

**PROGRAMTERVEZŐ INFORMATIKUS**  
**FELSŐOKTATÁSI SZAKKÉPZÉS**  
**FEJLESZTŐ SZAKIRÁNY**  
**ZÁRÓVIZSGA TÉTELSOR**

**2015**

- 1. A. Ön egy olyan vállalat informatikusa, amely több-felhasználós operációs rendszerre fejleszt alkalmazásokat. Az alkalmazás memóriaigénye miatt Önnek át kell alakítani a fizikai memória kiosztását. Ismertesse, hogy milyen memória definíciós eljárásokat ismer, és magyarázza el a statikus és dinamikus memória allokáció közötti különbségeket!**

*Információtartalom vázlata*

- A memória definiálás lehetséges módszerei
- A memória allokálás technikái (bit térkép, memória ellenőrző blokk)
- Allokációs stratégiák dinamikus allokációhoz
- A virtuálmemória-kezelés elve.
- A virtuális memória-kezelés alapproblémái (Betöltési, Elhelyezési, Helyettesítési és Visszatöltési problémák)

- 1. B. Ön részt vesz programozóként egy üzleti portál fejlesztésében. A portál egyik szolgáltatása az online értékesítés, amelyhez egy adatbázist kell kialakítani. A részletesen meghatározott követelmények és funkcionális elvárások alapján el kell készítenie a logikai adatmodellt. Fejtse ki az adatbázisok tervezésének módszereit és eszközeit!**

*Információtartalom vázlata*

- A követelményelemzés dokumentumainak alkalmazása
- A logikai adatmodell mint a logikai és fizikai rendszerterv része
- A logikai adatmodell elkészítése
- Relációs adatmodell tervezése
- Egyed típusok megtervezése, kapcsolatok kialakítása
- A redundanciák kiszűrése (normalizálás, normál formák)
- Integritási szabályok meghatározása
- Adatszótárak elkészítése

- 2. A. Ön fejlesztő egy vállalatnál. Többszálú alkalmazás fejlesztésében működik közre. Milyen módon adminisztrálná a programjában a futó folyamatokat? Az igényelt erőforrásokat hogyan osztályozná? Hogyan vannak a folyamatok elhelyezve egy várakozó sorban? Milyen állapotokban lehetnek a folyamatok? Hogyan alakulhat ki holtpont?**

*Információtartalom vázlata*

- A PCB legfontosabb tartalmai.
- Az erőforrások lehetséges felosztásai, speciális erőforrások
- A várakozó sorok kezelése
- A folyamatok állapotai
- A holtpont keletkezésének feltételei
- A holtpont kezelése (megelőzés, elkerülés, érzékelés, megszüntetés)

- 2. B. Ön egy dinamikus webalkalmazás fejlesztésében vesz részt, amelynek fontos funkciója a nagy (több millió elemű) adatlistákban való keresés. Milyen módszerekkel optimalizálná végrehajtási sebesség szempontjából a programkódot?**

*Információtartalom vázlata*

- Programszerkezetek
- A ciklusok fajtái, ciklusszervezés
- A tömbök kezelése, egymásba ágyazott ciklusok
- A keresési algoritmusok összehasonlítása
- A rendezési algoritmusok összehasonlítása

**3. A. Ön drivert fejleszt egy I/O készülékhez. Kategorizálja az I/O készülékeket! Milyen feladatai vannak a meghajtóknak, és milyen technikákat ismer a meghajtók programozására.**

*Információtartalom vázlata*

- I/O készülékek típusai
- Készülék meghajtók (driverekek)
- Interfészek típusai, programozási technikák. A megszakítások szerepe
- A meghajtók feladatai
- Az I/O készülékek ütemezése

**3. B. Ön részt vesz programozóként egy üzleti portál fejlesztésében. A portál egyik szolgáltatása az online értékesítés. A portál adatbázis szerkezetének ismeretében tegyen javaslatot a szerveroldalon a biztonság növelésére!**

