

Zkouškový test – Databázové systémy (NDBI025) – 12.1.2022

skupina B

Jméno a příjmení (čitelně):

(60-74 b. ~ 3, 75-89 b. ~ 2, 90-100 b. ~ 1)

Login / číslo studenta:

(nečitelný nebo proškrtaný zápis bude automaticky chápán jako chybný)

1. RELAČNÍ ALGEBRA

(celkem 30 bodů)

Pro dané schéma UČITEL(ID, Jméno, Titul), STUDENT(ID, Jméno, IDVedoucího) přepište následující SQL dotazy pomocí jazyka relační algebry. Nejsou definovány cizí klíče.

1. Select * From UČITEL U Inner Join STUDENT S On (U.Jméno = S.Jméno) (5 bodů)
2. Select * From STUDENT S Where Jméno Not In (Select Jméno From UČITEL) (10 bodů)
3. Zakreslete UML diagram, který PŘESNĚ odpovídá tabulkám ze zadání. (15 bodů)

2. FUNKČNÍ ZÁVISLOSTI

(celkem 30 bodů)

Pro následující schéma atributů A a funkčních závislostí FZ proveďte následující analýzu

$A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ $FZ = \{a \rightarrow b, b \rightarrow cd, abc \rightarrow ef, f \rightarrow g, g \rightarrow f\}$

1. Nalezněte minimální pokrytí množiny funkčních závislostí. (10 bodů)
2. Určete všechny klíče schématu. Zdůvodněte, že máte všechny klíče. (10 bodů)
3. Určete, které FZ porušují 2NF, 3NF a BCNF (stačí první NF, kterou FZ porušuje). (10 bodů)

3. TRANSAKCE

(celkem 30 bodů)

Pro následující transakční rozvrh/historii určete minimálně 5 vlastností (typy uspořadatelnosti, zotavitelnosti, jestli odpovídá S2PL, možnost uváznutí, atp.), pro každou vlastnost naznačte důkaz.

T1	T2	T3
	W(B)	
R(B)		
		R(A)
		W(A)
W(B)		
	W(A)	
COMMIT		
	COMMIT	
		COMMIT

4. NO-SQL

(celkem 10 bodů)

Uvažujte obrázek dotazu reprezentovaný vektorem $q = (4, 9)$ a obrázky z databáze reprezentované vektory $o1, o2, o3, o4$. Navrhněte souřadnice objektů $o1, \dots, o4$ tak, aby jejich indexy 1, ..., 4 odpovídaly také ranku vzhledem k dotazu při použití Manhattan distance (tj. aby $o1$ byl nejbližší, atd.). Zapište také vzorec pro obecný model pro výpočet podobnosti dvou obrázků.

1. RELAČNÍ ALGEBRA

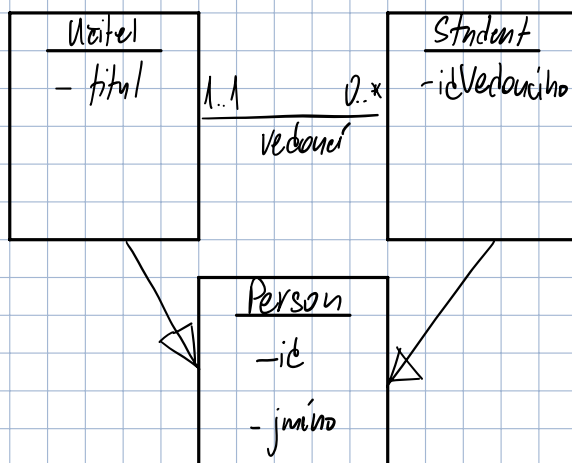
(celkem 30 bodů)

Pro dané schéma $UČITEL(ID, Jméno, Titul)$, $STUDENT(ID, Jméno, IDVedoucího)$ přepište následující SQL dotazy pomocí jazyka relační algebry. Nejsou definovány cizí klíče.

1. $\text{Select } * \text{ From } UČITEL \text{ U Inner Join } STUDENT \text{ S On } (U.Jméno = S.Jméno)$ (5 bodů)
2. $\text{Select } * \text{ From } STUDENT \text{ S Where } Jméno \text{ Not In } (\text{Select } Jméno \text{ From } UČITEL)$ (10 bodů)
3. Zakreslete UML diagram, který PŘESNĚ odpovídá tabulkám ze zadání. (15 bodů)

→ chci všechny studenty, co zároveň učí
nebo studenty, co mají shodné jméno s učiteli
→ chci studenty bez shodného jména s učiteli

- 1) $Učitel [Učitel.Jméno = Student.Jméno] Student [ID, Jméno, Titul]$
- 2) $Student - Učitel [Učitel.Jméno = Student.Jméno] Student [ID, Jméno, IDVedoucího]$
- 3)



asi ?

