Databázy zima 1999/2000

Príklad 1

Máme databázu pijanov piva: *navštívil(dátum, pijan, krčma)*
čapujú(krčma, pivo)
pije(pijan, pivo)
vypilo_sa(dátum, krčma, pivo, množstvo)

Sformulujte nasledovné dotazy v algebre, kalkule a v SQL na:

1. Pijanov, ktorí navštívili len krčmy, kde čapujú aspoň jeden druh piva, ktorý pijú.
2. Pijanov, ktorí navštívili len krčmy, kde čapujú iba pivá, ktoré nepijú.
3. Pre každú značku piva vypíšte krčmu, kde sa tejto značky piva vypilo najviac (za celú dobu existencie bázy dát).
4. Definujte v datalógu predikáty úspešný(pijan) pre dotaz (1) a sklamaný(pijan) pre dotaz (2).

Príklad 2

Daná je relačná schéma R={A, B, C, D, E, F, G} a množina funkčných závislostí F={AB $\rightarrow$ C, A $\rightarrow$ D, BD $\rightarrow$ CE, DE $\rightarrow$ *G* }.
Upravte R do 3NF nelámajúcej závislosti a do BCNF!

Príklad 3

Dané sú transakcie T_1 = {lock A,…, lock B, …, unlock A, …,unlock B}
a T_2 = {lock B,…, unlock B, …, lock A, …,unlock A}.
Koľkými spôsobmi môžu prebehnúť legálne a koľko z nich je sériovateľných?

Príklad 4

Zakódujte slovo aad! v abecede {a $^1/_2$, b $^1/_4$, c $^1/_8$, d $^1/_{12}$, ! $^1/_{24}$} (Zlomky udávajú pravdepodobnosť výskytu symbolov.) pomocou Huffmanovho kódu a aritmetickým kódovaním. Porovnajte dĺžku kódu a vysvetlite výsledok.

Príklad 5

Porovnajte uloženie viet s kľúčmi {1, 2, 3, 5, 8,… 987} pomocou hašovania modulo 7 a pomocou 2-3 stromov (B^* stromov m=3). Zdôvodnite výsledok.

Príklad 6

Uvažujte relačný model databázy, v ktorej firma uchováva údaje o oddeleniach, zamestnancoch a projektoch.

oddelenie	(číslo_oddelenia, názov, rozpočet)
zamestnanec	(číslo_zamestnanca, dátum_narodenia, meno, adresa)
projekt	(číslo_projektu, umiestnenie, dátum_začatia, dátum_ukončenia)
práca	(číslo_práce, dátum_začatia, dátum_ukončenia, hodinová_mzda)
adresa	(ulica, číslo, mesto, PSČ)
meno	(krstné_meno, priezvisko)

Ďalej treba zobraziť vzťahy medzi oddeleniami a zamestnancami, hierarchiu podriadenosti a vzťahy medzi projektmi, prácami a zamestnancami. Taktiež je potrebné evidovať odpracované hodiny zamestnanca na každej práci, ktorú vykonáva.
Firemný poriadok stanovuje, že každé oddelenie môže mať najviac jedného šéfa, ktorý je nadriadený všetkým ostatným pracovníkom tohoto oddelenia. Na každú prácu je pridelená skupina zamestnancov. Jedna práca môže byť súčasťou viacerých projektov.

1. **Navrhnite relačnú schému v BCNF pre túto databázu!**
2. **Pre práve navrhnutú databázu treba napísať program v SQL pre výpočet výplat.**
3. **Za účelom mimoriadnej odmeny pri príležitosti ukončenia projektu Γ treba nájsť zamestnanca(ov), ktorí odpracovali najviac hodín na tomto projekte.**

Príklad 7

Dané sú atribúty *A, B, C, D, E, F, G, H.*
Platia závislosti: $ABCD \rightarrow EF$
$ABE \rightarrow FG$
$AG \rightarrow BCF$
$G \rightarrow D.$

Upravte reláciu *ABCDEFGH* do BCNF a 3NF nelámajúcej závislosti. Použite algoritmy z prednášok.

Príklad 8

Daná je abeceda $\Sigma = \{a, b, c, !\}$. Kompresujte slovo $\sigma = aaabbcabbabbbcabbabbc!$ pomocou aritmetického kódovania. Znak *!* sa používa iba na označenie konca.

