

## 1 Struktura osobního počítače

Zakreslete základní schéma počítače podle Johna von Neumanna.

Popište základní strukturu osobního počítače.

Vysvětlete funkci a popište parametry jednotlivých komponent počítače a periferních zařízení.

## 2 Programové vybavení počítače, operační systémy

Popište účel a fungování operačního systému. Stručně se zmiňte o operačních systémech, se kterými jste se setkali během svého studia.

Popište některé skupiny programů pro kancelářské účely a pro některé odborné úlohy. Zmiňte se o moderních metodách poskytování software jako služby.

Vysvětlete, co jsou to softwarové licence, vyjmenujte a charakterizujte některé z nich.

## 3 Počítačové sítě

Vysvětlete, co je to počítačová síť.

Popište běžně používané síťové prvky a síťové vrstvy, ve kterých pracují.

Vysvětlete, co je to podsít' a jaký je její význam při směrování paketu.

Popište a zdůvodněte, jak a z jakých prvků byste vytvořili lokální síť pro malý podnik.

## 4 Internet

Vysvětlete, co je to internet. Popište způsoby připojení k internetu.

Charakterizujte síťové služby a protokoly, které jsou klíčové pro chod internetu.

Popište význam technologie NAT (network address translation) a protokolu IP verze 6 pro fungování internetu.

Charakterizujte služby důležité pro běžného uživatele internetu, jako je Worldwide Web, e-mail, VPN atp. Vysvětlete principy jejich funkce.

## 5 Číselné soustavy

Popište obecný zápis celého čísla. Porovnejte zápis čísel v různých číselných soustavách (desítková, dvojková, osmičková, šestnáctková)

Popište formáty čísel, se kterými pracují procesory a běžně používané typy čísel v některých programovacích jazycích. Zmiňte se o jejich výhodách a nevýhodách pro různé účely.

Zapište ve zvoleném programovacím jazyce funkci, která jako vstupní parametr dostane pole se zápisem čísla ve dvojkové soustavě a vypíše ho jako číslo zapsané v soustavě desítkové. Pro vstupní pole platí, že každá položka pole obsahuje jednu cifru dvojkové soustavy.

## 6 Algoritmus

Popište, co je to algoritmus.

Vysvětlete pojmy výpočetní a paměťová složitost. Ukažte je na algoritmu nalezení největšího společného dělitele dvou čísel.

Vysvětlete, co vyjadřuje zápis složitosti pomocí velkého O.

Grafické znázornění algoritmu – na vývojovém diagramu algoritmu výpočtu kořenů kvadratické rovnice popište základní symboly vývojových diagramů.

## 7 Procedurální a neprocedurální programování

Procedurální programování – uveďte příklady programovacích jazyků pro procedurální programování, popište členění zdrojového kódu v různých programovacích jazycích.

Neprocedurální programování – uveďte příklady programovacích jazyků pro neprocedurální programování, v čem spočívá neprocedurální programování a na jaké úlohy se hodí.

Ve zvoleném programovacím jazyce napište funkci, která navrací, zda je její parametr prvočíslo.

## 8 Programovací jazyky

Jak dělíme programovací jazyky? Uveďte různé způsoby dělení programovacích jazyků a zástupce těchto jednotlivých skupin.

Správa paměti v programovacích jazycích – popište různé přístupy programovacích jazyků při alokaci a dealokaci proměnných.

Uveďte moderní nástroje pro vývoj software a spolupráci vývojářského týmu.

Ve zvoleném programovacím jazyce napište následující hru: program vybere náhodné číslo od 0 do 100, úkolem uživatele je ho uhodnout. Program očekává na vstupu čísla od uživatele. Počítač uživatele navádí slovy „více“ nebo „méně“, dokud uživatel nevloží programem vybrané číslo. Po uhodnutí čísla program vypíše počet pokusů, které na to uživatel potřeboval, a nabídne uživateli novou hru.

## 9 Datové typy

Jednoduché datové typy – popište, co je to jednoduchý datový typ, a uveďte příklady v některých programovacích jazycích.