2. FUNKČNÍ ZÁVISLOSTI

(celkem 30 bodů)

Pro následující schéma atributů A a funkčních závislostí FZ proveďte následující analýzu

$A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ $FZ = \{a \rightarrow b, b \rightarrow cd, abc \rightarrow ef, f \rightarrow g, g \rightarrow f\}$

1. Nalezněte minimální pokrytí množiny funkčních závislostí. (10 bodů)
2. Určete všechny klíče schématu. Zdůvodněte, že máte všechny klíče. (10 bodů)
3. Určete, které FZ porušují 2NF, 3NF a BCNF (stačí první NF, kterou FZ porušuje). (10 bodů)

- 1) $a \rightarrow b$
 $b \rightarrow c$
 $b \rightarrow d$
 $abc \rightarrow e : ab^+ = abc : ab \rightarrow e, a^+ = abc : a \rightarrow e$
 $abc \rightarrow f : ab^+ = abc : ab \rightarrow f, a^+ = abc : a \rightarrow f$
 $f \rightarrow g$
 $g \rightarrow f$

- 2) $abcde f g \rightarrow abcde f g$
 $abc f g \rightarrow abcde f g$
 $ab g \rightarrow abcde f g$
 $ag \rightarrow abcde f g$

hrndičt
minimalizuju:

$a^+ = abcde f g \rightarrow$ klíč $[a]$

— jing klíč už nebude, protože nikde jinde není a na první straně

Získal jsem:

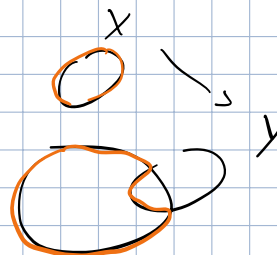
$a \rightarrow b$ BCNF

$b \rightarrow cd$ 2NF

$a \rightarrow ef$ BCNF

$f \rightarrow g$ 2NF

$g \rightarrow f$ 2NF



3. TRANSAKCE

(celkem 30 bodů)

Pro následující transakční rozvrh/historii určete minimálně 5 vlastností (typy uspořádatelnosti, zotavitelnosti, jestli odpovídá S2PL, možnost uvážnutí, atp.), pro každou vlastnost naznačte důkaz.

T1	T2	T3
	W(B)	
R(B)		R(A)
		W(A)
W(B)		
	W(A)	
COMMIT		
	COMMIT	
		COMMIT

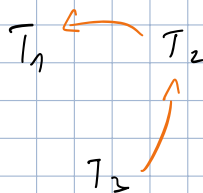
Konfliktní uspořádatelnost: **ANO**

Pohledová uspořádatelnost: **ANO**

Uspořádatelnost: **ANO**

Dotavitelnost: **NE**, v T_1 čtení necommitnuté B z T_2 .

S2PL: **NE**, opět T_1 a T_2 si brání v locku



4. NO-SQL

(celkem 10 bodů)

Uvažujte obrázek dotazu reprezentovaný vektorem $q = (4, 9)$ a obrázky z databáze reprezentované vektory o_1, o_2, o_3, o_4 . Navrhněte souřadnice objektů $o_1, \dots, o_4$ tak, aby jejich indexy 1, ..., 4 odpovídaly také ranku vzhledem k dotazu při použití Manhattan distance (tj. aby o_1 byl nejbližší, atd.). Zapište také vzorec pro obecný model pro výpočet podobnosti dvou obrázků.

Podobnost dvou obrázků: $\delta(f(q), f(o_i))$

Metrika: $|x_1 - y_1| + |x_2 - y_2|$

$$|4 - 3| + |9 - 9| = 1 \quad o_1 = (3, 9)$$

$$|4 - 3| + |9 - 8| = 2 \quad o_2 = (3, 8)$$

$$|4 - 3| + |9 - 7| = 3 \quad o_3 = (3, 7)$$

$$|4 - 3| + |9 - 6| = 4 \quad o_4 = (3, 6)$$

Zkouškový test – Databázové systémy (NDBI025) – 5.1.2023

skupina A

Jméno a příjmení (čitelně):

(60-74 b. ~ 3, 75-89 b. ~ 2, 90-100 b. ~ 1)

Login / číslo studenta:

(nečitelný nebo proškrtaný zápis bude automaticky chápán jako chybný)

1. RELAČNÍ ALGEBRA

(celkem 30 bodů)

Pro dané schéma UČITEL(**ID**, Jméno, Titul), STUDENT(**ID**, Jméno, **IDVedoucího**), $IDVedoucího \subseteq UČITEL.ID$ přepište následující SQL dotazy pomocí jazyka relační algebry.

