

Általános rendelkezések

A záróvizsga szóbeli vizsga. A szóbeli vizsga témakörét a TVSZ előírásainak megfelelően a záróvizsgát szervező tanszék állítja össze a diplomamunka témájához kapcsolódó tantárgyakból ill. tantárgyrészekből.

A kijelölt témakörök száma egységesen három:

- **műszaki informatika szakon**
 - o rendszerfejlesztés,
 - o szoftverfejlesztés és
 - o a szakiránynak megfelelő ismeretanyagok.

A záróvizsga témaköröket, azok tematikáját, annak szakirodalmi megjelölésével együtt a szakirányért felelős tanszék a mindenkori aktuális tantárgyi tematikák figyelembevételével, a szakvezető egyetértésével a diplomaterv témákkal összhangban állítja össze és teszi közzé a diplomaterv témák kiírásával együtt.

(Módosított tételsorok 2007-től)

Államvizsga-tételek

(Programtervezés - programozás témakör, érvényes: 2006. október 25-től)

Adatbáziskezelés

- ABK-1:** Az SQL vázlatos leírása: jelkészlet, szintaktikai elemek, objektumok, utasítások fajtái, azonosítók képzési szabályai, kifejezések és műveletek, NULL-értékek, katalógus.
- ABK-2:** SQL objektumok létrehozása (oszloptípus, adattábla, indextábla, nézettábla, szinonimatábla, önálló feltétel, adatséma), módosítása, törlése.
- ABK-3:** SQL adatkezelési műveletek (lekérdezés, beillesztés, eltávolítás, felülírás). Adatbázis adatintegritása, adatbázis biztonság, tranzakciók és pufferelés.
- ABK-4:** Visual Basic programozási alapok (adattípus, adattárolás, kifejezések, vezérlő szerkezetek, eljárások és függvények, paraméterátadási módok, változók láthatósága).
- ABK-5:** Objektumorientált programozási alapok (MS Access, Visual Basic).
- ABK-6:** MS Visual Basic 6.0 fejlesztői környezet. Beépített és ActiveX vezérlők használata.
- ABK-7:** Az ADO objektummodell.
- ABK-8:** Adatbázis-kezelő alkalmazáskomponensek (űrlapok [formok], eszközsorok, menük, jelentések) áttekintése.
- ABK-9:** Adatkapcsolatok. Űrlapok, formok, jelentések adatkörnyezete.
- ABK-10:** Jelentések létrehozása a jelentéstervező segítségével.

Algoritmusok, adatstruktúrák és univerzális programnyelvek

- ALP-1:** Az integrált programfejlesztői környezet (IDE) jellemzői, funkciói és használata.
- ALP-2:** A strukturált programtervezés és programozás alapelvei és megvalósításuk.

- ALP-3:** A modul és blokk szerkezet, az azonosítók szerepe, hatásköre és hivatkozhatósági szabályai.
- ALP-4:** Memóriamodellek, a program tárgydalkodása a változók tárolása.
- ALP-5:** Adattípusok és jellemzőik.
- ALP-6:** Egyszerű adattípusok, kifejezések, műveletek, prioritás, konverziók.
- ALP-7:** A sztring, tömb, rekord és halmaz adattípusok kezelése.
- ALP-8:** Szubrutinok készítése, a paraméterek szerepe és tulajdonságai. Rekurzív.
- ALP-9:** Mutató típusok és dinamikus változók.
- ALP-10:** Dinamikus adatszerkezetek: kollekció, egyszerű és összetett láncolt listák, bináris fák.
- ALP-11:** Fájltípusok, fájlkezelés.
- ALP-12:** A grafikus alkalmazások alapvető eszközei és módszerei.

Számítástudomány

- SZT-1:** Az automataelmélet alapjai (véges automaták, verem-automaták és Turing-gépek).
- SZT-2:** Formális nyelvek (formális nyelv és grammatika fogalma, programszintaxis megadása BNF segítségével).

Államvizsga-tételek

(Rendszerfejlesztés szakirány, érvényes: 2006. október 25-től)

1. Objektum-technológia

Fejlesztés objektumszemléletben

- OT-1:** Az objektumorientált szemlélet jelentősége, eltérés a hagyományos filozófiáktól, előnyök. OO sajátosságok: egységbezárás, polimorfizmus, öröklődés, újrafelhasználhatóság, komponensszemlélet.
- OT-2:** Az objektum és az osztály fogalma, definiálása (elemek fogalmi és instancia szinten), jellemzők, sajátosságok. Az objektum-modell, az objektumok kapcsolatrendszere: asszociáció, multiplicitás, aggregáció, általánosítás és specializáció, öröklődés (egyszerű, többszörös), instanciák.
- OT-3:** Osztályspecifikáció, osztálytípusok: super, sub és absztrakt osztály, metaosztályok. Objektum-instancia-osztály viszonylat. Az általánosítás/specializáció modellezése, osztályhierarchia. Az objektumok viselkedésének vizsgálata: üzenetek, események, állapotok, vezérlés, szereplők, user interface-ek.
- OT-4:** Specifikációk pontosítása sztereotípiákkal, sztereotípiacsoportok és elemekhez rendelésük. OO módszertanok: sajátosságok, összehasonlító elemzés (OMT, OODA, Lorensen, OOSE, OOA/OOD, OOIE, OODA, Objectory, RUP).

Az egységesített megoldások szükségessége

- OT-5:** A fejlesztő-felhasználó kommunikációjának problémája, a dokumentáció készítésének, a régebbi dokumentációk megértésének kérdése. Az egy nyelven beszélés, a különböző projekteken __otthonosan mozgás__ igénye. A Rational Software Incorporation és az OMG szerepe az egységesítési folyamatban (ROP, RUP, UML verziók és

szabványosítás).

