

ZÁRÓVIZSGA TÉTELEK ELTE IK
Programtervező informatikus BSc szak, D szakirány,
Szombathely 2026. május.

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 megoldása: fixpont iterációk, kontrakció fogalma, Banach-féle fixponttétel az $[a; b]$ intervallumon. Newton-módszer. *Polinom interpoláció:* fogalma, Lagrange- és Newton-féle alak. Legkisebb négyzetek módszerének fogalma, megoldási módszere. *Numerikus integrálás:* interpolációs típusú kvadratúra formulák fogalma és pontosságuk, Newton-Cotes formulák fogalma, az érintő, trapéz és Simpson formula és pontosságuk, összetett formulák és pontosságuk.

4. Diszkrét matematika

Relációk, rendezések. Függvények és műveletek. Számfogalom, komplex számok. Leszámlálások véges halmazokon. Halmazok számossága. Számelméleti alapfogalmak, lineáris kongruenciák, prímszámok. Gráfelméleti alapfogalmak, síkgráfok, fák, Euler- és Hamilton-gráfok, gráfalgoritmusok. Algebrai struktúrák, csoportok, gyűrűk. Polinomok és műveleteik, maradékos osztás, irreducibilitás.

5. Programozás

Egyszerű programozási feladat megoldásának lépései (specifikálás, tervezés, megvalósítás, tesztelés). Az adattípus fogalma (típusspecifikáció, műveletek, reprezentáció, invariáns, implementáció). A visszavezetés módszere. A felsoroló típus specifikációja. Felsorolóra megfogalmazott programozási tételek (összegzés, számlálás, maximum kiválasztás, feltételes maximumkeresés, lineáris keresés, kiválasztás). Nevezetes gyűjtemények (intervallum, tömb, sorozat, halmaz, szekvenciális inputfájl) felsorolói.

6. Programfejlesztési modellek

Az objektumelvű modellezés nézetrendszerei. UML diagramok, Statikus modell (osztálydiagram, objektumdiagram). Dinamikus modell (állapotdiagram, szekvenciadiagram,

együtműködési diagram, tevékenységdiagram). Használati esetek diagramja, literálok, azonosítók, operátorok, zárójelek stb.

7. Programnyelvi alapok

Programozási nyelvek szabályrendszere: Lexika, szintaxis, szemantika / pragmatika. / Fordítás, szerkesztés vs interpretálás. Kifejezések és kiértékelésük: Lexikális elemek () / *Szintaxis:* aritás, fixitás / *Szemantika* (precedencia, bal- és jobbasszociativitás, lustaság/mohóság, mellékhatás, operandusok kiértékelési sorrendje, szekvenciapont). *Típusok:* Alaptípusok és ábrázolásuk / Automatikus és explicit típuskonverziók / Tömbök, listák.

8. Formális nyelvek

Formális nyelvtanok és a Chomsky-féle nyelvosztályok. *Automaták:* véges automata, veremautomata. Reguláris nyelvek tulajdonságai és alkalmazásai. Környezetfüggetlen nyelvek tulajdonságai és elemzésük.

9. Logika és számításelmélet

Ítéletkalkulus és elsőrendű predikátumkalkulus: szintaxis, szemantika, ekvivalens átalakítások, a szemantikus következmény fogalma, rezolúció. – A kiszámíthatóság fogalma és a Church-Turing tézis. A Turing-gép. Rekurzív és rekurzívan felsorolható nyelvek. Eldönthetetlen problémák. Nevezetes idő- és tárbonyolultsági osztályok: P, NP, PSPACE. NP-teljes problémák.

10. Alapvető algoritmusok és adatszerkezetek

Egyszerű adattípusok (verem, sor, prioritási sor, szótár) ábrázolásai, műveletei és fontosabb alkalmazásai. A hatékony adattárolás és visszakeresés néhány megvalósítása (bináris keresőfa, AVL-fa, B+-fa, hasítás („hash-elés”). Összehasonlító rendező algoritmusok (buborék és beszűrő rendezés, ill. verseny, kupac, gyors és összefésülő rendezés); a műveletigény alsó korlátja.

