

Otázky pro povinný předmět: **Informatika**

1. Správa paměti v operačním systému: jak se dělí paměť přidělená procesu, ochrana paměti, stránkování.
2. Správa procesů v operačním systému: co je proces, kooperativní a preemptivní multitasking, scheduler (plánovač), komunikace procesů v operačním systému.
3. Správa souborů v operačním systému: souborový systém, přístupová oprávnění, rozdělení souborů do kategorií, oprávnění různým operacím se soubory.
4. Principy objektově orientovaného programování: třída, instance (objekt). Zapouzdření, dědění, polymorfismus. Dědění implementace, dědění rozhraní. Vícenásobné dědění.
5. Metody vnitřního třídění, jejich složitost a využití.
6. Metody vnějšího třídění a jejich složitost.
7. Neporovnávací metody třídění (příhrádkové, lexikografické a podle základu).
8. Metody pro vyhledávání a jejich složitost.
9. Dynamické datové struktury: seznam, hešová tabulka. Jejich principy. Algoritmy pro základní operace.
10. Dynamické datové struktury: strom, vyvažované stromy. Jejich principy. Algoritmy pro základní operace.
11. Definice grafického uživatelského rozhraní a principy jeho fungování. Zprávy, události, podproces (vlákno) pro zpracování událostí.
12. Definice grafického uživatelského rozhraní. Obvyklá struktura knihovny pro návrh uživatelského rozhraní.
13. Charakteristika jazyků C++ a Java: základní rozdíly mezi těmito jazyky. Prostředí, pro která jsou určeny, porovnání objektového modelu v těchto jazycích, rozdíly v implementaci parametrických datových typů (šablon).
14. Lineární kódy: definice a vlastnosti lineárního kódu, definice a vlastnosti generující a kontrolní matice. Kódování informačních znaků. Systematický kód. Objevování a opravování chybových slov. Metody standardního dekódování.
15. Cyklické kódy: definice a vlastnosti cyklického kódu, definice a vlastnosti generujícího a kontrolního polynomu. Kódování informačních znaků. Systematické kódování informačních znaků. Dekódování s využitím polynomiálních syndromů.

Otázky pro volitelný předmět: **Optimalizace**

1. Optimalizační úlohy na grafech – minimální kostra grafu: charakteristika (minimální) kostry grafu, strom. Dva algoritmy na nalezení minimální kostry, porovnání jejich přístupů. Příklady hledání optimálního spojení z praxe.
2. Optimalizační úlohy na grafech – nejkratší cesta: základní myšlenka hledání nejkratší cesty v (síťovém) grafu a její úskalí (zacyklení). Dva algoritmy na hledání nejkratší cesty mezi vybranou dvojicí uzlů, algoritmus na hledání nejkratší cesty mezi všemi dvojicemi uzlů, předpoklady jejich užití.
3. Optimální toky v síti: princip toku v grafu (síti), (ne)nasyčená hrana/cesta, tokové podmínky, řez sítě a jeho kapacita. Základní věta o tocích, její dopad na hledání toku. Využití úloh v praxi.
4. Maximální/minimální tok v síti: matematický model maximalizující/minimalizující tok (interpretace všech veličin, proměnných, omezení, účelové funkce). Principiální rozdílnosti modelů/úloh. Algoritmus pro nalezení maximálního toku pro plochý a zobecněný graf, algoritmus pro nalezení minimálního toku. Využití modelů v praxi.
5. Řízení projektů: formulace problému, pojem síťového grafu. Principy metody CPM, definice kritické cesty. Časové rezervy.
6. Řízení projektů: formulace problému, pojem síťového grafu. Stochastický přístup metody PERT. Výpočty pravděpodobností.
7. Modely hromadné obsluhy: základní myšlenka, grafické zobrazení systému, důležité informace o systému, základní charakteristiky, Kendallova klasifikace. Příklady systémů hromadné obsluhy z praxe.
8. Exponenciální model jednoduché obsluhy: základní myšlenka, předpoklady, matice pravděpodobností přechodu, podmínka stabilizace, limitní pravděpodobnosti. Základní charakteristiky systému. Rozšíření na model $M/M/c$ a jeho využití.
9. Formulace úlohy lineárního programování [LP], příklady úloh LP, vlastnosti úloh LP – množina přípustných řešení, základní věta LP.
10. Formulace úlohy lineárního programování [LP], formulace duální úlohy, vztah mezi primární a duální úlohou, základní věty o dualitě, aplikace duality (stínové ceny).
11. Využití teorie lineárního programování [LP]. Grafické řešení ve 2D, geometrická interpretace úlohy LP.
12. Využití teorie lineárního programování. Princip a vlastnosti jednofázové simplexové metody. Princip dvoufázové metody.
13. Formulace úlohy dopravního problému jako úlohy lineárního programování. Její vlastnosti. Řešení pomocí metody MODI.
14. Aplikace lineárního programování v teorii her: definice hry s nulovým součtem. Využití lineárního programování pro její řešení. Vztah s dualitou.
15. Vícekriteriální hodnocení variant: charakterizace problematiky, role vah jednotlivých kritérií a jejich výpočet. Obecná charakterizace metod řešení (metody: WSA, TOPSIS, ELECTRE, AHP).
16. Vícekriteriální hodnocení variant: popis úlohy, kriteriální matice, (ne)dominovaná varianta, ideální a bazální varianta, kompromisní varianta. Normalizace vstupních dat. Kvantifikace důležitosti kritérií ve formě vah, jejich určení pomocí čtyř metod. Příklady vícekriteriálního hodnocení z praxe.
17. Vícekriteriální vyhodnocovací principy/metody: maximalizace užítku (metody WSA a AHP, jejich algoritmus, předpoklad užití), minimalizace vzdálenosti od ideální varianty (metoda TOPSIS a její algoritmus).