1. Select * From UČITEL U Inner Join STUDENT S On (U.ID = S.IDVedoucího) (5 bodů)
2. Select * From UČITEL U Where ID Not In (Select IDVedoucího From STUDENT) (10 bodů)
3. Select IDVedoucího From STUDENT Group By IDVedoucího Having Count(*) > 1 (15 bodů)

2. FUNKČNÍ ZÁVISLOSTI

(celkem 30 bodů)

Pro následující relační schéma v 1.NF A a funkční závislosti FZ proveďte následující analýzu

$A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ $FZ = \{a \rightarrow bcd, c \rightarrow ad, b \rightarrow de, ad \rightarrow g\}$

1. Nalezněte minimální pokrytí množiny funkčních závislostí. (10 bodů)
2. Určete všechny klíče schématu. (10 bodů)
3. Určete, které FZ porušují 2NF, 3NF a BCNF (nejslabší NF, kterou FZ porušuje). (10 bodů)

3. TRANSAKCE

(celkem 30 bodů)

Pro následující transakční rozvrh/historii určete minimálně 5 vlastností (typy uspořadatelnosti, zotavitelnosti, jestli odpovídá S2PL, možnost uváznutí, atp.), pro každou vlastnost naznačte důkaz.

T1	T2	T3
R(A)		
	R(B)	
		W(B)
	W(A)	
W(B)		
	R(B)	
COMMIT		
	COMMIT	
		COMMIT

4. NO-SQL

(celkem 10 bodů)

Uvažujte obrázek dotazu reprezentovaný vektorem $q = (2, 4)$ a obrázky z databáze reprezentované vektory $o1 = (1, 5)$, $o2 = (3, 8)$, $o3 = (6, 2)$, $o4 = (4, 4)$. Jaký bude rank těchto obrázků vzhledem k dotazu při použití Euklidovské funkce vzdálenosti? Zapište také vzorec pro obecný model pro výpočet podobnosti dvou obrázků.

1. RELAČNÍ ALGEBRA

(celkem 30 bodů)

Pro dané schéma UČITEL(ID, Jméno, Titul), STUDENT(ID, Jméno, IDVedoucího), IDVedoucího ∈ UČITEL.ID přepište následující SQL dotazy pomocí jazyka relační algebry.

1. Select * From UČITEL U Inner Join STUDENT S On (U.ID = S.IDVedoucího) (5 bodů)
2. Select * From UČITEL U Where ID Not In (Select IDVedoucího From STUDENT) (10 bodů)
3. Select IDVedoucího From STUDENT Group By IDVedoucího Having Count(*) > 1 (15 bodů)

10 Učitelé, PrůtPmeí

- 1) $Učitel [Učitel.ID = Student.IDVedoucího] Student$
- 2) $Učitel - (Učitel [Učitel.ID = Student.IDVedoucího] Student) [ID, Jméno, Titul]$
- 3) $(Student < ID \rightarrow ID1, Jméno \rightarrow Jméno1 > * Student < ID \rightarrow ID2, Jméno \rightarrow Jméno2 >) (ID1 \neq ID2) [IDVedoucího]$

2. FUNKČNÍ ZÁVISLOSTI

(celkem 30 bodů)

Pro následující relační schéma v 1.NF A a funkční závislosti FZ proveďte následující analýzu

A = {a, b, c, d, e, f, g} FZ = {a → bcd, c → ad, b → de, ad → g} 2 2 3 3 Rozpor s:

1. Nalezněte minimální pokrytí množiny funkčních závislostí. (10 bodů)
2. Určete všechny klíče schématu. (10 bodů)
3. Určete, které FZ porušují 2NF, 3NF a BCNF (nejslabší NF, kterou FZ porušuje). (10 bodů)

- 1) $a \rightarrow b$ $a^+ = abcdg$ x
 $a \rightarrow c$ $a^+ = abcdg$ x
 ~~$a \rightarrow d$~~ $a^+ = abcd \dots$ ✓
 $c \rightarrow a$ $c^+ = c$ x
 ~~$c \rightarrow d$~~ $c^+ = abcd$ ✓
 $b \rightarrow d$ $b^+ = bc$ x
 $b \rightarrow e$ x
 ~~$ad \rightarrow g$~~ $a \rightarrow g$ x

Minimální pokrytí:

