

Uvažujte relace *stanice*(sid, název) a *počasí*(sid, datum, teplota, srážky), kde *sid* je cizí klíč do relace *stanice*, které evidují průměrné denní teploty a objem srážek pro jednotlivé dny a jednotlivé meteorologické stanice. Zformulujte výrazy v relační algebře, které vrátí:

Příklad 7 6 bodů

- datumy všech dnů, kdy byl na stanici s názvem Brno-město naměřen objem srážek vyšší než 30 milimetrů; (2b)
- průměrnou teplotu ze všech měření všech stanic v roce 2018 (použijte operátory větší/menší/rovno, např. $\text{datum} \geq '2018-02-28'$); (2b)
- jména všech stanic, pro které chybí evidence (tj. pro stanici neexistuje žádný záznam v relaci *počasí*). (2b)

a) $\pi_{\text{datum}} (\sigma_{\text{srážky} > 30 \wedge \text{název} = 'Brno - město'} (stanice \bowtie počasí))$ ✓

b) $\sigma_{\text{datum} \geq '2018-01-01' \wedge \text{datum} < '2019-01-01'} (\sigma_{\text{srážky} > 30} (stanice \bowtie počasí))$ ✓

c) $\pi_{\text{název}} (stanice - \pi_{\text{sid, název}} (stanice \bowtie počasí))$ ✓

Mějme relace *zákazník*(idzák, jméno, adresa) a *účet*(čú, zůstatek, idzák).

Příklad 8 6 bodů

Předpokládejte, že zákazník může prostředky na účtu přecerpat, v takovém případě je zůstatek záporný. Zformulujte výrazy v jazyce SQL, které vrátí:

- jména a adresy zákazníků, kteří mají na některém svém účtu zůstatek alespoň 10000 Kč; (2b)
- pro každého zákazníka (i bez účtů) jeho jméno a celkové saldo, tedy kolik celkem peněz má na svých účtech uloženo (respektive kolik dluží kvůli přecerpaní); (2b)
- celkový počet všech přecerpaných účtů. (2b)

a)

```
SELECT jméno, adresa
FROM zákazník INNER JOIN účet
  USING (idzák)
WHERE zůstatek >= 10000
```

 ✓

b)

```
SELECT jméno, SUM(zůstatek)
FROM zákazník LEFT JOIN účet
  USING (idzák)
GROUP BY jméno
```

 ✓

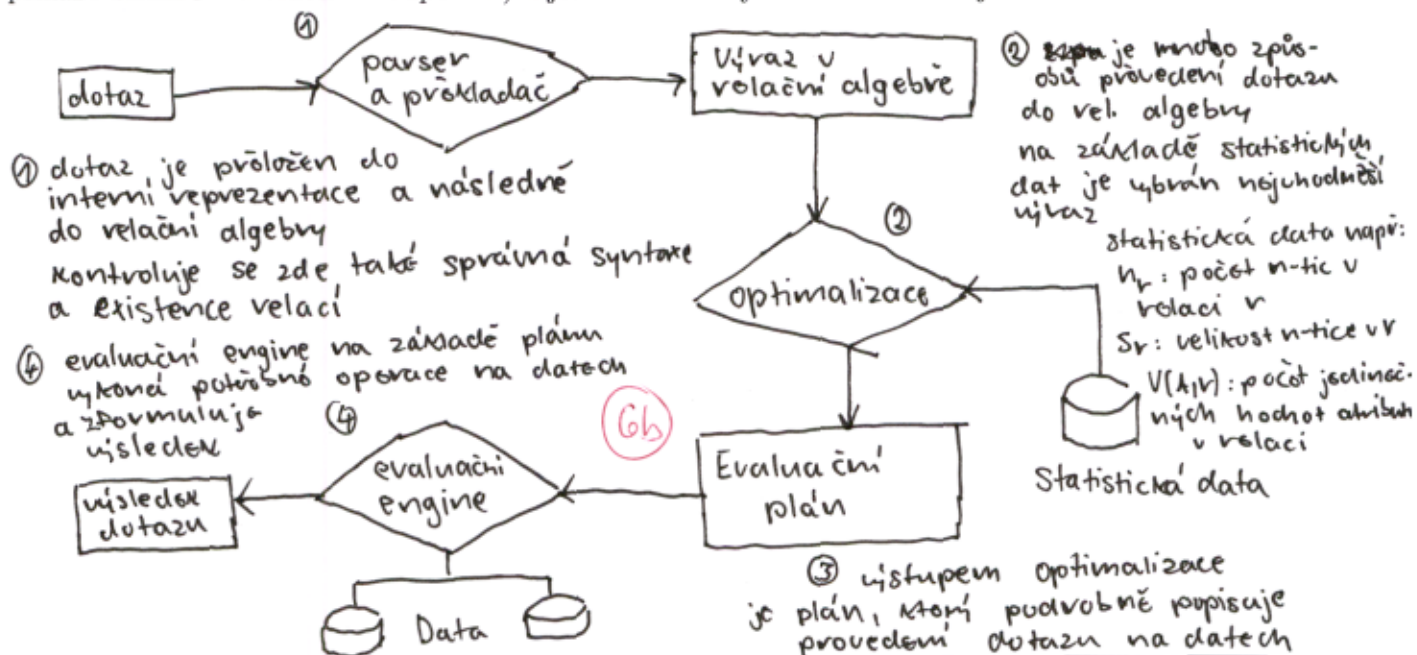
c)

```
SELECT count(čú)
FROM účet
WHERE zůstatek < 0
```