Az UML modellező nyelv

- OT-6:** Fejlesztés modellszemléletben, az absztrakció szerepe. Modellező nyelv versus fejlesztési módszertan. Az UML kifejlesztésének folyamata. Az UML filozófiája, a különböző UML verziók sajátosságai a 0.8-tól a 2.0-ig.
- OT-7:** A modellező nyelv konceptuális modellje: nyelvi architektúra, építőelemek, szabályrendszer, nyelvi mechanizmus; az egyes nyelvi architektúraelemek részletes ismerete.
- OT-8:** Az UML szimbólumrendszere (az egyes szimbólumok részletes ismerete). UML-csomagok, az osztályozás, egységbefoglalás, a kategorizálás eszköze.
- OT-9:** UML-diagramok (9 diagram részletes ismerete, használatának szabálya és módja). A különböző modellnézetek értelmezése és szerepe a fejlesztésben; specifikáció, sztereotípiák. A végrehajtható modellező eszköz, az iUML.

Rendszerfejlesztés RUP módszertan szerint

- OT-10:** A RUP kifejlesztésének folyamata és a módszertan fő jellemzői: architektúra és filozófia. A RUP módszertan kétdimenziós modellje: folyamatok és fázisok szerepe és összhangja. A RUP elvi megközelítése: use case vezérelt, architektúra-centrikus, iteratív és inkrementális fejlesztési folyamat (a sajátosságok részletes ismerete).
- OT-11:** A fejlesztési fázisok részletes ismerete felhasználva az UML eszköztrendszert! (1) problémadefiniálás, követelményspecifikáció, (2) elemzés, helyzetfeltárás (3) objektum-modell tervezése, (4) a rendszer viselkedésének tervezése (5) implementáció, tesztelés (6) az átmenet tervezése.
- OT-12:** A RUP módszertan leírásának módja, a foratókönyv tartalma (bemenetek, szereplők, feladatok, technikák és termékek). A módszertan támogatófolyamatai: verziókövetés, változásmenedzsment és projektmenedzsment.

Fejlesztési támogatás, integrált eszközök

- OT-13:** Komponens-alapú fejlesztés, a fejlesztés automatizálása. Az OO szemléletű rendszerfejlesztési munkát támogató integrált fejlesztőeszközök: elvárások, csoportosítási szempontok, sajátosságok, működés, szolgáltatások, repository. A Rational integrált fejlesztőeszköz, a Rational Suite komponensei és működésük. Integrált OO szemléletű CASE eszközök képességeinek és alkalmazási feltételeinek összehasonlítása, két-három részletes ismerete (pl. COOL, Paradigm Plus, System Architect, ARIS).
- OT-14:** A Rose és a SystemArchitect CASE eszközök részletes ismerete: verziók sajátosságai, modellnézetek, alkalmazott bázismódszertanok, architektúra (menürendszer, browse ablak, eszközök, elemek és diagramok specifikálásának módja, technikai részletes ismeret), verziókövetés, változáskezelés, forráskód-generálás, illeszkedés más eszközökhöz (export, import lehetőségek), módszertan- és ábrázolási technika választása, az eszköz testreszabásának lehetőségei.

2. Szoftver-minőségbiztosítás

- SWM-1:** Biztonságkritikus rendszerek életciklus-modellje: A V-modell. A fejlesztési és

- tesztelési folyamatok lépései. A szoftver-verifikáció és -validáció fogalma, jelentősége, értelmezése.
- SWM-2:** Szoftver-megbízhatóság, statisztikai módszerek a megbízhatóság becslésére. A megbízhatóság növelésének módjai: fejlesztés hibaelkerülési elvek szerint, hibafelfedés teszteléssel, hibatűrés beépítése.
- SWM-3:** A szoftver-hibatűrés módszerei: A szoftver-diverzitás szerepe. Az N-verziós programozás. A javító blokkok (recovery blocks) módszere. Váratlan események kezelése (exception handling).
- SWM-4:** Szoftver-hibamodellek. Szoftver-tesztelési megközelítések: Funkcionális, ill. strukturális tesztelés. A kimerítő tesztelés elve és korlátai. A vezérlési folyamatgráf és az út fogalma. A ciklomatikus komplexitás szerepe és kiszámítása.
- SWM-5:** A funkcionális tesztek tervezésének módszerei: Ekvivalencia osztályok létrehozása, határérték-analízis, ok-hatás analízis Boole-gráf bevonásával. A véletlenszerű (random) tesztelés elvei.
- SWM-6:** A strukturális tesztelés módszerei. Szoftver-blokkok vezérlési folyamatgráf modelljének előállítása. Tesztelés vezérlési folyamatgráf alapján. Döntési utasítások és ciklusok vizsgálata. Relációk tesztelése.
- SWM-7:** Szoftvertesztek minőségi, lefedési mérőszámai a forráskódra vonatkozóan. Utasításlefedés, útlefedés, döntési lefedés, Boole-lefedés.
- SWM-8:** Modulok egyedi tesztelése és integrálás közben történő tesztelése. Az integrálás folyamatai és szervezési irányai. Együttes (big bang) tesztelés. Fentről lefelé, ill. lentől felfelé történő építkezés. A regressziós tesztelés alkalmazása az integrálás során. Terhelési tesztelés, alfa és béta tesztelés.
- SWM-9:** A teljes szoftver verifikációs és validációs tesztelésének általános leképezési modellje (Sziray modellje). Formális módszerek alkalmazása. Formális specifikációs nyelvek. A verifikáció és validáció érvényesülése formális módszereknél.
- SWM-10:** Objektum-orientált (OO) szoftverek tesztelése. Az OO-specifikus tulajdonságok és hatásuk a tesztelésre. Osztályok tesztelése. Integrációs tesztelés OO-környezetben: Szál-alapú tesztelés, használati alapú tesztelés. Tesztelés állapot-átmentti diagram alapján.

3. Döntésselőkészítés

- DEK-1:** A döntési folyamat, a döntésselőkészítés helye és szerepe a döntési folyamatban, hatékony döntésselőkészítési megoldások.
- DEK-2:** Az operációkutatás értelmezése, operációkutatási modellek felállítása, a modellek osztályozása, két alapmodell: termékválaszték modell, szállítási feladat.
- DEK-3:** Folytonos és diszkrét programozási feladatok (LP feladat, HP feladat, egészértékű feladat, hátizsák feladat stb.) és megoldási algoritmusai, valamint az alkalmazás területei.
- DEK-4:** LP feladat érzékenységvizsgálata és szerepe a döntésselőkészítésben.
- DEK-5:** A statisztika szerepe a döntésselőkészítésben, elemzési módszerek: számított és helyzeti középértékek, idősorok vizsgálata, trendszámítás.
- DEK-6:** Hálótervezési technikák, Gannt-diagram, CPM és PERT hálótervezési technikák alkalmazása.
- DEK-7:** Tömegkiszolgálási rendszerek értelmezése, a véletlen elemek meghatározásának módja.

