

<b>MI</b>	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:  <b>MEGOLDÁS</b>	pont(45) :
-----------	--	------------

Csak felvételi vizsga: <input type="checkbox"/>	csak záróvizsga: <input type="checkbox"/>	közös vizsga: <input type="checkbox"/>
---	---	--

## Közös alapképzéses záróvizsga – mesterképzés felvételi vizsga Mérnökinformatikus szak BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar

**2016. január 4.**

A dolgozat minden lapjára, a kerettel jelölt részre írja fel nevét, valamint felvételi azonosítóját, záróvizsga esetén Neptun-kódját!

A fenti táblázat megfelelő kockájában jelölje X-szel, hogy csak felvételi vizsgát, csak záróvizsgát, vagy közös felvételi és záróvizsgát kíván tenni!

A feladatok megoldásához csak papír, írószerszám, zsebszámológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 120 perc. A feladatok után azok pontszámát is feltüntettük.

A megoldásokat a feladatlapra írja rá, illetve ott jelölje. Teszt jellegű kérdések esetén elegendő a kiválasztott válasz betűjelének bekarikázása. Kiegészítendő kérdések esetén, kérjük, adjon világos, egyértelmű választ. Ha egy válaszon javítani kíván, teszt jellegű kérdések esetén írja le az új betűjelet, egyébként javítása legyen egyértelmű.

A feladatlapra írt információk közül csak az eredményeket vesszük figyelembe. Az áttekinthetetlen válaszokat nem értékeljük.

A vizsga végeztével mindenképpen be kell adnia dolgozatát. Kérjük, hogy a dolgozathoz más lapokat ne mellékeljen.

Felhívjuk figyelmét, hogy illegális segédeszköz felhasználása esetén a felügyelő kollegák a vizsgából kizárják, ennek következtében felvételi vizsgája, illetve záróvizsgája sikertelen lesz, amelynek letételét csak a következő felvételi, illetve záróvizsga-időszakban kísérelheti meg újból.

### **Specializációválasztás** (Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

Kérem, a túloldalon található táblázatokban jelölje meg, mely fő-, illetve mellékspecializáción kívánja tanulmányait folytatni. FIGYELEM! A fő- és mellékspecializációkat külön-külön kell sorrendbe állítani!

---

**Főspecializáció választása**  
(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

A táblázatban a főspecializáció neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott specializációhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes főspecializáció mellé számot írni, de legalább egy főspecializációt jelöljön meg.

<b>Főspecializáció</b>	sorrend
Alkalmazott informatika (AUT)	
Internetarchitektúra és szolgáltatások (TMIT)	
Kritikus rendszerek (MIT)	
Mobil hálózatok és szolgáltatások integrációja (HIT)	
Vizuális informatika (IIT)	

**Mellékspecializáció választása**  
(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

A táblázatban a mellékspecializáció neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott specializációhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes mellékspecializáció mellé számot írni, de legalább egy mellékspecializációt jelöljön meg.

<b>Mellékspecializáció</b>	sorrend
Adat- és médiainformatika (TMIT)	
IT biztonság (HIT)	
IT rendszerek fizikai védelme (HVT)	
Intelligens rendszerek (MIT)	
Mobilszoftver-fejlesztés (AUT)	
Számításelmélet (SZIT)	
Számítási felhők és párhuzamos rendszerek (IIT)	

<b>AL</b>	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:  MEGOLDÁS	pont(15):
-----------	---	-----------

1. Legyen  $f(n) = 2016 \cdot \sqrt{n} + 3 \cdot \log_2(n!)$ . Következik-e ebből, hogy

(i)  $f(n) = O(n^2)$

igen — nem

(ii)  $f(n) = O(n^3)$

igen — nem

pont(1):

2. Lehetséges-e, hogy amikor egy 7 csúcshalmazon tárolt számokat preorder sorrendben kiolvassuk, akkor az 5, 1, 3, 2, 4, 7, 6 számsorozatot kapjuk? Ha igen, adjon meg egy lehetséges keresőfát!

