Adatbáziskezelés
Relációs algebra

Csima Judit

BME, VIK,
Számítástudományi és Információelméleti Tanszék

2017. szeptember 6.

Relációs adatmodell

Ahogy már szó volt róla:

Legfontosabb és leggyakoribb a létezõ adatmodellek közül.

Relációs adatmodell

Ahogy már szó volt róla:

Legfontosabb és leggyakoribb a létezõ adatmodellek közül.

Eddig:

- intuitív kép arról, hogy mi egy reláció

Relációs adatmodell

Ahogy már szó volt róla:

Legfontosabb és leggyakoribb a létezõ adatmodellek közül.

Eddig:

- intuitív kép arról, hogy mi egy reláció
- hogyan kell E/K modellből relációkat előállítani

Mit tanulunk a relációs adatmodellről?

Mit tanulunk a relációs adatmodellről?

1. elvi keret: alapfogalmak, alapmûveletek

Mit tanulunk a relációs adatmodellről?

1. elvi keret: alapfogalmak, alapmûveletek
2. konkrét nyelv: SQL (sémadefinícióra, adatmódosításra és lekérdezésre)

Mit tanulunk a relációs adatmodellről?

1. elvi keret: alapfogalmak, alapmûveletek
2. konkrét nyelv: SQL (sémadefinícióra, adatmódosításra és lekérdezésre)
3. tervezés: minél jobb séma kialakítása, séma átalakítása, matematikai elmélet

Relációs adatmodell

Leginkább úgy gondolunk a relációra, mint egy síkbeli táblázatra:

R_1	A_1	A_2
	1	y
	1	z
	3	y

R_2	A_1	A_3
	2	y
	1	z

Relációs adatmodell

Leginkább úgy gondolunk a relációra, mint egy síkbeli táblázatra:

R_1	A_1	A_2
	1	y
	1	z
	3	y

R_2	A_1	A_3
	2	y
	1	z

Igazából a sorok sorrendje nem számít

Relációs adatmodell

Leginkább úgy gondolunk a relációra, mint egy síkbeli táblázatra:

R_1	A_1	A_2
	1	y
	1	z
	3	y

R_2	A_1	A_3
	2	y
	1	z

Igazából a sorok sorrendje nem számít és az oszlopoké (attribútumoké) sem.

Relációs adatmodell

Leginkább úgy gondolunk a relációra, mint egy síkbeli táblázatra:

R_1	A_1	A_2
	1	y
	1	z
	3	y

R_2	A_1	A_3
	2	y
	1	z

Igazából a sorok sorrendje nem számít és az oszlopoké (attribútumoké) sem. Egyelőre feltesszük, hogy egy sor csak egyszer szerepel (a multihalmazos lehetőségről majd az SQL-nél beszélünk).

Relációs séma vs. reláció

Relációs séma: amikor megadjuk, hogy mi a neve a táblázatnak és mik az oszlopai

Relációs séma vs. reláció

Relációs séma: amikor megadjuk, hogy mi a neve a táblázatnak és mik az oszlopai
általánosan: $R(A_1, \ldots, A_n)$, ahol R a reláció neve, az A_i-k pedig az attribútumok nevei.

Relációs séma vs. reláció

Relációs séma: amikor megadjuk, hogy mi a neve a táblázatnak és mik az oszlopai
általánosan: $R(A_1, \ldots, A_n)$, ahol R a reláció neve, az A_i-k pedig az attribútumok nevei.

Például: Személy(Vezetéknév, Keresztnév, Neme, Végzettsége)

Relációs séma vs. reláció

Relációs séma: amikor megadjuk, hogy mi a neve a táblázatnak és mik az oszlopai
általánosan: $R(A_1, \ldots, A_n)$, ahol R a reláció neve, az A_i-k pedig az attribútumok nevei.

Például: Személy(Vezetéknév, Keresztnév, Neme, Végzettsége)

Reláció: a konkrét, kitöltött, a sémára illeszkedő táblázat (a sorok összessége)

Relációs séma vs. reláció

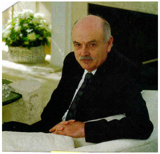
Relációs séma: amikor megadjuk, hogy mi a neve a táblázatnak és mik az oszlopai
általánosan: $R(A_1, \ldots, A_n)$, ahol R a reláció neve, az A_i-k pedig az attribútumok nevei.

Például: Személy(Vezetéknév, Keresztnév, Neme, Végzettsége)

Reláció: a konkrét, kitöltött, a sémára illeszkedő táblázat (a sorok összessége)

A sémának további részei is lesznek még (a függések), a sémára illeszkedő relációnak ezeket is be kell tartania.

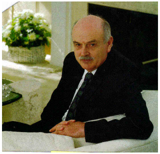
Relációs modell



Edgar F. Codd, (1932–2003)

1970-es cikk: *A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks*

Relációs modell

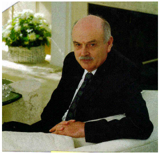


Edgar F. Codd, (1932–2003)

1970-es cikk: *A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks*

Teljes adatmodell: nem csak azt mondja meg hogyan írok le az adatot, hanem vannak mûveletek is.

Relációs modell



Edgar F. Codd, (1932–2003)

1970-es cikk: *A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks*

Teljes adatmodell: nem csak azt mondja meg hogyan írok le az adatot, hanem vannak mûveletek is.
Ezeket a mûveleteket relációkra alkalmazhatom és így újabb relációkat kapok majd.

A relációs algebra alapmûveletei

- Halmazmûveletek (bármilyen halmazra mennének)
  - unió: $\cup$
  - különbség: $\setminus$
  - szorzat: $\times$

A relációs algebra alapmûveletei

- Halmazmûveletek (bármilyen halmazra mennének)
  - unió: $\cup$
  - különbség: $\setminus$
  - szorzat: $\times$
- Relációs mûveletek (ezek már kihasználják, hogy itt relációkról van szó)
  - vetítés, projekció: π
  - kiválasztás, szelekció: σ

A relációs algebra alapmûveletei

- Halmazmûveletek (bármilyen halmazra mennének)
  - unió: $\cup$
  - különbség: $\setminus$
  - szorzat: $\times$
- Relációs mûveletek (ezek már kihasználják, hogy itt relációkról van szó)
  - vetítés, projekció: π
  - kiválasztás, szelekció: σ

Ezek mind tiszta mûveletek: reláció $\rightarrow$ reláció

A relációs algebra alapmûveletei

- Halmazmûveletek (bármilyen halmazra mennének)
  - unió: $\cup$
  - különbség: $\setminus$
  - szorzat: $\times$
- Relációs mûveletek (ezek már kihasználják, hogy itt relációkról van szó)
  - vetítés, projekció: π
  - kiválasztás, szelekció: σ

Ezek mind tiszta mûveletek: reláció $\rightarrow$ reláció

$\Longrightarrow$ gond nélkül egymásba ágyazhatók

Unió

- R, S relációk $\Longrightarrow R \cup S$: R és S sorai együtt

Unió

- R, S relációk $\Longrightarrow R \cup S$: R és S sorai együtt
  Azonos sorok csak egyszer szerepelnek.

Unió

- R, S relációk $\Longrightarrow R \cup S$: R és S sorai együtt
  Azonos sorok csak egyszer szerepelnek. (Gyakorlatban néha lehetnek azonos sorok.)

Unió

- R, S relációk $\implies R \cup S$: R és S sorai együtt
  Azonos sorok csak egyszer szerepelnek. (Gyakorlatban néha lehetnek azonos sorok.)
- csak akkor alkalmazható, ha R és S oszlopszáma egyenlõ

Unió

- R, S relációk $\Longrightarrow R \cup S$: R és S sorai együtt
  Azonos sorok csak egyszer szerepelnek. (Gyakorlatban néha lehetnek azonos sorok.)
- csak akkor alkalmazható, ha R és S oszlopszáma egyenlõ
- nem feltétlenül örököl típusokat vagy attribútum neveket

Unió

- R, S relációk $\Longrightarrow R \cup S$: R és S sorai együtt
  Azonos sorok csak egyszer szerepelnek. (Gyakorlatban néha lehetnek azonos sorok.)
- csak akkor alkalmazható, ha R és S oszlopszáma egyenlõ
- nem feltétlenül örököl típusokat vagy attribútum neveket
- Példa:

R	A	B
	a	a
	a	c
	b	a

S	A	C
	a	a
	a	d
	a	c
	b	b

Unió

- R, S relációk $\Longrightarrow R \cup S$: R és S sorai együtt
  Azonos sorok csak egyszer szerepelnek. (Gyakorlatban néha lehetnek azonos sorok.)
- csak akkor alkalmazható, ha R és S oszlopszáma egyenlõ
- nem feltétlenül örököl típusokat vagy attribútum neveket
- Példa:

R	A	B
	a	a
	a	c
	b	a

S	A	C
	a	a
	a	d
	a	c
	b	b

$R \cup S$	A	$(R \cup S)_2$
	a	a
	a	c
	b	a
	a	d
	b	b

Különbség

- R, S relációk $\Longrightarrow R \setminus S$: R azon sorai, amelyek S-ben nem szerepelnek

Különbség

- R, S relációk $\Longrightarrow R \setminus S$: R azon sorai, amelyek S-ben nem szerepelnek
- nincs kompatibilitási követelmény (Ha pl. különbözõ az oszlopszám:

Különbség

- R, S relációk $\Longrightarrow R \setminus S$: R azon sorai, amelyek S-ben nem szerepelnek
- nincs kompatibilitási követelmény (Ha pl. különbözõ az oszlopszám: nem szerepelhetnek azonos sorok úgysem, ekkor $R \setminus S = R$).