DEK-8: Üzleti intelligencia rendszerek a gyakorlatban, a Business Objects rendszer.

DEK-9: Döntéselőkészítési munkát támogató szoftverek ismerete: msProject, SPSS csomag, Excel Solver funkciója vagy egyéb, a statisztika, projekttervezési, illetve operációkutató módszereket megoldó szoftver-alkalmazások.

Javasolt irodalom

1. RAFFAI MÁRIA: Objektumok az üzleti modellezésben – az objektumorientált fejlesztés elvei és módszerei – Novadat 2001
2. RAFFAI MÁRIA: Egységesített Megoldások a fejlesztésben – UML modellező nyelv és RUP módszertan, 2001
3. RAFFAI MÁRIA – KOVÁCS KATALIN – TÓTH DÁNIEL: Objektumorientált alkalmazásfejlesztés – Rose kézikönyv és fejlesztési esettanulmányok, 2002
4. RAFFAI MÁRIA: Információrendszerek fejlesztése és menedzselése – Novadat Kiadó, 2003.
5. KONDOROSI K.–LÁSZLÓ Z.–SZIRMAY-KALOS L.: Objektumorientált szoftverfejlesztés – ComputerBooks, 1997.
6. SZIRAY JÓZSEF – KOVÁCS KATALIN: Az UML nyelv használata, Universitas Kht, Győr, 2006.
7. SZENTES JÁNOS: A szoftverminőség és mérése, SZÁMALK Kiadó, Budapest, 1985.
8. IAN SOMMERVILLE: Szoftver-technológia, Panem – Prentice-Hall, Budapest, 2002.
9. ROGER R. PRESSMANN: Software Engineering, Fifth Edition, McGraw-Hill Book Company, USA, 2001.
10. FERENCZI Z. – JÁMBOR A. – NAGY Z. – RAFFAI M.: Döntéselőkészítés – esettanulmányok Novadat, 1999.
11. HIRKÓ BÁLINT – JÁMBOR ATTILA – NAGY ZOLTÁN – RAFFAI MÁRIA – VARGA ZOLTÁN: Döntéselőkészítés – Operációkutató módszerek – Novadat 2000
12. JÁMBOR A: Döntéselőkészítés II. – B5 formátumú segédlet, Universitas Kft. 1998.
13. TOVÁBBÁ: Kézikönyvek, leírások az UML-ről, a RUP-ról, valamint a Rational CASE családról (Rose, Suite) a <http://www.rational.com> Web címen, és a SystemArchitect-ről a http://www.popkin.com/products/system_architect.htm Web címen

Államvizsga-tételek azoknak, akik rendszerfejlesztés szigorlatot tettek (Információtechnológia, érvényes: 2006. október 25-től)

Operációs rendszerek

OPR-1: Multiprogramozott operációs rendszerek

Definiálja a multiprogramozás fogalmát! Milyen előnyökkel jár, ha egy rendszer multiprogramozott? Hogyan biztosítják a multiprogramozott rendszerek a hardver jobb kihasználtságát? Milyen speciális feladatokat kell az operációs rendszernek ellátnia a multiprogramozott rendszerekben?

OPR-2: Multiprogramozott rendszerek hardver-felépítése

Milyen hardver megoldások szükségesek a multiprogramozott rendszerek

megvalósításához? Ismertesse egy tipikus, multiprogramozott működésre alkalmas számítógépes rendszer felépítését. Mutassa be a rendszerhívások és a megszakítás-kezelés tipikus forgatókönyvét.

OPR-3: CPU-ütemezés

Definiálja az ütemezés fogalmát. Miért kitüntetett jelentőségű a CPU ütemezés? Milyen erőforrásokhoz tartozó ütemezési algoritmusokat ismer? Ismertesse az egyes erőforrások ütemezéséhez tartozó algoritmusokat és azok tulajdonságait?

OPR-4: UNIX és NT CPU-ütemezése

Mutassa be a UNIX és a Windows-NT CPU-ütemezését.

OPR-5: Holtpont kialakulása

Definiálja a holtpont fogalmát, és ismertesse a kialakulásának szükséges feltételeit. Az erőforrás-foglalási gráf modell segítségével írja le a rendszer működését a holtpont kialakulásának szempontjából.

OPR-6: Holtpont-kezelés

Milyen módszereket ismer a holtpont-helyzet megelőzésére, ill. elkerülésére? A biztonságos állapot fogalma és a bankár-algoritmus. Hogyan történhet a holtpont detektálása és megszüntetése?

OPR-7: Folyamatok együttműködése és kommunikációja

Milyen viszonyban lehetnek a folyamatok egymással? Miért van szükség kommunikációra és szinkronizációra egy multiprogramozott rendszerben? Milyen módon cserélhet információt két folyamat? Hogyan hangolhatja össze két folyamat utasításainak időbeni végrehajtását? (Szinkronizáció.)

OPR-8: Memóriakezelés

Ismertesse a futás-időben (run-time) történő címtranszformáció menetét. Hasonlítsa össze a következő két memória-allokációs módszert: lapkezelés és szegmensszervezés. Mikor történhet programok címeinek kötése, a logikai-fizikai címtranszformáció?

OPR-9: Tárcsere és virtuális memóriakezelés

Definiálja a tárcsere (swapping) fogalmát és mutassa be működését. Ismertesse a virtuális memóriakezelés fogalmát: Kezelendő események, használt algoritmusok.

OPR-10: Állományok (fájlok) kezelése

Állományok fogalma (hagyományos fájl-fogalom, az NT állománydefiníciója). Milyen módszereket és adatstruktúrákat ismer fájlrendszerek háttértáron történő tárolására?

OPR-11: Fájlrendszerek megvalósításai

UNIX File System, Virtual File System, NT File System: Jellemzők, adatszerkezetek, működés.