*Információtartalom vázlata*

- Jogosultsági szintek megvalósítása
- Felhasználó hitelesítés
- Formok validációja
- Védekezés az SQL injection támadások ellen
- Biztonsági mentések

**4. A. Ön egy információs rendszer fejlesztésében vesz részt, amelynek fontos funkciója adatlisták tárolása és feldolgozása. Milyen alapvető programozási technológiákat alkalmazna az adatok tárolására és feldolgozására a memóriában?**

*Információtartalom vázlata*

- A program alkotóelemei, változó, típus, forrásprogram szerkezete, metódushívás, értékadó utasítás, megjelenítés konzolon.
- Kifejezések (operátorok, típuskonverziók, értékadás, kifejezések kiértékelése, feltétel, paraméterátadás)
- Tömbök (általános fogalom, egydimenziós tömb, többdimenziós tömb, átadás paraméterként).

**4. B. Ön részt vesz programozóként egy üzleti portál fejlesztésében. A portál egyik szolgáltatása az online értékesítés, amelyhez egy adatbázist kell kialakítania. A tervezés során javaslatot kell tennie arra, hogy milyen adatbázis szervert fognak alkalmazni, és az adatbázisra milyen fejlesztő környezet épül. Beszéljen az Ön által javasolt adatbázis szerver szolgáltatásairól!**

*Információtartalom vázlata*

- Rendszerspecifikáció, a futtatási és fejlesztési környezet meghatározása
- Az online adatbázisok tervezésének szempontjai
- Az adatbázisszerverek szolgáltatásai
- Az adatbázis-kezelés rétege

**5. A. Ön egy információs rendszer fejlesztésében vesz részt. Milyen alapvető programvezérlési és strukturált programozási technológiákat alkalmazna a feladat megoldása során?**

*Információtartalom vázlata*

- Szelekciók (egyágú, kétágú, egymásba ágyazott, többágú).
- Iterációk, előltesztelő, hátultesztelő ciklus léptető ciklus, ciklusok egymásba ágyazása.
- Metódusok (metódus szintaktikája, paraméterátadás, visszatérés, lokális változók).

**5. B. Az Ön cégétől árajánlatot kértek egy üzleti portál fejlesztésére, amelynek célja egy online áruház kialakítása. Az árajánlatkérés megválaszolásához munkaértekezletet tartanak, ahol Önnek egy vázlatos projekttervet kell bemutatnia, figyelembe véve a tervezett szoftver teljes fejlesztési életciklusára vonatkozó alapelveket. Fejtse ki, hogy mit takarnak az életciklus vízésésmoelljében meghatározott szakaszok, és mondja el, hogy milyen prezentációs eszközt alkalmazna a munkamegbeszélésen!**

*Információtartalom vázlata*

- a probléma elemzése, meghatározása
- rendszerjavaslat kidolgozása
- rendszerspecifikáció
- logikai és fizikai tervezés
- implementáció
- szoftvervalidáció
- rendszerátadás és -bevezetés
- üzemeltetés és karbantartás

**6. A. Ön egy információs rendszer fejlesztésében vesz részt objektumorientált módszer használatával. Milyen alapvető fejlesztési technológiákat alkalmazna a feladat megoldása során?**

*Információtartalom vázlata*

- Objektumok használata (referenciátípus, objektum létrehozása, deklarációja).
- Értékkadás objektumok körében, objektum átadása paraméterként, osztályok készítése, használata.
- Osztály felépítése, deklarációi, osztálytag, példánytag, azonosító, hivatkozási kör, takarás, alapértelmezés szerinti kezdeti érték.

**6. B. Ön részt vesz egy online multimédia-adatbázis megvalósításában. A fejlesztés előkészítéseként tekintse át az interneten való publikálással kapcsolatos szerzői jogi kérdéseket, és foglalja össze, hogy milyen szerzői jogi problémák merültek fel az internet széleskörű elterjedésével!**

*Információtartalom vázlata*

- A szerzői jogra vonatkozó általános jogszabályok
- Szoftverlicenszek
- Szerzői jogi kérdések az interneten
- Creative Commons

**7. A. Ön egy információs rendszer fejlesztésében vesz részt objektumorientált módszer használatával. Milyen alapvető fejlesztési technológiákat alkalmazna az osztályhierarchiák kialakítása során?**

*Információtartalom vázlata*

- Öröklődés, utódosztály adatai és kapcsolatai, metódus felülírása.
- Dinamikus és statikus kötés, konstruktorok láncolása.
- Polimorfizmus, absztrakt metódus, absztrakt osztály, láthatóság, interfészek és belső osztályok.

