

Üzemmérnök-informatikus BProf

Záróvizsga tételsor

Tematika

Módosítva: 2025. október 01.

Szoftverfejlesztés tárgycsoport

Adatstruktúrák és algoritmusok

1. Algoritmus futási ideje (aszimptotikus jelölések), rendező és kereső algoritmusok (kupacrendezés, gyorsrendezés, további négyzetes, $n\log(n)$ és lineáris futási idejű rendező algoritmusok)

A) gyakorlati feladat:

- Egy sorozaton mutassa be a különböző rendezési algoritmusok működését, adjon példákat a legjobb, legrosszabb és átlagos esetekre. Indokolja, hogy a kapott sorozaton mely rendezési algoritmus(ok) választása célravezető.

B) elméleti kérdés:

- Mutassa be az algoritmusok futási idejét jellemző legfontosabb aszimptotikus jelöléseket! Osztályozza a rendező és kereső algoritmusokat futási idő szempontjából.

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- A tárgy oktatási segédanyagai: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- THOMAS H. CORMEN CHARLES E. LEISERSON RONALD L. RIVEST CLIFFORD STEIN: Új algoritmusok, Sclar Kiadó, 2013 könyv 2., 3., 6., 7. és 8. fejezete)
- Fekete István, Hunyadvári László, Nagy Tibor, Giachetta Roberto, Bartha Dénes, Ilonczai Zsolt, Danyluk Tamás: Algoritmusok és adatszerkezetek, Tankönyvtár: <https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/3789>, 15. fejezete

2. Elemi és fejlett adatszerkezetek (verem, sor, láncolt listák, bináris keresőfák, kupacok)

A) gyakorlati feladat:

- Egy választott programozási nyelven mutassa be egy adott adathalmaz elemeinek hatékony tárolási módjait (láncolt listával, bináris keresőfával, kupaccal). Ismertesse, hogy az egyes műveleteket milyen módon célszerű implementálnia.

B) elméleti kérdés:

- Mutassa meg a verem, sor, láncolt listák, bináris keresőfák és kupacok tulajdonságait, különös hangsúllyal ezen adatszerkezetek műveleteinek futási jellemzőire!

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- A tárgy oktatási segédanyagai: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Thomas H. Cormen Charles E. Leiserson Ronald L. Rivest Clifford Stein: Új algoritmusok, Sclar Kiadó, 2013 könyv 6., 10. és 12. fejezete)

3. Gráf algoritmusok (mélységi és szélességi keresés, minimális feszítőfák: Prim és Kruskal algoritmus, adott csúsból induló legrövidebb utak problémája: Bellman-Ford algoritmus, Dijkstra algoritmus, maximális folyam: Ford és Fulkerson algoritmus).

A) gyakorlati feladat:

- Szemléltesse egy irányított/irányítatlan gráfon a záróvizsgán megnevezett gráfalgoritmus működését!

B) elméleti kérdés:

- Ismertesse egy gráf bejárásának lehetséges módjait (mélységi és szélességi keresés), a minimális feszítőfa előállítására, a legrövidebb utak problémájára, valamint a maximális folyam feladatra alkalmazható algoritmusokat.

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- A tárgy oktatási segédanyagai: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Thomas H. Cormen Charles E. Leiserson Ronald L. Rivest Clifford Stein: Új algoritmusok, Scolar Kiadó, 2013 könyv 22.1, 22.2., 22.3, 23., 24.1., 24.2., 24.3., 26.1 és 26.2 fejezete)

Adatbázis-kezelő rendszerek

4. Relációs adatbázisok tervezése és megvalósítása.

Kiegészítés:

- A logikai adatbázis modell készítésének lépései, a kulcs és a funkcionális függés fogalma, első, második és harmadik normálformák

A) gyakorlati feladat:

- Egy üzleti folyamat rövid szöveges specifikációja alapján tervezzen meg egy pár adattáblán alapuló relációs adatmodellt. Mutassa be, hogy milyen utasításokkal hozná létre az adattáblákat, korlátozásokat, s milyen tipikus adatmanipulációs és adatlekérdezési műveleteket tudna elképzelni az implementált adatmodellen az SQL nyelv segítségével!