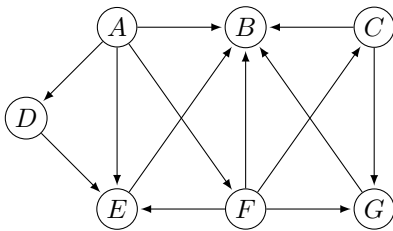
pont(1):

3. A  $V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  csúcshalmazon levő teljes gráf minden élére a piros, kék, zöld színek egyikére van festve. Hányféle lehetséges kifestés van, ha tudjuk, hogy pontosan egy él zöld? Nem szükséges kiszámolni, elegendő egy formulát megadni. (Az a kifestés, amikor az egyes és kettes csúcsokat összekötő él zöld és a többi piros, különbözik például attól, amikor az egyes és hármas él a zöld és a többi piros.)

Megoldás:

pont(2):

4. Az alábbi gráfon a mélységi bejárást a  $D$  csúcshalmazon indulva úgy hajtjuk végre, hogy amikor több lehetőség van, akkor mindig az ábécésorrend szerinti elsőt választjuk. Adja meg a bejárást során megkapott mélységi és befejezési számokat, továbbá a gráf egy topologikus sorrendjét (ha van ilyen)!



Megoldás:

	A	B	C	D	E	F	G

pont(2):

5. Legyen  $G = (V, E)$  egy egyszerű, irányítatlan gráf. A  $\mathcal{T}$  tulajdonság jelentse a következőt:

Minden  $k \geq 1$  esetén, ha  $v_1, v_2, v_3, \dots, v_{2k+1} \in V$  csupa különböző csúcs, akkor vagy  $\{v_1, v_{2k+1}\} \notin E$  vagy van olyan  $1 \leq i \leq 2k$ , hogy  $\{v_i, v_{i+1}\} \notin E$ .

Fogalmazza meg, milyen ismert gráftulajdonságot ír le  $\mathcal{T}$ !

Megoldás:

pont(2):

6. Sok barátunk van, de sajnos közülük nem mindenki szereti egymást. A kapcsolatok milyenségét egy 5 fokú skálán osztályozzuk, 5 jelenti, hogy jóban vannak, 1 pedig, hogy ki nem állhatják egymást. Minden lehetséges párt egy ilyen osztályzattal jellemzünk (ami tehát a kölcsönös viszonyt jellemzi). A kínos helyzetek elkerülésére szilveszterre úgy szeretnénk minél több barátunkat meghívni, hogy ne legyen közöttük hármasnál rosszabb kapcsolat.

Melyik ismert gráfelméleti feladattal írható le a probléma és mi a kérdéses gráf? (Nem kell megoldást adni a problémára, csak át kell fordítani a meghívottak meghatározását egy ismert problémára.)

*Megoldás:*

pont(2):

7. Tekintsük a következő eldöntési problémákat!

Jelöljön  $G$  egy egyszerű irányítatlan gráfot, melynek élei pozitív számokkal súlyozottak.

$\mathcal{A}$ : Adott a  $G$  gráf. Van  $G$ -nek Hamilton-köre?

$\mathcal{B}$ : Adott a  $G$  gráf és egy  $k > 0$  egész szám. El lehet-e jutni  $G$ -ben bármely csúcsból bármely csúcsba egy legfeljebb  $k$  súlyú úttal?

$\mathcal{C}$ : Adott a  $G$  gráf. El lehet-e jutni  $G$ -ben bármely csúcsból bármely csúcsba egy legfeljebb 500 súlyú úttal?

Tegyük fel, hogy  $P \neq NP$ . Lehetséges-e hogy

$\mathcal{A}$  Karp-redukálható (polinomiálisan visszavezethető)  $\mathcal{B}$ -re. igen – nem

$\mathcal{A}$  Karp-redukálható (polinomiálisan visszavezethető)  $\mathcal{C}$ -re. igen – nem

$\mathcal{C}$  Karp-redukálható (polinomiálisan visszavezethető)  $\mathcal{A}$ -ra. igen – nem

pont(2):

8. Egy zárthelyi eredménye minden hallgatónál egy pontszám. Vázzon olyan adatszerkezetet, amivel az alábbi műveletek megvalósíthatók:

BESZÚR(kód): az adott NEPTUN-kódú hallgatót beveszi a zárthelyit írók közé, az elért pontszámát 0-ra állítja be;

NÖVEL(kód, $m$ ): az adott NEPTUN-kódú hallgató tárolt pontszámához hozzáad  $m > 0$  pontot;

MENNYI(kód): megadja, hogy az adott kódú hallgatónak hány pontja van;

LEGJOBB: a legjobb zárthelyit írók NEPTUN-kódját kiírja, azaz azokét a hallgatókét, akik a legmagasabb pontszámot érték el.