Ve vámi zvoleném jazyce uveďte operátory nad jednoduchými datovými typy a zmiňte se o pořadí jejich vyhodnocování.

Vysvětlete význam složených datových typů v jazycích, které je mají.

Zapište ve zvoleném programovacím jazyce funkci, která na vstupu dostane libovolnou posloupnost znaků ASCII a určí četnost výskytu jednotlivých písmen anglické abecedy, bez ohledu na velikost písmen (case-insensitive).

## 10 Halda

Popište datovou strukturu halda a její operace.

Popište algoritmus Heapsort (třídění haldou) a vyjádřete se o jeho časové složitosti.

Naznačte fungování binární haldy pracující s polem a umožňující operaci vložení prvku a operaci odebrání minimálního prvku. Jednu z těchto operací zapište v libovolném programovacím jazyce.

## 11 Návrhové vzory

Co jsou to návrhové vzory? Vysvětlete jejich význam při vývoji software.

Vysvětlete princip návrhového vzoru Model-View-Controller.

Realizujte návrhový vzor Singleton ve zvoleném programovacím jazyce.

## 12 Šifrování a ověřování dat

Vysvětlete obecně technologii asymetrických šifer a digitálních podpisů.

Popište některé uplatnění kryptografických hashovacích funkcí.

Zmiňte se o běžných způsobech šifrování místních dat a síťové komunikace.

## 13 Řídicí struktury

Uveďte příklady cyklů a jejich formu v některých programovacích jazycích. Rozved'te, v čem se liší při použití a za jakých okolností jsou navzájem záměnné.

Uveďte příklady podmíněných příkazů pro větvení programu a jejich formu v některých programovacích jazycích.

Zapište ve zvoleném programovacím jazyce funkci, která jako vstup dostane pole celých čísel reprezentujících platy zaměstnanců podniku. Funkce navrátí počet zaměstnanců, kteří vydělávají méně než podnikový průměr.

## 14 Rekurze

Popište co je rekurze, jaké jsou výhody a nevýhody při implementaci a použití na řešení úloh.

Zapište ve zvoleném programovacím jazyce dvě funkce, které budou sloužit k výpočtu faktoriálu zadaného čísla. První funkce bude faktoriál počítat pomocí rekurze a druhá bez použití rekurze.

Ve zvoleném programovacím jazyce napište funkci, která vypíše prvních 20 členů Fibonacciho posloupnosti. Pro její členy platí:

- $F(1) = F(2) = 1$ ,
- $F(n+2) = F(n) + F(n+1)$ .

## 15 Backtracking

Popište metodu backtrackingu na úloze 8 dam na šachovnici (úkolem je rozestavit na šachovnici 8x8 8 dam tak, aby se vzájemně neohrožovaly).

Obecně naznačte programovou realizaci algoritmu využívajícího backtracking.

Jakým způsobem je možné zrychlovat realizaci backtrackingu?

## 16 Přímé metody vnitřního třídění

Na příkladech popište principy třídění metodou Bubblesort (bublínkové třídění), třídění přímým vkládáním, třídění přímým výběrem.

Napište program ve zvoleném programovacím jazyce, který naplní pole o zadané velikosti přirozenými čísly a seřadí ho pomocí Bubblesortu.

## 17 Složitější algoritmy třídění

Na příkladech popište principy třídění algoritmem Quicksort (třídění rozděláváním) a Mergesort (třídění sléváním). Porovnejte tyto dva algoritmy mezi sebou.

Napište program ve zvoleném programovacím jazyce, který naplní pole o zadané velikosti přirozenými čísly menšími než tato velikost a seřadí ho metodou Bucketsort (příhrádkové třídění).

## 18 Lineární datové struktury

Charakterizujte frontu a zásobník a naznačte jejich programovou realizaci s polem pevné velikosti.

Popište základní operace pro práci s lineárním spojovým seznamem. Popište, v čem spočívají výhody a nevýhody složitějších variant spojového seznamu.