Különbség

- R, S relációk $\Longrightarrow R \setminus S$: R azon sorai, amelyek S-ben nem szerepelnek
- nincs kompatibilitási követelmény (Ha pl. különbözõ az oszlopszám: nem szerepelhetnek azonos sorok úgysem, ekkor $R \setminus S = R$).
- Az eredmény örökli R típusait és attribútum neveit (mert $R \setminus S \subseteq R$)

Különbség

- R, S relációk $\implies R \setminus S$: R azon sorai, amelyek S-ben nem szerepelnek
- nincs kompatibilitási követelmény (Ha pl. különbözõ az oszlopszám: nem szerepelhetnek azonos sorok úgysem, ekkor $R \setminus S = R$).
- Az eredmény örökli R típusait és attribútum neveit (mert $R \setminus S \subseteq R$)
- Példa:

R	A	B
	a	a
	a	c
	b	a

S	A	C
	a	a
	a	d
	a	c
	b	b

Különbség

- R, S relációk $\Longrightarrow R \setminus S$: R azon sorai, amelyek S-ben nem szerepelnek
- nincs kompatibilitási követelmény (Ha pl. különbözõ az oszlopszám: nem szerepelhetnek azonos sorok úgysem, ekkor $R \setminus S = R$).
- Az eredmény örökli R típusait és attribútum neveit (mert $R \setminus S \subseteq R$)
- Példa:

R	A	B
	a	a
	a	c
	b	a

S	A	C
	a	a
	a	d
	a	c
	b	b

$R \setminus S$	A	B
	b	a

Szorzat (direkt szorzat, Descartes szorzat)

- $R(A_1, \ldots, A_k), S(B_1, \ldots, B_\ell)$ k ill. ℓ attribútumos relációk $\Longrightarrow R \times S$: $k + \ell$ attribútumos reláció, R minden sora mögé odatesszük S minden sorát, minden lehetséges módon.

Szorzat (direkt szorzat, Descartes szorzat)

- $R(A_1, \ldots, A_k), S(B_1, \ldots, B_\ell)$ k ill. ℓ attribútumos relációk $\Longrightarrow R \times S : k + \ell$ attribútumos reláció, R minden sora mögé odatesszük S minden sorát, minden lehetséges módon.
  Ha R-nek n sora van S-nek m sora $\Longrightarrow R \times S$-nek nm sora van

Szorzat (direkt szorzat, Descartes szorzat)

- $R(A_1, \ldots, A_k), S(B_1, \ldots, B_\ell)$ k ill. ℓ attribútumos relációk
  $\Longrightarrow R \times S : k + \ell$ attribútumos reláció, R minden sora mögé odatesszük S minden sorát, minden lehetséges módon.
  Ha R-nek n sora van S-nek m sora $\Longrightarrow R \times S$-nek nm sora van
- nincs kompatibilitási követelmény

Szorzat (direkt szorzat, Descartes szorzat)

- $R(A_1, \ldots, A_k), S(B_1, \ldots, B_\ell)$ k ill. ℓ attribútumos relációk $\Longrightarrow$ $R \times S$: $k + \ell$ attribútumos reláció, R minden sora mögé odatesszük S minden sorát, minden lehetséges módon.
  Ha R-nek n sora van S-nek m sora $\Longrightarrow$ $R \times S$-nek nm sora van
- nincs kompatibilitási követelmény
- Az eredmény lényegében örökli R és S típusait és attribútum neveit, esetleg át kell nevezni.

Szorzat (direkt szorzat, Descartes szorzat)

- $R(A_1, \ldots, A_k), S(B_1, \ldots, B_\ell)$ k ill. ℓ attribútumos relációk
  $\Longrightarrow R \times S : k + \ell$ attribútumos reláció, R minden sora mögé odatesszük S minden sorát, minden lehetséges módon.
  Ha R-nek n sora van S-nek m sora $\Longrightarrow R \times S$-nek nm sora van
- nincs kompatibilitási követelmény
- Az eredmény lényegében örökli R és S típusait és attribútum neveit, esetleg át kell nevezni.
- Az unió és különbség könnyû mûvelet, a szorzat nehezebb. Vigyázni kell mennyit használjuk.

Szorzat, példa

R	A	B
	a	a
	a	c
	b	a

S	A	C
	a	a
	a	d
	a	c
	b	b

Szorzat, példa

R	A	B
	a	a
	a	c
	b	a

S	A	C
	a	a
	a	d
	a	c
	b	b

$R \times S$	A	B	A'	C
	a	a	a	a
	a	a	a	d
	a	a	a	c
	a	a	b	b
	a	c	a	a
	a	c	a	d
	a	c	a	c
	a	c	b	b
	b	a	a	a
	b	a	a	d
	b	a	a	c
	b	a	b	b

Vetítés

- $R(A_1, \ldots, A_l)$ alakú reláció $\Longrightarrow \pi_{A_{i_1}, \ldots, A_{i_n}}(R)$:
  R vetítése $A_{i_1}, \ldots, A_{i_n}$-re (fontos a sorrend)

Vetítés

- $R(A_1, \ldots, A_l)$ alakú reláció $\Longrightarrow \pi_{A_{i_1}, \ldots, A_{i_n}}(R)$:
  R vetítése $A_{i_1}, \ldots, A_{i_n}$-re (fontos a sorrend) $\Longrightarrow$
  Veszem az oszlopokat ebben a sorrendben, a többit eldobom és a többszörös sorokat is eldobom.

Vetítés

- $R(A_1, \ldots, A_l)$ alakú reláció $\Longrightarrow \pi_{A_{i_1}, \ldots, A_{i_n}}(R)$:
  R vetítése $A_{i_1}, \ldots, A_{i_n}$-re (fontos a sorrend) $\Longrightarrow$
  Veszem az oszlopokat ebben a sorrendben, a többit eldobom és a többszörös sorokat is eldobom.
  Egy oszlop akár többször is szerepelhet. $\Longrightarrow$ átnevezés

Vetítés

- $R(A_1, \ldots, A_l)$ alakú reláció $\Longrightarrow \pi_{A_{i_1}, \ldots, A_{i_n}}(R)$:
  R vetítése $A_{i_1}, \ldots, A_{i_n}$-re (fontos a sorrend) $\Longrightarrow$
  Veszem az oszlopokat ebben a sorrendben, a többit eldobom és a többszörös sorokat is eldobom.
  Egy oszlop akár többször is szerepelhet. $\Longrightarrow$ átnevezés
- nincs kompatibilitási követelmény (persze amire vetítünk az R-nek attribútuma kell, hogy legyen)

Vetítés

- $R(A_1, \ldots, A_l)$ alakú reláció $\Longrightarrow \pi_{A_{i_1},\ldots,A_{i_n}}(R)$:
  R vetítése $A_{i_1}, \ldots, A_{i_n}$-re (fontos a sorrend) $\Longrightarrow$
  Veszem az oszlopokat ebben a sorrendben, a többit eldobom és a többszörös sorokat is eldobom.
  Egy oszlop akár többször is szerepelhet. $\Longrightarrow$ átnevezés
- nincs kompatibilitási követelmény (persze amire vetítünk az R-nek attribútuma kell, hogy legyen)
- Az eredmény örökli R típusait és attribútum neveit

Példa:

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	c	4

Példa:

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	c	4

$\pi_A(R)$	A
	a
	b

Példa:

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	c	4

$\pi_A(R)$	A
	a
	b

$\pi_{C,B,B}(R)$	C	B	B
	2	b	b
	3	c	c
	4	c	c

Kiválasztás, szelekció

- R egy reláció $\Longrightarrow \sigma_F(R) =$ a reláció azon sorai, amelyekre az F formula teljesül.