$a \rightarrow bcg$
 $b \rightarrow de$
 $c \rightarrow a$

$abdefg = abcddefg$

$acdf^+ = abcddefg$
první kandidát

$acdf$

$acdf^+ = abcddefg$ x

$adf^+ = abcddefg^+ = abcddefg$

$af^+ = abcddefg^+ = abcddefg$
1. klíč

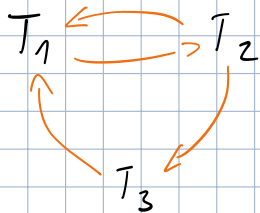
$cf^+ = abcddefg$
2. klíč

3. TRANSAKCE

(celkem 30 bodů)

Pro následující transakční rozvrh/historii určete minimálně 5 vlastností (typy uspořádatelnosti, zotavitelnosti, jestli odpovídá S2PL, možnost uvážnutí, atp.), pro každou vlastnost naznačte důkaz.

T1	T2	T3
R(A)		
	R(B)	
	W(A)	W(B)
W(B)	R(B)	
COMMIT		
	COMMIT	
		COMMIT



* Aby mohla přečíst T_1 výchozí A, musí běžet před T_2 .

Aby mohla T_2 přečíst výchozí B, musí běžet před T_1 ...

T_2 sice čte nepřetvářenou B z T_1 , ale její commit jde až po T_1 , takže je to zotavitelné.

Ukonfliktní uspořádatelnost: NE, cyklus v T_1 a T_2

Pohledová uspořádatelnost: NE *

Uspořádatelnost: NE, protože ↷

Zotavitelnost: ANO *

2PL: NE, jelikož implikuje konfliktovou uspořádatelnost.

S2PL: NE, protože není 2PL

S2PL $\Rightarrow$ zotavitelnost

2PL $\Rightarrow$ konflikt.

4. NO-SQL

(celkem 10 bodů)

Uvažujte obrázek dotazu reprezentovaný vektorem $q = (2, 4)$ a obrázky z databáze reprezentované vektory $o_1 = (1, 5)$, $o_2 = (3, 8)$, $o_3 = (6, 2)$, $o_4 = (4, 4)$. Jaký bude rank těchto obrázků vzhledem k dotazu při použití Euklidovské funkce vzdálenosti? Zapište také vzorec pro obecný model pro výpočet podobnosti dvou obrázků.

Obecně: $\mathcal{J}(f(I_q), f(I_{o_i}))$

$$J_1 = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \quad \text{rank 1}$$

$$J_2 = \sqrt{1^2 + 4^2} = \sqrt{17} \quad \text{rank 3}$$

$$J_3 = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20} \quad \text{rank 4}$$

$$J_4 = \sqrt{2^2} = \sqrt{4} \quad \text{rank 2}$$

Zkouškový test - Databázové systémy (NBI025) - 29.6.2016

skupina A

Jméno a příjmení (čitelně):

(60-74 b. ~ 3, 75-89 b. ~ 2, 90-100 b. ~ 1)

Login:

(nečitelný zápis bude automaticky chápán jako chybný)

1. NÁVRH RELAČNÍCH SCHÉMAT (celkem 40 bodů)

Schéma: IS(Cena, Jízdenka, Kam, Odkud, Stanice, Vzdálenost, Zákazník)

Závislosti: $F = \{ \text{Jízdenka} \rightarrow \text{CenaKamOdkudZákazník}, \text{KamOdkud} \rightarrow \text{CenaVzdálenost}, \text{Vzdálenost} \rightarrow \text{Cena} \}$

1. Určete redundantní atributy a závislosti, minimální pokrytí a všechny klíče. (20 bodů)
2. Proved'te syntézu do 3NF, charakterizujte výsledek (normální formu, pokrytí závislostí, bezztrátovost spojení). Pokud není splněna bezztrátovost spojení nebo pokrytí závislostí, upravte výsledek, aby splněny byly. (20 bodů)

2. DOTAZOVACÍ FORMALISMY (celkem 45 bodů)

Schéma: *Firma*(ID, Název, Sídlo)

Pumpa(Adresa, ID, Kraj)

Benzín(Typ, Oktany)

Cena(Typ, Adresa, Cena)

Mějme dotaz v přirozeném jazyce:

"Která firma prodává benzín typu "Natural95" všude za cenu max. 35 Kč?"

