

# **ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK**

**MÉRNÖKINFORMATIKUS ALAPSZAK  
(NAPPALI ÉS LEVELEZŐ MUNKAREND)**

**2025-2026 őszi félév**

# ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK

## Mérnökinformatikus alapszak

### TARTALOM

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK KIVÁLASZTÁSA A TANULMÁNYOK MEGKEZDÉSÉNEK<br/>IDŐPONTJA ALAPJÁN .....</b> | <b>2</b>  |
| <b>MÉRNÖKINFORMATIKUS ALAPSZAK, BSc KÉPZÉS, 2017-BEN ILLETVE AZT KÖVETŐEN KEZDŐK.....</b>        | <b>2</b>  |
| <b>MÉRNÖKINFORMATIKUS ALAPSZAK, BSc KÉPZÉS, 2016-BAN ILLETVE AZT MEGELŐZŐEN KEZDŐK .....</b>     | <b>2</b>  |
| <b>MÉRNÖKINFORMATIKUS ALAPSZAK (2017+) .....</b>                                                 | <b>3</b>  |
| 1. KÉRDÉSCSOPORT: <b>ADATBÁZISOK – HÁLÓZATOK .....</b>                                           | <b>3</b>  |
| 2. KÉRDÉSCSOPORT: <b>HÁLÓZAT BIZTONSÁGI ÉS ÜZEMELTETÉSI SPECIALIZÁCIÓ .....</b>                  | <b>5</b>  |
| 2. KÉRDÉSCSOPORT: <b>IPARI INFORMATIKA SPECIALIZÁCIÓ .....</b>                                   | <b>7</b>  |
| 2. KÉRDÉSCSOPORT: <b>MOBIL ÉS WEB FEJLESZTÉSI SPECIALIZÁCIÓ .....</b>                            | <b>9</b>  |
| <b>MÉRNÖKINFORMATIKUS ALAPSZAK (-2016).....</b>                                                  | <b>11</b> |
| 1. KÉRDÉSCSOPORT: <b>ADATBÁZISOK – HÁLÓZATOK .....</b>                                           | <b>11</b> |
| 2. KÉRDÉSCSOPORT: <b>SZÁMÍTÓGÉP ARCHITEKTÚRÁK - OPERÁCIÓS RENDSZEREK .....</b>                   | <b>13</b> |

**Záróvizsga témakörök kiválasztása a tanulmányok megkezdésének időpontja alapján**

**Mérnökinformatikus alapszak,  
BSc képzés, 2017-ben illetve azt követően kezdők**  
(továbbiakban: 2017+)

| záróvizsga témaköreit meghatározó tantárgyak |                                                                                                                                                    | specializáció                                    |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. tantárgycsoport                           | Adatbázisok<br>Hálózatok                                                                                                                           | mindhárom specializáció                          |
| 2. tantárgycsoport                           | Hálózati adminisztráció I.<br>Hálózati adminisztráció II.<br>Hálózat biztonság<br>Számítógépes hálózatok konfigurálása és üzemeltetése             | hálózat biztonsági és üzemeltetési specializáció |
|                                              | Robottechnika I.<br>Ipari képfeldolgozás<br>Mesterséges intelligencia alapjai<br>Digitális jelfeldolgozás                                          | ipari informatika specializáció                  |
|                                              | Mesterséges intelligencia alapjai<br>Web-programozás II.<br>Java alkalmazások<br>Fejlesztés mobil eszközökre I.<br>Fejlesztés mobil eszközökre II. | mobil és web fejlesztési specializáció           |

**Mérnökinformatikus alapszak,  
BSc képzés, 2016-ban illetve azt megelőzően kezdők**  
(továbbiakban: -2016)

| záróvizsga témaköreit meghatározó tantárgyak |                                                  |                                                |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. tantárgycsoport                           | Adatbázisok<br>Hálózatok                         | minden modul, szakirány, illetve specializáció |
| 2. tantárgycsoport                           | Számítógép-architektúrák<br>Operációs rendszerek |                                                |