OPR-12: Elosztott rendszerek operációs rendszerei

Elosztott rendszerek előnyei. Hogyan kezelhetik az elosztott rendszereket az operációs rendszerek: Elosztott operációs rendszer és a hálózati operációs rendszer közötti különbség. Tipikus operációsrendszer-szolgáltatások.

OPR-13: Az operációs rendszerek biztonsági kérdései

A belső biztonság fogalma. A rosszindulatú programok fajtái: vírusok, férgek, trójai faló programok. Védelmi tartományok, hozzáférési listák és jogosítványok a belső biztonsági rendszer implementálásában. Dinamikus védelmi tartományok. A külső biztonság fogalma, leggyakoribb problémák és védelmi módszerek.

Számítógép-hálózatok

- SZGH-1:** A hálózati teljesítmény fogalma. Vonalkésleltetés, sávszélesség. A hálózatok általános struktúrája, főbb elemei (hosztok, switch-ek, routerek), az elemek közötti kapcsolatok lehetőségei.
- SZGH-2:** Csomagkapcsolt hálózatok. A réteg rendszerű felépítés jelentősége. Rétegek és protokollok. Két hoszt közötti adatforgalom általános menetének elve. Multiplexelés, demultiplexelés, switch-ek.
- SZGH-3:** Az OSI-architektúra rétegei, és azok funkciója.
- SZGH-4:** Az Internet-architektúra (TCP/IP-architektúra) rétegei, és azok funkciója.
- SZGH-5:** Az ETHERNET felépítése és működése.
- SZGH-6:** Az ATM (aszinkron) hálózatok működése.
- SZGH-7:** A hálózati réteg (network layer) felépítése és működése. Az IP Internet-protokoll.
- SZGH-8:** A szállítási réteg (transport layer) felépítése és működése. A TCP Internet-protokoll. Megbízható kommunikáció TCP-n keresztül.
- SZGH-9:** A hosztok közötti útvonalkeresés (routing) algoritmusai. __Távolsági vektor (Distance Vector) algoritmus (Bellman-Ford). „Kapcsolati állapot” (Link State) algoritmus (Dijkstra).
- SZGH-10:** Adatok formátuma, megjelenítés, tömörítés. A JPEG, MPEG, MP3 formátumai. Felhasználás a szórákkoztató elektronikában.
- SZGH-11:** Hálózati biztonság: Kriptográfia. A DES, RSA, MD5 titkosítási algoritmusok.
- SZGH-12:** Tűzfalak. Szűrés-alapú tűzfalak. Proxy-alapú tűzfalak.
- SZGH-13:** Internetes alkalmazások protokolljai: URL, MIME, DNS, SMTP, HTTP, FTP.
- SZGH-14:** Internetes alkalmazások. A World-Wide-Web (www). Web-keresők (browser-ek). A HTML, DHTML és XML nyelvek tulajdonságai és felhasználásuk. Multimédia-alkalmazások. A Java nyelv szerepe: Appletek, szervletek.

Javasolt irodalom

1. Dr. Benyó Balázs, dr. Kondorosi Károly, dr. Sziray József: Operációs rendszerek alapjai, SZIF Universitas Kft Kiadó, 2002.
2. Dr. Benyó Balázs, dr. Sziray József: A UNIX és a Windows NT operációs rendszer, SZIF Universitas Kft Kiadó, 1999.
3. Benyó B., Fék M., Kiss I., Kóczy A., Kondorosi K., Mészáros T., Román Gy., Szeberényi I., Sziray J.: Operációs rendszerek mérnöki megközelítésben, Panem Könyvkiadó, Budapest, 2000.
4. Abraham Silberschatz, R. Galvin: Operating System Concepts, Fourth Edition, Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
5. Andrew S. Tanenbaum: Számítógép-hálózatok, Panem - Prentice-Hall, Budapest, 1999.
6. Ködmön József: Kriptográfia, Computer Books, Budapest, 1999/2000.
7. Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: Computer Networks, A Systems Approach, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, USA, 2000.

(Általános kérdések)

Államvizsga témakörök

(Információtechnológia)

Csak a Szoftverfejlesztés, Beágyazott programozás, ill. a Grafikus Rendszerek Szakirány hallgatói számára. Érvényes: 2007. április 25-től

IR-fejlesztési technológia

- IRF-1: Irányítási műveletek, vezérlés, visszacsatolás, szabályozási formák. Kódelmélet: bináris kódok, gyakorlati kódrendszerek felépítése, kezelése.
- IRF-2: Rendszer, alrendszer, szervezet, szervezeti formák, új szerveződési szemlélet, megváltozott szervezeti architektúrák. Gazdálkodó szervezet fogalma és működése, gazdálkodó szervezetek alrendszerei.
- IRF-3: Az információrendszer felépítése, elemei, információáramlás, információ-kapcsolatok. Az információrendszer megközelítési aspektusai, a változtatást, korszerűsítést kiváltó tényezők. Információ-stratégia és tervezése, az információ-menedzsment jelentősége, helye és szerepe a szervezeti stratégiában. Az információ mint erőforrás, stratégiai és versenytényező.
- IRF-4: A szoftver fogalom szűkebb és általánosabb értelmezése, fejlődésének alakulása (procedurális, strukturált, objektumorientált tervezés, tudástervezés). Szoftverfejlesztés; a szoftver ipari gyártásának szükségessége, sajátosságai. A rendszerfejlesztési tevékenység ciklikus folyamata, fázisai (célkitűzés, problémadefiniálás, rendszerelemzés, rendszertervezés, kivitelezés, rendszerkövetés). A megbízó-felhasználó és a fejlesztők közötti hatékony kommunikáció jelentősége.
- IRF-5: Az információrendszerek fejlesztési módszertanának értelmezése, a módszertan-választás és alkalmazás szükségessége; egységesítésének problémái, fejlesztési elvek, módszerek, eljárások, eszközök értelmezése, csoportosítása. Fejlesztési módszertanok (strukturáltak és objektum-orientáltak), egy adott módszertan részletes ismertetése.
- IRF-6: Információrendszerek vizsgálatának és változtatásának kérdései (a fázisokkal kapcsolatos precíz elméleti és gyakorlati ismeretek!):
- helyzetfelmérés és -elemzés, módszerek, technikák
 - információs kapacitásvizsgálat, rendszerintegritás
 - megvalósíthatósági vizsgálat szerepe a fejlesztésben
 - fejlesztési alternatívák kidolgozása
 - a rendszerkonceptió szükségessége és tartalma
 - a követelmények meghatározása, a követelményspecifikáció tartalma és definiálásának technikája (use case modellezés)
 - a fejlesztési projekt indítása, a tevékenység megtervezése és menedzselése (feladatok, folyamat, módszerek és technikák)
- Információrendszer tervezése → vállalati és számítástechnikai rendszerterv (logikai-fizikai terv):
- IRF-7:
- a modellezés jelentősége, szerepe a fejlesztésben, az információrendszer leképezése
 - a statikus modell terve: adatmodell-elemek (egyed, tulajdonság, kapcsolat), ezek viszonyai, szabályok, normálformák
 - a dinamikus modell megtervezése: műveletek, funkciók, események; a funkcionális modell belső és külső szerkezete, szemléltetés, tervezési technikák
 - inputok, outputok, kommunikációs interfészek terve
- IRF-8: Adatbázis-szemléletű tervezés értelmezése, elemei, feladatai, követelmények,