Kiválasztás, szelekció

- R egy reláció $\Longrightarrow \sigma_F(R) =$ a reláció azon sorai, amelyekre az F formula teljesül.
- Teljesülni fog, hogy $\sigma_F(R) \subseteq R$

Kiválasztás, szelekció

- R egy reláció $\implies \sigma_F(R) =$ a reláció azon sorai, amelyekre az F formula teljesül.
- Teljesülni fog, hogy $\sigma_F(R) \subseteq R$
- Nincs más megszorítás, csak hogy F értelmes legyen (erről mindjárt).

Kiválasztás, szelekció

- R egy reláció $\implies \sigma_F(R) =$ a reláció azon sorai, amelyekre az F formula teljesül.
- Teljesülni fog, hogy $\sigma_F(R) \subseteq R$
- Nincs más megszorítás, csak hogy F értelmes legyen (erről mindjárt).
- Az eredmény örökli R típusait és attribútum neveit

Példa:

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	c	4

Példa:

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	c	4

$\sigma_{A \neq B \wedge C > 2}(R)$	A	B	C
	a	c	3
	b	c	4

Az F formula:

- Atomok: $A\ \theta\ B$, $A\ \theta\ c$, $c\ \theta\ B$,
  ahol A, B attribútumok, c érték (konstans), $\theta \in \{<, >, =, \boxed{\leq, \geq, \neq}\}$

Az F formula:

- Atomok: $A\ \theta\ B$, $A\ \theta\ c$, $c\ \theta\ B$,
  ahol A, B attribútumok, c érték (konstans), $\theta \in \{<, >, =, \boxed{\leq, \geq, \neq}\}$
- Építkezés: $\wedge, \vee, \neg$ Kvantorok, nincsenek!

Az F formula:

- Atomok: $A\,\theta\,B$, $\quad A\,\theta\,c$, $\quad c\,\theta\,B$,
  ahol A, B attribútumok, c érték (konstans), $\theta \in \{<, >, =, \boxed{\leq, \geq, \neq}\}$
- Építkezés: $\wedge, \vee, \neg$ Kvantorok, nincsenek!
- Példa:

  DOLGOZÓ(NÉV,CÍM,FIZETÉS)

  $\sigma_{\text{CÍM}=\text{'BP., Várna u.'}\wedge\text{FIZETÉS}>\text{'50000'}}(\text{DOLGOZÓ})$

Relációs algebra, fogalmak

- Alapreláció: A bevezetés, tervezés során definiált tábla, ami meg van adva.

Relációs algebra, fogalmak

- Alapreláció: A bevezetés, tervezés során definiált tábla, ami meg van adva.
- A relációs algebra relációi: amik kifejezhetõk az alaprelációkból $\cup, \setminus, \times, \pi, \sigma$ segítségével.

Relációs algebra, fogalmak

- Alapreláció: A bevezetés, tervezés során definiált tábla, ami meg van adva.
- A relációs algebra relációi: amik kifejezhetõk az alaprelációkból $\cup, \setminus, \times, \pi, \sigma$ segítségével.
- Származtatott reláció: nem alapreláció, de kifejezhetõ.

Relációs algebra, fogalmak

- Alapreláció: A bevezetés, tervezés során definiált tábla, ami meg van adva.
- A relációs algebra relációi: amik kifejezhetõk az alaprelációkból $\cup, \setminus, \times, \pi, \sigma$ segítségével.
- Származtatott reláció: nem alapreláció, de kifejezhetõ.
- Fontos fogalom: egy lekérdezõ nyelv (igazi vagy modell) relációsan teljes, ha benne megvalósíthatók a relációs algebra alapmûveletei: $\cup, \setminus, \times, \pi, \sigma$

Relációs algebra, fogalmak

- Alapreláció: A bevezetés, tervezés során definiált tábla, ami meg van adva.
- A relációs algebra relációi: amik kifejezhetõk az alaprelációkból $\cup, \setminus, \times, \pi, \sigma$ segítségével.
- Származtatott reláció: nem alapreláció, de kifejezhetõ.
- Fontos fogalom: egy lekérdezõ nyelv (igazi vagy modell) relációsan teljes, ha benne megvalósíthatók a relációs algebra alapmûveletei: $\cup, \setminus, \times, \pi, \sigma$

Ez utóbbi fontos követelmény, általában tudja is mindegyik.

Relációs algebra, fogalmak

- Alapreláció: A bevezetés, tervezés során definiált tábla, ami meg van adva.
- A relációs algebra relációi: amik kifejezhetõk az alaprelációkból $\cup, \setminus, \times, \pi, \sigma$ segítségével.
- Származtatott reláció: nem alapreláció, de kifejezhetõ.
- Fontos fogalom: egy lekérdezõ nyelv (igazi vagy modell) relációsan teljes, ha benne megvalósíthatók a relációs algebra alapmûveletei: $\cup, \setminus, \times, \pi, \sigma$

Ez utóbbi fontos követelmény, általában tudja is mindegyik.
Inkább az a baj, hogy néha túl sokat tudnak, de nincs hatékony implementáció.

Származtatott mûveletek

Származtatott mûveletek

Hasznosak, de mivel kifejezhetõk az öt alapmûvelettel, ezért lényegében csak rövidítések.

Származtatott mûveletek

Hasznosak, de mivel kifejezhetõk az öt alapmûvelettel, ezért lényegében csak rövidítések.

Metszet

- R, S relációk $\Longrightarrow R \cap S$:

Származtatott mûveletek

Hasznosak, de mivel kifejezhetõk az öt alapmûvelettel, ezért lényegében csak rövidítések.

Metszet

- R, S relációk $\implies R \cap S : R \setminus (R \setminus S)$ azok a sorok, amelyek mindkettõben benne vannak.

Származtatott mûveletek

Hasznosak, de mivel kifejezhetõk az öt alapmûvelettel, ezért lényegében csak rövidítések.

Metszet

- R, S relációk $\implies R \cap S : R \setminus (R \setminus S)$ azok a sorok, amelyek mindkettõben benne vannak.
- nincs kompatibilitási követelmény ($\setminus$ tulajdonságai miatt)

Származtatott mûveletek

Hasznosak, de mivel kifejezhetõk az öt alapmûvelettel, ezért lényegében csak rövidítések.

Metszet

- R, S relációk $\implies R \cap S : R \setminus (R \setminus S)$ azok a sorok, amelyek mindkettõben benne vannak.
- nincs kompatibilitási követelmény ($\setminus$ tulajdonságai miatt)
- Az eredmény örökli R típusait és attribútum neveit ($\setminus$ tulajdonságai miatt)

Példa:

R	A	B
	a	a
	a	c
	b	a

S	A	C
	a	a
	a	d
	a	c
	b	b

Példa:

R	A	B
	a	a
	a	c
	b	a

S	A	C
	a	a
	a	d
	a	c
	b	b

$R \cap S$	A	$B \cap C$
	a	a
	a	c

Természetes illesztés (natural join)

- $R(A_1, \ldots, A_k, B_1, \ldots, B_r), S(A_1, \ldots, A_k, C_1, \ldots, C_s)$ relációk $\Longrightarrow R \bowtie S$:
  - Vegyük $R \times S$-t

Természetes illesztés (natural join)

- $R(A_1, \ldots, A_k, B_1, \ldots, B_r), S(A_1, \ldots, A_k, C_1, \ldots, C_s)$ relációk $\Longrightarrow R \bowtie S$:
  - Vegyük $R \times S$-t
  - Vesszük azokat a sorokat, ahol $R.A_1 = S.A_1, \ldots, R.A_k = S.A_k$, a többit kidobjuk.

Természetes illesztés (natural join)

- $R(A_1, \ldots, A_k, B_1, \ldots, B_r), S(A_1, \ldots, A_k, C_1, \ldots, C_s)$ relációk $\Longrightarrow R \bowtie S$:
  - Vegyük $R \times S$-t
  - Vesszük azokat a sorokat, ahol $R.A_1 = S.A_1, \ldots, R.A_k = S.A_k$, a többit kidobjuk.
  - $\forall A_i$-ból az egyik példányt eldobjuk, azaz vetítünk $R.A_1, \ldots, R.A_k, R.B_1, \ldots, R.B_r, S.C_1, \ldots, S.C_s$-re

Természetes illesztés (natural join)

- $R(A_1, \ldots, A_k, B_1, \ldots, B_r), S(A_1, \ldots, A_k, C_1, \ldots, C_s)$ relációk $\Longrightarrow R \bowtie S$:
  - Vegyük $R \times S$-t
  - Vesszük azokat a sorokat, ahol $R.A_1 = S.A_1, \ldots, R.A_k = S.A_k$, a többit kidobjuk.
  - $\forall A_i$-ból az egyik példányt eldobjuk, azaz vetítünk $R.A_1, \ldots, R.A_k, R.B_1, \ldots, R.B_r, S.C_1, \ldots, S.C_s$-re
  - Azonos sorokat kidobjuk.

