(\sigma_{F_1}(E))$.

68. Adjuk meg a kiválasztás és vetítés felcserélhetőségére vonatkozó szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (2 pont)

- Legyen F az E relációnak csak az A oszlopain értelmezett kiválasztási feltétel.
- Ekkor $\Pi_A(\sigma_F(E)) \cong \sigma_F(\Pi_A(E))$.

69. Adjuk meg a kiválasztás és vetítés felcserélhetőségére vonatkozó általánosított szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (2 pont)

- Általánosabban: Legyen F az E relációnak csak az $A \cup B$ oszlopain értelmezett kiválasztási feltétel, ahol $A \cap B = \emptyset$.
- Ekkor $\Pi_A(\sigma_F(E)) \cong \Pi_A(\sigma_F(\Pi_{A \cup B}(E)))$.

70. Adjuk meg a kiválasztás és szorzás felcserélhetőségére vonatkozó szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (2 pont)

- Legyen F az E_1 reláció oszlopainak egy részhalmazán értelmezett kiválasztási feltétel.
- Ekkor $\sigma_F(E_1 \times E_2) \cong \sigma_F(E_1) \times E_2$.

71. Adjuk meg a kiválasztás és szorzás felcserélhetőségére vonatkozó speciális szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (2 pont)

- Speciálisan: Legyen $i=1,2$ esetén F_i az E_i reláció oszlopainak egy részhalmazán értelmezett kiválasztási feltétel, legyen továbbá $F = F_1 \wedge F_2$.
- Ekkor $\sigma_F(E_1 \times E_2) \cong \sigma_{F_1}(E_1) \times \sigma_{F_2}(E_2)$.

72. Adjuk meg a kiválasztás és szorzás felcserélhetőségére vonatkozó általánosított szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (3 pont)

- Általánosabban: Legyen F_1 az E_1 reláció oszlopainak egy részhalmazán értelmezett kiválasztási feltétel, legyen F_2 az $E_1 \times E_2$ reláció oszlopainak egy részhalmazán értelmezett kiválasztási feltétel, úgy hogy mindkét sémából legalább egy oszlop szerepel benne, legyen továbbá $F = F_1 \wedge F_2$.
- Ekkor $\sigma_F(E_1 \times E_2) \cong \sigma_{F_2}(\sigma_{F_1}(E_1) \times E_2)$.

112

73. Adjuk meg a kiválasztás és egyesítés felcserélhetőségére vonatkozó szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (2 pont)

- Legyen E_1, E_2 relációk sémája megegyező, és F a közös sémán értelmezett kiválasztási feltétel.
- Ekkor $\sigma_F(E_1 \cup E_2) \cong \sigma_F(E_1) \cup \sigma_F(E_2)$.

74. Adjuk meg a kiválasztás és természetes összekapcsolás felcserélhetőségére vonatkozó szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (2 pont)

- Legyen F az $E1$ és $E2$ közös oszlopainak egy részhalmaza értelmezett kiválasztási feltétel.
- Ekkor $\sigma_F(E1 \bowtie E2) \cong \sigma_F(E1) \bowtie \sigma_F(E2)$.

75. Adjuk meg a vetítés és szorzás felcserélhetőségére vonatkozó szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (2 pont)

- Legyen $i=1,2$ esetén $\underline{A_i}$ az E_i reláció oszlopainak egy halmaza, valamint legyen $\underline{A} = \underline{A_1} \cup \underline{A_2}$.
- Ekkor $\Pi_{\underline{A}}(E1 \times E2) \cong \Pi_{\underline{A_1}}(E1) \times \Pi_{\underline{A_2}}(E2)$.

76. Adjuk meg a vetítés és egyesítés felcserélhetőségére vonatkozó szabályt relációs algebrai optimalizálás esetén! (2 pont)

- Legyen $E1$ és $E2$ relációk sémája megegyező, és legyen \underline{A} a sémában szereplő oszlopok egy részhalmaza.
- Ekkor $\Pi_{\underline{A}}(E1 \cup E2) \cong \Pi_{\underline{A}}(E1) \cup \Pi_{\underline{A}}(E2)$.