## ***Mérnökinformaticus alapszak (2017+)***

### **1. kérdéscsoport: Adatbázisok – Hálózatok**

1. Adatmodellezési alapfogalmak – adat, információ, egyed, tulajdonság, kapcsolat, adatmodellek, egyed-kapcsolat modell fogalma, jelölési rendszerei, összetett és többértékű attribútumok, gyenge entitások.
2. Relációs adatmodell – reláció, relációséma, relációs adatbázis, superkulcs, kulcs, elsődleges kulcs, idegen kulcs, indexek.
3. E-K diagramból relációs modell létrehozása: egyedek és kapcsolatok leképezése többértékű attribútumok és speciális kapcsolatok leképezése.
4. Relációs adatbázis normalizálása – redundáns relációsémák, anomáliák, funkcionális függés, Armstrong-axiómák, attribútum halmaz lezártja, dekompozíció, 1NF, 2NF, 3NF.
5. Relációs algebra - halmazműveletek, redukciós műveletek.
6. Relációs algebra - kombinációs műveletek, aggregáció.
7. Az SQL nyelv – általános jellemzése, szintaxisa, speciális relációs kifejezések. Adatdefiníciós parancsok: reláció sémák definiálása, módosítása, törlése, indexek létrehozás, törlése.
8. Az SQL nyelv – Adatmanipulációs parancsok: rekordok kezelése. Lekérdezések, relációs algebrai műveletek megvalósítása, alkérdések.
9. Az SQL nyelv – virtuális táblák létrehozása, használata, aktív elemek: megszorítások, triggerok, triggerok működése, szerepe, típusai.
10. Tárolt eljárások fogalma és előnyei. Eljárások kezelése. Tárolt SQL eljárások készítése valamely tanult rendszerben.
11. Műveletek végrehajtási mechanizmusa, optimalizálás SQL parancs feldolgozás lépései. Szintaktika ellenőrzés. Műveleti végrehajtási gráf felépítése és optimalizálása.
12. DBMS tranzakció kezelés. Tranzakciókezelés feladata. Tranzakció jellemzése. ACID elvek. History típusai és szerepük.
13. DBMS zárolások típusai és működése Zárolás menete. Helyes zárolás. Osztott adatkezelés valamely tanult rendszerben.
14. Ethernet szegmensek összekapcsolása az OSI 2. rétegben. Bridge protokollok. (statikus, dinamikus) Feszítőfás hidak. Távoli hidak. A switching technológia, az Ethernet switch-ek típusai.
15. A hálózati réteg helye és legfontosabb feladatai. Datagram és virtuális áramkör alapú szolgálat. Alapvető forgalomirányítási algoritmusok: az elárasztás, a legrövidebb út algoritmus, a távolságvektor alapú forgalomirányítás.

16. Az IP protokoll helye és feladatai. Az IPv4 és IPv6 csomagok fontosabb fejrész információi. Az IPv4 címzési rendszere, az IPv4 cím szerkezete. A hálózat címe és az üzenetszórás (broadcast) cím. Az IP címek osztályozása. Az alhálózati maszk szerepe: a hálózat felosztása alhálózatokra. Az alapértelmezett átjáró. Példa több alhálózatot (és routert) tartalmazó IP hálózatra.
17. Autonóm hálózatok, a belső és külső átjáró protokoll (IGP/EGP) fogalma. Forgalmirányítás az IP hálózaton: a RIP és az OSPF protokoll. A DHCP protokoll. Az ARP és az RARP címfeloldási protokoll.
18. A szállítási réteg helye és feladatai. A TCP protokoll működése: a port fogalma, a TCP fejléc, összeköttetés létesítése és bontása, átviteli politika, torlódáskezelés. Az UDP protokoll.
19. A DNS (közzeti névkezelő rendszer) leírása. A doménnév szerverek működése, kapcsolat a doménnév szerverek között. Doménneves azonosítóhoz tartozó IP cím megállapításának menete. Hálózati védelem lehetséges esetei tűzfal, proxy használatával.
20. Vezeték nélküli átviteli szabványok. Vezeték nélküli hálózatok osztályozása. Wlan hálózatok szabványai. Add-Hoc és infrastruktúrált hálózatok. Vezeték nélküli hálózatok adatvédelmi lehetőségei.
21. A számítógép-hálózat fogalma, hálózatok csoportosítása, jellemző alkalmazási területek. A kommunikációs hálózat fogalma és típusai: üzenetszórásos, pont-pont közötti és csatornákból felépülő hálózat. Az OSI modell rétegei és az egyes rétegek feladatai. A rétegek közötti interfész és a protokoll fogalma.
22. Hálózatok összekapcsolása a hálózati rétegben. A forgalmirányító (router) feladata és működése. A router és a híd (kapcsoló) összehasonlítása. Különböző típusú hálózatok összekapcsolása. A csomagküldés folyamata különböző típusú, összekapcsolt hálózat esetén.
23. Az adatátviteli sebesség fogalma. A fizikai csatorna vágási frekvenciája és sáv szélessége. Maximális adatátviteli sebesség zajmentes csatornán (Nyquist tétele). A jel-zaj viszony jellemzése, a decibel érték. Maximális adatátviteli sebesség zajos csatornán (Shannon tétele). Vezetékes adatátvitel: sodrott érpár, alapsávú és szélessávú koaxális kábel. Fényvezető szál as adatátvitel. Egy- és többmódusú optikai kábelek. Csillapítás jellemzése fényvezető szálakban. A fénykábelek fizikai felépítése.
24. A közegelési alréteg (MAC) helye és feladata. A statikus és a dinamikus csatornakiosztás lényege, jellemzői. Az ütközés fogalma. Versenyhelyzetes és versenyhelyzet mentes csatornamegosztó protokollok. A CSMA/CD protokoll működése. A CSMA/CA protokoll működése.
25. Az adatkapcsolati réteg helye és feladatai. Keretképzés, a keret fő részei. Fizikai cím. Hibavédelem az adatkapcsolati rétegben: ellenőrző összeg. A pont-pont (PPP) protokoll. Forgalm szabályozás (a gyors adók, lassú vevők problémája).
26. Az Ethernet-típusú hálózati szabványok és főbb jellemzőik: közegelési protokoll, adatátviteli sebesség, kábelezés. Ethernet keretformátumok. Az ütközésérzékelés és a maximális szegmenshossz. Ethernet szegmensek összekapcsolása a fizikai rétegben (ismétlőkkel).