1. Zapište dotaz v relační algebře. (20 bodů)
2. Zapište dotaz v doménovém relačním kalkulu (DRK). (20 bodů)
3. Je vámi napsaný výraz v DRK bezpečný? Proč? (5 bodů)

3. TRANSAKCE (celkem 10 bodů)

V následujícím rozvrhu:

- nakreslete precedenční graf
 - je rozvrh konfliktově uspořadatelný (conflict-serializable) a proč?
 - je rozvrh zotavitelný (recoverable) a proč?
- pokud není zotavitelný, upravte ho, aby byl, a přitom se nezměnilo pořadí čtení/zápisů

T_1	T_2	T_3	T_4
		R(X)	
			W(Z)
		W(Z)	
			W(Y)
R(Y)			
COMMIT	W(X)		
	R(Z)		
	COMMIT		
		COMMIT	
			COMMIT

4. IMPLEMENTACE DB STRUKTUR (celkem 5 bodů)

Které operace se zpomalí, pokud se dosud clusterovaný index přes primární klíč tabulky změní na neclusterovaný?

1. NÁVRH RELAČNÍCH SCHÉMAT

(celkem 40 bodů)

Schéma: IS(Cena, Jízdenka, Kam, Odkud, Stanice, Vzdálenost, Zákazník)

Závislosti: $F = \{ \text{Jízdenka} \rightarrow \text{CenaKamOdkudZákazník}, \text{KamOdkud} \rightarrow \text{CenaVzdálenost}, \text{Vzdálenost} \rightarrow \text{Cena} \}$

1. Určete redundantní atributy a závislosti, minimální pokrytí a všechny klíče. (20 bodů)

2. Proveďte syntézu do 3NF, charakterizujte výsledek (normální formu, pokrytí závislostí, bezztrátovost spojení). Pokud není splněna bezztrátovost spojení nebo pokrytí závislostí, upravte výsledek, aby splněny byly. (20 bodů)

$$F = \{ j \rightarrow ckoz, ko \rightarrow cv, v \rightarrow c \}$$

$$\cancel{j \rightarrow c} \quad c \leq j^+ = jko^+ = jchoz \quad \checkmark$$

$$j \rightarrow k$$

$$j \rightarrow o$$

$$j \rightarrow z$$

$$\cancel{ko \rightarrow c} \quad c \leq ko^+ = kov^+ = kove \quad \checkmark$$

$$ko \rightarrow v$$

$$v \rightarrow c$$

Minimální pokrytí:

$$j \rightarrow ko \rightarrow 2NF$$

$$ko \rightarrow v \rightarrow 3NF$$

$$v \rightarrow c \rightarrow 3NF$$

Ukážte: $j \rightarrow ko \rightarrow v \rightarrow c \quad j \rightarrow j^+ / j$