B) elméleti kérdés:

- A logikai adatbázis modell készítésének lépései, a kulcs és a funkcionális függés fogalma, első, második és harmadik normálformák.

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- Dr. Fogarassyné dr. Vathy Ágnes, Dr. Vassányi István, Machalik Károly: Database systems, theory and practice, <https://dtk.tankonyvtar.hu/handle/123456789/13108>

Szoftvertechnológia és a rendszerfejlesztés korszerű módszerei

5. Szoftvertermékek. Szoftverrendszerek. Szoftverfejlesztés folyamata. Tervvezérelt és agilis fejlesztés.

Kiegészítés:

- Mi a szoftver; általános és egyedi termékek; alkalmazás típusok. Szoftverrendszerek; szociotechnikai rendszerek; műszaki rendszerek; rendszertervezés. Szoftvertechnológia; szoftverfejlesztés; szoftverfejlesztés modellje; szoftverfejlesztés általános lépései: specifikáció-követelménytervezés, tervezés és lépései, implementáció, validáció, evolúció; tervvezérelt és agilis folyamatok.

A) gyakorlati feladat:

- Adott egy fejlesztendő szoftver leírása, definiáljon hozzá funkcionális / nem-funkcionális követelményeket!

B) elméleti kérdés

- Eredő tulajdonságok, funkcionális és nem-funkcionális követelmények.

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- Ian Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése. Panem kiadó, 2007. ISBN: 9789635454785

6. Az objektumorientált rendszermodellezés. A tervezési folyamat szakaszai és kapcsolódó UML diagramok.

Kiegészítés:

- Objektumorientált tervezés UML diagramokkal; tervezési folyamat szakaszai; kontextus modellek; interakciós modellek; strukturális modellek; viselkedési modellek; hozzájuk kapcsolódó diagramok. Use case diagram, tevékenységdiagram, osztálydiagram jelölései, kapcsolatai és alkalmazása. Interfészek modellezése.

A) gyakorlati feladat:

- Készítsen egy leírás alapján alapvető objektumorientált modellt!

B) elméleti kérdés

- Objektumok, objektum-osztályok, objektumok azonosítása, UML osztálydiagram.

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- Ian Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése. Panem kiadó, 2007. ISBN: 9789635454785

7. Tesztelés fejlesztés alatt, Teszt-vezérelt fejlesztés, Release (átadási) teszt, Felhasználói tesztek

Kiegészítés:

- Programtesztelés; Validációs tesztelés, hibatesztelés; V&V; Szoftverellenőrzés; Tesztelés szakaszai; Fejlesztési alatti tesztelés, egységteszt, ekvivalencia partíciók, komponens teszt, interfész teszt, rendszer teszt; Tesztvezérelt fejlesztés, rendszertesztelés, átadási teszt, követelmények tesztelése; Felhasználói teszt, típusai.

A) gyakorlati feladat:

- Adott egy fejlesztendő szoftver leírása. Készítsen scenárió alapú rendszerteszt esetet!

B) elméleti kérdés

- Ismertesse a tesztelés szintjeit és a rendszertesztelés módszereit.

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- Ian Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése. Panem kiadó, 2007. ISBN: 9789635454785

8. Rendszerek fejlesztése, karbantartása. Alapvető szoftverfejlesztési modellek. Inkrementális fejlesztési módszerek, azok jellemzői. Újrafelhasználás orientált szoftverfejlesztés. Agilis fejlesztés jellemzői.