Természetes illesztés (natural join)

- $R(A_1, \ldots, A_k, B_1, \ldots, B_r), S(A_1, \ldots, A_k, C_1, \ldots, C_s)$ relációk $\Longrightarrow R \bowtie S$:
  - Vegyük $R \times S$-t
  - Vesszük azokat a sorokat, ahol $R.A_1 = S.A_1, \ldots, R.A_k = S.A_k$, a többit kidobjuk.
  - $\forall A_i$-ból az egyik példányt eldobjuk, azaz vetítünk $R.A_1, \ldots, R.A_k, R.B_1, \ldots, R.B_r, S.C_1, \ldots, S.C_s$-re
  - Azonos sorokat kidobjuk.
- $R \bowtie S = \pi_{R.A_1,\ldots}(\sigma_{R.A_1=S.A_1,\ldots}(R \times S))$

Természetes illesztés (natural join)

- $R \bowtie S = \pi_{R.A_1,\ldots}(\sigma_{R.A_1=S.A_1,\ldots}(R \times S))$

Természetes illesztés (natural join)

- $R \bowtie S = \pi_{R.A_1,\ldots}(\sigma_{R.A_1=S.A_1,\ldots}(R \times S))$
- $R \bowtie S$-nek $k + r + s$ oszlopa lesz.

Természetes illesztés (natural join)

- $R \bowtie S = \pi_{R.A_1,\ldots}(\sigma_{R.A_1=S.A_1,\ldots}(R \times S))$
- $R \bowtie S$-nek $k + r + s$ oszlopa lesz.
  Ha nincs közös attribútum. $\Longrightarrow R \bowtie S = R \times S$.

Természetes illesztés (natural join)

- $R \bowtie S = \pi_{R.A_1,\ldots}(\sigma_{R.A_1=S.A_1,\ldots}(R \times S))$
- $R \bowtie S$-nek $k+r+s$ oszlopa lesz.
  Ha nincs közös attribútum. $\Longrightarrow R \bowtie S = R \times S$.
- nincs kompatibilitási követelmény

Természetes illesztés (natural join)

- $R \bowtie S = \pi_{R.A_1,\ldots}(\sigma_{R.A_1=S.A_1,\ldots}(R \times S))$
- $R \bowtie S$-nek $k + r + s$ oszlopa lesz.
  Ha nincs közös attribútum. $\implies R \bowtie S = R \times S$.
- nincs kompatibilitási követelmény
- Az eredmény örökli R és S típusait és attribútum neveit

Természetes illesztés (natural join)

- $R \bowtie S = \pi_{R.A_1,\ldots}(\sigma_{R.A_1=S.A_1,\ldots}(R \times S))$
- $R \bowtie S$-nek $k + r + s$ oszlopa lesz.
  Ha nincs közös attribútum. $\Longrightarrow R \bowtie S = R \times S$.
- nincs kompatibilitási követelmény
- Az eredmény örökli R és S típusait és attribútum neveit
- Gyakorlatban ennél hatékonyabban számítjuk ki.

Természetes illesztés (natural join)

- $R \bowtie S = \pi_{R.A_1,\ldots}(\sigma_{R.A_1=S.A_1,\ldots}(R \times S))$
- $R \bowtie S$-nek $k + r + s$ oszlopa lesz.
  Ha nincs közös attribútum. $\Longrightarrow R \bowtie S = R \times S$.
- nincs kompatibilitási követelmény
- Az eredmény örökli R és S típusait és attribútum neveit
- Gyakorlatban ennél hatékonyabban számítjuk ki.
- Az oszlopok sorrendje nem definiált, de általában: R oszlopai, aztán S saját oszlopai.

Példa

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	a	4

S	D	C
	a	2
	b	3
	x	2

Példa

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	a	4

S	D	C
	a	2
	b	3
	x	2

$R \bowtie S$	A	B	C	D
	a	b	2	a
	a	b	2	x
	a	c	3	b

Miért ,,természetes''?

Példa: TERMELÕ(TermelőNév,Termék,Ár,Cím)

Miért „természetes"?

Példa: TERMELÕ(TermelőNév,Termék,Ár,Cím)

- TermelőNév $\rightarrow$ Cím
- TermelőNév, Termék $\rightarrow$ Ár

Miért ,,természetes"?

Példa: TERMELÕ(TermelőNév,Termék,Ár,Cím)

- TermelőNév $\rightarrow$ Cím
- TermelőNév, Termék $\rightarrow$ Ár

Gond: ha TERMELÕ címét minden terméknél tároljuk
$\Longrightarrow$ redundancia + veszélyek : cím mindig kell, minden módosításhoz; akkor is kell tudnom a címet, ha csak új árut akarok felvenni)

Miért ,,természetes”?

Példa: TERMELÕ(TermelőNév,Termék,Ár,Cím)

- TermelőNév $\rightarrow$ Cím
- TermelőNév, Termék $\rightarrow$ Ár

Gond: ha TERMELÕ címét minden terméknél tároljuk
$\Longrightarrow$ redundancia + veszélyek : cím mindig kell, minden módosításhoz; akkor is kell tudnom a címet, ha csak új árut akarok felvenni)

Megoldás: Inkább tároljuk két táblában:

Miért ,,természetes"?

Példa: TERMELÕ(TermelőNév,Termék,Ár,Cím)

- TermelőNév $\rightarrow$ Cím
- TermelőNév, Termék $\rightarrow$ Ár

Gond: ha TERMELÕ címét minden terméknél tároljuk
$\Longrightarrow$ redundancia + veszélyek : cím mindig kell, minden módosításhoz; akkor is kell tudnom a címet, ha csak új árut akarok felvenni)

Megoldás: Inkább tároljuk két táblában:
$R = \pi_{\text{TermelőNév, Cím}}(\text{TERMELÕ})$ és
$S = \pi_{\text{TermelőNév, Termék, Ár}}(\text{TERMELÕ})$

Miért ,,természetes”?

Példa: TERMELÕ(TermelőNév,Termék,Ár,Cím)

- TermelőNév $\rightarrow$ Cím
- TermelőNév, Termék $\rightarrow$ Ár

Gond: ha TERMELÕ címét minden terméknél tároljuk
$\Longrightarrow$ redundancia + veszélyek : cím mindig kell, minden módosításhoz; akkor is kell tudnom a címet, ha csak új árut akarok felvenni)

Megoldás: Inkább tároljuk két táblában:
$R = \pi_{\text{TermelőNév, Cím}}(\text{TERMELÕ})$ és
$S = \pi_{\text{TermelőNév, Termék, Ár}}(\text{TERMELÕ})$
$\Longrightarrow$ TERMELÕ$=R \bowtie S$ (ha kell egyben a tábla, vissza lehet állítani természetes módon)

Kitérő: Jó-e bármilyen felbontás?

Kitérő: Jó-e bármilyen felbontás?

$R' = \pi_{\text{TermelőNév, Cím, Ár}}(\text{TERMELŐ})$ és
$S' = \pi_{\text{TermelőNév, Termék}}(\text{TERMELŐ})$

Kitérő: Jó-e bármilyen felbontás?

$R' = \pi_{\text{TermelőNév, Cím, Ár}}(\text{TERMEL}\tilde{\text{O}})$ és
$S' = \pi_{\text{TermelőNév, Termék}}(\text{TERMEL}\tilde{\text{O}})$

$\Longrightarrow$ minden terméknek ugyanolyan árai lesznek (sok ár lesz)

$\Longrightarrow \text{TERMEL}\tilde{\text{O}} \subsetneq R' \bowtie S'$

Kitérő: Jó-e bármilyen felbontás?

$R' = \pi_{\text{TermelőNév, Cím, Ár}}(\tilde{\text{TERMELŐ}})$ és
$S' = \pi_{\text{TermelőNév, Termék}}(\tilde{\text{TERMELŐ}})$

$\Longrightarrow$ minden terméknek ugyanolyan árai lesznek (sok ár lesz)

$\Longrightarrow \tilde{\text{TERMELŐ}} \subsetneq R' \bowtie S'$

Az lesz majd a kérdés, hogy mik lesznek a jó felbontások?