$$cjhosrvz = cjkozvz$$

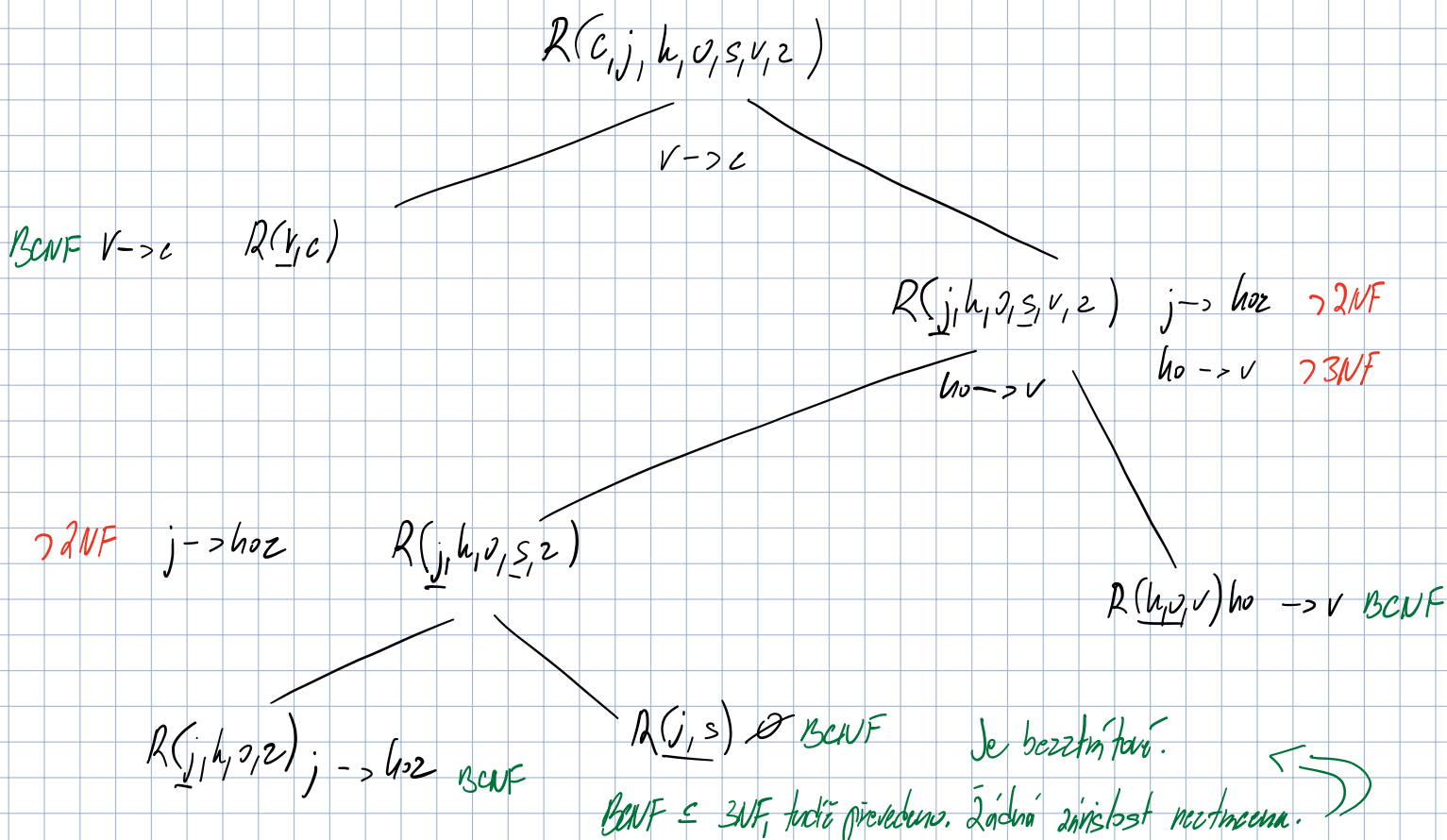
$$cjsr^+ = cjkozvz$$

$$jsv^+ = cjkozvsv$$

1. kandidát $\rightarrow$ minimalizují

$$js^+ = jkzsv^+ = jkzsvsv^+ = jkzsvsv \quad \checkmark$$

jediný klíč



2. DOTAZOVACÍ FORMALISMY

(celkem 45 bodů)

Schéma: *Firma*(ID, Název, Sídlo)
Pumpa(Adresa, ID, Kraj)
Benzin(Typ, Oktany)
Cena(Typ, Adresa, Cena)

Mějme dotaz v přirozeném jazyce:

"Která firma prodává benzin typu "Natural95" všude za cenu max. 35 Kč?"

1. Zapište dotaz v relační algebře.

(20 bodů)

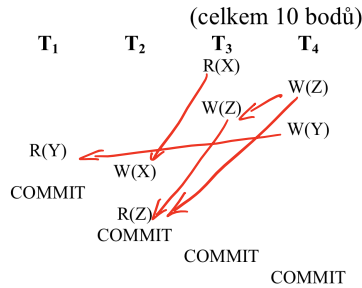
$$Firma[Název, ID] \div (Pumpa * Cena(Typ = Natural95, Cena \leq 35)[Adresa])[ID]$$

 $\hookrightarrow$ automaticky přes Adresu

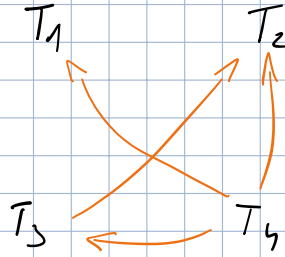
3. TRANSAKCE

V následujícím rozvrhu:

- nakreslete precedenční graf
- je rozvrh konfliktně uspořádatelný (conflict-serializable) a proč?
- je rozvrh zotavitelný (recoverable) a proč? pokud není zotavitelný, upravte ho, aby byl, a přitom se nezměnilo pořadí čtení/zápisů



Precedenční graf:



Konfliktní uspoř.: **ANO**
 Pohledová uspoř.: **ANO**
 Obecná uspoř.: **ANO**

Zotavitelnost: **NE**, T_1 čte zápis X z T_4 , přitom dříve commituje.
 Aby byl zotavitelný, musí T_4 commitovat dříve jak T_1 .
 $\hookrightarrow$ To stejné u T_2 a T_3 s Z .
 Správné pořadí commitů: T_4, T_1, T_3, T_2

4. IMPLEMENTACE DB STRUKTUR

(celkem 5 bodů)

Které operace se zpomalí, pokud se dosud clusterovaný index přes primární klíč tabulky změnil na neclusterovaný?

