

ZÁRÓVIZSGA TÉTELEK

ELTE IK Programtervező informatikus BSc szak 2018-as tantervéhez

1. Függvények határértéke, folytonossága

Függvények határértéke, folytonossága. Kompakt halmazon folytonos függvények tulajdonságai: Weierstrass-tétel, Bolzano-tétel. A hatványsor fogalma, Cauchy-Hadamard-tétel, analitikus függvények.

2. Differenciál-és integrálszámítás

Függvények deriválhatósága. Parciális derivált, totális derivált. Gradiens, Jacobi-mátrix. Függvényvizsgálat, szélsőérték. Riemann-integrál, parciális integrálás, integrálás helyettesítéssel. Newton-Leibniz-formula.

3. Numerikus módszerek

Nemlineáris egyenletek iterációs módszerei: fixpont iterációk, Newton iteráció. Interpoláció: Lagrange- és Newton-féle alak. Legkisebb négyzetek módszere. Numerikus integrálás: interpolációs formulák, Newton-Cotes formulák, egyszerű és összetett formulák.

4. Számelmélet, gráfok

Halmazok, relációk, függvények és műveletek. Komplex számok. Leszámlálások véges halmazokon. Irányítatlan és irányított gráfok, fák, Euler-és Hamilton-gráfok, gráfok adatszerkezetei. Számelméleti alapfogalmak, oszthatóság, kongruencia, prímek. Polinomok és műveleteik, maradékos osztás.

5. Valószínűségszámítási és statisztikai alapok

Diszkrét és folytonos valószínűségi változók, nagy számok törvénye, centrális határeloszlás tétel. Statisztikai becslések, klasszikus statisztikai próbák.

6. Mesterséges intelligencia

MI problémák és az útkeresési feladat kapcsolata. Modellezési technikák (pl. állapottér modell, dekompozíciós modell). Heurisztikus útkereső algoritmusok: lokális keresések (hegymászó módszer, tabu-keresés, szimulált hűtés), visszalépéses keresés, heurisztikus gráfkereső eljárások (A, A*, AC, B algoritmusok). Kétszemélyes játékok.

7. Programozás

A felsoroló fogalma. Nevezetes gyűjtemények (intervallum, tömb, sorozat, szekvenciális inputfájl) felsorolói. Felsorolóra megfogalmazott programozási tételek (összegzés, számlálás, maximum kiválasztás, feltételes maximumkeresés, lineáris keresés, kiválasztás). A visszavezetés módszere. Programozási tételekkel készült programok tesztelése.

8. Objektumelvű modellezés

Az objektumelvű modellezés nézetrendszerei: statikus modell (osztálydiagram, objektumdiagram, csomag diagram, komponens diagram); dinamikus modell (állapotgép diagram, szekvencia diagram, kommunikációs diagram, használati eset diagram).

9. Objektumelvű tervezés

Nagy rendszerek fejlesztési fázisai, fejlesztési módszerek. SOLID tervezési elvek. Architektúrális minták (MV, MVC stb.). Tervezési minták szerepe, osztályozása (létrehozási, szerkezeti, viselkedési), és kategóriánként 2-2 nevezetes tervezési minta bemutatása.

10. Programnyelvi alapok

Fordítás és szerkesztés, programozási nyelv szabályrendszere. Lexikális elemek, szintaxis, szemantikus szabályok. Kifejezések kiértékelésének szabályai. Utasítások, vezérlési szerkezetek. Alaptípusok ábrázolása. Összetett típusok. Programszerkezet, hatókör, láthatóság. Változók ábrázolása a memóriában, élettartam. Paraméterátadás. Kivételek.

11. Objektumelvű programozási nyelvek

Osztály és objektum. Egységbe zárás, tagok, konstruktorok. Információ elrejtése. Túlterhelés. Memóriakezelés, szemétyűjtés. Öröklődés, többszörös öröklődés. Altípusosság. Statikus és dinamikus típus, típusellenőrzés. Felüldefiniálás, dinamikus kötés. Generikusok. Altípusos és parametrikus polimorfizmus. Objektumok összehasonlítása és másolása.

12. Formális nyelvek és automaták

Generatív grammatikák és a Chomsky-féle hierarchia. Grammatikák normálformái.

Reguláris kifejezések. Véges automata.

Veremautomata. Nyelvosztályok zártsági tulajdonságai. A reguláris és a környezetfüggetlen nyelvosztályok algoritmikus problémái.

13. Számításelmélet

A Turing gép és a Church-Turing tézis. Turing gépek variánsok: többszalagos, nemdeterminisztikus, számoló, offline. Rekurzív és rekurzívan felsorolható nyelvek. Eldönthetetlen problémák. Idő- és tárbonyolultsági osztályok: P, NP, PSPACE. NP-teljes problémák.

