

Toto sú štátnicové otázky. Sú univerzálne, teda aj pre študentov, ktorí študujú už dlhšie. Ak sa niektorá týka učiva, ktoré ste nepreberali, oznámite to komisii a budete si ťahať inú.

## **Programovanie (ťahá sa jedna otázka)**

1. Triedy, ukryvanie implementácie, dedenie, virtuálne dedenie, typy konštruktorov, deštruktory, príklady v Free Pascal, C++ alebo Java
2. Abstraktný dátový typ a jeho implementácia triedou, príklady v Free Pascal, C++ alebo Java.
3. Parametrický polymorfizmus, preťažovanie, preťažovanie operátorov, príklady v Free Pascal, C++ alebo Java.
4. Šablóny, typy šablón, kontajnery, kolekcie, príklady v Free Pascal, C++ alebo Java.
5. Smerníky, smerníková aritmetika, dynamická alokácia pamäti, smerníky na smerníky a na funkcie. Príklady v Free Pascal alebo C++.
6. Procesy a vlákna (thready), konkurentné programovanie, spôsoby komunikácie a synchronizácie procesov, kritické oblasti, semaforey a príklad v konkrétnom jazyku.
7. Ošetrovanie chýb, assert, výnimky, testy, a príklad v Free Pascal, C++ alebo Java.
8. Lineárne dátové štruktúry (zoznam, front, prioritný front), príklad ich implementácie pomocou dynamických dátových štruktúr v jazyku Free Pascal, C++ alebo Java.
9. Spôsoby prehľadávania stavového priestoru, do hĺbky a do šírky, backtracking. Príklad v jazyku Free Pascal, C++ alebo Java.

# Algoritmy a dátové štruktúry, teoretická informatika a grafika (ťahá sa jedna otázka)

1. Efektívnosť reprezentácie množín (kritériá efektívnosti, porovnanie efektívnosti operácií)
  - bitový vektor, pole, spájaný zoznam
  - binárny vyhľadávací strom
  - vyvážené stromy.
2. Vyhľadávanie informácií v tabuľkách
  - sekvenčné a binárne vyhľadávanie
  - hašovanie otvorené a zatvorené, hašovacie funkcie, riešenie kolízií
  - porovnanie zložitosti operácií.
3. Porovnanie triediacich algoritmov
  - popis niektorých triediacich algoritmov, napr. merge-sort, quick-sort, heap-sort
  - zložitosť popísaných algoritmov
  - odhady zložitosti optimálneho algoritmu triediaceho porovnávaním
4. Dátové štruktúry pre množiny
  - disjunktné množiny s operáciami UNION a FIND
  - viacrozmerné množiny - dotaz na úplnú zhodu, dotaz na čiastočnú zhodu
  - reprezentácia vzťahov typu mnoho-mnoho - multilist.
5. Referenčný model počítačovej grafiky. Úloha grafického systému v ňom. Rozhrania medzi súčasťami referenčného modelu a význam pre implementáciu.

6. Geometrický priestor scény, priestor obrazovky. Súradnicové systémy. Transformácie na objektoch alebo medzi súradnicovými systémami. Maticová reprezentácia.
7. Zobrazovací kanál (rendering pipeline). Rasterizácia, textúrovanie, antialiasing.
8. Výpočet osvetlenia, viditeľnosti a tieňov. Príklady realtime a offline algoritmov.
9. Typy multimédií, kódovanie a kompresia. Príklady postupov a formátov na kódovanie obrazu, zvuku, animácie.
10. Definujte deterministický konečný automat (KA), konfiguráciu, krok výpočtu, akceptujúci výpočet, jazyk rozpoznávaný konečný automat. Trieda jazykov rozpoznávaných KA.
11. Dôkazy neexistencie konečného automatu pre daný jazyk. Dokážte, že jazyk  $L = \{a^i, i \text{ zloz. kladne cele cislo}\}$  nie je regulárny.
12. Definujte nedeterministický konečný automat (KA). Vzťah tried jazykov rozpoznávaných deterministickými a nedeterministickými KA. Zostrojte nedeterministický KA rozpoznávajúci slová tvaru  $xABABB$ , kde  $x \in \{A, B\}^*$ , prerobte ho na deterministický KA.
13. Definujte deterministický Turingov stroj (TS), konfiguráciu, krok výpočtu, akceptujúci výpočet, jazyk rozpoznávaný TS. Definujte nedeterministický TS. Ukážte, že triedy jazykov rozpoznávaných deterministickým a nedeterministickým Turingových strojov sú rovnaké.