A LEGJOBB művelet lépésszáma a kiírandó hallgatók számával legyen arányos, a másik három műveleté pedig  $O(\log n)$ , ahol  $n$  az összes hallgató száma.

*Megoldás:*

pont(3):

<b>H</b>	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:  MEGOLDÁS	pont(7,5):
----------	---	------------

1. Az alábbiak közül mely állítás(ok) igaz(ak) az SMTP-re?

- a) A POP3/IMAP4 kliensek ennek segítségével fogadhatnak levelet.
- b) Az MTA-k egymásnak ezen protokoll segítségével továbbítják az e-maileket.
- c) Használata esetén nem szükséges megadni a küldő e-mail címét.
- d) A többi válasz közül egyik sem helyes.

Megoldás:

pont(1):

2. Az alábbi routing protokollok közül melyik szolgál autonóm rendszerek közötti útvonalirányításra?

- a) IS-IS (Intermediate System to Intermediate System)
- b) OSPF (Open Shortest Path First)
- c) RIP (Routing Information Protocol)
- d) EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)
- e) BGP (Border Gateway Protocol)

Megoldás:

pont(1):

3. A Bellman–Ford-algoritmus alkalmazása során egy adott időpontban a hálózat  $A$  csomópontja a következő állapotvektort tartja nyilván:

$B, 1$	$C, 2$	$D, 3$	$E, 4$	$F, 1$
--------	--------	--------	--------	--------

Megérkezik  $B$ -től a következő állapotvektor:

$A, 1$	$C, 3$	$D, 2$	$E, 2$	$F, 3$
--------	--------	--------	--------	--------

Mely bejegyzéssel/bejegyzésekkel bővíti ill. módosítja  $A$  az állapotvektorát?

Megoldás:

pont(1):

4. Mi váltotta fel az osztályalapú címzést IPv4-ben? Az új címzés nevét várjuk válaszként.

Megoldás:

pont(1):

5. Egészítse ki az alábbi mondatot:

A ..... egy olyan TCP állapotváltozó, ami az adó által küldhető adatmennyiséget korlátozza le egy érték alá, hogy elkerüljük a torlódást a hálózatban.

Megoldás:

pont(1):

6. Amennyiben ismerjük az adott eszköz IP-címét és a hozzá tartozó adatkapcsolati rétegbeli címre van szükség, akkor az Address Resolution Protocolt használjuk IPv4 esetén. A folyamat elején milyen kérést küldünk az alhálózatban belül?

Megoldás:

pont(1):

7. Egy IPv4-es hálózaton egy IP-fejrészrel együtt 2020 byte-os (opciókat nem tartalmazó) csomagot továbbítunk, mely során a csomag egy 1621 byte MTU-val rendelkező linken halad keresztül. Az átvitel során a csomagot a két link határán tördelik. Mekkora a két töredék közül a második csomagtöredék mérete fejrészrel együtt?

Megoldás:

pont(1,5):



<b>O</b>	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:  <b>MEGOLDÁS</b>	pont(7,5):
----------	--	------------

*Figyelem! Minden feladatnál csak egy helyes válasz van!*

1. Az alábbi állítások közül melyik *igaz* a multiprogramozott rendszerekkel kapcsolatban?

- a) A multiprogramozott rendszerekben a lassú perifériák korlátozzák a rendszer működését, hiszen a CPU-nak meg kell várnia a perifériás műveletek befejezését.
- b) A 100%-os CPU-kihasználtság a gyakorlatban is elérhető multiprogramozott rendszerekben.
- c) A multiprogramozott rendszerekben egy feladat addig fut, amíg az várakozni nem kényszerül a CPU-ra.
- d) A multiprogramozott rendszerek FIFO ütemezőt használnak.

