

Bakalářské zkoušky (příklady otázek)

jaro 2014

1 Třídění Heap Sort

1. Napište pseudokód třídícího algoritmu Heap Sort.
2. Zdůvodněte, jaká je časová složitost tohoto algoritmu pro n prvků.
3. Srovnejte časovou složitost tohoto algoritmu s časovou složitostí algoritmu Quick Sort.

2 Synchronizace

1. Vysvětlete, co jsou to vlákna.
2. Předpokládejte, že funkci AccumulateAverage může volat více vláken současně. Doplňte synchronizaci tak, aby funkce neobsahovala časově závislé chyby.

```
int total = 0;
int count = 0;

void AccumulateAverage ()
{
    int result = SomeLongComputation ();

    total += result;
    count += 1;
}
```

3. Kolik vláken by mělo volat funkci AccumulateAverage na multiprocessorovém hardware, pokud víte, že funkce SomeLongComputation sestává převážně z intenzivních výpočtů a chcete, aby byl hardware plně vytížen? Jak se změní váš odhad, pokud víte, že funkce SomeLongComputation tráví většinu času přístupem na disk?

3 Jazyky

1. Definujte formálně pojem „jazyk“.
2. Popište pomocí gramatiky jazyk L obsahující slova $\{a^n b^n, n \in \mathbb{N}^+\}$ nad abecedou $\{a, b\}$. Do jaké třídy Chomského klasifikace patří vaše gramatika?
3. Popište pomocí gramatiky jazyk L obsahující slova $\{a^n b^n c^n, n \in \mathbb{N}^+\}$ nad abecedou $\{a, b, c\}$. Do jaké třídy Chomského klasifikace patří vaše gramatika?

4 Výroková logika

1. Uveďte, co je důkaz ve výrokové teorii T a co znamená zápis $T \vdash \varphi$, je-li φ výrok teorie T .
2. Uveďte, co je spor a vyvratitelná formule teorie T a co znamená, že teorie T je sporná či bezsporná.
3. Uveďte, co je nezávislá formule výrokové teorie T .
4. Dokažte $\vdash A \rightarrow A$ přímo z logických axiomů $A \rightarrow (B \rightarrow A)$ a $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$.

5 Objektově orientované programování

1. Kdy se v objektově orientovaných jazycích označuje třída za abstraktní a k čemu taková třída slouží ?
2. K čemu v objektově orientovaných jazycích slouží konstruktor a destruktory ?
3. Které z výsledků „“, „A“, „B“, „AB“ a „BA“ může vytisknout následující kód ?

```
class A
{
    public A () { System.out.print ("A"); }
}

class B extends A
{
    public B () { System.out.print ("B"); }
}
```

```
Object o = new B ();
```

4. Může konstruktor selhat ?

6 Grupa

1. Definujte pojem „grupa“.
2. Uvažujte algebry $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ s operací sčítání modulo 6 a $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ s operací násobení modulo 7. Ukažte, že A a B jsou grupy.
3. Jsou A a B cyklické grupy ? Pokud ano, nalezněte u každé alespoň jeden generátor.
4. Jsou A a B izomorfní ?

7 Parciální derivace

1. Definujte pojem „parciální derivace funkce“.
2. Vyslovte nutnou podmínku pro lokální extrém funkce více proměnných.
3. Nalezněte lokální a globální extrémy funkce $f(x, y) = xy + 12/x + 18/y$ na množině $(0, \infty)^2$.

8 Grafy

1. Definujte pojem „kostra grafu“.
2. Pro která přirozená čísla n existuje graf s právě n různými kostřami ? Ukažte.

9 Lineární zobrazení

Uvažujme lineární zobrazení $f : \mathbb{R}^3 \mapsto \mathbb{R}^3$ zadané jako $(a + b, b + c, c + a) \mapsto (a - b, b - c, c - a)$ pro $a, b, c \in \mathbb{R}$.

1. Rozhodněte a zdůvodněte, zda je f dobře definované na celém \mathbb{R}^3 .
2. Rozhodněte a zdůvodněte, zda je f zobrazení na (surjektivní).
3. Rozhodněte a zdůvodněte, zda je f zobrazení prosté.