elvárások:

- az adatbázis fogalma, fejlődése, adatbázis-filozófiák, adatbázis-modellek
- adatbázis-architektúrák, adatbáziskezelő rendszerek (halós, relációs, objektumrelációs, objektumorientált és egyéb adatbázis-modellek)

Az információ-feldolgozó rendszer fizikai modelljének tervezése (adathordozók fajtái, jellemzői, azonosításuk, tárolási és elérési biztonság), fájlstruktúrák és elérési módok, a kiválasztás szempontjai:

- IRF-9:
- programszükséglet (input-, output- és dialógustervek, eljárások meghatározása)
 - programtervezés architektúra szemléletben, tervezési és tesztelési stratégiák, -szintek, technikák és eljárások

A fejlesztett rendszer bevezetése, üzemeltetése, biztonsága:

- IRF-10:
- a fejlesztési dokumentáció szükségessége, technikák, szabványok
 - képzési terv, felhasználói dokumentáció készítése; képzés, oktatás
 - bevezetéssel kapcsolatos szervezési feladatok, technikai feltételek megteremtése
 - a rendszer átadásának megtervezése, lebonyolítása (előkészítés, személyek, időpont egyeztetés, bemutatás formája, jegyzőkönyvek)
 - a rendszer üzemeltetése, rendszerfelügyelet, minőségbiztosítás
 - rendszerkövetés, karbantartás, korszerűsítés

IRF-11: Elosztott, valósidejű, biztonságkritikus, valamint beágyazott szoftver rendszerek tervezésének speciális kérdései.

A vizualizáció jelentősége a fejlesztők közötti, valamint a fejlesztő-felhasználó

IRF-12: közötti kommunikációban; a szabványos megoldások szükségessége (UML nyelvi szabvány és jellemzése).

IRF-13: A számítógép szerepe a fejlesztésben (4GL, 5GL, CASE eszközök, Repository).

IRF-14: Szoftverminőség (termék- és folyamatminőség) és minőségbiztosítás (SQA); minőség-modellek (Boehm, McCall, PDCA, SEI CMM, Bostrup, Spice).

IRF-15: Informatikai biztonság tervezése (tervezési módszertanok: CBR, Fusion, DRPP; ITB 12. Ajánlás, biztonsági stratégia, IBSZ).

Projektirányítás, a fejlesztés projekt-jellege, projekt-tervezési és -irányítási módszerek

IRF-16: és technikák (PERT, Gantt, CPM módszerek, számítógép a projektmunka szolgálatában /Microsoft Project, Schedule stb./, PRINCE stb.)

IRF-17: Speciális információ-feldolgozó-rendszer-alkalmazások: OSS (TPS, PCS, OAS); MSS (SIS, EIS, OLAP, DSS, MIS) és egyéb (ES, BIS, IIS, IOS) rendszerek.

IRF-18: A rendszerintegráció szerepe a komplex rendszerek fejlesztésében (MDA, az integrációs szabvány).

IRF-19: Speciális adatbázis-alkalmazások: adatbányászás, adatraktár, adatáruhá, a közvetítő (middleware) eszközök szerepe.

Operációs rendszerek

OPR-1: Multiprogramozott operációs rendszerek:

Definiálja a multiprogramozás fogalmát! Milyen előnyökkel jár, ha egy rendszer multiprogramozott? Hogyan biztosítják a multiprogramozott rendszerek a hardver jobb kihasználtságát? Milyen speciális feladatokat kell az operációs rendszernek ellátnia a multiprogramozott rendszerekben?