 ✓

Nakreslete schéma procesu zpracování dotazu (co se děje v databázi mezi zadáním příkazu SELECT a vrácením odpovědi) a jednotlivé kroky stručně komentujte.

Příklad 5 6 bodů



V kontextu databázových systémů stručně a věcně popište:

Příklad 6 6 bodů

- Co je pohled (VIEW v SQL) a jakým způsobem je definován. (2b)
- Uveďte příklad pohledu na vhodné relaci (pro kterou uveďte relační schéma). (2b)
- Uveďte dva důvody pro používání pohledů. (2b)

6b

a) jedná se o virtuální relaci, obsahuje pouze způsob jakým má získat data, při každém zobrazení se znovu dotazuje na data, žádná neobsahuje jinak má formu tabulky (řádky, sloupce)

b) firma (název, id, sídlo, roční-obrat)

```
CREATE VIEW firma-info AS
SELECT název, id, sídlo
FROM firma)
```

v pohledu firma-info nevidíme roční obrát firmy

c) zlepšení přehlednosti, případně omezení přístupu k určitým informacím

nebo
šetření místa na disku, View ~~stane~~ ^{oproti} tabulce nezávislá (musí se však vždy znovu zpracovat)
téměř žádné místo

Uvažujte relace *student*(učo, jméno, příjmení) a *zápis*(učo, pkód, ukončení).
 Popište fungování algoritmu hash-join při vyhodnocování výrazu *student* ⋈ *zápis*.
 Pro popis použijte pseudokód nebo strukturovaný text s očíslovanými kroky, které algoritmus provádí.

Příklad 3

6 bodů

3

z JAKICH DAT?

1. vytvoření hashovací tabulky na základě hashovací funkce na atributu učo
2. procházení tabulky zápis, vyhodnocování hash. fce atributu učo a spojení ntic se stejným klíčem

JAKICH?

Uvažujte databázi obsahující relace *produkt*(*produkt_id*, *název*, *popis*) a *prodej*(*produkt_id*, *měsíc*, *rok*, *počet_prodaných_ks*, *cena_za_ks*), které evidují produkty a objemy jejich prodeje v jednotlivých měsících. Následující dotaz v SQL
 SELECT *název*, *měsíc*, SUM(*počet_prodaných_ks*) FROM *produkt* NATURAL INNER JOIN *prodej*
 WHERE 2010 <= *rok* AND *rok* <= 2015 GROUP BY *produkt_id*, *název*, *měsíc*

Příklad 4

6 bodů

- a. převed'te do relační algebry; (4b) 4
- b. převedený výraz transformujte pomocí některého pravidla ekvivalence a napište, jaké pravidlo jste použili. (2b) 0

a) $\pi_{\text{název, měsíc, sum(počet - prodaných_ks)}}(\sigma_{2010 \leq \text{rok} \wedge \text{rok} \leq 2015}(\text{produkt} \bowtie \text{prodej}))$

b)

Nakreslete E-R model pro účetní systém společnosti X, který eviduje firmy (ičo, název, adresa), faktury (číslo, datum, zaplacení) a položky faktur (pořadové číslo, popis, počet kusů, cena za kus). Uvažujte, že

- firmy jsou buď dodavatelé (za jejich služby společnost X platí) nebo odběratelé (kteří platí společnosti X),
- společnost X přijímá faktury od dodavatelů a vystavuje faktury odběratelům,
- položky faktury patří vždy ke konkrétní jedné faktuře,
- položky faktury mají pořadové číslo (1, 2, 3, ...) v rámci dané faktury.