Otázky pro volitelný předmět: **Základní metody počítačové fyziky**

1. Popis posuvného a otáčivého pohybu, Newtonovy pohybové zákony, zákon zachování hybnosti.
2. Tekutiny v klidu, Archimédův zákon, teplota a teplo, první zákon termodynamiky.
3. Elektrické a magnetické pole, Gaussův zákon elektrostatiky, elektromagnetická indukce, Ampérův-Maxwellův zákon, Maxwellovy rovnice.
4. Přímé metody řešení soustav lineárních algebraických rovnic (Gaussova eliminační metoda, LU faktorizace) a jejich vlastnosti.
5. Iterační metody řešení soustav lineárních algebraických rovnic (Jacobiho metoda, Gaussova-Seidelova metoda, metoda SOR) a jejich vlastnosti.
6. Numerické řešení nelineárních algebraických rovnic: metoda bisekce, metoda regula falsi, Newtonova metoda. Popis a vlastnosti uvedených metod.
7. Numerické metody pro hledání kořenů polynomů (Newtonova-Hornerova metoda, Bernoulliho metoda) a odhad polohy kořenů polynomu.
8. Metody pro numerické řešení Cauchyho úlohy: Eulerova metoda a její varianty, princip Rungeho-Kuttových metod.
9. Metoda konečných diferencí: konečné difference, diferenční schémata, explicitní/implicitní schémata.
10. Metoda konečných objemů: integrální tvar PDR, integrální průměry, metody pro integraci.
11. Logistická mapa, atraktor, bifurkace, chaotické ODR, Lyapunovův koeficient, aplikace chaosu.
12. Neuronové sítě, strojové učení, expertní systémy, genetické algoritmy, aplikace.
13. Počítačová dynamika stlačitelných tekutin: Eulerovy rovnice, typy vln, stavová rovnice.

Otázky pro volitelný předmět: **Pravděpodobnost a statistika**

Pravděpodobnost a statistika – otázky

1. Definujte náhodný jev a uveďte různé definice pravděpodobnosti.
2. Definujte pravděpodobnost nezávislých jevů a podmíněnou pravděpodobnost.
3. Definujte diskrétní náhodnou veličinu a uveďte příklady rozdělení a jejich charakteristiky.
4. Definujte spojitou náhodnou veličinu a uveďte příklady rozdělení a jejich charakteristiky.
5. Definujte hustotu pravděpodobnosti a distribuční funkci spojitě náhodné veličiny a popište jejich vzájemný vztah.
6. Definujte náhodný výběr ze statistického souboru a uveďte příklady výběrových charakteristik.
7. Definujte bodový odhad parametru náhodného rozdělení a uveďte jeho vlastnosti.
8. Popište princip metody momentů a uveďte příklad využití.
9. Popište princip metody maximální věrohodnosti a uveďte příklady využití.
10. Zákony velkých čísel a jejich vlastnosti.
11. Centrální limitní věty a jejich využití pro aproximace rozdělení.
12. Testování statistických hypotéz, hypotéza, alternativa, testovací kritérium, kritická oblast.
13. Metoda nejmenších čtverců a její vztah k metodě maximální věrohodnosti.

Otázky pro volitelný předmět: **Počítačová grafika**

1. Princip vidění a vnímání barev:

- (a) stavba lidského oka a důvod vnímání trojrozměrné barevné informace,
- (b) klasifikace barev, prostor barev XYZ,
- (c) prostor barev RGB, barevný gamut,
- (d) prostory barev CMYK, HSV, HSL,
- (e) výpočet jasu z RGB, prostory barev YCbCr, YUV, YIQ (pouze princip transformace z RGB) a jejich využití.

