

# Bakalářské zkoušky (příklady otázek)

jaro 2013

## 1 Kostra grafu

1. Napište pseudokód algoritmu pro hledání minimální kostry ohodnoceného grafu.

## 2 Synchronizace

1. Uvažujte třídu implementující podmínkovou proměnnou s následující signaturou:

```
class ConditionVariable
{
    ConditionVariable (Lock lock);
    void wait ();
    void signal ();
    void broadcast ();
};
```

Popište sémantiku jednotlivých metod.

2. Uvažujte dvě vlákna přistupující ke sdílené proměnné podle následujícího náčrtku. Jedno čas od času zapisuje, druhé zobrazuje některé zapsané hodnoty. Operace nad sdílenou proměnnou jsou atomické.

```
void WriterThreadBody ()
{
    while (true)
    {
        shared_value = DoSomeCalculation ();
    }
};

void ReaderThreadBody ()
{
    int last_value = NONEXISTENT_VALUE;
    while (true)
    {
        while (last_value == shared_value) { };
        DisplayValue (shared_value);
        last_value = shared_value;
    }
};
```

S použitím podmínkové proměnné a případně dalších synchronizačních nástrojů upravte implementaci tak, aby čekala pasivně.

## 3 Transakce

1. Definujte serializovatelný (serializable) rozvrh.

- Uvažujte transakce T1:  $R(X)R(Y)W(X)$  a T2:  $R(X)R(Y)W(Y)$  a rozvrh H:  $R_1(X)R_2(X)R_1(Y)R_2(Y)W_1(X)W_2(Y)C_1C_2$ . Je rozvrh H serializovatelný (serializable) ? Zdůvodněte a případně navrhněte opravu na serializovatelný rozvrh.
- Definujte zotavitelný (recoverable) rozvrh.
- Uvažujte transakce T1:  $R(X)W(Y)$  a T2:  $R(Y)W(Z)$  a rozvrh H:  $R_1(X)W_1(Y)R_2(Y)W_2(Z)C_2C_1$ . Je rozvrh H zotavitelný (recoverable) ? Zdůvodněte a případně navrhněte opravu na zotavitelný rozvrh.

## 4 Principy implementace objektově orientovaných jazyků

- Vysvětlete rozdíl mezi běžnou a virtuální dědičností v jazyce C++.
- Uvažujte následující fragment kódu v C++.

```
class A { int a; };
class B : public A { int b; };

A *a;
B *b;

a = b;
b = a;
a = dynamic_cast<A*> (b);
b = dynamic_cast<B*> (a);
```

Která z uvedených přiřazení nelze provést a proč ?

- Popište cenu typových konverzí z předchozí otázky za běhu programu.

## 5 Neprocedurální programování

Uvažujte následující proceduru p/2 v jazyce Prolog.

```
p([X], [X]).
p([X|R], [Y,X|S]) :- p(R, [Y|S]).
```

- Vysvětlete, jaký bude výsledek volání  $p(+I,-O)$ , kde +I značí zadaný vstup a -O nalezený výstup.
- Je uvažovaná procedura deterministická ? Je to vhodné ?

## 6 Síť

- Co vyjadřuje modulační rychlost, v čem se měří a jaký má vztah k přenosové rychlosti ? Kdy je modulační rychlost číselně větší než rychlost přenosová ?
- Jak se dá při komunikaci zasíláním paketů zajistit spolehlivost přenosu a proč je spolehlivost vždy relativní a nikoli úplná ?
- Popište alespoň tři mechanismy detekce chyb v přenášených datech a srovnajte je podle jejich účinnosti. Jak účinnost hodnotíte ?

## 7 Rozklad polynomů

- Definujte pojem „ireducibilní polynom“.
- Najděte rozklad polynomu  $x^4 - 1$  na ireducibilní polynomy v  $\mathbb{Q}[x]$ .
- Najděte rozklad polynomu  $x^4 - 1$  na ireducibilní polynomy v  $\mathbb{Z}_5[x]$ .
- Najděte ireducibilní polynom stupně 2 v  $\mathbb{Z}_2[x]$ .

## 8 Parciální derivace a totální diferenciál

1. Definujte pojem „parciální derivace funkce“.
2. Vypočítejte totální diferenciál funkce  $f(x, y) = xe^{x^2+y^2}$  v bodě  $(0, 0)$ .
3. Vysvětlete geometrickou interpretaci totálního diferenciálu funkce dvou proměnných.

## 9 Souvislost grafu

1. Definujte hranovou souvislost  $k_e(G)$  a vrcholovou souvislost  $k_v(G)$  grafu  $G$ .
2. Jaká nerovnost existuje mezi hranovou souvislostí  $k_e(G)$  a vrcholovou souvislostí  $k_v(G)$  grafu  $G$ ? Zdůvodněte.

## 10 Lineární zobrazení

Uvažujme lineární zobrazení  $f : \mathbb{R}^3 \mapsto \mathbb{R}^3$  zadané jako  $f(x, y, z) = (x + y + z, y + 2z, 2x + y)$ .

1. Rozhodněte a zdůvodněte, zda je toto zobrazení prosté (injektivní).
2. Rozhodněte a zdůvodněte, zda je toto zobrazení na (surjektivní).
3. Rozhodněte a zdůvodněte, zda je pravdivé tvrzení „každý vektor  $v \in \mathbb{R}^3$  má při zobrazení  $f$  žádný nebo alespoň dva vzory“.