Použijte UML notaci z přednášek/cvičení. Nezapomeňte vyznačit primární klíče.

Příklad 2

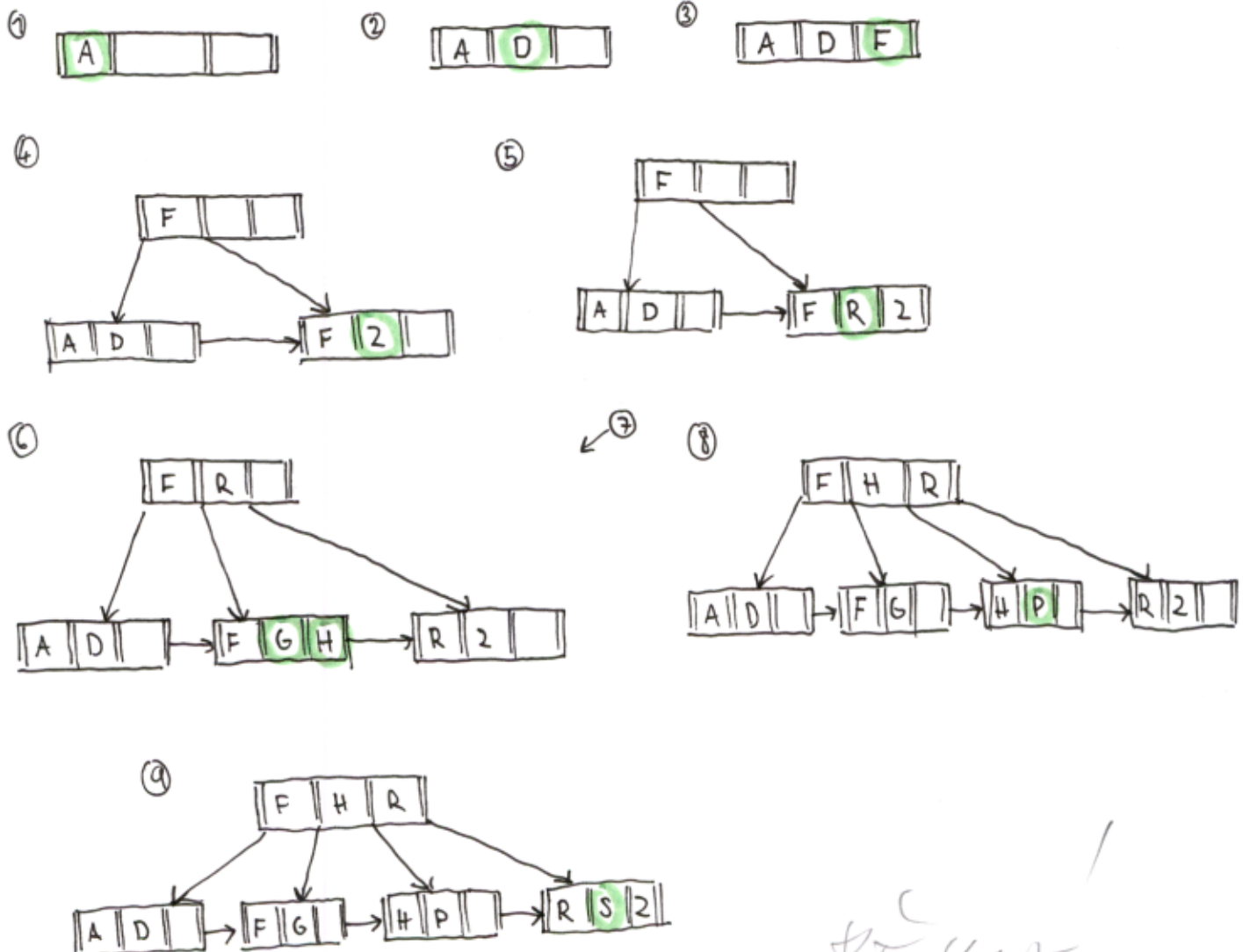
6 bodů



Příklad 1 6 bodů

Uvažujte prázdný B⁺-strom, který má větvení 4 (tj. počet ukazatelů n=4). Postupně do tohoto stromu vložte v *uvedeném pořadí* následujících 9 hodnot: A, D, F, Z, R, G, H, P, S.

Pozn.: Hodnoty se porovnávají lexikograficky (podle abecedy). U všech uzlů vždy uveďte i neobsazená místa.



PEKNE