**7. B. Ön részt vesz egy multimédia oktatóanyag fejlesztésében. A fejlesztés előkészítéseként tekintse át a legelterjedtebb, a multimédia-forrásanyagok integrálására alkalmas szoftver- eszközöket! Hasonlítsa össze ezeket a rendszereket a fejlesztési cél, célcsoport (a korosztály, amelynek az oktatóanyag készül) szempontjából!**

*Információtartalom vázlata*

Multimédia-rendszerek

- A szerzői rendszer fogalma
- A szerzői rendszer fajtái

A webes rendszerek integrációját támogató fejlesztőkörnyezetek

- Egy – a multimédia-forrásanyagok integrációjára alkalmas – szoftver (például Flash, Director, .Net) szolgáltatásainak bemutatása
- Két – a multimédia-forrásanyagok integrációjára alkalmas – szoftver (például Flash, Director, .Net) szolgáltatásainak összehasonlítása



**8. A. Ön egy információs rendszer fejlesztésében vesz részt. Milyen alapvető fejlesztési technológiákat alkalmazna a hiba, illetve kivételkezelés megoldására?**

*Információtartalom vázlata*

- Kivételkezelés, kivételek, hibák.
- Szándékos kiváltás, kivétel továbbadás, elkapás, lekezelés.
- Saját kivételek.

**8. B. Ön egy webes alkalmazást fejleszt. Készítsen munkatervet, milyen fázisokat alakít ki a feladat felmerüléstől az átadásig! Fejtse ki a fejlesztés egyes fázisait, milyen tevékenységeket foglalnak magukba, milyen hardver és szoftver eszközöket használ a végrehajtásukhoz, milyen szempontokat vesz figyelembe!**

*Információtartalom vázlata*

- specifikáció
- tervezés
- tartalom előállítás
- kódolás
- tesztelés
- publikálás

**9. A. Ön egy információs rendszer fejlesztésében vesz részt amely grafikus felhasználói felülettel rendelkezik. Milyen alapvető fejlesztési technológiákat alkalmazna a felhasználói felület kialakítása során?**

*Információtartalom vázlata*

- Felhasználói interfész felépítése.
- Komponensek és azok tulajdonosi hierarchiája.
- A grafikus koordinátarendszer, színek, betűk.

**9. B. Ön egy webes alkalmazást fejleszt. Milyen szempontok szerint alakítja ki az oldal külalakját? A külalak kialakításához a CSS nyelvet használja. Indokolja a CSS nyelv használatának előnyeit! Mutassa be a CSS nyelvet!**

*Információtartalom vázlata*

- Külalak tervezési szempontok, színek, médiaelemek használatának szempontjai
- Médiaelemek felhasználására vonatkozó korlátozó tényezők
- A külalak kialakításának eszközei
- A CSS nyelv felépítése, használata, szintaktikája

**10. A. Ön egy információs rendszer fejlesztésében vesz részt amely grafikus felhasználói felülettel rendelkezik. Milyen alapvető fejlesztési technológiákat alkalmazna az interaktivitás kialakítása során?**

*Információtartalom vázlata*

- Eseményvezérelt programozás, eseményosztályok.
- Alacsony és magas szintű események.
- Eseménydelegációs modell, eseményadapterek.