77. Mutassunk példát, hogy a kivonás és a vetítés nem felcserélhető! (2 pont)

Megjegyzés: **A vetítés és kivonás nem cserélhető fel**, azaz $\Pi_{\underline{A}}(E1 - E2) \neq \Pi_{\underline{A}}(E1) - \Pi_{\underline{A}}(E2)$. Például:

E1:	<table> <tr><th>A</th><th>B</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	0	0	0	1	E2:	<table> <tr><th>A</th><th>B</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	0	0	esetén	$\Pi_A(E1 - E2):$ <table> <tr><th>A</th></tr> <tr><td>0</td></tr> </table>	A	0
A	B																
0	0																
0	1																
A	B																
0	0																
A																	
0																	
		míg	$\Pi_A(E1) - \Pi_A(E2) = \emptyset$	114													

78. Fogalmazzuk meg a relációs algebrai optimalizálás 4 heurisztikus elvét! (4 pont)

1. Minél hamarabb szelektáljunk
2. Próbáljunk természetes összekapcsolásokat képezni
3. Vonjuk össze az egymás utáni unáris műveleteket
4. Keressünk közös rész kifejezéseket

79. Miért érdemes hamarabb szelektálni relációs algebrai optimalizálás esetén? (1 pont)

Mert így a rész kifejezések várhatóan kisebb relációk lesznek.

80. Miért érdemes természetes összekapcsolásokat képezni szorzások helyett relációs algebrai optimalizálás esetén? (1 pont)

Az összekapcsolás hatékonyabban kiszámolható, mint a szorzatból történő kiválasztás.

81. Miért érdemes az unáris műveleteket összevonni relációs algebrai optimalizálás esetén? (1 pont)

Mert így csökken a műveletek száma, és általában a kiválasztás kisebb relációt eredményez, mint a vetítés.

82. Miért érdemes a közös részkifejezéseket megkeresni relációs algebrai optimalizálás esetén? (1 pont)

Mert így elég csak egyszer kiszámolni őket a kifejezés kiértékelése során.

83. A relációs algebrai optimalizálás algoritmusának mi az inputja és mi az outputja? (2 pont)

Az input a relációs algebrai kifejezés kifejezésfája, az output pedig az optimalizált kifejezésfa optimalizált kiértékelése.

84. Mi a relációs algebrai optimalizálás algoritmusának 1. lépése (az alkalmazott szabályok felsorolása nélkül)? (2 pont)

Bontsuk fel a kiválasztásokat: $\sigma_{F_1 \wedge \dots \wedge F_n}(E) \cong \sigma_{F_1}(\dots(\sigma_{F_n}(E)))$

85. Mi a relációs algebrai optimalizálás algoritmusának 2. lépése (az alkalmazott szabályok felsorolása nélkül)? (2 pont)

A kiválasztásokat vigyük olyan mélyre a kifejezésfában, amilyen mélyre csak lehet.

86. Mi a relációs algebrai optimalizálás algoritmusának 3. lépése (az alkalmazott szabályok felsorolása nélkül)? (2 pont)

A vetítéseket vigyük olyan mélyre a kifejezésfában, amilyen mélyre csak lehet. Hagyjuk el a triviális vetítéseket, azaz az olyanokat, amelyek az argumentum reláció összes attribútumára vetítenek.

87. Mi a relációs algebrai optimalizálás algoritmusának 4. lépése (az alkalmazott szabályok felsorolása nélkül)? (2 pont)

A relációs változóra, vagy konstans relációra közvetlenül egymás után alkalmazott kiválasztásokat, vagy vetítéseket vonjuk össze egy kiválasztássá, vagy egy vetítéssé, vagy egy kiválasztás utáni vetítéssé, ha lehet. Ezzel megkaptuk az optimalizált kifejezésfát.

