

# Sagatavošanās materiāls 1. K/D

## Diskrētās struktūras datorzinātnē

### 1. uzdevums.

Attieksme ir simetriska, ja  $R = R^{-1}$ . jeb  $\boxed{\forall \langle x, y \rangle \in R \Leftrightarrow \langle y, x \rangle \in R}$ . Piemēri:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \{ \langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle, \langle c, c \rangle, \langle d, f \rangle, \langle e, f \rangle, \langle f, d \rangle, \langle f, e \rangle \}$$

Ja attieksme ir uzdota grafu veidā, visām saitēm jābūt biorientētām.  $\boxed{\leftrightarrow}$

Attieksme ir refleksīva, ja  $\boxed{\forall x \in A \exists \langle x, x \rangle \in R}$ . Īsāk sakot, matricu pierakstā galvenā diagonāle jābūt aizpildītai ar "1", kortežu kopas pierakstā katram iespējamam elementam jābūt kortežs pašam ar sevi, bet grafu veidā katram mezglam jānorāda pašam uz sevi.

Attieksme ir transitīva, ja "no elementa a ir netieša saite ar elementu c, tad jāeksistē arī tiešai saitei". Matricu pierakstā nedrīkst būt nekvadrātisko četrstūru ar vienu neaizpildītu stūri (zīmējot nekvadr. četrst. virs matricas, stūros jābūt "1"), kortežu kopas pierakstā jāizpildās nosacījumam  $\boxed{\exists \langle x, y \rangle \in R \wedge \exists \langle y, z \rangle \Rightarrow \langle x, z \rangle \in R}$ , bet, attēlojot ar grafiem, jābūt taisnam norādījumam līdz katram elementam, ja līdz tam var nonākt caur citiem. (t.sk. arī pašam uz sevi, ja mezglam ir biorientēta saite  $\boxed{\leftrightarrow}$ )

$$\begin{pmatrix} & \alpha & \beta & \delta & \gamma \\ a & 1 & 0 & 1 & 1 \\ b & 0 & 1 & 1 & 0 \\ c & 1 & 0 & 0 & 1 \\ d & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{array}{l} a\alpha - a\delta - d\delta - d\alpha \text{ ir pilnīgi aizpildīts;} \\ a\alpha - a\delta - c\delta - c\alpha \text{ ir kvadr. četrstūris, tāpēc tas nav jāņem vērā;} \\ a\beta - a\delta - c\delta - c\beta \text{ ir kvadr. četrstūris, tāpēc tas nav jāņem vērā;} \\ a\delta - a\gamma - b\gamma - b\delta \text{ ir kvadr. četrstūris, tāpēc tas nav jāņem vērā;} \\ a\delta - a\gamma - c\gamma - c\delta \text{ ir nekvadr. četrst. ar vienu neaizpildītu stūri...} \end{array}$$

Nav transitīva

### 2. uzdevums

Lai veikt ar tabulām kopu opeācijas ( $\cup, \cap, \setminus$ ), tām ir jābūt saderīgām: jāsakrīt atribūtiem un to secībai.

Attr3	Attr2	Attr1		Attr1	Attr2	Attr3
...	...	...	$\neq$	...	...	...

Lai sakārtot tabulas atribūtus vai noslēpt tos, ir jāizmanto projekciju.

$\boxed{\text{proj}_{\text{atribūtu nosaukumi vai indeksi}}(\text{Tabulas nosaukums})}$

Ierakstot funkcijas indeksā atribūtus, iznākumā būs argumentā dotā tabula ar norādītiem atribūtiem pierakstītajā secībā. Piemēram:

Vārds	Uzvārds	Atzīme		Atzīme	Uzvārds
Iaroslav	Viazmitin	6	$\text{proj}_{\text{Atzīme, Uzvārds}}(T_1) =$	6	Viazmitin
Rostislavs	Kuzņecovs	4		4	Kuzņecovs

Kopu operācijas lietošanas piemēri:

$$T_2 =$$

Vārds	Uzvārds	Atzīme
Iaroslav	Viazmitin	6
Iaroslav	Viazmitin	9

$$T_1 \cup T_2 =$$

Vārds	Uzvārds	Atzīme
Iaroslav	Viazmitin	6
Iaroslav	Viazmitin	9
Rostislavs	Kuzņecovs	4

$$T_1 \cap T_2 =$$

Vārds	Uzvārds	Atzīme
Iaroslav	Viazmitin	6

$$T_1 \setminus T_2 =$$

Vārds	Uzvārds	Atzīme
Rostislavs	Kuzņecovs	4

### 3. uzdevums

Lai samazinātu ierakstu skaitu tabulā, ir operācija selekcija.

$\text{sel}_{\text{Logisks nosacījums}}(\text{Tabula})$
---

Selekcijas logisks nosacījums varbūt ekvivalence (**Attr1** = "text"), salīdzinājums (**Attr1** ≥ 4) vai to kombinēšana ar būla operatoriem "un" (&), "vai" (∨), "ne" (¬).

Atrast ierakstus, kur atzīmes, kas ir mazākas par 4 →  $\text{sel}_{\text{Attr1} < 4}(T_1) = \emptyset$

### 4. uzdevums

Savienošanas operācija ( $\bowtie$ , *join*) ir domāta tabulas paplašināšanai. Lai to varētu izpildīt, kreisai tabulai ir jābeidzas ar tiem pašiem atribūtiem, ar kuriem sākas labā tabula:

$T_3 =$	ID	Attr1	Attr2	$T_4 =$	ID	Attr3	Attr4
	1	abc	123		1	smezir	4 : 04
	2	def	123		2	bootleg	4 : 27

⇓

$$T_5 =$$

Attr1	Attr2	ID
abc	123	1
def	123	2

⇓

$$T_6 = T_5 \bowtie T_4 =$$

Attr1	Attr2	ID	Attr3	Attr4
abc	123	1	smezir	4 : 04
def	123	2	bootleg	4 : 27

Ja ir vairākas sakrītošās kolonnas, tad tās arī jābīda ar projecēšanu.

### 5. uzdevums

Būtībā tas ir 3 iepriekšējo uzdevumu apkopojums + Dekarta reizinājums (iespējams).

Dekarta reizinājuma piemērs:

$$T_3 \times T_4 =$$

T3.ID	Attr1	Attr2	T4.ID	Attr3	Attr4
1	abc	123	1	smezir	4 : 04
1	abc	123	2	bootleg	4 : 27
2	def	456	1	smezir	4 : 04
2	def	456	2	bootleg	4 : 27