Származtatott mûveletek, bal (jobb) félillesztés

- $R(A_1, \ldots, A_k, B_1, \ldots, B_r), S(A_1, \ldots, A_k, C_1, \ldots, C_s)$ relációk
  $\Longrightarrow R \ltimes S = R$ azon sorai, amelyhez vannak passzoló sorok S-ben

Származtatott mûveletek, bal (jobb) félillesztés

- $R(A_1, \ldots, A_k, B_1, \ldots, B_r), S(A_1, \ldots, A_k, C_1, \ldots, C_s)$ relációk
  $\Longrightarrow R \ltimes S = R$ azon sorai, amelyhez vannak passzoló sorok S-ben
  $R \ltimes S = \pi_R(R \bowtie S)$

Származtatott mûveletek, bal (jobb) félillesztés

- $R(A_1, \dots, A_k, B_1, \dots, B_r), S(A_1, \dots, A_k, C_1, \dots, C_s)$ relációk
  $\Longrightarrow R \rtimes S = R$ azon sorai, amelyhez vannak passzoló sorok S-ben
  $R \rtimes S = \pi_R(R \bowtie S)$
- $R \rtimes S \subseteq R$
- $R \ltimes S =$ ugyanez jobbról

Származtatott mûveletek, bal (jobb) félillesztés

- $R(A_1, \ldots, A_k, B_1, \ldots, B_r), S(A_1, \ldots, A_k, C_1, \ldots, C_s)$ relációk
  $\Longrightarrow R \rtimes S =$ R azon sorai, amelyhez vannak passzoló sorok S-ben
  $R \rtimes S = \pi_R(R \bowtie S)$
- $R \rtimes S \subseteq R$
- $R \ltimes S =$ ugyanez jobbról
-

$R \rtimes S$	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3

Származtatott mûveletek, bal (jobb) félillesztés

- $R(A_1, \ldots, A_k, B_1, \ldots, B_r), S(A_1, \ldots, A_k, C_1, \ldots, C_s)$ relációk $\Longrightarrow R \rtimes S = R$ azon sorai, amelyhez vannak passzoló sorok S-ben
  $R \rtimes S = \pi_R(R \bowtie S)$
- $R \rtimes S \subseteq R$
- $R \ltimes S =$ ugyanez jobbról
-

$R \rtimes S$	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3

$R \ltimes S$	D	C
	a	2
	b	3
	x	2

Származtatott mûveletek, bal (jobb) félillesztés

- $R(A_1, \ldots, A_k, B_1, \ldots, B_r), S(A_1, \ldots, A_k, C_1, \ldots, C_s)$ relációk
  $\implies R \rtimes S = R$ azon sorai, amelyhez vannak passzoló sorok S-ben
  $R \rtimes S = \pi_R(R \bowtie S)$
- $R \rtimes S \subseteq R$
- $R \ltimes S =$ ugyanez jobbról
-

$R \rtimes S$	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3

$R \ltimes S$	D	C
	a	2
	b	3
	x	2

Származtatott mûveletek: θ-illesztés

- R, S relációk
  $\Longrightarrow R \underset{R.A_i \theta S.B_j}{\bowtie} S = R \times S$ azon sorai, amelyben az adott oszlopok θ relációban vannak

Származtatott mûveletek: θ-illesztés

- R, S relációk
  $\Longrightarrow R \underset{R.A_i \theta S.B_j}{\bowtie} S = R \times S$ azon sorai, amelyben az adott oszlopok θ relációban vannak
  $R \underset{R.A_i \theta S.B_j}{\bowtie} S = \sigma_{R.A_i \theta S.B_j}(R \times S)$

Származtatott mûveletek: θ-illesztés

- R, S relációk
  $\Longrightarrow R \underset{R.A_i \theta S.B_j}{\bowtie} S = R \times S$ azon sorai, amelyben az adott oszlopok θ relációban vannak
  $R \underset{R.A_i \theta S.B_j}{\bowtie} S = \sigma_{R.A_i \theta S.B_j}(R \times S)$
- Példa:

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	a	4

S	D	E
	a	2
	b	3
	x	2

Származtatott mûveletek: θ-illesztés

- R, S relációk
  $\Longrightarrow R \underset{R.A_i \theta S.B_j}{\bowtie} S = R \times S$ azon sorai, amelyben az adott oszlopok θ relációban vannak
  $R \underset{R.A_i \theta S.B_j}{\bowtie} S = \sigma_{R.A_i \theta S.B_j}(R \times S)$
- Példa:

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	a	4

S	D	E
	a	2
	b	3
	x	2

$R \underset{C \leq E}{\bowtie} S$	A	B	C	D	E
	a	b	2	a	2
	a	b	2	b	3
	a	b	2	x	2
	a	c	3	b	3

Származtatott mûveletek: θ-illesztés

- R, S relációk
  $\Longrightarrow R \underset{R.A_i \theta S.B_j}{\bowtie} S = R \times S$ azon sorai, amelyben az adott oszlopok θ relációban vannak
  $R \underset{R.A_i \theta S.B_j}{\bowtie} S = \sigma_{R.A_i \theta S.B_j}(R \times S)$
- Példa:

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	a	4

S	D	E
	a	2
	b	3
	x	2

$R \underset{C \leq E}{\bowtie} S$	A	B	C	D	E
	a	b	2	a	2
	a	b	2	b	3
	a	b	2	x	2
	a	c	3	b	3

Példák relációs algebra alkalmazására

ÁRU(ÁRUKÓD, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR)
ELADVA(DÁTUM, ÁRUKÓD, DB)
BEVÉTEL(DÁTUM, ÖSSZEG)
BEFIZ(ÖSSZEG, BEFIZ) BEFIZ=ÖSSZEG−4000

Példák relációs algebra alkalmazására

ÁRU(ÁRUKÓD, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR)
ELADVA(DÁTUM, ÁRUKÓD, DB)
BEVÉTEL(DÁTUM, ÖSSZEG)
BEFIZ(ÖSSZEG, BEFIZ) BEFIZ=ÖSSZEG−4000

A 2017. jan. 1. utáni napok bevételei a dátummal együtt:

Példák relációs algebra alkalmazására

ÁRU(ÁRUKÓD, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR)
ELADVA(DÁTUM, ÁRUKÓD, DB)
BEVÉTEL(DÁTUM, ÖSSZEG)
BEFIZ(ÖSSZEG, BEFIZ) BEFIZ=ÖSSZEG−4000

A 2017. jan. 1. utáni napok bevételei a dátummal együtt:

$$\sigma_{\text{DÁTUM} > \text{'2017-01-01'}}\left(\text{BEVÉTEL}\right)$$

Példák relációs algebra alkalmazására

ÁRU(ÁRUKÓD, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR)
ELADVA(DÁTUM, ÁRUKÓD, DB)
BEVÉTEL(DÁTUM, ÖSSZEG)
BEFIZ(ÖSSZEG, BEFIZ) BEFIZ=ÖSSZEG−4000

A 2017. jan. 1. utáni napok bevételei a dátummal együtt:

$$\sigma_{\text{DÁTUM} > \text{'2017-01-01'}}\Big(\text{BEVÉTEL}\Big)$$

A 2017. jan. 15-i befizetett összeg és bevétel:

Példák relációs algebra alkalmazására

ÁRU(ÁRUKÓD, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR)
ELADVA(DÁTUM, ÁRUKÓD, DB)
BEVÉTEL(DÁTUM, ÖSSZEG)
BEFIZ(ÖSSZEG, BEFIZ) BEFIZ=ÖSSZEG−4000

A 2017. jan. 1. utáni napok bevételei a dátummal együtt:

$$\sigma_{\text{DÁTUM} > \text{'2017-01-01'}}\left(\text{BEVÉTEL}\right)$$

A 2017. jan. 15-i befizetett összeg és bevétel:

$$\pi_{\text{ÖSSZEG, BEFIZ}}\left(\sigma_{\text{DÁTUM='2017-01-15'}}\left(\text{BEVÉTEL} \bowtie \text{BEFIZ}\right)\right)$$

Példák relációs algebra alkalmazására

ÁRU(ÁRUKÓD, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR)
ELADVA(DÁTUM, ÁRUKÓD, DB)
BEVÉTEL(DÁTUM, ÖSSZEG)
BEFIZ(ÖSSZEG, BEFIZ) BEFIZ=ÖSSZEG−4000

A 2017. jan. 1. utáni napok bevételei a dátummal együtt:

$$\sigma_{\text{DÁTUM} > \text{'2017-01-01'}}\left(\text{BEVÉTEL}\right)$$

A 2017. jan. 15-i befizetett összeg és bevétel:

$$\pi_{\text{ÖSSZEG, BEFIZ}}\left(\sigma_{\text{DÁTUM}=\text{'2017-01-15'}}\left(\text{BEVÉTEL}\bowtie\text{BEFIZ}\right)\right)$$

$$\pi_{\text{ÖSSZEG, BEFIZ}}\left(\sigma_{\text{DÁTUM}=\text{'2017-01-15'}}\left(\text{BEVÉTEL}\right)\bowtie\text{BEFIZ}\right)$$

Példa még

Példa még

Hány darabot adtak el 2017. jan. 15-én az A123 kódú áruból, mi a neve és az ára?