Kiegészítés:

- Nagyrendszerek fejlesztésének folyamata; Karbantartás és evolúció; Tervvezérelt és agilis folyamatok; vízesés modell; inkrementális fejlesztés; újrafelhasználás orientált szoftverfejlesztés; agilis módszerek és fejlesztési technikák; extrém programozás; refaktoring; tesztelésen alapuló fejlesztés; nyílt forráskódú szoftverfejlesztés. UML diagramok szerepe a rendszerek fejlesztésében.

A) gyakorlati feladat:

- Adott egy fejlesztendő szoftver leírása. Készítsen használati eset diagramot, használati eset táblázatot, majd ez alapján készítsen rendszerteszt esetet!

B) elméleti kérdés

- Ismertesse a tesztelés szintjeit, az UML diagramok, használati eset diagram használatát.

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- Kóczi-Kondorosi (szerk): Operációs rendszerek mérnöki megközelítésben. Panem Könyvkiadó, 2000. ISBN:9635452500

Információs technológiák tárgycsoport

Digitális rendszerek és számítógép architektúrák

1. Információ reprezentációi

Kiegészítés:

- Numerikus számábrázolás: egész-, fix-, és lebegőpontos számrendszerek, tulajdonságaik és ábrázolási módjuk. DEC/IBM/IEEE lebegő-pontos rendszerek. Normalizáció, Hamming kódolás.

A) gyakorlati feladat:

- Egy numerikus információ ábrázolásához megadott rövid szöveges specifikáció alapján számítsa ki pl.
 - adott decimális szám előjel nélküli / előjeles (1's, 2's komplementum) egész formátumát, vagy
 - adott fixpontos szám bináris mintázatát, vagy
 - adott IEEE/DEC/IBM lebegőpontos számok bináris mintázatát.
 - állítsa össze az N-bites Hamming kódú hibajavító kódszót, adott paritás, és endianitás mellett

B) elméleti kérdés:

- A feladat gyakorlati részéhez kapcsolódóan adja meg a szükséges definíciókat! (Numerikus számábrázolás: egész-, fix-, és lebegőpontos számrendszerek, tulajdonságaik és ábrázolási módjuk. DEC/IBM/IEEE lebegő-pontos rendszerek. Normalizáció, Hamming kódolás.)

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- a tárgy oktatási segédanyagai – Számítógép Architektúrák II. (diasor: SZA_II_02_Szamrendszerek.pdf).
<https://moodle.uni-pannon.hu/course/view.php?id=17327>

2. ALU felépítése és működése

Kiegészítés:

- ALU felépítése és működése, Fél-összeadó, Teljes-összeadó, RCA összeadó, LACA/LACG összeadó, hagyományos iteratív szorzó áramkörök, hagyományos iteratív osztó áramkör felépítése és működése.

A) gyakorlati feladat:

- Egy megadott rövid szöveges specifikáció alapján tervezzen meg és rajzolja fel pl.
 - Fél-összeadó/Teljes összeadó segítségével az N-bites RCA összeadó áramkört, vagy
 - N-bites LACA összeadó áramkört, vagy

- Teljes kivonó segítségével, az N-bites teljes kivonó áramkört, vagy
- N bites számok szorzásához a hagyományos iteratív (Shift-Add) elven működő áramkört, vagy
- N-bites számok osztásához a hagyományos iteratív osztó áramkört.

B) elméleti kérdés:

- A feladat gyakorlati részéhez kapcsolódóan adja meg a szükséges definíciókat! (ALU felépítése és működése, Fél-összeadó, Teljes-összeadó, RCA összeadó, LACA/LACG összeadó, hagyományos iteratív szorzó áramkörök, hagyományos iteratív osztó áramkör felépítése és működése)

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- a tárgy oktatási segédanyagai – Számítógép Architektúrák II. (diasorok: SZA_II_03_ALU_osszeadas_kivonas.pdf, SZA_II_04_ALU_szorzas_osztas_kerekites.pdf).
<https://moodle.uni-pannon.hu/course/view.php?id=17327>