**10. B. Ön egy dinamikus információs portál fejlesztésében vesz részt, és el kell döntenie, hogy a tervezéshez milyen módszertant fog használni. Mutassa be, hogy mennyiben jelentettek előrelépést a szoftverek fejlesztésében és tervezésében a hetvenes években kifejlesztett strukturált módszertanok! Határozza meg, hogy mit jelentenek a strukturált módszertanokban megfogalmazott rendszertervezési elvek!**

*Információtartalom vázlata*

- Az elemzés és tervezés szétválasztása
- A logikai és fizikai tervezés szétválasztása (az elvi szintű tervezés és a konkrét környezetben történő megvalósítás tervének különválasztása)
- Fokozatosság (iteráció) a fejlesztésben (A megvalósításhoz ütemterv készül)
- Termékszempléletű megközelítés (Mivel a portál termék, ezért azonosak az életciklusai a közgazdasági értelemben vett termékek életciklusával. A termékekhez köthető műveletek is elvégezhetőek vele kapcsolatban. Pl. menedzselés, népszerűsítés, reklámok stb.)
- Felhasználó-központú módszertan (Actors – Szereplők: Mikor mit fog látni a felhasználó és mit tud csinálni majd az elkészült portálon?)
- Adatközpontú szemlélet (adatok útjának végigkísérése a rendszerben – input, tárolás és output)

**11. A. Ön munkahelyén kisvállalati, számítógépes hálózati környezetben dolgozik. Mutassa be általánosan az adatkapcsolati protokollokról (hálózati, szállítási és alkalmazási protokollok), majd mutassa be részletesen a TCP/IP protokollcsalád jellemzőit! Hogyan valósítja meg a TCP/IP az OSI modellt?**

*Információtartalom vázlat*

- A protokollok jelentősége, szerepe
- Hálózati protokollok
- Szállítási protokollok (TCP, UDP)
- Az TCP/IP protokollcsalád rétegei
- Az egyes rétegek feladata
- Az OSI rétegmodell és az TCP/IP rétegeinek kapcsolata
- Az adatátvitel folyamata TCP/IP használatával

**11. B. Ön részt vesz egy cég üzleti portáljának fejlesztésében, amelynek célja egy online áruház kialakítása. Mutassa be a fejlesztés előkészítésének első lépéseit! Foglalja össze röviden az egyes lépésekhez tartozó részfeladatokat, és fogalmazza meg, hogy milyen dokumentumok (milyen céllal és tartalommal) készülnek a fejlesztés előkészítése során!**

*Információtartalom vázlat*

A rendszerfejlesztés előkészítésének lépései:

- követelmény- és problémaelemzés
- helyzetfelmérés, helyzetfelmérési technikák
- a szükséges erőforrások meghatározása

A rendszerfejlesztés előkészítésének dokumentumai:

- a megvalósíthatósági tanulmány célja, tartalma
- a nagyvonalú rendszerterv célja, tartalma

**12. A. Ön munkahelyén kisvállalati, számítógépes hálózati környezetben dolgozik. Mutassa be a gyakran használt alkalmazási protokollok (HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, IMAP stb.) feladatát és jellemzőit!**

*Információtartalom vázlata*

Az alkalmazási protokollok szerepe a kommunikációban

- HTTP
- HTTPS
- FTP
- SMTP
- POP3
- IMAP, stb.

**12. B. Ön programozóként részt vesz egy üzleti portál fejlesztésében. Az a feladata, hogy a követelményelemzés dokumentumai alapján programtervet készítsen az adott funkciók megvalósítására. Mutassa be a strukturált tervezési módszerekben alkalmazott programszerkezeteket, mutasson be egy ábrázolási technikát és egy olyan szoftvereszközt, amellyel az algoritmusok tervezhetők!**

*Információtartalom vázlata*

Az programvezérlés alapvető eszközei egy ön által ismert webprogramozásra is alkalmas programnyelven

Strukturált tervezési módszerek

Programszerkezetek

- szekvencia
- elágazás
- iteráció

Egy algoritmusleíró nyelv (struktogram, pszeudokód) elemeinek meghatározása

- 13. A. Ön munkahelyén kisvállalati, számítógépes hálózati környezetben dolgozik. Mutassa be az Internet Protokoll címzési rendszerét, az IP-címek szerepét, szerkezetét! Jellemezze az IP-címosztályokat! Melyek az alhálózatok kialakításának szempontjai és szabályai? Elemezze a TCP/IP hálózatok által használt tartománynév-rendszer felépítését, valamint a hálózati nevek feloldásának mechanizmusát! Mutassa be saját domain igénylésének folyamatát!**