Példa még

Hány darabot adtak el 2017. jan. 15-én az A123 kódú áruból, mi a neve és az ára?

$$\pi_{\text{DB, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR}}\left(\sigma_{\text{ÁKÓD='A123'} \wedge \text{D='2002-01-15'}}\left(\text{ELADVA} \bowtie \text{ÁRU}\right)\right)$$

Példa még

Hány darabot adtak el 2017. jan. 15-én az A123 kódú áruból, mi a neve és az ára?

$$\pi_{\text{DB, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR}}\left(\sigma_{\text{ÁKÓD='A123'} \wedge \text{D='2002-01-15'}}\left(\text{ELADVA} \bowtie \text{ÁRU}\right)\right)$$

$$\pi_{\text{DB, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR}}\left(\sigma_{\text{ÁKÓD='A123'} \wedge \text{D='2002-01-15'}}(\text{ELADVA}) \bowtie \text{ÁRU}\right)$$

Példa még

Hány darabot adtak el 2017. jan. 15-én az A123 kódú áruból, mi a neve és az ára?

$$\pi_{\text{DB, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR}}\left(\sigma_{\text{ÁKÓD='A123'} \wedge \text{D='2002-01-15'}}\left(\text{ELADVA} \bowtie \text{ÁRU}\right)\right)$$

$$\pi_{\text{DB, ÁRUNÉV, EGYSÉGÁR}}\left(\sigma_{\text{ÁKÓD='A123'} \wedge \text{D='2002-01-15'}}(\text{ELADVA}) \bowtie \text{ÁRU}\right)$$

ÁKÓD ÁRUKÓD-ot, D pedig DÁTUM-ot jelenti, csak rövidítenem kellett, különben nem fért volna ki :)

Példa még

Mely nevû áruk azok, amelyekkel van azonos egységárú másik áru?

Példa még

Mely nevû áruk azok, amelyekkel van azonos egységárú másik áru?

Itt az ÁRU reláció két sorát kell összevetni.

Példa még

Mely nevû áruk azok, amelyekkel van azonos egységárú másik áru?

Itt az ÁRU reláció két sorát kell összevetni.

Átnevezés:

- Technikai segítség, ha pl. két relációban ugyanolyan attribútumnév van, és direkt szorzatot akarunk. Nem változtatja meg a reláció sorait, csak az attribútumok és a reláció nevét, ezért nem igazi mûvelet.

Példa még

Mely nevû áruk azok, amelyekkel van azonos egységárú másik áru?

Itt az ÁRU reláció két sorát kell összevetni.

Átnevezés:

- Technikai segítség, ha pl. két relációban ugyanolyan attribútumnév van, és direkt szorzatot akarunk. Nem változtatja meg a reláció sorait, csak az attribútumok és a reláció nevét, ezért nem igazi mûvelet.
- $R(A_1, \ldots, A_n)$ egy reláció
  $\Longrightarrow \rho_{S(B_1,\ldots,B_n)}(R) =$ sorai megegyeznek R soraival, a reláció neve S, attribútumai rendre $B_1, \ldots, B_n$.
- Ha csak a relációt akarjuk átnevezni: $\rho_S(R)$

Megoldás az előbbi kérdésre

$$\text{ÁRU1} = \rho_{\text{ÁRU1(ÁRUKÓD1, ÁRUNÉV1, EGYSÉGÁR1)}}(\text{ÁRU})$$

Megoldás az előbbi kérdésre

$$\text{ÁRU1} = \rho_{\text{ÁRU1(ÁRUKÓD1, ÁRUNÉV1, EGYSÉGÁR1)}}(\text{ÁRU})$$

$$\text{ÁRU2} = \rho_{\text{ÁRU2(ÁRUKÓD2, ÁRUNÉV2, EGYSÉGÁR2)}}(\text{ÁRU})$$

$$\text{ÁRU3} = \text{ÁRU1} \underset{\text{EGYSÉGÁR1} = \text{EGYSÉGÁR2} \wedge \text{ÁRUKÓD1} \neq \text{ÁRUKÓD2}}{\bowtie} \text{ÁRU2}$$

Megoldás az előbbi kérdésre

$$\text{ÁRU1} = \rho_{\text{ÁRU1(ÁRUKÓD1, ÁRUNÉV1, EGYSÉGÁR1)}}(\text{ÁRU})$$

$$\text{ÁRU2} = \rho_{\text{ÁRU2(ÁRUKÓD2, ÁRUNÉV2, EGYSÉGÁR2)}}(\text{ÁRU})$$

$$\text{ÁRU3} = \text{ÁRU1} \underset{\text{EGYSÉGÁR1} = \text{EGYSÉGÁR2} \wedge \text{ÁRUKÓD1} \neq \text{ÁRUKÓD2}}{\bowtie} \text{ÁRU2}$$

$$\text{ÁRU4} = \pi_{\text{ÁRUNÉV1}}\left(\text{ÁRU3}\right)$$

További példák

TERMÉK(GYÁRTÓ, MODELL, TÍPUS)

PC(MODELL, SEBESSÉG, MEMÓRIA, MEREVLEMEZ, CD, ÁR)

LAPTOP(MODELL, SEBESSÉG, MEMÓRIA, MEREVLEMEZ, KÉPERNYÕ, ÁR)

NYOMTATÓ(MODELL, SZÍNES, TÍPUS, ÁR)

A relációk jelentése

TERMÉK: az adott nevû gyártó gyártja az adott modellszámú és adott típusú (PC, Laptop vagy nyomtató) terméket

PC: modellszám, sebesség megaHz-ben, memória gigabájtban, merevlemez gigabájtban, a CD sebessége (pl. 4x), az ár

LAPTOP: mint PC-nél, plusz a képernyõ mérete hüvelykben

NYOMTATÓ: modellszám, színes-e (i/n), típusa (tintasugaras, lézer, mátrix), ára

A modellszámokról feltesszük, hogy egyediek.

Kérdések

Melyek azok a PC modellek, amelynek sebessége legalább 150?

Kérdések

Melyek azok a PC modellek, amelynek sebessége legalább 150?

$$\pi_{\mathsf{MODELL}}\left(\sigma_{\mathsf{SEBESSÉG} >= 150}(\mathsf{PC})\right)$$

Kérdések

Melyek azok a PC modellek, amelynek sebessége legalább 150?

$$\pi_{\mathsf{MODELL}}\left(\sigma_{\mathsf{SEBESSÉG} >= \mathsf{150}}(\mathsf{PC})\right)$$

Mely gyártók készítenek legalább egy gigás merevlemezû laptopot?

Kérdések

Melyek azok a PC modellek, amelynek sebessége legalább 150?

$$\pi_{\text{MODELL}}\left(\sigma_{\text{SEBESSÉG} >= 150}(\text{PC})\right)$$

Mely gyártók készítenek legalább egy gigás merevlemezû laptopot?

$$\pi_{\text{GYÁRTÓ}}\left(\text{TERMÉK} \bowtie \sigma_{\text{MEREVLEMEZ} >= 1}(\text{LAPTOP})\right)$$

Kérdés még

Adjuk meg a B gyártó által gyártott összes termék modellszámát és árát típustól függetlenül!

