

# Bakalářské zkoušky (příklady otázek)

jaro 2015

## 1 Binární stromy

1. Definujte binární strom a binární vyhledávací strom, jednak formálně, jednak jako třídu ve zvoleném programovacím jazyce (C#, C++, Java, pouze signatury operací a definice atributů, nikoliv implementace).
2. Napište kdy je binární strom vyvážený a jaký je vztah mezi výškou a počtem uzlů vyváženého binárního stromu.
3. Napište kód operace nalezení prvku v binárním vyhledávacím stromu.
4. Napište podmínku vyvážení AVL stromu a vysvětlete, proč se tato varianta stromů uvažuje.

## 2 Procesy, vlákna, plánování

1. Vysvětlete termíny „vlákno“ a „proces“.
2. Předpokládejte běžný operační systém, jehož jádro podporuje běh více procesů. Jakými hlavními způsoby může operační systém získat řízení od běžícího procesu, aby mohl přeplánovat? Jako nápoředu uvažujte kooperativní i preemptivní plánování.
3. Při přeplánování musí operační systém uschovat stav procesu, který právě přestává běžet, a obnovit stav procesu, který běžet začíná. Popište jaké základní položky stav procesu obsahuje a zhruba jak je operační systém může ukládat a obnovovat.

## 3 SQL

1. Navrhněte strukturu tabulek pro uložení informací o autorech a knihách do databáze. U každého autora se bude evidovat jeho jméno a příjmení, které nemusí být unikátní, a knihy, které napsal, u každé knihy pak název, který rovněž nemusí být unikátní, a seznam autorů, kteří knihu napsali. V návrhu vyznačte datové typy jednotlivých sloupců.
2. Napište SQL příkaz, který nad touto strukturou vypíše seznam autorů, kteří napsali alespoň jednu knihu.
3. Napište SQL příkaz, který nad touto strukturou vypíše počet autorů každé knihy.
4. Napište SQL příkaz, který nad touto strukturou vypíše seznam autorů pro knihu danou názvem.

Dodržení přesné syntaxe SQL není předmětem hodnocení, přiměřeně blízký přibližný zápis stačí. Kde je to možné, zápis v syntaxi SQL můžete nahradit zápisem s použitím operací relační algebry.

## 4 Principy implementace objektově orientovaných jazyků

Pro následující otázky (a vaše odpovědi) si zvolte jeden z jazyků C#, C++, Java (vaši volbu vyznačte). Pokud otázky požadují psaní kódu, hodnotí se rámcová správnost, nikoliv detailní syntaxe.

1. Základními koncepty vašeho jazyka jsou třídy a objekty a jejich metody a atributy. Napište fragment kódu, který tyto koncepty ilustruje (definuje třídu, vytváří objekty, volá metody, používá atributy).
2. Váš jazyk podporuje statické metody a atributy. Napište fragment kódu, který ilustruje jejich použití a vysvětlete, jak se liší od běžných metod a atributů.

3. Při objektovém modelování je často vhodné definovat typ zastřešující společné vlastnosti několika různých tříd, například typ reprezentující libovolnou iterovatelnou kolekci a samotné jednotlivé kolekce. Jak byste tuto situaci zapsali ve vašem jazyce (opět fragment kódu) ?

## 5 Taylorův polynom

1. Definujte Taylorův polynom. Vyslovte některou z vět popisující chybu při aproximaci Taylorovým polynomem.
2. Napište Taylorův polynom třetího stupně pro funkci  $\sqrt{x}$  v okolí bodu 1.

## 6 Pravděpodobnost

Mějme tři hrací kostky, dvě šestistěnné očíslované 1–6 a jednu dvanáctistěnnou očíslovanou 1–12. U každé kostky je pravděpodobnost hodů jednotlivých čísel stejná, t.j. u šestistěnné kostky  $\frac{1}{6}$ , u dvanáctistěnné  $\frac{1}{12}$ .

Hodíme všemi třemi kostkami najednou.

1. Určete střední hodnotu součtu hozených tří čísel.
2. Jsou jevy „součet všech tří hozených čísel je sudý“ a „na dvanáctistěnné kostce padlo liché číslo“ závislé nebo nikoli ?
3. Určete pravděpodobnost, že součet hodů na šestistěnných kostkách je větší nebo roven hodu na dvanáctistěnné kostce.

## 7 Grafy

Uvažte dva grafy  $S$  a  $D$ . U obou grafů jsou vrcholy políčka šachovnice  $n \times n$ . Hrany v  $S$  spojují políčka, mezi kterými se lze dostat jedním tahem střelcem (střelec se pohybuje jen šikmo pod úhlem 45 stupňů) a hrany v  $D$  spojují políčka, mezi kterými se lze dostat jedním tahem dámou (t.j. šikmo jako střelec nebo svisle či vodorovně).

1. Definujte pojem barevnosti grafu.
2. Určete barevnost grafu  $S$ .
3. V závislosti na  $n$  rozhodněte, zdali jsou grafy  $S$  a  $D$  eulerovské.

## 8 Lineární závislost

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“.