*Információtartalom vázlata*

- Az IP-cím fogalma, felépítése, IP-címosztályok, az IP-címek kiosztásának irányelvei
- Az alhálózatok jelentősége (a hálózatok száma, a gépek száma a hálózatokban)
- Routerek, IP-routing
- A hálózati nevek szerkezete
- DNS szolgáltatás – tartománynév-rendszer
- A DNS névtér felépülése
- A névfeloldás folyamata
- Domain név regisztráció

- 13. B. Ön egy dinamikus webalkalmazás fejlesztésében vesz részt, és Önnek kell elkészítenie a tesztelési tervet. Foglalja össze, hogy milyen tesztelési módszereket és eszközöket fog alkalmazni, milyen dokumentációt javasol a validációs és verifikációs tesztek ellenőrzéséhez!**

*Információtartalom vázlata*

A tesztelések csoportosítása:

- a programhibák csoportosítása
- belövési tesztek (debuggolás)
- naiv teszt, alfa- és bétateszt
- egységtesztek és integrációs tesztek
- stresszteszt
- verifikációs és validációs tesztek

A tesztelési terv készítése, a tesztelés dokumentálása

**14. A. Ön egy nagy adathalmazra épülő alkalmazást fejleszt. Az alkalmazáshoz relációs adatbázis kell építenie. Ismertesse az adatbáziskezeléssel kapcsolatos alapfoglamakat! Ismertesse a relációs adatmodell jellemzőit! Mutassa be az adatmodellek elemeit, E-K diagramját! Ismertesse a tanult normálformákat, a normalizálási eljárást!**

*Információtartalom vázlata*

- Adatbázis fogalma (adat, információ, adatbázis, adatbázis kezelő rendszer)
- Adatbázis-kezelő rendszerek feladata, jellemzői.
- Adatmodellezés, anomáliák, normálformák, normalizálás
- E-K diagram

**14. B. Ön Android platformon egy mobilalkalmazás fejlesztésében programozóként vesz részt. Fejtse ki, hogy módszerekkel érne el, hogy a különböző méretű és felbontóképességű kijelzőkön az alkalmazás egyformán jól mutasson.**

*Információtartalom vázlata*

- Erőforrások kezelése
- Elrendezés kezelők használata
- Master-Detail flow

**15. A. Ön egy nagy adathalmazra épülő alkalmazást fejleszt. Egy adatmodellből SQL adatbázist épít és kezeli az adattartalmat. Mutass be az SQL nyelvet, jellemzőit! Ismertesse az SQL nyelv adatdefiníciós utasításait! Ismertesse az SQL nyelv adatmanipulációs utasításait!**

*Információtartalom vázlata*

- Az SQL nyelv
- Adatdefiníciós utasítások (táblák létrehozása, módosítása, törlése)
- Adatmanipulációs utasítások (rekord beszúrása, módosítása, törlése)

**15. B. Ön részt vesz programozóként egy üzleti portál fejlesztésében. A portál egyik szolgáltatása az online értékesítés. A portál adatbázis szerkezetének ismeretében tegyen javaslatot a szerveroldali kód implementálására!**

*Információtartalom vázlata*

- Szerveroldali programozási nyelvek (előnyök, hátrányok)
- Szabványos adatbázis elérés (ODBC, JDBC, ...)
- CRUD



**16. A. Ön egy nagy adathalmazra épülő alkalmazást fejleszt. Az alkalmazás egy létező relációs adatbázisból olvas SQL nyelven. Ismertesse az SQL nyelv lekérdező lehetőséget!**

*Információtartalom vázlata*

- Az SQL lekérdezései
- egyszerű lekérdezések,
- kiválasztások,
- többtáblás lekérdezések,
- csoportosítások,
- rendezések,
- beágyazott lekérdezések