Operációs rendszerek

3. Folyamatok kezelése multiprogramozott rendszerekben. Folyamatok ütemezése és szinkronizációja.

Kiegészítés:

- Mit értünk folyamat alatt; Folyamatok állapotai, állapot-átmeneti gráf a folyamatok kibővített állapotaira; Rövid-, közép- és hosszútávú ütemezés; Környezetváltás fogalma; Folyamatleírók és I/O leírók; Szál fogalma és jellemzői; Folyamatok szinkronizációja: előidejűség, egyidejűség, kölcsönös kizárás; versenyhelyzet fogalma; Kritikus szakasz fogalma és megvalósításai; Holtpont fogalma, kialakulásának feltételei; Ütemezési algoritmusok: egyszerű, prioritásos, többszintű algoritmusok.

A) gyakorlati feladat:

- Adott folyamatok egy halmaza állapotaikkal és elkövetkező állapot átmeneteikkel. Rajzolja fel a rendszer folyamatokat leíró állapotgráfját!

B) elméleti kérdés

- Folyamatok állapot-átmeneti gráfja, rövid-, közép- és hosszú távú ütemezés.

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- Kóczi-Kondorosi (szerk): Operációs rendszerek mérnöki megközelítésben. Panem Könyvkiadó, 2000. ISBN:9635452500

4. A tárkezelés korszerű módszerei, virtuális tárkezelés, lapcsere stratégiák

Kiegészítés:

- Logikai és fizikai címtartomány, ezek leképezései; Bázis-relatív és utasításszámláló-relatív címzés; Memória allokációs elvek: egy-, és többpartíciós rendszerek; Belső és külső tördelődés fogalma; fix és változó partíciós rendszerek; Virtuális tárkezelés célja és lépései; betöltendő lap kiválasztása, érvénytelen címhivatkozás kezelése, lapcsere stratégiák; További fogalmak: vergődés, lokalitás, munkahalmaz modell

A) gyakorlati feladat:

- Adott egy rendszer folyamatokkal és lapokkal. Mutassa meg, hogy a rendszer mely lapokat fogja lecserélni!

B) elméleti kérdés

- Virtuális tárkezelés, lapozás, lapcsere stratégiák, lapok allokációja.

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- Kóczi-Kondorosi (szerk): Operációs rendszerek mérnöki megközelítésben. Panem Könyvkiadó, 2000. ISBN:9635452500

5. A tárkezelés korszerű módszerei, memóriaterületek lefoglalása.

Kiegészítés:

- Logikai és fizikai címtartomány, ezek leképezései; Bázis-relatív és utasításszámláló-relatív címzés; Memória allokációs elvek: egy-, és többpartíciós rendszerek; Belső és külső tördelődés fogalma; fix és változó partíciós rendszerek; Memóriaterületek lefoglalása: fit algoritmusok. Futás közbeni címlékepezés; Szegmens szervezés, osztott szegmens használat, szegmenstábla felépítése; Lapszervezés, egy- és többszintű laptáblák; Asszociatív leképezése és kombinált technikák;

A) gyakorlati feladat:

- Adott a központi tár foglaltsága egy időpillanatban, valamint adott egy folyamat, amelynek blokkjait a háttértárról a központi tárba kell tölteni. Adja meg a központi tár kiosztását a folyamat blokkjainak betöltése után!

B) elméleti kérdés

- Tárkezelés, tördelődés, blokkok betöltése, szabad hely választási algoritmusok

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- Kóczi-Kondorosi (szerk): Operációs rendszerek mérnöki megközelítésben. Panem Könyvkiadó, 2000. ISBN:9635452500

Számítógép-hálózatok

6. **A fizikai és az adatkapcsolati réteg jellemzése, legfontosabb feladatai (átviteli közegek fajtái és összehasonlítása, fizikai és logikai topológiák, keretek struktúrája, MAC-cím szerepe, adattovábbítás módjai switch esetében)**

A) gyakorlati feladat:

- Rajzoljon fel egy hálózatok tervezésekor használt fizikai és logikai topológiát, mutassa be röviden az előnyeit és hátrányait. Ismerje fel és jellemezze a rendelkezésre bocsátott kábeltípusokat!