## 2. kérdéscsoport: Hálózat biztonsági és üzemeltetési specializáció

1.
  - A. Ismertesse a felhőszolgáltatás jellemzőit, szintjeit (IaaS, PaaS, SaaS), kiépítés fajtáit (privát, publikus, számítási), a fizikai lehetőségeit, a hardverkomponenseket (Blade, Cluster, Storage). Mutasson be egy nagyvállalati rendszer saját szerverpark kiépítési lehetőségének egy módját.
  - B. Ismertesse a hálózati támadások folyamatát. Melyek a legismertebb hálózati fenyegetettségek? Ismertessen néhány támadás típust (scan, flood, spoofing stb). Mutassa be a TCP és UDP kommunikáció különbségeit, soroljon fel ismert szolgáltatások port számait.
2.
  - A. Ismertesse a Windows tartományi környezet jellemzőit. A DNS szolgáltatás működését a tartományban (zónák, rekordok). A központi menedzsment lehetőségeit. Ismertesse a különböző szerepköröket: AD DS, AD CS, AD LDS, GC. Címtárobjektumok, beépített, implicit csoportok. Csoport hatókör típusok. Felhasználói fiók jellemzők.
  - B. Biztonsági beállítások és biztonságos csatornák hálózati eszközöknél (Aux, Telnet, SSH) Ismertesse a központi autentikáció (AAA) lehetőségeit (RADIUS, TACACS) és alkalmazásukat hálózati eszközökön. Virtuális magánhálózat (VPN) működése, beágyazási protollok, IPsec.
3.
  - A. Ismertesse a Windows tartomány biztonsági lehetőségeit, csoportházirend (GroupPolicy) felhasználási módjait. Ismertesse a központi jelszó házirend lehetőségeit. Milyen biztonsági mentés típusok vannak? Ismertesse a replikáció fogalmát és működését.
  - B. Ismertesse a biztonsági lehetőségeket a Switcheknél (portbiztonság, DHCP snooping, stb). Mutassa be a vállalati Wifi hálózatok kialakításának lehetőségeit és biztonsági módjait.
4.
  - A. Ismertesse a fájlmegosztási lehetőségeket Windows tartományi környezetben AD és GP segítségével. Ismertesse a DFS jellemzőit, típusát, működését. Mi az FRS? Az IIS működése, funkciói?
  - B. Ismertesse a routerek hozzáférési listáinak (ACL), működését (bejövő, kimenő), döntési folyamatokat. Mutassa be az ACL-ek fajtáit különböző példákon keresztül (több hálózatot és routert tartalmazó hálózattal).
5.
  - A. Mutassa be a PowerShell alapjait, funkcióit, a parancsok felépítését, működését (példákon keresztül). Gyakorlati alkalmazások lehetőségei (automatizálás, hálózat és rendszer menedzsment).
  - B. Ismertesse az IoT hálózatok jellemzőit, típusait és azok fenyegetettségeit. Mutassa be az ipari rendszerek hálózatát, és azok védelmi lehetőségeit.

6. A. Ismertesse a szabad szoftverek és nyílt forráskód szerepét. Mik az alapvető különbségek Linux és más operációs rendszerek között? Soroljon fel Linux disztribúciókat (felhasználási szempontok szerint). Mi a GUI?  
B. Mutassa be a Cisco IOS operációs rendszert (parancskörökkel együtt). Ismertesse a rendszer indítási folyamat lépéseit (bootolás). Mutassa be, hogyan csatlakozhat egy CISCO eszközhöz (legalább 3 féle módon). Mutassa be, hogyan lehet a beállított konfigurációt kilistázni és menteni egy távoli eszközre.
7. A. Ismertesse a Linux Ubuntu fájlrendszer hierarchiáját (/etc, /srv, /var ), fájltypusokat és a jogosultságkezelés lehetőségeit. Milyen futási szintek vannak Ubuntu környezetben. Milyen alapvető parancsok vannak?  
B. Ismertesse a VLAN rendszer szerepét. Mutasson be példán keresztül egy olyan hálózatot, ahol 3 db különböző sorszámú VLAN rendszert konfigurál. Ismertesse miben más a konfiguráció, ha egy védett VTP tartományban teszi mindezt. Mutassa be a Trunk port beállítását, szerepét, működését.
8. A. Ismertesse az Ubuntu alkalmazások telepítésének és csomagkezelésének rendszerét. Mutasson be példákat alkalmazások telepítésére és frissítésére! Mutassa be a bash szkriptek írásának alapjait, és ismertessen példát egyszerű automatizálási feladatokra. Milyen lehetőségek vannak tűzfal (UFW) szolgáltatásnál?  
B. Ismertesse hogyan konfigurálja egy interfész duplexitását / sebességét. Ismertesse hogyan működik az STP, hogyan kell konfigurálni és milyen értékek határozzák meg! Mi az az Ether Channel és mire használhatjuk? Mi a kapcsolat az Ether Channel és az STP között?
9. A. Ismertesse a hálózatkezelési szerverszolgáltatásokat Linux Ubuntu környezetben (DHCP, DNS, Apache, SSH, FTP). Ismertesse a hálózati hibakeresési eszközöket.  
B. Mutassa be a local és a statikus routing konfigurációját és működését. Egy példán keresztül ismertesse a statikus routing protokoll használatát. Ismertesse az alapértelmezett útvonal fogalmát és konfigurációját. A tanult routing protokollokból nevezzen meg négyet és ismertesse működésüket és az adminisztrációs távolság értéket.
10. A. Ismertesse a fájlkezelési szerverszolgáltatásokat Linux Ubuntu környezetben (SAMBA, NFS, WebDav). Ismertesse a virtualizációs és a konténerizációs lehetőséget Ubuntu alatt.  
B. Mutassa be a dinamikus routing működését. Egy-egy példán keresztül ismertessen a szükséges parancsokat RIP és OSPF routing protokoll használatával. Indokolja meg, miért és hogyan javasolt a passzív interfész használata.