- OPR-2: Multiprogramozott rendszerek hardver-felépítése:
Milyen hardver megoldások szükségesek a multiprogramozott rendszerek megvalósításához? Ismertesse egy tipikus, multiprogramozott működésre alkalmas számítógépes rendszer felépítését. Mutassa be a rendszerhívások és a megszakítás-kezelés tipikus forgatókönyvét.
- OPR-3: CPU-ütemezés:
Definiálja az ütemezés fogalmát. Miért kitüntetett jelentőségű a CPU ütemezés? Milyen erőforrásokhoz tartozó ütemezési algoritmusokat ismer? Ismertesse az egyes erőforrások ütemezéséhez tartozó algoritmusokat és azok tulajdonságait?
- OPR-4: UNIX és NT CPU-ütemezése:
Mutassa be a UNIX és a Windows-NT CPU-ütemezését.
- OPR-5: Holtpont kialakulása:
Definiálja a holtpont fogalmát, és ismertesse a kialakulásának szükséges feltételeit. Az erőforrás-foglalási gráf modell segítségével írja le a rendszer működését a holtpont kialakulásának szempontjából.
- OPR-6: Holtpont-kezelés:
Milyen módszereket ismer a holtpont-helyzet megelőzésére, ill. elkerülésére? A biztonságos állapot fogalma és a bankár-algoritmus. Hogyan történhet a holtpont detektálása és megszüntetése?
- OPR-7: Folyamatok együttműködése és kommunikációja:
Milyen viszonyban lehetnek a folyamatok egymással? Miért van szükség kommunikációra és szinkronizációra egy multiprogramozott rendszerben? Milyen módon cserélhet információt két folyamat? Hogyan hangolhatja össze két folyamat utasításainak időbeni végrehajtását? (Szinkronizáció.)
- OPR-8: Memóriakezelés:
Ismertesse a futás-időben (run-time) történő címtranszformáció menetét. Hasonlítsa össze a következő két memória-allokációs módszert: lapkezelés és szegmensszervezés. Mikor történhet programok címeinek kötése, a logikai-fizikai címtranszformáció?
- OPR-9: Tárcsere és virtuális memóriakezelés:
Definiálja a tárcsere (swapping) fogalmát és mutassa be működését. Ismertesse a virtuális memóriakezelés fogalmát: Kezelendő események, használt algoritmusok.
- OPR-10: Állományok (fájlok) kezelése:
Állományok fogalma (hagyományos fájl-fogalom, az NT állománydefiníciója). Milyen módszereket és adatstruktúrákat ismer fájlrendszerek háttértáron történő tárolására?
- OPR-11: Fájlrendszerek megvalósításai:
UNIX File System, Virtual File System, NT File System: Jellemzők, adatszerkezetek, működés.
- OPR-12: Elosztott rendszerek operációs rendszerei:
Elosztott rendszerek előnyei. Hogyan kezelhetik az elosztott rendszereket az operációs rendszerek: Elosztott operációs rendszer és a hálózati operációs rendszer közötti különbség. Tipikus operációsrendszer-szolgáltatások.
- OPR-13: Az operációs rendszerek biztonsági kérdései:
A belső biztonság fogalma. A rosszindulatú programok fajtái: vírusok, férgek, trójai faló programok. Védelmi tartományok, hozzáférési listák és jogosítványok a belső biztonsági rendszer implementálásában. Dinamikus védelmi tartományok. A külső biztonság fogalma, leggyakoribb problémák és védelmi módszerek.

Számítógép-hálózatok

- A hálózati teljesítmény fogalma. Vonalképletetés, sávszélesség. A hálózatok általános struktúrája, főbb elemei (hosztok, switch-ek, routerek), az elemek közötti kapcsolatok lehetőségei.
- SZGH-1: Csomagkapcsolt hálózatok. A réteg rendszerű felépítés jelentősége. Rétegek és protokollok. Két hoszt közötti adatforgalom általános menetének elve. Multiplexelés, demultiplexelés, switch-ek.
- SZGH-2: Az OSI-architektúra rétegei, és azok funkciója.
- SZGH-3: Az Internet-architektúra (TCP/IP-architektúra) rétegei, és azok funkciója.
- SZGH-4: Az ETHERNET felépítése és működése.
- SZGH-5: Az ATM (aszinkron) hálózatok működése.
- SZGH-6: A hálózati réteg (network layer) felépítése és működése. Az IP Internet-protokoll.
- SZGH-7: A szállítási réteg (transport layer) felépítése és működése. A TCP Internet-protokoll. Megbízható kommunikáció TCP-n keresztül.
- SZGH-8: A hosztok közötti útvonalkeresés (routing) algoritmusai. __Távolsági vektor (Distance Vector) algoritmus (Bellman-Ford). __Kapcsolati állapot (Link State) algoritmus (Dijkstra).
- SZGH-9: Adatok formátuma, megjelenítés, tömörítés. A JPEG, MPEG, MP3 formátumai. Felhasználás a szórakoztató elektronikában.
- SZGH-10: Hálózati biztonság: Kriptográfia. A DES, RSA, MD5 titkosítási algoritmusok.
- SZGH-11: Tűzfalak. Szűrés-alapú tűzfalak. Proxy-alapú tűzfalak.
- SZGH-12: Internetes alkalmazások protokolljai: URL, MIME, DNS, SMTP, HTTP, FTP. Internetes alkalmazások. A World-Wide-Web (www). Web-keresők (browser-ek).
- SZGH-13: A HTML, DHTML és XML nyelvek tulajdonságai és felhasználásuk. Multimédia-alkalmazások. A Java nyelv szerepe: Appletek, szervletek.

Javasolt irodalom:

1. Dr. Bogdán Gábor: *Információs rendszerek tervezése I.* Győr, 1995, Novadat.
2. Dr. Hartványi Tamás & dr. Kovács János: *Információs rendszerek tervezése III.* Győr, 1996, Novadat.
3. Dr. Raffai Mária: *Információrendszerek fejlesztése és menedzselése.* Győr, 2003, Novadat.
4. Dr. Raffai Mária: *IRT2, IRT3, IRT4 munkafüzetek.* Győr, 2000, Novadat.
5. Raffai Mária: *BCP üzletmenet-folytonosság tervezése & Megelőzési, felkészülési és helyreállítási terv az informatikai biztonság megvalósításához.* Győr, 1999, Novadat.
6. Dr. Sziray József, Gaul Géza: *Vállalati információs rendszerek I.,* Universitas Kht, Győr, 2006.
7. Dr. Sziray József, Gaul Géza, Erdős Ferenc: *Vállalati információs rendszerek II.,* Universitas Kht, Győr, 2006.
8. Dr. Sziray József, Kovács Katalin: *Az UML nyelv használata,* Universitas Kht, Győr, 2006.
9. Dr. Benyó Balázs, dr. Kondorosi Károly, dr. Sziray József: *Operációs rendszerek alapjai.* Győr, 2002, SZIF & Universitas Kft.
10. Dr. Benyó Balázs, dr. Sziray József: *A UNIX és a Windows NT operációs rendszer.* Győr, 1999, SZIF & Universitas Kft.
11. Benyó B., Fék M., Kiss I., Kóczy A., Kondorosi K., Mészáros T., Román Gy., Szeberényi I., Sziray J.: *Operációs rendszerek mérnöki megközelítésben.* Budapest, 2000, Panem Könyvkiadó.
12. Abraham Silberschatz, R. Galvin: *Operating System Concepts.* Fourth Edition. S. I., 1994, Addison & Wesley Publishing Company.