222

Zkouškový test - Databázové systémy (NBI025) - 20.6.2016

skupina A

Jméno a příjmení (čitelně):

(60-74 b. ~ 3, 75-89 b. ~ 2, 90-100 b. ~ 1)

Login:

(nečitelný zápis bude automaticky chápán jako chybný)

1. NÁVRH RELAČNÍCH SCHÉMAT (celkem 40 bodů)

Schéma: Moto(Cena, Hmotnost, Motor, Rychlost, Spotřeba, Typ, Výkon)

Závislosti: $F = \{ \text{HmotnostVýkon} \rightarrow \text{Rychlost}, \text{HmotnostMotor} \rightarrow \text{SpotřebaVýkon}, \text{MotorTyp} \rightarrow \text{CenaHmotnostRychlost}, \text{RychlostVýkon} \rightarrow \text{Hmotnost} \}$

1. Určete redundantní atributy a závislosti, minimální pokrytí a všechny klíče. (20 bodů)
2. Proved'te syntézu do 3NF, charakterizujte výsledek (pokrytí závislostí, bezztrátovost spojení). Pokud není splněna bezztrátovost spojení nebo pokrytí závislostí, upravte výsledek, aby splněna byla. (20 bodů)

2. DOTAZOVACÍ FORMALISMY (celkem 45 bodů)

Schéma: *Student* (Login, Jméno, Obor, Ročník)

Předmět (Kód, Název, Učitel)

Zkouška (Login, Kód, Znamka, Pokus, Semestr)

Mějme dotaz v přirozeném jazyce:

"Který student 3. ročníku oboru 'Softwarové systémy' dosud nemá žádnou zkoušku z předmětů, které učí 'Nečaský' na výbornou?"

1. Zapište dotaz v relační algebře. (20 bodů)
2. Zapište dotaz v doménovém relačním kalkulu (DRK). (20 bodů)
3. Je vámi napsaný výraz v DRK bezpečný? Proč? (5 bodů)

3. TRANSAKCE (celkem 10 bodů)

- je rozvrh dvoufázový (2PL)?
 - je rozvrh konfliktově uspořadatelný a proč?
 - je rozvrh zotavitelný a proč?
- pokud není dvoufázový/zotavitelný, upravte ho, aby byl, a přitom se nezměnilo pořadí čtení/zápisů

T_1	T_2	T_3
S(K)R(K)		
U(K)		
	S(L)R(L)	
	X(K)U(L)	
		S(L)W(L)
	W(K)	
	U(K)	
		U(L)
		COMMIT
ABORT		
	COMMIT	

4. IMPLEMENTACE DB STRUKTUR (celkem 5 bodů)

Jaké indexy (pokud nějaké) se hodí pro neklíčové sloupce tabulky *Zkouška* výše, a proč?

1. NÁVRH RELAČNÍCH SCHÉMAT

(celkem 40 bodů)

Schéma: Moto(Cena, Hmotnost, Motor, Rychlost, Spotřeba, Typ, Výkon)

Závislosti: $F = \{ \text{HmotnostVýkon} \rightarrow \text{Rychlost}, \text{HmotnostMotor} \rightarrow \text{SpotřebaVýkon},$

$\text{MotorTyp} \rightarrow \text{CenaHmotnostRychlost}, \text{RychlostVýkon} \rightarrow \text{Hmotnost} \}$

1. Určete redundantní atributy a závislosti, minimální pokrytí a všechny klíče. (20 bodů)

2. Proved'te syntézu do 3NF, charakterizujte výsledek (pokrytí závislosti, bezztrátovost spojení). Pokud není splněna bezztrátovost spojení nebo pokrytí závislosti, upravte výsledek, aby splněna byla.

(20 bodů)

$$F = \{ h_v \rightarrow r, h_m \rightarrow s_v, m_t \rightarrow c_h, r_v \rightarrow h \}$$

$$h_v \rightarrow r \quad r \subseteq h_v^+ \quad \times$$

$$h_m \rightarrow s \quad s \subseteq h_m^+ = h_m v^+ = h_m r^+ \quad \times$$

$$h_m \rightarrow v \quad v \subseteq h_m^+ = h_m s^+ \quad \times$$

$$m_t \rightarrow c \quad c \subseteq m_t^+ = m_t h^+ = m_t h r s v \quad \times$$

$$m_t \rightarrow h \quad h \subseteq m_t^+ = m_t c r \quad \times$$

$$\cancel{m_t \rightarrow r} \quad r \subseteq m_t h c^+ = m_t h c s v^+ = m_t h c s v r \quad \checkmark$$

$$r_v \rightarrow h \quad h \subseteq r_v \quad \times$$

Minimální pokrytí:

$$h_v \rightarrow r$$

$$h_m \rightarrow s_v$$

$$m_t \rightarrow c_h$$

$$r_v \rightarrow h$$

Všechny klíče

$$chmrstv = chmrstv$$

$$chmrstv^+ = chmrstv$$

$$chmrstv^+ = chmrstv$$

$$1. \text{klíč} \quad m_t^+ = chmrstv$$

1. kandidátní klíč - minimalizuj

$$m^+ = m$$

$$t^+ = t$$

Další není, protože zadaní primární klíč neobsahuje podmnžinu klíčů.