Príklad 9

Dané sú relácie R_1 a R_2. Dokážte, že spojenie $R_1 \bowtie R_2$ je bezstratové práve vtedy, keď $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 - R_2$.
Daná je relácia *ABCD* a závislosti $A \rightarrow B$, $A \rightarrow C$. Dokážte, že platí $A \rightarrow D$.

Príklad 10

Zistite, či nasledujúci rozvrh je sériovateľný. Ak áno nájdite ekvivalentný sériový rozvrh.

T1	T2	T3	T4	T5
Lock C	lock A		lock D	lock B
Unlock C	unlock A		unlock D	unlock B
Lock A		lock C		lock D
Lock B			lock E	unlock D
Unlock B		unlock C	unlock E	
Unlock A	lock D	lock B		lock E
	unlock D	lock A		unlock E
Lock D	lock E	unlock B		
Unlock D	unlock E	unlock A		

Príklad 11

Máme databázu knižnice: *požičal_si(dátum, čitateľ, kniha)*
prečítal(čitateľ, kniha, dátum)
páči_sa(kniha, čitateľ)

Sformulujte nasledovné dotazy v algebre, kalkule a v SQL na:

1. **Čitateľov, ktorí neprečítali žiadnu knihu.**
2. **Čitateľov, ktorí si požičali iba knihy, ktoré sa im nepáčili, alebo ktoré neprečítali**.
3. **Pre každú knihu vypíšte čitateľa, ktorý ju mal najviackrát požičanú**
4. **Definujte pomocou datalógu pojem snob, ako čitateľa, ktorému sa páči kniha, ktorú neprečítal.**

Príklad 12

Kompresujte pomocou Huffmanovho kódu a aritmetického kódovania slovo aaabac v abecede { a $^1/_2$, b $^1/_3$, c $^1/_{12}$, d $^1/_{12}$}. Porovnajte výsledok.

Príklad 13

	T_1	T_2	T_3	T_4
1.		Read A		
2.			Read A	
3.		Write B		
4.			Write A	
5.	Read B			
6.				Read B
7.	Read A			
8.	Write C			
9.				Write A

Zistite, či sa rozvrh dá sériovať pomocou časových razítiek.

Príklad 14

Uložte vety s množinou kľúčov { 1, 5, 10, …, i^2+1, …, 101} postupne do AVL-stromu a vynechajte z neho uzol s kľúčom 50.

Príklad 15

Daná je schéma S = MPSTUZ a množina závislostí
F = { P → U, TM → P, TU → M, PS → Z, ST → M }.
Upravte schému S do 3NF nelámajúcej závislosti a BCNF.

Príklad 16

Nájdite všetky pevné body datalógového programu a určite minimálny pevný bod:

$p(X) :- q(X), \neg r(X).$

$s(X) :- q(X), \neg p(X).$

$t(X) :- q(X), \neg s(X).$

Databázové predikáty sú q a r.

Príklad 17

	T_1	T_2	T_3	T_4
1.		Rlock A		
2.			Rlock A	
3.		Wlock B		
4.		Unlock A		
5.			Wlock A	
6.		Unlock B		
7.	Rlock B			
8.			Unlock A	
9.				Rlock B
10.	Rlock A			
11.				Unlock B
12.	Wlock C			
13.	Unlock A			
14.				Wlock A
15.				Unlock A
16.	Unlock B			
17.	Unlock C			

Zistite, či uvedený rozvrh je sériovateľný. Nakreslite graf a v prípade, že je sériovateľný, napíšte aspoň jeden ekvivalentný sériový rozvrh.

Príklad 18

Uložte vety s množinou kľúčov { 1, 5, 10, …, i^2+1, …, 257} pomocou rozšíriteľného hašovania mod 2^k.7 (základný adresár veľkosti 7 a veľkosť bloku 2) a pomocou B^+ stromu. (Záznamy sú len v listoch, v každom liste môžu byť najviac tri záznamy a každý vnútorný uzol má najviac 4 synov.) Pri ukladaní predpokladáme, že vety prichádzajú v uvedenom poradí.

Príklad 19 – 21

Urobte príklady 1, 6 a 11 pre sieťový model. (Neskúšam, ale významne prispieva k pochopeniu prínosu relačného modelu.)