Kérdés még

Adjuk meg a B gyártó által gyártott összes termék modellszámát és árát típustól függetlenül!

$$\pi_{\text{MODELL, ÁR}}\left(\sigma_{\text{GYÁRTÓ='B'} \wedge \text{TÍPUS = 'PC'}}\left(\text{TERMÉK}\right) \bowtie \text{PC}\right) \cup$$

Kérdés még

Adjuk meg a B gyártó által gyártott összes termék modellszámát és árát típustól függetlenül!

$$\pi_{\text{MODELL, ÁR}}\left(\sigma_{\text{GYÁRTÓ='B'} \wedge \text{TÍPUS = 'PC'}}\left(\text{TERMÉK}\right) \bowtie \text{PC}\right) \cup$$
$$\pi_{\text{MODELL, ÁR}}\left(\sigma_{\text{GYÁRTÓ='B'} \wedge \text{TíPUS = 'LAPTOP'}}\left(\text{TERMÉK}\right) \bowtie \text{LAPTOP}\right) \cup$$

Kérdés még

Adjuk meg a B gyártó által gyártott összes termék modellszámát és árát típustól függetlenül!

$$\pi_{\text{MODELL, ÁR}}\left(\sigma_{\text{GYÁRTÓ='B'} \land \text{TÍPUS = 'PC'}}\left(\text{TERMÉK}\right) \bowtie \text{PC}\right) \cup$$
$$\pi_{\text{MODELL, ÁR}}\left(\sigma_{\text{GYÁRTÓ='B'} \land \text{TíPUS = 'LAPTOP'}}\left(\text{TERMÉK}\right) \bowtie \text{LAPTOP}\right) \cup$$
$$\pi_{\text{MODELL, ÁR}}\left(\sigma_{\text{GYÁRTÓ='B'} \land \text{TíPUS = 'NY'}}\left(\text{TERMÉK}\right) \bowtie \text{NYOMTATÓ}\right)$$

Kérdés még

Melyek azok a gyártók, akik laptopot gyártanak, de PC-t nem?

Kérdés még

Melyek azok a gyártók, akik laptopot gyártanak, de PC-t nem?

$$\text{TERMÉK1} = \rho_{\text{TERMÉK1}}(\pi_{\text{GYÁRTÓ, TÍPUS}}\left(\text{TERMÉK}\right))$$

$$\pi_{\text{GYÁRTÓ}}\left(\sigma_{\text{TÍPUS='LAPTOP'}}\left(\text{TERMÉK1}\right)\right) \setminus$$
$$\pi_{\text{GYÁRTÓ}}\left(\sigma_{\text{TÍPUS='PC'}}\left(\text{TERMÉK1}\right)\right)$$

Utolsó kérdés

Melyek azok a gyártók, amelyek gyártanak legalább két, egymástól különbözõ, legalább 133 Mhz-en mûködõ PC-t vagy Laptopot? (Nincs két azonos modellszám!)

Utolsó kérdés

Melyek azok a gyártók, amelyek gyártanak legalább két, egymástól különbözõ, legalább 133 Mhz-en mûködõ PC-t vagy Laptopot? (Nincs két azonos modellszám!)

$R1 = \pi_{\text{MODELL, SEBESSÉG}}(\text{PC}) \cup \pi_{\text{MODELL, SEBESSÉG}}(\text{LAPTOP})$

Utolsó kérdés

Melyek azok a gyártók, amelyek gyártanak legalább két, egymástól különbözõ, legalább 133 Mhz-en mûködõ PC-t vagy Laptopot? (Nincs két azonos modellszám!)

$$R1 = \pi_{\text{MODELL, SEBESSÉG}}(\text{PC}) \cup \pi_{\text{MODELL, SEBESSÉG}}(\text{LAPTOP})$$

$$R2 = \pi_{\text{GYÁRTÓ, MODELL}}\left(\sigma_{\text{SEBESSÉG¿}=133}(\text{R1}) \bowtie \text{TERMÉK}\right)$$

Utolsó kérdés

Melyek azok a gyártók, amelyek gyártanak legalább két, egymástól különbözõ, legalább 133 Mhz-en mûködõ PC-t vagy Laptopot? (Nincs két azonos modellszám!)

$$R1 = \pi_{\text{MODELL, SEBESSÉG}}(\text{PC}) \cup \pi_{\text{MODELL, SEBESSÉG}}(\text{LAPTOP})$$

$$R2 = \pi_{\text{GYÁRTÓ, MODELL}}\left(\sigma_{\text{SEBESSÉG}¿=133}(\text{R1}) \bowtie \text{TERMÉK}\right)$$

$$R3 = \rho_{R3(\text{GYÁRTÓ2, MODELL2})}(R2)$$

Utolsó kérdés

Melyek azok a gyártók, amelyek gyártanak legalább két, egymástól különbözõ, legalább 133 Mhz-en mûködõ PC-t vagy Laptopot? (Nincs két azonos modellszám!)

$$R1 = \pi_{\text{MODELL, SEBESSÉG}}(\text{PC}) \cup \pi_{\text{MODELL, SEBESSÉG}}(\text{LAPTOP})$$

$$R2 = \pi_{\text{GYÁRTÓ, MODELL}}\left(\sigma_{\text{SEBESSÉG¿=133}}(\text{R1}) \bowtie \text{TERMÉK}\right)$$

$$R3 = \rho_{R3(\text{GYÁRTÓ2, MODELL2})}(R2)$$

$$R4 = R2 \underset{\text{GYÁRTÓ} = \text{GYÁRTÓ2} \wedge \text{MODELL ¡¿ MODELL2}}{\bowtie} R3$$

Utolsó kérdés

Melyek azok a gyártók, amelyek gyártanak legalább két, egymástól különbözõ, legalább 133 Mhz-en mûködõ PC-t vagy Laptopot? (Nincs két azonos modellszám!)

$$R1 = \pi_{\text{MODELL, SEBESSÉG}}(\text{PC}) \cup \pi_{\text{MODELL, SEBESSÉG}}(\text{LAPTOP})$$

$$R2 = \pi_{\text{GYÁRTÓ, MODELL}}\left(\sigma_{\text{SEBESSÉG¿=133}}(\text{R1}) \bowtie \text{TERMÉK}\right)$$

$$R3 = \rho_{R3(\text{GYÁRTÓ2, MODELL2})}(R2)$$

$$R4 = R2 \underset{\text{GYÁRTÓ = GYÁRTÓ2} \wedge \text{MODELL ¡¿ MODELL2}}{\bowtie} R3$$

$$R5 = \pi_{\text{GYÁRTÓ}}(\text{R4})$$

További mûveletek

Az eddigi műveletek kifejezhetők voltak a relácis algebra alapműveleteivel.

További mûveletek

Az eddigi műveletek kifejezhetők voltak a relácis algebra alapműveleteivel. Amiket most mutatok, azok nem, de fontosak (SQL folyton használ ilyeneket, ott majd részletesen is nézzük).

További mûveletek

Az eddigi műveletek kifejezhetők voltak a relácis algebra alapműveleteivel. Amiket most mutatok, azok nem, de fontosak (SQL folyton használ ilyeneket, ott majd részletesen is nézzük).

- aggregátumok: MIN, MAX, AVG, SUM, CNT (darabszám)
  Pl. leggyorsabb gép, átlagár, hányféle printer
  eredmény mindig egy szám

További mûveletek

Az eddigi műveletek kifejezhetők voltak a relácis algebra alapműveleteivel. Amiket most mutatok, azok nem, de fontosak (SQL folyton használ ilyeneket, ott majd részletesen is nézzük).

- aggregátumok: MIN, MAX, AVG, SUM, CNT (darabszám)
  Pl. leggyorsabb gép, átlagár, hányféle printer
  eredmény mindig egy szám
- aggregátum csoportosítva: Bizonyos feltételek szerinti partíciókban aggregátumok.

További mûveletek

Az eddigi műveletek kifejezhetők voltak a relácis algebra alapműveleteivel. Amiket most mutatok, azok nem, de fontosak (SQL folyton használ ilyeneket, ott majd részletesen is nézzük).

- aggregátumok: MIN, MAX, AVG, SUM, CNT (darabszám)
  Pl. leggyorsabb gép, átlagár, hányféle printer
  eredmény mindig egy szám
- aggregátum csoportosítva: Bizonyos feltételek szerinti partíciókban aggregátumok.
  Pl. átlagos ár tintasugaras nyomtatók között, egy gyártónak hány terméke van
  $\Longrightarrow$ eredmény egy reláció pl. (gyártó, szám) párokból.