2. Zobrazovací zařízení a reprezentace barevné informace:

- (a) pixel a subpixel,
- (b) technologie zobrazovacích zařízení (CRT, LCD, OLED atd.), jejich vlastnosti,
- (c) převod obrazu z počítače na zobrazovací zařízení: grafické adaptéry a jejich funkce.

3. Rastrové algoritmy:

- (a) Bresenhamův algoritmus rasterizace úsečky, rasterizace kružnice a elipsy,
- (b) ořezávání polygonů (Hodgman-Sutherlandův algoritmus),
- (c) vyplňování útvarů a polygonů,
- (d) metody antialiasingu při rasterizaci a vyplňování.

4. Transformace rastrového obrazu:

- (a) dopředné a zpětné mapování,
- (b) typy interpolace,
- (c) plošné a bodové vzorkování, vážené plošné vzorkování
- (d) zvětšení a zmenšení obrazu, rotace obrazu, aliasing a jeho potlačení,
- (e) obecné transformace obrazu (warping \rightarrow *libovolný algoritmus*).

5. Výpočetní geometrie – datové struktury a jednoduché algoritmy:

- (a) algoritmy pro nalezení konvexního obalu množiny bodů,
- (b) robustnost a složitost těchto algoritmů,
- (c) další problémy výpočetní geometrie a vhodné datové struktury (BSP stromy a poloha bodu vůči polygonu, Deloneho triangulace a Voroného diagram).

6. Ukládání a komprese obrazu:

- (a) ztrátová a bezztrátová komprese,
- (b) kódování RLE, Huffmanovo kódování,
- (c) algoritmus komprese do formátu JPEG,
- (d) stručný přehled \rightarrow *jedno téma dle vlastního výběru*:
 - další klasické formáty pro ukládání obrazu (PNG, GIF);
 - moderní formáty (HEIF, WEBP, AVIF), komprese videa (základní principy + současné formáty: H.264, H.265, AV1, VP9 atd.).

7. Grafická uživatelská rozhraní:
 - (a) prvky klasického GUI: okna, widgety,
 - (b) programování GUI: program ovládaný událostmi,
 - (c) softwarová koncepce grafického desktopu
 - (d) vzdálená plocha,
 - (e) uživatelská rozhraní v mobilních zařízeních a jejich specifika.
8. Modelování křivek a ploch:
 - (a) parametrické křivky a povrchy, princip definice pomocí kontrolních bodů,
 - (b) Hermitovy a Bézierovy kubiky, B-spliny
 - (c) implicitní povrchy,
 - (d) dělicí schémata pro křivky a povrchy.
9. Modelování a reprezentace pevných těles:
 - (a) regularizované booleovské operace,
 - (b) objemové reprezentace: buněčný model, quadtree a octree,
 - (c) konstruktivní geometrie pevných těles (CSG),
 - (d) polygonální sítě a datové struktury.
10. Procedurální modelování objektů a textur:
 - (a) soběpodobnost, fraktál, fraktální dimenze; příklady fraktálů,
 - (b) algoritmy procedurálního modelování → *jedno téma dle vlastního výběru*:
 - generování fraktálních textur a jejich použití (metoda přesunu středního bodu a gradientní šum);
 - procedurální modelování rostlin (DOL systémy a další zobecnění);
 - systémy částic – (pseudo)fyzikální simulace a jejich použití.
11. Geometrické transformace pomocí matic:
 - (a) homogenní souřadnice,
 - (b) maticová reprezentace afinní transformace,
 - (c) příklady transformací ve 3D a jejich reprezentace,
 - (d) skládání transformací a jejich využití.
12. Promítání a řešení viditelnosti:
 - (a) základní pojmy: průmětka, promítací paprsek, střed a směr promítání,
 - (b) středové a rovnoběžné promítání a jejich vlastnosti,
 - (c) specifikace pohledu kamery,
 - (d) pohledový objem a jeho význam,
 - (e) pseudo-vzdálenost a z-buffer.

13. Osvětlování a stínování:

- (a) typy světelných zdrojů a stínů,
- (b) explicitní vykreslování stínů, stínová paměť hloubky (depth buffer),
- (c) Phongova osvětlovací rovnice,
- (d) konstantní, Gouraudovo a Phongovo stínování,
- (e) implementace a význam mlhy.

14. Mapování a aplikace textur:

- (a) typy textur,
- (b) typy projekce (rovinná, sférická, cylindrická...),
- (c) perspektivně korektní mapování v průmětně,
- (d) modifikace vlastností povrchu pomocí textury: barevná vs. bump textura,
- (e) environment mapping,
- (f) mip-mapping a anizotropní filtrování.

15. Fotorealistické zobrazovací metody:

- (a) základní algoritmus ray tracingu (sledování paprsku),
- (b) distribuovaný ray tracing a jeho využití, (plošné světelné zdroje, průsvitnost, částečný lesk),
- (c) implementace globálního osvětlení (distribuovaný RT, fotonové mapy, metoda radiozity).