## 2. kérdéscsoport: Ipari informatika specializáció

1. A. Ipari robot definíciója, blokkvázlata, csoportosítása, geometriai modelljei.  
B. A képfeldolgozás motivációi, alapfogalmai: kép, modell és fajtái. Számítógépes látás területei és alkalmazások. Leképező eszközök és a képfeldolgozás alapvető problémái. A kamera fogalma, felépítése és modelle. Színábrázolás és fajtái.
2. A. Ipari robot koordináta rendszerei és azok alkalmazása, szabadságfoka, munkatere.  
B. Környezetfüggő operátorok és fajtáik. Alul áteresztő szűrők: lineáris, átlag, doboz, medián és Gauss szűrő. Felül áteresztő szűrők: Laplace szűrő, felülkiemelő szűrő: Unsharp Masking szűrők, kép piramisok. Példák a szűrők használatára.
3. A. Programozható Logikai Vezérlők jellemzői, PLC definíciója, hardver felépítése, program végrehajtása, ciklusidő számítás, programozási nyelvek. Időzítő és számláló utasítások.  
B. Mintaillesztés feladata és problémái. Hibák négyzetösszege, kereszt korreláció, normalizált kereszt korreláció és ezek számításai. Illesztés egy példával. Problémás illesztési esetek. Mintaillesztés gyorsítása és eszközei.
4. A. Váltakozóáramú motorok főbb típusai, felépítése, működési elve. Frekvenciaváltó blokkvázlata, elvi működése.  
B. Jellegzetes képi elemek, tulajdonságaik. Éldetektálás elemei, gradients és Laplace operátor. Kép gradients, gradients maszk. Éldetektálók: Canny, Non-maxima suppression. Sarok detektálók: Lokális struktúra mátrix és KLT (Kanade Lucas Tomasi) sarokdetektáló. Harris sarokdetektáló.
5. A. Egyenáramú és léptető motorok jellemzői, felépítése, üzemmódjai, működési elve, nyomatéki karakterisztikája, fordulatszám változtatása.  
B. Szegmentálás fogalma, feladatai. Küszöbölés, hisztogram és fajtái. Intenzitás alapú szegmentálás: Otsu és Gauss módszer. Terület alapú szegmentálás: fogalma, connectivity. Módszerei: Region Growing, Region Merging, Split and Merge.
6. A. A Mesterséges Intelligencia kialakulása, alapjai, kutatási területei. a mesterséges intelligencia feladatok reprezentálása: Kialakulásának első lépései, kezdeti célok. A mesterséges intelligencia legfőbb alkalmazási területei. A fejlődés mérföldkövei. A mesterséges intelligencia feladatainak reprezentálása, állapottér reprezentáció. Az állapottér reprezentáció fő részei. Speciális és általános útkeresési problémák. Példák bemutatása a speciális és általános útkeresési problémára. Egy konkrét feladaton keresztül a feladatok reprezentálásának bemutatása.  
B. Determinisztikus, szemi-determinisztikus és nem determinisztikus jelosztályok csoportosítási lehetőségei, ezekben nevezetesebb példák említése, jellemzők, jelformák, alkalmazási / előfordulási területek bemutatása. Ergodicitás fogalma.



7. A. Kereső rendszerek, stratégiák, nem módosítható keresések. Módosítható keresések - visszalépéses keresések: Hanoi tornyai, 4- 8 királynő elhelyezési probléma gráfrepresentációja. Az általános kereső algoritmus. A hegymászó keresés lényege, bemutatása a hanoi tornyai problémán. A tabu keresés. A módosítható keresések lényege. A visszalépéses keresés fajtái, Mélységi korlátos keresés  
B. A matematikai mintavételezés, hatása a jel spektrumára, visszaállíthatósági kritériumok, mintavételezési tétel.
8. A. Gráfkereső algoritmusok: Nem informált gráfkeresések, szélességi keresés, mélységi keresés, mélységi keresés korláttal, iteratív mélyülő mélységi keresés, egyenletes keresés. A heurisztika fogalma. Heurisztikus gráfkereső algoritmusok: mohó keresés, A algoritmus, A\* algoritmus.  
B. A DFT és az FFT bemutatása, összehasonlítása, eredményeinek értelmezése. Ablakozás jelentősége, fontosabb fajtái. A spektrum tulajdonságai, értelmezése, ábrázolási lehetőségei. Néhány szemléltető példa említése.
9. A. Ágensek fogalma, fajtái. Racionalitás, racionális ágens fogalma. Teljesítménymérték. Autonóm ágensek. Ágens és környezetének kapcsolata, az ágensek környezetei. (teljesen megfigyelhető, részlegesen megfigyelhető, determinisztikus, sztochasztikus, epizódszerű, sorozatszerű, statikus, dinamikus, diszkrét, folytonos, egyágenses, többágenses). Intelligens ágensek struktúrája: egyszerű reflex ágensek, modell alapú reflex ágens, célorientált ágens, hasznosságorientált ágens.  
B. A FIR és IIR szűrés összehasonlítása, a szűrők képzésének lépései, problémái (FIR - spektrális torzítás, IIR – konvergencia kérdések és átviteli torzítás).
10. A. Kétszemélyes játékok: Játékelmélet fogalma kialakulása, játékok osztályozása. Háborús konfliktusok reprezentációja, játékfája. Teljes információjú, véges, zérőösszegű, kétszemélyes játékok. Kétszemélyes játékok ábrázolása játékfán. Egy játék játékfájának bemutatása (pl. Grundy mama játéka) Játékfák lehetséges méretei (sakk, játékfája, lehetséges csökkentések). A nyerő stratégia fogalma. Nyerő stratégia, nyerő stratégia tétele.  
B. A Smooth, Median és MinMax szűrők értelmezése, működése, használhatósága különböző zavarkomponensek esetén. Példák említése.