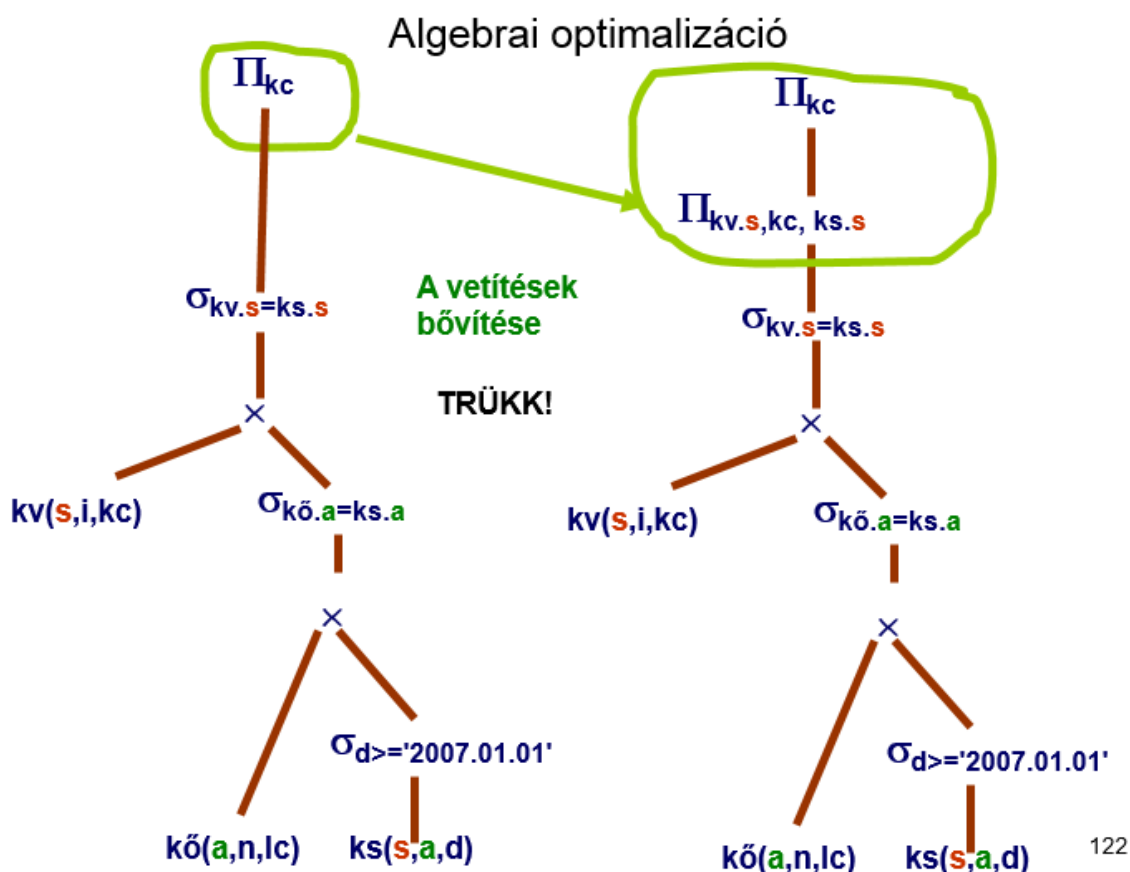
88. Mi a relációs algebrai optimalizálás algoritmusának 5. lépése (az alkalmazott szabályok felsorolása nélkül)? (4 pont)

A gráfot a bináris műveletek alapján bontsuk részgráfokra. Minden részgráf egy bináris műveletnek felel meg. A részgráf csúcsai legyenek a bináris műveletnek megfelelő csúcs és a csúcs felett a következő bináris műveletig szereplő kiválasztások és vetítések. Ha a bináris művelet szorzás és a részgráf equi-joinnak felel meg és a szorzás valamelyik ága nem tartalmaz bináris műveletet, akkor ezt az ágat is vegyük hozzá a részgráfhoz.

89. Mi a relációs algebrai optimalizálás algoritmusának 6. lépése (az alkalmazott szabályok felsorolása nélkül)? (2 pont)

Az optimális kiértékeléshez az 5. lépésben kapott fát értékeljük ki alulról felfelé haladva, tetszőleges sorrendben.

90. Adjunk meg egy példát, amiben a vetítések bővítése trükköt alkalmazzuk! (8 pont)



91. Mennyi az $SC(A, R)$ szelektivitás értéke, ha A kulcs? (1 pont)

$$S(A, R) = 1$$

92. Mennyi az $SC(A, R)$ szelektivitás értéke, ha A nem kulcs (a jelölések magyarázatát is adjuk meg)? (1 pont)

$S(A, R) = N_R / V(A, R)$, ahol N_R az R -ben szereplő rekordok száma, $V(A, R)$ pedig az A attribútum különböző értékeinek száma R -ben.

96. Mennyi rendezett táblában a bináris keresés átlagos költsége, ha minden találatot be kell olvasni (a jelölések magyarázatát is adjuk meg)? (3 pont)

$$\text{Átlagos költség: } \lceil \log_2 B_r \rceil + m$$

$$\text{Ahol: } m = \lceil SC(A, R) / F_R \rceil - 1$$

97. Mennyi B^+ -fa típusú elsődleges index esetén az átlagos keresési költség, ha minden találatot be kell olvasni (a jelölések magyarázatát is adjuk meg)? (2 pont)

$$\text{Egy rekord esetén: } HT_i + 1$$

$$\text{Több rekord esetén: } HT_i + \lceil SC(A, R) / F_R \rceil$$

98. Mennyi B^+ -fa típusú másodlagos index esetén az átlagos keresési költség, ha minden találatot be kell olvasni (a jelölések magyarázatát is adjuk meg)? (2 pont)

$$\text{Legrosszabb esetben az átlagos keresési költség: } HT_i + SC(A, R)$$