Převod:

$hr \rightarrow r$ 2NF

$hm \rightarrow sv$ 2NF

$mt \rightarrow ch$ BCNF

$rv \rightarrow h$ 3NF

$R(c, h, m, r, s, t, v)$

$hr \rightarrow r$

$R(\overline{h, v, r})$

$rv \rightarrow h$ BCNF

$hr \rightarrow r$ BCNF

2NF

$hm \rightarrow sv$

BCNF

$mt \rightarrow ch$

$R(c, h, m, s, t, v)$

$hm \rightarrow sv$

BCNF

$R(\overline{h, m, s, v})$

BCNF

$mt \rightarrow ch$

$R(c, h, m, t)$

Bez ztráty záznamů, bez ztráty!

2. DOTAZOVACÍ FORMALISMY

(celkem 45 bodů)

Schéma: *Student* (Login, Jméno, Obor, Ročník)

Předmět (Kód, Název, Učitel)

Zkouška (Login, Kód, Známk, Pokus, Semestr)

Mějme dotaz v přirozeném jazyce:

"Který student 3. ročníku oboru 'Softwarové systémy' dosud nemá žádnou zkoušku z předmětů, které učí 'Nečeský' na výbornou?"

1. Zapište dotaz v relační algebře.

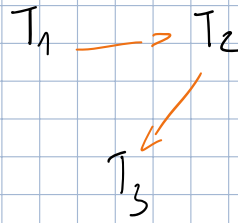
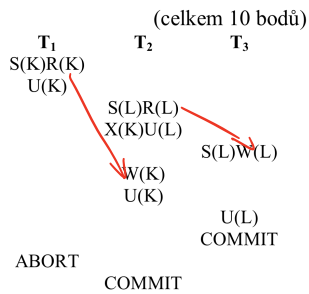
(20 bodů)

$\sigma_{((Zkouška * Předmět(Učitel = Nečeský)) (Známk \neq 1)) [Login, Kód]}$

$(Zkouška * Student(Obor = Softwarové systémy) [Jméno, Login, Kód])$

3. TRANSAKCE

- je rozvrh dvoufázový (2PL)? ?
 - je rozvrh konfliktně uspořádatelný? ✓
 - a proč?
 - je rozvrh zotavitelný a proč?
- pokud není dvoufázový/zotavitelný, upravte ho, aby byl, a přitom se nezměnilo pořadí čtení/zápisů



Ano, je konfliktně uspořádatelný.
Graf je důkazem.

Pokud T_2 nejprve zámekne L ,
u a až poté odemkne L ,
je 2PL. Pokud ne, je to
porušení 2PL podmínek.

Ano, je zotavitelný,
protože všechny transakce probíhají
před zápisem.

$$A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$F = \begin{array}{ll} a \rightarrow b & b \leq a^+ = a c d^+ = a e d g \quad \times \\ a \rightarrow c & c \leq a^+ = a b d^+ = a b d e \quad \times \\ \cancel{a \rightarrow d} & \cancel{d \leq a^+ = a c b^+ = a b e d} \quad \checkmark \\ c \rightarrow a & a \leq c^+ = c d^+ = c d \quad \times \\ \cancel{c \rightarrow d} & \cancel{d \leq c^+ = c a^+ = c a b^+ = c a b d e} \quad \checkmark \\ b \rightarrow d & d \leq b^+ = \quad \times \\ b \rightarrow e & e \leq b^+ = \quad \times \\ a d \rightarrow g & a^+ = a b c d \quad a \rightarrow g \end{array}$$

Minimalni polohy:

$$a \rightarrow b e g \quad \rightarrow 2NF$$

$$c \rightarrow a \quad \rightarrow 2NF$$

$$b \rightarrow d e \quad \rightarrow 3NF$$

Ulice:

$$a b c d e f g = a b c d e f g$$

$$a d e f^+ = \dots$$

první kandidát - minimalizace

$$a d e^+ = a b c d e g^+ \quad \times$$

$$a d f^+ = a b c d f g^+ = a b c d e f g$$

$$a f^+ = a b c f g^+ = a b c d e f g \quad \checkmark$$

první ulice

$$c d \rightarrow \text{další ulice}$$