További mûveletek még:rekurzív lezárás

- hagyományos adatkezelésben ritka, intelligensebb rendszerekben inkább előfordul)

További mûveletek még:rekurzív lezárás

- hagyományos adatkezelésben ritka, intelligensebb rendszerekben inkább előfordul)
- Pl. reláció: ki fõnöke kinek $\Longrightarrow$ lezárás: ki felettese kinek

További mûveletek még:rekurzív lezárás

- hagyományos adatkezelésben ritka, intelligensebb rendszerekben inkább előfordul)
- Pl. reláció: ki fõnöke kinek $\Longrightarrow$ lezárás: ki felettese kinek
- Pl. reláció: melyik városból melyikbe van repülõ járat $\Longrightarrow$ lezárás: átszállással el lehet-e jutni

További mûveletek még:rekurzív lezárás

- hagyományos adatkezelésben ritka, intelligensebb rendszerekben inkább előfordul)
- Pl. reláció: ki fõnöke kinek $\Longrightarrow$ lezárás: ki felettese kinek
- Pl. reláció: melyik városból melyikbe van repülõ járat $\Longrightarrow$ lezárás: átszállással el lehet-e jutni
- Ezt a relációs algebra nem tudja, csak fix mélységre: pl. max 4 átszállás,

A NULL érték, emlékeztető

A NULL érték, emlékeztető

Lehet, hogy vannak kitöltetlen mezõk, ezt meg akarjuk engedni: NULL érték.

A NULL érték, emlékeztető

Lehet, hogy vannak kitöltetlen mezõk, ezt meg akarjuk engedni: NULL érték. 2 alapvetõ értelmezés (majd SQL-nél lesz, hogy hogyan kell megmondani, hogy melyik van éppen, illetve, hogy lehet-e egyáltalán NULL valahol):

- $\nexists$
- $\exists$, de nem ismerjük.

A NULL érték, emlékeztető

Lehet, hogy vannak kitöltetlen mezõk, ezt meg akarjuk engedni: NULL érték. 2 alapvetõ értelmezés (majd SQL-nél lesz, hogy hogyan kell megmondani, hogy melyik van éppen, illetve, hogy lehet-e egyáltalán NULL valahol):

- $\nexists$
- $\exists$, de nem ismerjük.

Attól függõen, hogy hogyan értelmezzük a NULL-t:

Mi legyen egy ilyen kérdéssel?:

Pl. $\pi_{\text{CÍM='BP'}}\left(\text{TERMELÕ}\right)$

A NULL érték, emlékeztető

Lehet, hogy vannak kitöltetlen mezõk, ezt meg akarjuk engedni: NULL érték. 2 alapvetõ értelmezés (majd SQL-nél lesz, hogy hogyan kell megmondani, hogy melyik van éppen, illetve, hogy lehet-e egyáltalán NULL valahol):

- $\nexists$
- $\exists$, de nem ismerjük.

Attól függõen, hogy hogyan értelmezzük a NULL-t:

Mi legyen egy ilyen kérdéssel?:
Pl. $\pi_{\text{CÍM='BP'}}\left(\text{TERMELÕ}\right)$

Ilyenkor belevegyük-e ha a cím NULL?

Külsõ illesztés (outer join)

Külsõ illesztés (outer join)

R, S relációk $\Longrightarrow R \mathbin{⟕} S$ **bal külsõ illesztés**:

Külsõ illesztés (outer join)

R, S relációk $\implies R ⟕ S$ **bal külsõ illesztés**: $R \bowtie S$-hez azokat az R-beli sorokat is hozzávesszük, amihez nem illeszkedik S-beli. Hiányzó helyekre NULL kerül.

Külsõ illesztés (outer join)

R, S relációk $\Longrightarrow$ $R ⟕ S$ **bal külsõ illesztés**: $R \bowtie S$-hez azokat az R-beli sorokat is hozzáveszük, amihez nem illeszkedik S-beli. Hiányzó helyekre NULL kerül.

Pl. SZEMÉLY(NÉV, KÓD), CÍM(KÓD, CÍM)
SZEMÉLY $\bowtie$ CÍM $\Longrightarrow$ akinek nincs címe nem lesz rajta
SZEMÉLY $⟕$ CÍM $\Longrightarrow$ kiderül, kinek nincs meg a címe

Külső illesztés

Külső illesztés

SQL-ben van, relációs algebrával elvileg nem fejezhetõ ki

Külső illesztés

SQL-ben van, relációs algebrával elvileg nem fejezhetõ ki (NULL miatt), de elkerülhetõ.

Külső illesztés

SQL-ben van, relációs algebrával elvileg nem fejezhetõ ki (NULL miatt), de elkerülhetõ.

Lényegében: $(R \bowtie S) \cup (R \setminus (R \ltimes S))$

Külső illesztés

SQL-ben van, relációs algebrával elvileg nem fejezhetõ ki (NULL miatt), de elkerülhetõ.

Lényegében: $(R \bowtie S) \cup (R \setminus (R \rtimes S))$

Van jobb külsõ illesztés is: $R \rightouterjoin S$

Teljes külsõ illesztés: $R \fullouterjoin S := (R \leftouterjoin S) \cup (R \rightouterjoin S)$

Példa

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	a	4

S	D	C
	a	2
	b	3
	x	2
	y	1

Példa

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	a	4

S	D	C
	a	2
	b	3
	x	2
	y	1

Példa

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	a	4

S	D	C
	a	2
	b	3
	x	2
	y	1

$R ⟕ S$	A	B	C	D
	a	b	2	a
	a	b	2	x
	a	c	3	b
	b	**a**	**4**	NULL

Példa

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	a	4

S	D	C
	a	2
	b	3
	x	2
	y	1

$R ⟕ S$	A	B	C	D
	a	b	2	a
	a	b	2	x
	a	c	3	b
	b	**a**	**4**	NULL

$R ⟖ S$	A	B	C	D
	a	b	2	a
	a	b	2	x
	a	c	3	b
	NULL	NULL	**1**	**y**

Példa

R	A	B	C
	a	b	2
	a	c	3
	b	a	4

S	D	C
	a	2
	b	3
	x	2
	y	1

R ⟕ S	A	B	C	D
	a	b	2	a
	a	b	2	x
	a	c	3	b
	b	**a**	**4**	NULL

R ⟖ S	A	B	C	D
	a	b	2	a
	a	b	2	x
	a	c	3	b
	NULL	NULL	**1**	**y**

R ⟗ S	A	B	C	D
	a	b	2	a
	a	b	2	x
	a	c	3	b
	b	**a**	**4**	NULL
	NULL	NULL	**1**	**y**

Külsõ unió

Részben kompatibilis relációk egyesítésére:
DIÁK(NÉV, TÉMAVEZ, TSZK)
TANÁR(NÉV, TSZK, BEOSZT)

Külsõ unió

Részben kompatibilis relációk egyesítésére:
DIÁK(NÉV, TÉMAVEZ, TSZK)
TANÁR(NÉV, TSZK, BEOSZT)

$\boxed{\text{DIÁK} \cup_k \text{TANÁR}}$

	NÉV	TSZK	TÉMAVEZ	BEOSZT
diák				NULL
tanár			NULL	

Multihalmazos szemantika

Multihalmazos szemantika

A relációs algebrában ugyan minden reláció halmaz, ezért nincsenek többszörös sorok, de pl. SQL-nél lesznek. A multihalmazokkal kicsit máshogy vannak a halmazmûveletek:

Multihalmazos szemantika

A relációs algebrában ugyan minden reláció halmaz, ezért nincsenek többszörös sorok, de pl. SQL-nél lesznek. A multihalmazokkal kicsit máshogy vannak a halmazmûveletek:

Ha a t sor $m_R(t)$ példányban van meg R-ben és $m_S(t)$ példányban van meg S-ben, akkor

- $m_{(R \cup S)}(t) := m_R(t) + m_S(t)$ példányban lesz meg R és S úniójában

Multihalmazos szemantika

A relációs algebrában ugyan minden reláció halmaz, ezért nincsenek többszörös sorok, de pl. SQL-nél lesznek. A multihalmazokkal kicsit máshogy vannak a halmazmûveletek:

Ha a t sor $m_R(t)$ példányban van meg R-ben és $m_S(t)$ példányban van meg S-ben, akkor

- $m_{(R \cup S)}(t) := m_R(t) + m_S(t)$ példányban lesz meg R és S úniójában
- $m_{(R \cap S)}(t) := \min\{m_R(t), m_S(t)\}$ példányban lesz meg R és S metszetében

Multihalmazos szemantika

A relációs algebrában ugyan minden reláció halmaz, ezért nincsenek többszörös sorok, de pl. SQL-nél lesznek. A multihalmazokkal kicsit máshogy vannak a halmazmûveletek:

Ha a t sor $m_R(t)$ példányban van meg R-ben és $m_S(t)$ példányban van meg S-ben, akkor

- $m_{(R \cup S)}(t) := m_R(t) + m_S(t)$ példányban lesz meg R és S úniójában
- $m_{(R \cap S)}(t) := \min\{m_R(t), m_S(t)\}$ példányban lesz meg R és S metszetében
- $m_{(R \setminus S)}(t) := \max\{m_R(t) - m_S(t), 0\})$ példányban lesz meg $R \setminus S$-ben