## Matematika (ťahá sa jedna otázka)

1. Funkcie reálnej premennej: reálne čísla, funkcia reálnej premennej ako zobrazenie  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , definičný obor a obor hodnôt, graf funkcie; pojem zloženej a inverznej funkcie; elementárne funkcie (mocnina, polynóm, racionálna funkcia, odmocnina, exponenciálna funkcia a logaritmus, goniometrické a cyklometrické funkcie).
2. Limita číselnej postupnosti: pojem limity postupnosti, vlastná a nevlastná limita, základné vlastnosti, pojem číselného radu a jeho súčtu, absolútna a neabsolútna konvergencia, d'Alambertovo a Cauchyho kritérium konvergencie.
3. Limita funkcie (vlastná a nevlastná limita, limita v nevlastných bodoch); spojitost funkcie; mocninné rady, polomer konvergencie, mocninné rozvoje niektorých elementárnych funkcií (exponenciálna funkcia,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ).
4. Pojem derivácie funkcie, geometrický význam derivácie; základné vlastnosti derivácií (lineárna kombinácia funkcií, súčin a podiel funkcií, zložená funkcia); derivácie elementárnych funkcií; l'Hospitalovo pravidlo.
5. Pojem neurčitého integrálu a primitívna funkcia, primitívne funkcie k niektorým elementárnym funkciám, základné pravidlá integrovania,

substitučná metóda a metóda per-partes; určitý integrál a jeho geometrický význam.

6. Priestory  $R^2$  a  $R^3$ : kartézske súradnice, Euklidovská vzdialenosť (metrika); priamky a roviny; polárne a sférické súradnice. Skalárny súčin jeho vlastnosti, vektorový súčin v  $R^3$ , uhol medzi priamkami a rovinami, vzdialenosť bodu od priamky a roviny.
7. Vektorové priestory, lineárna nezávislosť, dimenzia, báza; skalárny súčin, norma, vzdialenosť, metrika, ortogonálna báza; lineárne transformácie; ilustrácia na priestoroch  $R^2$  a  $R^3$ .
8. Pojem (reálnej alebo komplexnej) matice, lineárne kombinácie, súčin matíc, transponovaná matica, hodnosť matice. Urobte súčet a súčin matíc  $(A+B)$ ,  $A \cdot B$ ,  $N+M$ ,  $N \cdot M$ .
9. Determinant štvorcovej  $2 \times 2$  a  $3 \times 3$  matice; vlastnosti determinatov, výpočet determinantov úpravou na triangulárny tvar; inverzná matica a jej výpočet. Urobte determinant ľubovoľnej matice  $2 \times 2$  a  $3 \times 3$ .
10. Systavy lineárnych rovníc, maticový zápis, homogénne a nehomogénne systavy; Cramerovo pravidlo pre riešenie  $n$  rovníc pre  $n$  neznámych; všeobecné systavy  $m$  rovníc pre  $n$  neznámych, metódy riešenia a existencia riešení.  
Riešte sústavu rovníc pomocou ľubovoľnej metódy

## **Diskrétna matematika (ťahá sa jedna otázka)**

1. Typy dôkazov, priamy a nepriamy dôkaz. Dôkaz sporom.  
Matematická indukcia.
2. Základné enumeračné pravidlá, pravidlo súčtu a súčinu,  
variácie s a bez opakovania.
3. Permutácie bez a s opakovaním. Odvodenie počtu,  
multinomická veta.
4. Kombinácie bez a s opakovaním, odvodenie počtu,  
usporiadané partície čísiel.
5. Binomické koeficienty a ich základné vlastnosti. Pascalova  
formula a Pascalov trojuholník. Binomická veta.
6. Princíp zapojenia a vypojenia. Problém šatniarky: formulácia  
a riešenie.
7. Prirodzené a celé čísla. Neúplný podiel a zvyšok po delení.  
Najväčší spoločný deliteľ. Euklidov algoritmus. Lineárne  
diofantické rovnice.

8. Prvočísla a zložené čísla. Základné vlastnosti prvočísiel.  
Rozklad na prvočinitele. Základná veta aritmetiky.
9. Vybrané číselné postupnosti, aritmetická a geometrická postupnosť, Fibonacciho čísla a ich základné vlastnosti.  
Súčet prvých  $n$  členov postupnosti.
10. Rekurentné vzťahy. Lineárne homogénne rekurentné vzťahy s konštantnými koeficientami. Prípady rôznych a rovnakých reálnych koreňov.
11. Množiny, paradoxy teórie množín, základné vzťahy a operácie. Potenčná množina, karteziánsky súčin.
12. Binárne relácie, maticová a grafická reprezentácia relácie, skladanie relácií, inverzná relácia. Obraz a vzor množiny v relácii. Jednoznačné a všade definované relácie.
13. Relácie na množine a ich základné vlastnosti.  
Reflexivita, ireflexivita, symetria, antisymetria, asymetria.  
Tranzitivita.

14. Relácia ekvivalencie a rozklad množiny. Ich vzájomný vzťah. Systém zvyškových tried podľa modulu.
15. Čiastočné a lineárne usporiadania. Hasseho diagram usporiadania, minimálny a maximálny prvok. Najmenší a najväčší prvok.
16. Zobrazenia, zúženie a rozšírenie zobrazenia, zložené zobrazenie. Obraz a vzor množiny v zobrazení.
17. Injektívne, surjektívne a bijektívne zobrazenia. Inverzné zobrazenie.