## 2. kérdéscsoport: Mobil és web fejlesztési specializáció

1. A. A Mesterséges Intelligencia kialakulása, alapjai, kutatási területei. a mesterséges intelligencia feladatok reprezentálása: Kialakulásának első lépései, kezdeti célok. A mesterséges intelligencia legfőbb alkalmazási területei. A fejlődés mérföldkövei. A mesterséges intelligencia feladatainak reprezentálása, állapottér reprezentáció. Az állapottér reprezentáció fő részei. Speciális és általános útkeresési problémák. Példák bemutatása a speciális és általános útkeresési problémára. Egy konkrét feladaton keresztül a feladatok reprezentálásának bemutatása.  
B. iOS architektúra rétegek feladatai. iOS fejlesztés programozási nyelvei és azok tulajdonságai. iOS fejlesztőkörnyezet és tulajdonságai. UI Kit és SwiftUI összehasonlítása.
2. A. Kereső rendszerek, stratégiák, nem módosítható keresések. Módosítható keresések - visszalépéses keresések: Hanoi tornyai, 4- 8 királynő elhelyezési probléma gráfrepresentációja. Az általános kereső algoritmus. A hegymászó keresés lényege, bemutatása a hanoi tornyai problémán. A tabu keresés. A módosítható keresések lényege. A visszalépéses keresés fajtái, Mélységi korlátos keresés.  
B. UI Kit tulajdonságai. View, fontosabb vezérlők UIKit-ben. Outlet, Outlet Collection, Action definíciója. Listás megjelenítés megvalósítása UI Kit-ben.
3. A. Gráfkereső algoritmusok: Nem informált gráfkeresések, szélességi keresés, mélységi keresés, mélységi keresés korláttal, iteratív mélyülő mélységi keresés, egyenletes keresés. A heurisztika fogalma. Heurisztikus gráfkereső algoritmusok: mohó keresés, A algoritmus, A\* algoritmus.  
B. SwiftUI tulajdonságai, SwiftUI forráskód struktúra felépítése és főbb elemei. View, módosítók. Stack-ek fajtái és tulajdonságai. Alapvető vezérlők SwiftUI-ban. @State property wrapper.
4. A. Ágensek fogalma, fajtái. Racionalitás, racionális ágens fogalma. Teljesítménymérték. Autonóm ágensek. Ágens és környezetének kapcsolata, az ágensek környezetei. (teljesen megfigyelhető, részlegesen megfigyelhető, determinisztikus, sztochasztikus, epizódyszerű, sorozatszerű, statikus, dinamikus, diszkrét, folytonos, egyágenses, többágenses). Intelligens ágensek struktúrája: egyszerű reflex ágensek, modell alapú reflex ágens, célorientált ágens, hasznosságorientált ágens.  
B. SwiftUI Form tulajdonságai. Form Section, Form Group. Részletezze a ForEach és List működését. List Section. UINavigationController, navigationTitle.