Zapište ve zvoleném programovacím jazyce funkci, která vytvoří lineární spojový seznam celých čísel. Seznam bude mít 10 prvků s hodnotami, které funkce přečte ze vstupu. Pořadí čísel uložených v seznamu bude stejné, v jakém byla čísla zadána. Nakonec vypíše obsah seznamu uživateli.

## 19 Teorie grafů

Popište základní pojmy z teorie grafů.

Vyjmenujte některé způsoby implementace grafu v programu.

Minimální kostra grafu – popište na příkladě funkci algoritmu a naznačte programovou realizaci.

## 20 Algoritmy na grafech

Floydův-Warshallův algoritmus – popište, k čemu slouží a jakou má časovou složitost.

Dijkstrův algoritmus – popište na příkladě funkci algoritmu. Řekněte, jaká je jeho časová složitost a jaké jsou jeho podmínky řešitelnosti.

Topologické třídění – popište na příkladě algoritmus topologického třídění prvků a vyjádřete se o jeho časové složitosti.

## 21 Binární stromy

Popište dynamickou reprezentaci binárního stromu a základní operace přidání a odebrání vrcholu v binárním stromu a v binárním vyhledávacím stromu.

Popište způsob přidávání prvku do vyváženého binárního stromu.

Popište metody průchodu stromem na příkladu vyhodnocování výrazů.

## 22 Objektově orientované programování

Na příkladech popište základní koncepce objektově orientovaného programování – vysvětlete pojmy třída, objekt, dědičnost, zapouzdření, polymorfismus

Jste programátorem simulace života dinosaurů. V libovolném programovacím jazyce vytvořte třídu *Dinosaurus*. Každý dinosaur má vlastnosti *vek*, *vyska* a metodu *sezer(co)*. Chování této metody je upřesněno podtřídami dinosaura: *Velociraptor* a *Brontosaurus*.

*Brontosaurus* má navíc vlastnost *vaha* a při zavolání metody *sezer* se váha zvýší o jedna. *Brontosaurus* žere pouze řetězce „trava“.

*Velociraptor* má navíc vlastnost *obsah\_zaludku* a při zavolání *sezer* přidá do svého žaludku svoji oběť.

Vytvořte 10 *Brontosaurů* a 10 *Velociraptorů*. Věk a výšku zvolte náhodně. Všechny vytvořené dinosaury vložte do jednoho pole. Pole projděte a při průchodu polem volejte na každém dinosaurovi metodu *sezer* s vhodnou potravou. *Velociraptory* krmte ostatními dinosaury z tohoto pole. Vhodným způsobem zajistěte, že nevoláte metodu *sezer* na sežraných dinosaurech.

## 23 Databázové systémy

Vysvětlete základní pojmy a principy databázových systémů (databáze, databázový software a hardware, data, záznam, relační databáze, relace, primární klíč).

Navrhněte strukturu relační databáze pro turnaje ve hře piškvorky. Musí být možné evidovat stav hrací desky každé hry s historií tahů a výsledky her v turnajích. Herní plán nemá pevně danou velikost. Nejdůležitější je rychle zpracovávat dotazy týkající se aktuálního stavu hry, uvažte vhodné indexování a přínosnou míru redundance údajů.

## 24 Dotazy v databázových systémech

Vysvětlete pojem dotaz v databázových systémech. Popište typy dotazů v jazyce SQL (Standard Query Language).

Předpokládejte následující tabulky se sloupci:

- Knihy: ISBN, autor, titul;
- Čtenáři: jméno, příjmení, adresa;
- Výpůjčky: kniha, čtenář, datum půjčky.

Strukturu tabulek upřesněte a podle potřeby doplňte.

Zapište pomocí dotazovacího jazyka SQL dotazy zodpovídající následující otázky:

- Kterí lidé mají půjčenu Babičku od Boženy Němcové?
- Kterí čtenáři z Prahy si půjčili knihu od 15. 4. 2010?

## 25 Základní techniky vyhledávání

Na příkladech popište základní techniky vyhledávání v jednorozměrném poli.

Řekněte, k čemu se při vyhledávání používá hashovací tabulka.

Naprogramujte ve zvoleném jazyce vyhledávání v utříděném poli půlením intervalů.