**16. B. Ön részt vesz egy információs portál fejlesztésében. Az Ön feladata az, hogy a kiválasztott objektumorientált platformra a logikai rendszertervet elkészítse a követelményelemzés dokumentumai alapján. Ön UML tervező eszközzel dolgozik. Ismertesse az objektum- orientált tervező rendszer alapelemeit és a tervezésnél használható CASE eszközt!**

*Információtartalom vázlata*

Objektumorientált tervezési módszertan

Logikai és fizikai rendszerterv készítése objektumorientált szemléletben

Az UML modell nézetei és diagramjai:

- használati eset, osztály-, objektumdiagram
- szekvencia-, együttműködési- és állapotdiagram
- aktivitásdiagram és komponensdiagram

Egy UML tervező szoftver szolgáltatásai

**17. A. Egy fejlesztési részprobléma megoldásánál egy iteratív és egy rekurzív megoldás közül kell választani, de az ön munkahelyi csoportjának nem szakmabeli tagjai nem értik a különbséget. Mutassa be a kétfajta megközelítés alapötletét és megvalósítását egy egyszerű példán! Érzékeltesse a rekurzív megközelítés egyszerűségét egy olyan példán, amelyet rekurzív módon nagyon könnyű a probléma közvetlen felírásával megoldani! Mutassa meg, hogy a rekurzív módon megfogalmazott feladatok rekurzív függvényekkel való megoldása nem mindig hatékony!**

*Információtartalom vázlata*

- az iteratív algoritmus részei, felépítése, működése;
- a rekurzív algoritmus részei, felépítése, működése;
- nemnegatív kitevőjű hatvány ( $h(n)=a^n$ ) iteratív és rekurzív kiszámítási módja;
- a Hanoi tornyai nevű feladvány megoldása rekurzív módon;
- n-dik Fibonacci szám kiszámításának időbonyolultsága iteratív és rekurzív megvalósítás esetén.

**17. B. Munkahelyén egy olyan alkalmazás fejlesztésében vesz részt, amely helymeghatározáson alapul. Tekintse át a lehetőségeket, a műszaki megoldásokat! Térjen ki az egyes megoldások korlátaira is!**

*Információtartalom vázlata*

- IP cím alapját történő helymeghatározás
- GSM cellainformáció alapján történő helymeghatározás
- GPS alapú helymeghatározás működési elve
- Műholdak elhelyezkedése
- Szükséges látható műholdszám
- A szolgáltatások rendelkezésre állásnak korlátai

**18. A. Ön egy olyan alkalmazást fejleszt, amely nagy mennyiségű adatot kezel. Ennek része, hogy sok adatot kell rendezni. Tekintsen át néhány rendezési algoritmust, vegye számba azok különböző tulajdonságait! Ezek alapján mérlegeljen, hogy milyen esetben melyiket érdemes használni!**

*Információtartalom vázlata*

- beszűrő rendezés működése;
- összefésülő rendezés működése;
- gyorsrendezés működése;
- a fenti algoritmusok időbonyolultsága legjobb, legrosszabb és átlagos esetben;
- helyben rendezés fogalmának megadása, teljesülése a fenti algoritmusokon;
- online rendezés fogalmának megadása, teljesülése a fenti algoritmusokon;
- stabil rendezés fogalmának megadása, teljesülése a fenti algoritmusokon
- a fenti tulajdonságok előnyei és hátrányai.