5. A. Kétszemélyes játékok: Játékelmélet fogalma kialakulása, játékok osztályozása. Háborús konfliktusok reprezentációja, játékfája. Teljes információjú, véges, zérőösszegű, kétszemélyes játékok. Kétszemélyes játékok ábrázolása játékfán. Egy játék játékfájának bemutatása (pl. Grundy mama játéka) Játékfák lehetséges méretei (sakk, játékfája, lehetséges csökkentések). A nyerő stratégia fogalma. Nyerő stratégia, nyerő stratégia tétele.  
B. Ismertesse a megfigyelő tervezési mintát. SwiftUI-ban hogyan valósítjuk meg a megfigyelő tervezési mintát? Sheet. SwiftUI-ban hogyan valósítható meg a REST API integráció és melyek a főbb elemei?
6. A. A webszolgáltatások szerepe. SOAP alapú webszolgáltatások és a REST architektúra.  
B. Fejlesztőkörnyezet, SDK Manager, AVD Manager. Fizikai eszközön való futtatás megvalósítása. Android komponensek részletezése: Activity, Service, BroadcastReceiver, ContentProvider. Mikor használjuk az egyes komponenseket?
7. A. Callback, promise, async-await pár. AJAX és Fetch API.  
B. Milyen könyvtárszerkezet található egy Android alkalmazásban? Erőforrás-állományok. Manifest állomány. Minősítők, mértékegységek. Írjon példát minősítőkre! Hogyan használjuk a minősítőket? Milyen mértékegységek léteznek Android-ban és melyek a leggyakrabban használt mértékegységek?
8. A. Modulok típusai. Harmadik fél moduljainak telepítése. Az exports object és a require függvény. Webszerver létrehozása Node.js-ben.  
B. Activity életciklusmodellje. Hogyan valósul meg az életciklus? Milyen függvények érhetők el az életciklussal kapcsolatban? Hogyan valósul meg a felület létrehozása. Vezérlőelemek. View. Felugró értesítések.
9. A. Űrlapok feldolgozása Java Spring Boot-tal. Model, @GetMapping, @PostMapping, Model osztály, Controller, Nézetek, Thymeleaf template engine, Űrlap szerveroldali validációja.  
B. Felület létrehozása. Milyen Layout management megoldásokat ismer. ViewGroup. Melyik a leggyakrabban használt Layout és melyek a főbb tulajdonságai? Intent felépítése és működése. Implicit és explicit Intent. Activity indítás formái.
10. A. Webes CRUD alkalmazás készítése Java Spring Boot-tal, adatbázissal. Java Persistence API, Repository használata, Dependency Injection, CRUD (Create, Read, Update, Delete) műveletek megvalósítása.  
B. Fragment-ek és navigáció megvalósítása. Milyen típusú Fragment-ek léteznek? Fragment életciklusa. Hogyan lehet megvalósítani a Fragment-ek közötti navigációt? Listák létrehozása. Milyen listás megjelenítéseket ismer Andorid-ban? Mire való az Adapter és hogyan valósítjuk meg?

## ***Mérnökinformatikus alapszak (-2016)***

### **1. kérdéscsoport: Adatbázisok – Hálózatok**

1. Adatmodellezési alapfogalmak – adat, információ, egyed, tulajdonság, kapcsolat, adatmodellek, egyed-kapcsolat modell fogalma, jelölési rendszerei, összetett és többértékű attribútumok, gyenge entitások.
2. Relációs adatmodell – reláció, relációséma, relációs adatbázis, superkulcs, kulcs, elsődleges kulcs, idegen kulcs, indexek.
3. E-K diagramból relációs modell létrehozása: egyedek és kapcsolatok leképezése többértékű attribútumok és speciális kapcsolatok leképezése.
4. Relációs adatbázis normalizálása – redundáns relációsémák, anomáliák, funkcionális függés, Armstrong-axiómák, attribútum halmaz lezártja, dekompozíció, 1NF, 2NF, 3NF.
5. Relációs algebra - halmazműveletek, redukciós műveletek.
6. Relációs algebra - kombinációs műveletek, aggregáció.
7. Az SQL nyelv – általános jellemzése, szintaxisa, speciális relációs kifejezések. Adatdefiníciós parancsok: reláció sémák definiálása, módosítása, törlése, indexek létrehozás, törlése.
8. Az SQL nyelv – Adatmanipulációs parancsok: rekordok kezelése. Lekérdezések, relációs algebrai műveletek megvalósítása, alkérdések.
9. Az SQL nyelv – virtuális táblák létrehozása, használata, aktív elemek: megszorítások, triggerek, triggerek működése, szerepe, típusai.
10. Tárolt eljárások fogalma és előnyei. Eljárások kezelése. Tárolt SQL eljárások készítése valamely tanult rendszerben.
11. Műveletek végrehajtási mechanizmusa, optimalizálás SQL parancs feldolgozás lépései. Szintaktika ellenőrzés. Műveleti végrehajtási gráf felépítése és optimalizálása.
12. DBMS tranzakció kezelés. Tranzakciókezelés feladata. Tranzakció jellemzése. ACID elvek. History típusai és szerepük.
13. DBMS zárolások típusai és működése Zárolás menete. Helyes zárolás. Osztott adatkezelés valamely tanult rendszerben.
14. Ethernet szegmensek összekapcsolása az OSI 2. rétegben. Bridge protokollok. (statikus, dinamikus) Feszítőfás hidak. Távoli hidak. A switching technológia, az Ethernet switch-ek típusai.
15. A hálózati réteg helye és legfontosabb feladatai. Datagram és virtuális áramkör alapú szolgálat. Alapvető forgalomirányítási algoritmusok: az elárasztás, a legrövidebb út algoritmus, a távolságvektor alapú forgalomirányítás.