B) elméleti kérdés:

- Ismertesse az átviteli közegek fajtáit, hasonlítsa össze azokat sávszélesség, költség és szerelhetőség szempontjából! Mi a szerepe a keretezési eljárásnak, a hibajelzésnek és a hibajavításnak? Mire használjuk a MAC-címeket! Milyen adattovábbítási módokat támogat egy switch?

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- A tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Introduction to Networks (netacad.com)
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Routing & Switching Essentials (netacad.com)
- Andrew S. Tanenbaum - David J. Wetherall: Számítógép-hálózatok, Panem 2013, ISBN: 9789635455294

7. **A hálózati réteg jellemzése, legfontosabb feladatai (IPv4 és IPv6 címek struktúrája, címzési típusok, alapértelmezett átjáró szerepe, publikus és privát címek, VLSM, alhálózat-számítás gyakorlati példával, irányítóprotokollok szerepe és fajtái)**

A) gyakorlati feladat:

- VLSM segítségével bontsa fel a megadott hálózatot legalább három különböző méretű alhálózatra!

B) elméleti kérdés:

- Mutassa be az IPv4 és IPv6 címek struktúráját, az alhálózati maszk ill. előtag szerepét! Mondja el az alapértelmezett átjáró szerepét! Ismertesse, hogy mi az irányítóprotokollok szerepe, illetve milyen fajtái vannak!

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Introduction to Networks (netacad.com)
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Routing & Switching Essentials (netacad.com)

- Andrew S. Tanenbaum - David J. Wetherall: Számítógép-hálózatok, Panem 2013, ISBN: 9789635455294

8. A szállítási réteg jellemzése, legfontosabb feladatai (TCP és UDP áttekintése, portszámok szerepe, a TCP kapcsolat felépítése és bontása, átvitel megbízhatóságának kérdése, csúszóablakos áramlásvezérlés)

A) gyakorlati feladat:

- Rajzolja fel a TCP kapcsolat felépítésének és bontásának főbb lépéseit!

B) elméleti kérdés:

- Mi a portszámok szerepe? Hasonlítsa össze a TCP-t és az UDP-t sebesség és megbízhatóság szempontjából, hogy melyiket milyen esetekben célszerű használni! Mi a csúszóablakos adatfolyam-vezérlés szerepe?

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- A tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Introduction to Networks (netacad.com)
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Routing & Switching Essentials (netacad.com)
- Andrew S. Tanenbaum - David J. Wetherall: Számítógép-hálózatok, Panem 2013, ISBN: 9789635455294

9. Az alkalmazási réteg jellemzése, legfontosabb feladatai (jól ismert protokollok pl.: DNS, FTP, HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, SNMP, SSH, Telnet, TFTP ; kapcsolat az OSI-referencia modell szállítási réteg protokolljaival)

A) gyakorlati feladat:

- Mutassa be az alkalmazási réteg egy szabadon választott protokollját a szerepe, működése és az OSI-referenciamodellel egyes rétegeihez fűződő viszonya (pl.: a szállítási rétegben használt protokoll) alapján!

B) elméleti kérdés:

- Ismertessen az alkalmazási réteg jól ismert protokolljai (pl.: DNS, FTP, HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, SNMP, SSH, Telnet, TFTP) közül hármat a szerepük és működésük szempontjából!

A tételhez kapcsolódó irodalom:

- A tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Introduction to Networks (netacad.com)
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Routing & Switching Essentials (netacad.com)

- Andrew S. Tanenbaum - David J. Wetherall: Számítógép-hálózatok, Panem 2013, ISBN: 9789635455294