14. Alapvető algoritmusok

Függvények aszimptotikus viselkedése, algoritmusok hatékonysága. Összehasonlító rendezések (beszűrő, összefésülő, gyors- és kupacrendezés), maximális műveletigény alsó korlátja. Rendezés lineáris időben (bucket, leszámláló és radix rendezés). Adattömörítés (naiv, Huffman, LZW). Mintaillesztés (brute-force, quicksearch, KMP).

15. Adatszerkezetek és adattípusok

Tömb, verem, sor, láncolt listák; bináris fa, általános fa, bejárások, ábrázolások; bináris kupac, prioritásos sor; bináris kereső fa és műveletei, AVL fa, B+ fa; hasító táblák, hasító függvények, kulcsütökzés és feloldásai: láncolással, nyílt címzéssel, próbasorozat; gráfok ábrázolásai.

16. Haladó algoritmusok

Elemi gráf algoritmusok: szélességi, mélységi bejárás és alkalmazásai. Minimális feszítőfák, általános algoritmus, Kruskal és Prim algoritmusai. Legrövidebb utak egy forrásból, sor alapú Bellman-Ford, Dijkstra, DAG legrovidebb út. Legrovidebb utak minden csúcspárra: Floyd-Warshall algoritmus. Gráf tranzitív lezártja.

17. Operációs rendszerek

Folyamatok megvalósítása, ütemező algoritmusai. Párhuzamosság, kritikus szekciók, kölcsönös kizárás megvalósítása. Peterson algoritmus. Szemaforok, osztott memória, üzenetküldés. Be- és kimeneti eszközök ütemezési lehetőségei, holtpontok. Memóriakezelés, virtuális memóriakezelés fogalma. Lapozás és szegmentálás. Lapcserélési algoritmusok (pl:

LRU). Háttértárak, redundancia, fájlrendszerek, alapvető típusaik és szolgáltatásaik, jellemzőik.

18. Számítógépes hálózatok és Internet eszközök Rétegmódellek. Fizikai réteg: alapsáv, szélessáv, digitális kódolások, moduláció. Adatkapcsolati réteg: keretezés, hiba felügyelet (észlelés, javítás), CRC, forgalomszabályozás, dinamikus csatornakiosztás. Hálózati réteg: távolságvektor protokoll (distance vector), kapcsolatállapot protokoll (link-state), BGP, útvonal-vektor protokoll, IPv4 vs IPv6. Szállítói réteg: UDP, TCP (kapcsolat kezelés, torlódás); Alkalmazási réteg: DNS, HTTP, DHCP, ARP.

19. Osztott rendszerek és konkurens programozás

A, C: Folyamat fogalma, elosztott rendszerek tulajdonságai és felépítése, elnevezési rendszerek, kommunikáció, szinkronizáció, konzisztencia.

B: Feladatok specifikációja biztonsági és haladási feltételekkel, absztrakt párhuzamos program tulajdonságai, megoldás fogalma, nevezetes feladatok megoldása párhuzamos és elosztott programokkal.

2018: Szálkezelés. Ütemezés, kontextusváltás. Race condition. Szinkronizáció. Blokkoló műveletek. Memória (stack és heap) használata a szálakban. A konkurens programozás nyelvi eszközei. Szinkronizációhoz és kommunikációhoz használható adatszerkezetek.

20. Adatbázisok tervezése és lekérdezése

Relációs adatmodell, egyed-kapcsolat modell és átalakítása relációs adatmodellbe. Relációs algebra, SQL. Az SQL procedurális kiterjesztése (PL/SQL vagy PSM). Relációs adatbázis-sémák tervezése, normálformák, dekompozíciók.

21. Adatbázisok optimalizálása és konkurencia kezelése (B, C, E)

Az adatbáziskezelő rendszerek feladata, részei. Indexstruktúrák, lekérdezések végrehajtása, optimalizálási stratégiák. Tranzakciók feldolgozása, naplózás és helyreállítás, konkurencia-kezelés.

22. Funkcionális programozás

Funkcionális programozási nyelvek jellemzői: lusta és mohó kiértékelési stratégiák jellemzése és összehasonlítása, hivatkozási helyfüggetlenség, statikus típusozottság, Curry-féle elv, margó szabály, alaptípusok, konverziók, függvények definiálása és típusozása, mintaillesztés, őrfeltételek, esetszétválasztás, rekurzió, lokális definíciók, magasabbrendű függvények, névtelen függvények, függvénykompozíció, halmazkifejezések, típusosztályok, parametrikus (paraméteres) és ad-hoc polimorfizmus, típuszinonimák, algebrai adattípusok definiálása.