13. Andrew S. Tanenbaum: *Számítógép-hálózatok*. 1999, Budapest, Panem □ Prentice-Hall.
14. Ködmön József: *Kriptográfia*. Budapest, 1999/2000, Computer Books.
15. Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: *Computer Networks. A Systems Approach*, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, USA, 2000.

Államvizsga témakörök 2004

(Programtervezés és programozás)

Adatbázis-kezelés

- Az SQL vázlatos leírása: jelkészlet, szintaktikai elemek, objektumok, utasítások fajtái, azonosítók képzési szabályai, kifejezések és műveletek, NULL-értékek, katalógus.
- SQL-objektumok létrehozása (oszloptípus, adattábla, indextábla, nézettábla, szinonimatábla, önálló feltétel, adatséma), módosítása, törlése.
- SQL adatkezelési műveletek (lekérdezés, beillesztés, eltávolítás, felülírás). Adatbázis adatintegritása, adatbázis-biztonság, tranzakciók és pufferelés.
- Visual Basic programozási alapok (adattípus, adattárolás, kifejezések, vezérlő szerkezetek, eljárások és függvények, paraméterátadási módok, változók láthatósága).
- Objektumorientált programozási alapok (MS Access, Visual Basic).
- MS Visual Basic 6.0 fejlesztői környezet. Beépített és ActiveX vezérlők használata.
- Az ADO objektummodell.
- Adatbázis-kezelő alkalmazáskomponensek (űrlapok [formok], eszközsorok, menük, jelentések) áttekintése.
- Adatkapcsolatok. Űrlapok, formok, jelentések adatkörnyezete.
- Jelentések létrehozása a jelentéstervező segítségével.

Algoritmusok, adatstruktúrák és univerzális programnyelvek

- Az integrált programfejlesztői környezet (IDE) jellemzői, funkciói és használata.
- A strukturált programtervezés és programozás alapelvei és megvalósításuk.
- A modul és blokk szerkezet, az azonosítók szerepe, hatásköre és hivatkozhatósági szabályai.
- Memóriamodellek, a program tárgydáklódása a változók tárolása.
- Adattípusok és jellemzőik.
- Egyszerű adattípusok, kifejezések, műveletek, prioritás, konverziók.
- A sztring, tömb, rekord és halmaz adattípusok kezelése.
- Szubrutinok készítése, a paraméterek szerepe és tulajdonságai. Rekurzio.
- Mutatótípusok és dinamikus változók.
- Dinamikus adatszerkezetek: kollekcio, egyszerű és összetett láncolt listák, bináris fák.
- Fájltípusok, fájlkezelés.
- A grafikus alkalmazások alapvető eszközei és módszerei.

Számítástudomány

- Az automataelmélet alapjai (véges automaták, veremautomaták és Turing-gépek).
- Formális nyelvek (formális nyelv és grammatika fogalma, programszintaxis megadása BNF segítségével).

(Szakirányos kérdések)

Államvizsga témakörök

(Beágyazott programozás szakirány)

1. Algoritmusok tervezése

- Polinomiális idejű feladatosztályok (P és NP).
- Rendezési és keresési algoritmusok.
- Alapvető gráfalgoritmusok (a gráf fogalma, utak a gráfban \square minimális élszámú út, minimális hosszúságú út \square , folyam, vágás fogalma, minimális vágás maximális folyam kapcsolata, maximális folyamkeresés).
- Egyszerű lineáris programozási feladatok megoldása gráfalgoritmusok segítségével (párosítás, hozzárendelés, szállítás).
- Az utazó ügynök és a postás probléma (a probléma ismertetése, megoldási módszerek: korlátozás, szétválasztás módszere, heurisztikus megoldás).

2. Numerikus módszerek

- A fixponti iteráció és a vele rokon eljárásokkal megoldható feladatok (Newton módszer egy és több változóra, lineáris egyenletrendszerek, peremérték feladatok).
- Approximáció, jelfeldolgozás és alkalmazási lehetőségei (interpolációs módszerek, legjobban közelítő polinomok, regressziók, deriváltbecslés, simítás, FFT).

3. Programozáselmélet

- Programsémák és algoritmusok leírása formális nyelvi eszközökkel (programsémák és algoritmusok algebrai fogalma, Trace nyelvek).
- Programszemantikák és programhelyesség bizonyítás (programleképezés fogalma, utasítások mint relációk, parciális és teljes helyesség, programhelyesség bizonyítási módszerek).

4. Programozás-módszertan

- Az objektumorientált szemléletmód általában, alapfogalmak.
- Osztálytípus, leszármaztatás, öröklés.
- Mezők, metódusok és jellemzők.
- Az egységbezárás és adatretjtés elve, valamint különböző megvalósítási szintjei.
- Példány létrehozása és életciklusa: konstruktorok és destruktorok.
- Osztályok kapcsolata, kompatibilitás, absztrakt osztályok.
- A polimorfizmus fogalma, alkalmazása.
- Dinamikus objektumok és objektumstruktúrák.

5. Protokollok és szoftverek

- A központok közötti jelzésrendszerek főbb tulajdonságai.
- A perifériakezelési módok és azok tulajdonságai.
- Az SDL-leírási módok.

6. Reaktív rendszerek és programozásuk

- A reaktív rendszerek meghatározása és legfontosabb sajátosságaik.
- A processzusok közötti kommunikáció, és ezek VHDL nyelven történő modellezése.

- Az inline assembler fogalma, használata, legfontosabb eltérései a C és az assembler nyelvtől.
- Windows GUI programok készítése kézi kódolással: az API adattípusok, függvények és a rendszerüzenetek felhasználásával.

Államvizsga témakörök

(Szoftverfejlesztés szakirány)

Algoritmusok tervezése

- Polinomiális idejű feladatosztályok (P és NP).
- Rendezési és keresési algoritmusok.
- Alapvető gráfalgoritmusok (a gráf fogalma, utak a gráfban \square minimális élszámú út, minimális hosszúságú út \square , folyam, vágás fogalma, minimális vágás maximális folyam kapcsolata, maximális folyamkeresés).
- Egyszerű lineáris programozási feladatok megoldása gráfalgoritmusok segítségével (párosítás, hozzárendelés, szállítás).
- Az utazó ügynök és a postás probléma (a probléma ismertetése, megoldási módszerek: korlátozás, szétválasztás módszere, heurisztikus megoldás).