16. Az IP protokoll helye és feladatai. Az IPv4 és IPv6 csomagok fontosabb fejrész információi. Az IPv4 címzési rendszere, az IPv4 cím szerkezete. A hálózat címe és az üzenetszórás (broadcast) cím. Az IP címek osztályozása. Az alhálózati maszk szerepe: a hálózat felosztása alhálózatokra. Az alapértelmezett átjáró. Példa több alhálózatot (és routert) tartalmazó IP hálózatra.
17. Autonóm hálózatok, a belső és külső átjáró protokoll (IGP/EGP) fogalma. Forgalmirányítás az IP hálózaton: a RIP és az OSPF protokoll. A DHCP protokoll. Az ARP és az RARP címfeloldási protokoll.
18. A szállítási réteg helye és feladatai. A TCP protokoll működése: a port fogalma, a TCP fejléc, összeköttetés létesítése és bontása, átviteli politika, torlódáskezelés. Az UDP protokoll.
19. A DNS (közzeti névkezelő rendszer) leírása. A doménnév szerverek működése, kapcsolat a doménnév szerverek között. Doménneves azonosítóhoz tartozó IP cím megállapításának menete. Hálózati védelem lehetséges esetei tűzfal, proxy használatával.
20. Vezeték nélküli átviteli szabványok. Vezeték nélküli hálózatok osztályozása. Wlan hálózatok szabványai. Add-Hoc és infrastruktúrált hálózatok. Vezeték nélküli hálózatok adatvédelmi lehetőségei.
21. A számítógép-hálózat fogalma, hálózatok csoportosítása, jellemző alkalmazási területek. A kommunikációs hálózat fogalma és típusai: üzenetszórásos, pont-pont közötti és csatornákból felépülő hálózat. Az OSI modell rétegei és az egyes rétegek feladatai. A rétegek közötti interfész és a protokoll fogalma.
22. Hálózatok összekapcsolása a hálózati rétegben. A forgalmirányító (router) feladata és működése. A router és a híd (kapcsoló) összehasonlítása. Különböző típusú hálózatok összekapcsolása. A csomagküldés folyamata különböző típusú, összekapcsolt hálózat esetén.
23. Az adatátviteli sebesség fogalma. A fizikai csatorna vágási frekvenciája és sáv szélessége. Maximális adatátviteli sebesség zajmentes csatornán (Nyquist tétele). A jel-zaj viszony jellemzése, a decibel érték. Maximális adatátviteli sebesség zajos csatornán (Shannon tétele). Vezetékes adatátvitel: sodrott érpár, alapsávú és szélessávú koaxális kábel. Fényvezető szál as adatátvitel. Egy- és többmódusú optikai kábelek. Csillapítás jellemzése fényvezető szálakban. A fénykábelek fizikai felépítése.
24. A közegelési alréteg (MAC) helye és feladata. A statikus és a dinamikus csatornakiosztás lényege, jellemzői. Az ütközés fogalma. Versenyhelyzetes és versenyhelyzet mentes csatornamegosztó protokollok. A CSMA/CD protokoll működése. A CSMA/CA protokoll működése.
25. Az adatkapcsolati réteg helye és feladatai. Keretképzés, a keret fő részei. Fizikai cím. Hibavédelem az adatkapcsolati rétegben: ellenőrző összeg. A pont-pont (PPP) protokoll. Forgalm szabályozás (a gyors adók, lassú vevők problémája).
26. Az Ethernet-típusú hálózati szabványok és főbb jellemzőik: közegelési protokoll, adatátviteli sebesség, kábelezés. Ethernet keretformátumok. Az ütközésérzékelés és a maximális szegmenshossz. Ethernet szegmensek összekapcsolása a fizikai rétegben (ismétlőkkel).

## 2. kérdéscsoport: Számítógép-architektúrák – Operációs rendszerek

1. Számrendszerek, átváltások (2,8,10,16; egész rész és törtrész). Előjel nélküli egész számok ábrázolása (2,16). Számtartomány 8, 16, 32, 64 és N bit esetén. MSB, LSB. Vektoros megszakítási rendszer és működése. Maszkolható és nem maszkolható megszakítás, szoftvermegszakítás, megszakítással kapcsolatos utasítások. Megszakítás és kivétel.
2. Előjeles egész számok ábrázolása kettes komplementes kódban (2, 16). Számtartomány 8, 16, 32, 64 és N bit esetén. Előjel-kiterjesztés, a szám (-1)-szeresének meghatározása, ezzel kapcsolatos utasítások. Gépi utasítás-végrehajtás menete a Neumann-gépen. ILP és a pipeline, hazardok (WAW, WAR, RAW, RAR) és kezelésük.
3. Lebegőpontos számábrázolás (IEEE-754). A normalizált alak. Az előjeles („természetes”) kitevő bináris ábrázolása. Implicit és explicit bites ábrázolás. A szám szerkezete 32 bites esetben. A Neumann-gép fő részei, feladatuk. Program-terület, adatterület. Veremterület kérdése. B/K kezelés. Önmódosító kód fogalma. A Harvard-gép.
4. BCD számábrázolás (pakolt, pakolatlan, tetrád, pseudo-tetrád, félbyte-os átvitel). BCD aritmetika támogatása ISA szinten. Feltétel nélküli elágazás, feltételes elágazások összehasonlító utasítás után, feltételes elágazások állapotbitek szerint, feltételes és feltétel nélküli eljárashívás és visszatérés, a verem szerepe. Statikus és dinamikus elágazás-előrejelzés, megvalósítás véges állapotú géppel.
5. A logikai függvény fogalma. N változós logikai függvények száma. Funkcionálisan teljes rendszer. A Boole-algebra. Logikai függvények algebrai egyszerűsítése. Igazságtáblázattal adott logikai függvény algebrai alakjának felírása, megvalósítás. Logikai utasítások.
6. A gépi utasítások szerkezete (négycímes, háromcímes, kétcímes, 1,5 címes, egycímes, nullacímes). RISC és CISC. Négycímes gép és a mikroprogramozott vezérlő. SRAM és DRAM szervezés és címzés. Paritásbittel védett főtár. Hibajavító kóddal védett főtár (SECDED ECC).
7. Memória-hierarchia (kapacitás, elérési idő). A gyorsítótár működésének elvei, az átlagos elérési idő számítása, gyorsító szervezési módszerek, működés írás/olvasás esetén. Digitális összehasonlító elvi kapcsolási rajz példa, alkalmazás gyorsítótárban. Adattárolás mozgó mágneses közegen (írás, olvasás, szervezés, alkalmazás). A megbízhatóság növelése (RAID). HDD és SSD.
8. A lebegőpontos regiszter/verem szervezése, működése, RPN formula. Hasznos lebegőpontos konstansok. A számítási teljesítmény növelésének lehetőségei és korlátai. MIPS és FLOPS. A villamos teljesítményfelvétel csökkentésének lehetőségei és korlátai.
9. Magas szintű nyelven írt programtól a gépi utasítás HW megvalósításáig példákkal (szintek, nyelvek, virtuális gépek, értelmező, fordító). Kettes komplementes kódú összeadó/kivonó több bites operandusok esetén. Átvitelbit, előjelbit, túlcsoordulásbit, zérus jelző, kölcsönbit. Fixpontos aritmetikai utasítások.
10. A sínialakítás lehetőségei, összehasonlítás (TP, OC, TS). Adatátvitel szinkron és aszinkron sín esetén, példák. Sín-arbitráció fogalma (decentralizált, centralizált, prioritások). Az 1 bites ALU fő részei (dekódoló, logikai műveletvégző, összeadó, bemenetek, kimenetek) és elvi kapcsolási rajza.