11. Haladó algoritmusok

Gráfalgoritmusok: gráfok ábrázolás, szélességi bejárás, minimális költségű utak keresése (Dijkstra, Bellman-Ford, Floyd), minimális költségű feszítőfa keresése, mélységi bejárás, DAG topologikus rendezése. Adattömörítések (Huffman- és LZW-algoritmus). Mintaillesztés módszerei (Quick search, KMP).

12. Operációs rendszerek

Folyamatok megvalósítása, ütemező algoritmusai. Párhuzamosság, kritikus szekciók, kölcsönös kizárás megvalósítása. Szemaforok, üzenetküldés. Be- és kimeneti eszközök ütemezési lehetőségei, holtpontok. Memóriakezelés, virtuális memória fogalma. Lapozás és szegmentálás. Lapcserélési algoritmusok. Fájlrendszerek szolgáltatásai és jellemző megvalósításaik.

13. Számítógépes hálózatok és Internet eszközök

Fizikai és adatkapcsolati réteg: jelátvitel, kódolás, Ethernet és WiFi hálózatok alapjai. Hálózati és szállítási réteg: IPv4/IPv6 címzés, forgalomirányítás, DHCP, valamint a TCP és UDP protokollok. Alkalmazási szolgáltatások: az OSI felsőbb rétegei, a HTTP webes protokoll és a DNS névfeloldás. Hálózati biztonság: titkosítási és hitelesítési folyamatok az SSL és TLS protokollok használatával.

14. Adatbázisok tervezése és lekérdezése

Relációs adatmodell fogalma, egyed-kapcsolat modell és átalakítása relációs adatmodellbe. Relációs algebra műveletek, tulajdonságok, kapcsolatuk az SQL-lel. Relációs adatbázis-sémák tervezése: funkcionális függések, szabályok, normálformák (NF1, NF2, NF3), kulcsok, külső kulcsok. Az SQL procedurális kiterjesztése TSQL nyelven. Adatbázis, táblák létrehozása, lekérdezések, tárolt eljárások és függvények. Triggerok táblaszinten.

15. Adatbázisok optimalizálása és konkurencia kezelése

Az adatbáziskezelő rendszerek főbb részei, azok feladatai. Indexstruktúrák (kapcsolódó absztrakt adatszerkezetek ismerete: keresőfa, bináris keresőfa, B-fa, B+-fa), lekérdezések végrehajtásának módja, optimalizálási stratégiák. Tranzakciók fogalma, jelentősége, azok feldolgozása, naplózás és helyreállítás, konkurencia-kezelés. Párhuzamos feldolgozás során felmerülő problémák, azok kezelése zárolással.

16. IT Biztonság

Fenyegetések és szabályozás: kiberbűnözési formák, APT-k, valamint a jogi és szabványügyi megfelelés, AIC. Biztonsági eszközök és felderítés: hálózati forgalomelemzés, portszkennelés. Kriptográfiai alapok kulcsforgató folyamatok és az adatintegritás védelme. Webes biztonság: az OWASP Top 10 sérülékenységei, SQL injection elleni védekezés és a fejlesztési folyamatok biztonsági integrációja.

17. Adattudomány alapjai

Eseményalgebra, σ -algebra / a valószínűség 3 axiómája, valószínűségi mező / események függetlensége / diszkrét valószínűségi változó / diszkrét eloszlás / valószínűségi változó eloszlásfüggvénye / abszolút folytonos eloszlású valószínűségi változó, sűrűségfüggvény / valószínűségi vektorváltozó / két valószínűségi változó együttes eloszlás- és sűrűségfüggvénye / két valószínűségi változó függetlensége / várható érték / szórás, szórásnégyzet (variancia) / kovariancia / korreláció / standardizált nevezetes eloszlások.