**18. B. Ön egy céges webalkalmazást fejleszt. A cég alkalmazottai nem programozók, ezért a fejlesztéshez tartalomkezelő rendszert használ. Mutassa be a tartalomkezelő rendszerek fogalmát, a telepítés lépéseit! Beszéljen a CMS rendszerek leggyakoribb funkcióiról. Ismertesse a rendszer előnyeit és hátrányait. Beszéljen a legismertebb CMS rendszerekről!**

*Információtartalom vázlata*

- A CMS rendszerek fogalma, a telepítéshez szükséges környezet
- A CMS rendszerek felépítése
- A CMS rendszerek előnyei és hátrányai
- Példák népszerű CMS rendszerekre, kialakulásuk története
- Weboldal fejlesztés lépései egy CMS rendszerben

**19. A. Egy cégük által fejlesztett alkalmazásban jelsorozat tömörítésére van szükség. Ennek keretében önnek a klasszikus Huffman kódolás mohó algoritmusának megvalósításában kell részt vennie. Ismertesse a mohó stratégia elemeit, és alkalmazhatóságának feltételeit! Hasonlítsa össze a fix és a változó hosszúságú karakterkódolásokat! Adja meg a Huffman kódolás algoritmusát és annak időbonyolultságát! Térjen ki a Huffman kódolás optimalitására, továbbá a módszer korlátaira!**

*Információtartalom vázlat*

- mohó algoritmusok stratégiai elemei;
- a mohó-választási tulajdonság fogalma (ellenpélda: legrövidebb utak keresése);
- az optimális részproblémák tulajdonság fogalma (példa: legrövidebb utak keresése);
- kódolások fájnak fogalma;
- fix hosszúságú karakterkódolások;
- változó hosszúságú karakterkódolások;
- prefix-mentesség fogalma és jelentősége;
- példa olyan bemenő jelsorozatra, amelyre a fix hosszúságú kódhoz képest nem képes a Huffman kódolás rövidebb kódot generálni.

**19. B. A multimédia-rendszerek fejlesztésében az egyik legfontosabb munkafázis a multimédia-forrásanyagok (szövegek, képek, hanganyagok stb.) digitalizálása. Tekintse át a digitalizálásra vonatkozó alapfogalmakat, mutassa be a különböző típusú médiaelemek digitalizálására alkalmas hardver és szoftver eszközeit!**

*Információtartalom vázlat*

- Analóg és digitális jelek (példák)
- Az analóg megjelenítő (lejátszó) eszközök
- A digitális megjelenítő (lejátszó) eszközök
- Analóg/digitális és digitális/analóg átalakítás, jelátalakítók
- A multimédia-elemek (szöveg, kép, hang, videó) digitalizálásának eszközei

**20. A. Ön egy alkalmazás fejlesztésében vesz részt, és a fejlesztés részeként az egy pontból kiinduló legrövidebb utak keresésének problémáját kell megoldania bizonyos gráfokon. Ismertesse az irányított, súlyozatlan és súlyozott gráfok fogalmát, számítógépen való tárolásuk tanult módjait, azok előnyeit és hátrányait! Adjon a legrövidebb utak keresésére egy-egy algoritmust súlyozatlan és súlyozott gráfok esetén. Utóbbi módszerre ismertesse annak időbonyolultságát is, valamint adjon olyan példát, amelyen az algoritmus hibás választ ad!**

*Információtartalom vázlata*

- irányított és irányítatlan gráfok fogalma;
- súlyozott és súlyozatlan gráfok fogalma;
- gráfok tárolása szomszédsági mátrixokkal;
- gráfok tárolása szomszédsági listákkal;
- az egyes gráf tárolási módok előnyei és hátrányai;
- szélességi keresés algoritmus;
- Dijkstra algoritmus egy pontból kiinduló legrövidebb utak keresésére;
- Dijkstra algoritmusának működése negatív kört tartalmazó gráfon, példa bemutatása.

**20. B. Ön egy webes alkalmazást fejleszt. Milyen szempontok szerint alakítja ki az oldal szerkezetét, navigációját? Hogyan segíti elő, hogy az oldalt hatékonyan találják meg a weben. Az oldal szerkezetének és statikus tartalmának a kialakításához a HTML nyelvet használja. Mutassa be a HTML nyelvet!**

*Információtartalom vázlata*

- Weboldal szerkezeti felépítésének szempontjai, jellemző szerkezetek
- Keresőoptimalizálás eszközei
- A HTML nyelv, használata, szintaktikája
- Az oldal szerkezeti felépítésének eszközei a HTML nyelvben.