11. Operációs rendszerek feladatai (Extended Virtual Machine, Resource Mananagment, Responding machine); operációs rendszerek generációi; operációs rendszerek csoportosításai; kernel struktúrák; erőforrás típusok; tipikus problémák.
12. Operációs rendszerek felületei (programozók és felhasználók felé); Kernel API; rendszerhívási osztályok; a „burok” (shell) kifejezés kettős értelme; parancs, cső, parancs lista; csatorna átírányítás; parancs behelyettesítés; környezeti változók és tárolása, láthatósága, öröklése; fájl minta illeszkedés; karakter semlegesítés.
13. Vezérlési szerkezetek a burok programnyelvben (shell-ben); segédprogramok és szűrők: test, expr, read, cut, head, tail, grep; Reguláris kifejezések: illeszkedés, védés, speciális karakterek, semlegesítés; Az awk programozása.
14. Fájlrendszerekkel kapcsolatos elvárások; a FAT fájlrendszer felépítése, szabad helyek kezelése, blokkok fejléce, adatterületek tartalma könyvtárak és fájlok esetében, példa egy fájl beolvasására; az UFS fájlrendszer felépítése, szabad helyek kezelése, blokkok fejléce, példa egy fájl beolvasására; fájlrendszer felcsatolása („mount”-olás) Unix rendszerben; az /etc/fstab és /etc/mtab fájlok; a /dev könyvtár; loopback device, soft és hard linkek; FUSE, VFS, NFS;
15. A Linux boot lépései; futásszintek; IP konfigurálás Unix alatt: IP cím hozzárendelés, netmask, routing, gateway, DNS; portok és szolgáltatások; DHCP, CIFS/Samba, CUPS, SSH, X11, XDMCP, vékony kliens koncepció.
16. Multiprogramozás és lehetőségei, látszat párhuzamosság, megvalósítások; processzek alapfogalmai (Process Control Blocks, Process Image); processz állapotok (futó, futásra kész, blokkolt, felfüggesztett); processz állapot-átmenet gráfok; processz váltás lépései; Szálak (thread-ek) és használatuk (POSIX rendszerben).
17. Processzek közti kommunikáció (IPC); Kommunikációs alapfogalmak: blokkolás, szinkron, címzés, számosság, szimmetria, közvetettség, puffer kapacitás; primitív mechanizmusok (csatorna, medence); példák (signálok, környezeti változók, fájlokon keresztüli kommunikáció, stb.); osztott memória; üzenetsor.
18. Idő kiosztás (scheduling), ütemezési stratégiák; CPU ütemezés eszközei; Ütemezési döntési helyzetek; Prioritást befolyásoló tényezők; Processzek életszakaszai; Ütemezési algoritmusok: FCFS, SJF, Policy Driven Scheduling, RR, Multilevel Feedback Queue Scheduling; öregedési algoritmus; példák (Vax, Unix, Linux, NT).
19. Versenyhelyzetek: Konkurens folyamatok közötti kommunikáció, versenyhelyzet, kritikus szekció fogalma, kritikus szekció sikeres megvalósításának a feltételei. Konkurens programozás alapjai: megszakítások tiltása, zárolásváltozó, szigorú alternáció, Peterson módszere, Test and Set Lock utasítás; priorítás inverzió; gyártó-fogyasztó probléma; szemaforok, mutexek, monitorok; 5 filozófus problémája, író-olvasó probléma, alvó-borbély problémája.
20. Holtpont definíciója; Holtpont kialakulásának feltételei (Coffman); Példa holtpont kialakulására; Holtpont feloldási stratégiák (struccpolitika, felismerés és helyreállítás, megelőzés, dinamikus megoldás); példák; Bankár algoritmus; Dijkstra algoritmus.