Numerikus módszerek

- A fixponti iteráció és a vele rokon eljárásokkal megoldható feladatok (Newton-módszer egy és több változóra, lineáris egyenletrendszerek, peremérték feladatok).
- Approximáció, jelfeldolgozás és alkalmazási lehetőségei (interpolációs módszerek, legjobban közelítő polinomok, regressziók, deriváltbecslés, simítás, FFT).

Programozáselmélet

- Programsémák és algoritmusok leírása formális nyelvi eszközökkel (programsémák és algoritmusok algebrai fogalma, Trace-nyelvek).
- Programszemantikák és programhelyesség bizonyítás (programleképezés fogalma, utasítások mint relációk, parciális és teljes helyesség, programhelyesség bizonyítási módszerek).

Programozásmódszertan

- Az objektumorientált szemléletmód általában, alapfogalmak.
- Osztálytípus, leszármaztatás, öröklés.
- Mezők, metódusok és jellemzők.
- Az egységbezárás és adatrejtés elve valamint különböző megvalósítási szintjei.
- Példány létrehozása és életciklusa: konstruktorok és destruktorok.
- Osztályok kapcsolata, kompatibilitás, absztrakt osztályok.
- Az osztály és a példány kapcsolata.
- Példányok kapcsolata, esemény és üzenetkezelés, eseményvezérelt program.
- Statikus, virtuális és dinamikus metódusok.
- A polimorfizmus fogalma, alkalmazása.
- Dinamikus objektumok és objektumstruktúrák.

Államvizsga témakörök

(Grafikus rendszerek szakirány)

1. A rajz mint a mérnöki kommunikáció nyelve

- Műszaki rajzok fajtái.
- Gépipari, építőipari, villamosipari és térinformatikai rajzok fő jellegzetességei.
- Jelképes ábrázolás lényege, szakmai jelképrendszerek.
- Rajzok készítésének manuális, számítógépes eszközei.

2. A szabványok mint a műszaki alapinformációk forrása

- A szabványosítás célja, tárgya, szabványok fajtái, használatuk.
- Szabványosítással foglalkozó szervezetek és tevékenységük.
- Szabványok formája és tartalma.
- Műszaki leírások, gépkönyvek tartalma, felépítése.
- Műszaki tervdokumentációk kidolgozási szintjei.

3. A mérnöki munka számítógépesítése

- CAD, CAM, CAE, CAI fogalma, témaköre.
- Grafikus mérnöki rendszerek fajtái, alaprendszerek, célrendszerek.
- A grafikus tervezőrendszer kiválasztása.
- Grafikus tervezőrendszer installálása, konfigurálása.

4. A számítógépes mérnöki munkahely eszközei

- PC-s munkahelyek és munkaállomások fő paraméterei.
- Monitorok kiválasztásának szempontjai.
- Digitalizáló eszközök és használatuk.
- Szkennerek és alkalmazási lehetőségeik.
- Nyomtatók, plotterek és alkalmazásuk.

5. A grafikus tervezőrendszerek (AutoCAD) felépítése

- Könyvtár struktúra, fájltypusok, parancskészlet.
- Koordinátarendszerek, mértékrendszerek.
- Tervezői környezet beállítása.
- Rajzolás, szerkesztés részfeladatai
- Rajzok lemezre rögzítése, archiválása, kirajzoltatása.

6. Számítógépes prezentáció- és reklámkészítés lehetőségei

- Diaképek készítése vektorgrafikus ábrákról, diavetítés.
- Fotórealisztikus állóképek készítése, termékbemutató.
- Látványtervek készítése műszaki tervek alapján.

7. Szakmai mérnöki rendszerek

- A szakmai mérnöki rendszerrel szemben támasztott követelmények.
- Kódolási és makroprogramozási eszközök használata a rendszer fejlesztésében (vonaltípusok, kitöltési minták, jelképek, menük készítése).
- Elemkészletek, számítógépes katalógusok, szabványok készítése, használata.
- A felhasználó segítése a program használatában.

- Telepítőprogram készítése.

8. Grafikus mérnöki rendszerek és a szoftverkörnyezet kapcsolata

- Az operációs rendszerek és a grafikus tervezőrendszer kapcsolata.
- Külső programok használata.
- Adatfájlkapcsolatok a szoftverkörnyezettel.
- A DXF rajzcserefájl szerepe, felépítése, készítése, használata.

9. Grafikus mérnöki rendszerek programozása

- A fejlesztői környezet beállítása.
- Az AutoLISP jellegzetességei, alkotóelemei, struktúrája.
- A Visual LISP fejlesztői környezet szolgáltatásai.
- Specifikus feladatok megoldása a grafikus szoftverfejlesztésben.

10. A DCL párbeszédvezérlő nyelv

- A nyelv szerkezete, alkotóelemei, a DCL program felépítése.
- Párbeszédablakok felépítése, zónák, attribútumok.
- Párbeszédablak-kezelő AutoLISP függvények.
- DCL programok fejlesztése Visual LISP környezetben.

11. Grafikus és szöveges adatállományok kapcsolata, kezelése

- Grafikus és szöveges adatállományok együttes használatának területei.
- Szöveges és grafikus adatállományok összekapcsolásának lehetőségei.
- Komplex adatállományok létrehozása, lekérdezése, aktualizálása.

12. A 3D-s ábrázolás célja, felület és szilárdtest modellezés

- Modellek fajtái (drótvázrajz, síklaphálós modell, lemezmodell, felületmodell, szilárdtestmodell).
- A modellek alkotóelemei, egyszerű modellek készítése.
- Összetett modellek készítése.
- 3D-s modellezés szerepe a látványtervezésben.

13. A 3D Studio Max és alkalmazási lehetőségei

- A szoftver funkciói.
- Objektumok készítése, szerkesztése.
- Reklámok és beltéri jelenetek készítése.

14. A 3D Studio Max és alkalmazási lehetőségei

- Az anyagszerkesztő szolgáltatásai.
- Renderelési módok és alkalmazásuk.
- Kültéri jelenetek készítésének sajátosságai.