*Megoldás:*

pont(1):

---

2. Az alábbi állítások közül melyik *hamis* az operációs rendszerek rétegszerkezetével kapcsolatban?

- a) Az operációs rendszerekben csak az eszközmeghajtók tartalmaznak hardverspecifikus kódot.
- b) Az operációs rendszer fontos feladata a memóriakezelés.
- c) Az operációs rendszer magja (kernel) többnyire platformfüggetlen módon kerül megvalósításra.
- d) A rendszerhívási felület az operációs rendszer egyik kernel módban futó része.

*Megoldás:*

pont(1):

---

3. Az alábbi állítások közül melyik *hamis* az egyszerű ütemezési algoritmusokkal (FIFO, RR, SJF, SRTF) kapcsolatban?

- a) A FIFO algoritmus alkalmazása esetén megfigyelhető a konvoj hatás.
- b) Az SJF algoritmus esetén nem jelentkezik a konvoj hatás.
- c) Az RR algoritmus esetén a konvoj hatás nem jelentkezik az algoritmus preemptív volta miatt.
- d) Az SRTF esetén nem jelentkezik a konvoj hatás.

*Megoldás:*

pont(1):

---

4. Az alábbi állítások közül melyik *hamis* a feladatok tipikus állapotátmeneti diagramjával kapcsolatban?

- a) Az erőforrást kérő feladat VÁRAKOZÓ állapotba kerül.
- b) Egy operációs rendszeren belül maximum annyi feladat lehet futó állapotban, ahány végrehajtó egységünk van.
- c) Kooperatív operációs rendszerben a yield() rendszerhívás hatására FUTÓ állapotból FUTÁSRA KÉSZ állapotba kerülhet egy feladat.
- d) Feladat mindig FUTÁSRA KÉSZ állapotban jön létre.

*Megoldás:*

pont(1):

- 
5. Az alábbi állítások közül melyik *hamis* a folyamatra (process), szálakat támogató folyamatalapú rendszerben (pl. Windows vagy UNIX)?
- a) A folyamat egy végrehajtás alatt álló program.
  - b) Egy programból több különböző folyamatot létrehozhatunk.
  - c) A folyamatok közös memórián keresztül kommunikálnak egymással.
  - d) A folyamatok közös erőforrásaira (pl. két folyamat által is megnyitott file) biztosítani kell a kölcsönös kizárást.

*Megoldás:*

pont(1):

- 
6. Mely állítás *hamis* a holtpontról kapcsolatban?

- a) A holtpontészlelés és -feloldás nem feltétlenül oldja meg a problémát (pl. livelock lehet az eredménye).
- b) A holtpont többnyire a rendszer feladatainak csak egy csoportjára terjed ki, vagyis a rendszer részben működőképes maradhat.
- c) A holtpont egy versenyhelyzet, amelyben a feladatok egymásra váró állapotba kerülnek.
- d) A holtpont elkerülhető számláló típusú szemaforok használatával.

*Megoldás:*

pont(1):

- 
7. Az alábbi lapozással és lapcsere algoritmusokkal kapcsolatos kérdések közül melyik *igaz*?

- a) Az előre tekintő lapozás csökkenti a laphiba gyakoriságot.
- b) A legrégebbi lap (FIFO) lapcsere algoritmus a jövőbe tekint.
- c) Az utóbbi időben nem használt (NRU) algoritmus esetén a frissen behozott lapot a tárba kell fagyasztani, mert az könnyen a lapcsere algoritmus áldozatává válhat egyébként.
- d) A legrégebben nem használt (LRU) algoritmus megvalósítása erőforrás-igényes, ezért sokszor annak a közelítéseit alkalmazzuk.

*Megoldás:*

pont(1):

- 
8. Az alábbi két állítás közül melyik *igaz* a láncolt listás tároláson alapuló fájlrendszer esetén?

- a) A fájlokban tárolt adatok szekvenciális és indexelt (közvetlen) elérése is egyszerűen és hatékonyan megoldható.
- b) A fájlokban tárolt adatok egymás utáni, szekvenciális blokkokba rendezése (töredezésmentesítés) javítja az írási és olvasási teljesítményt is.

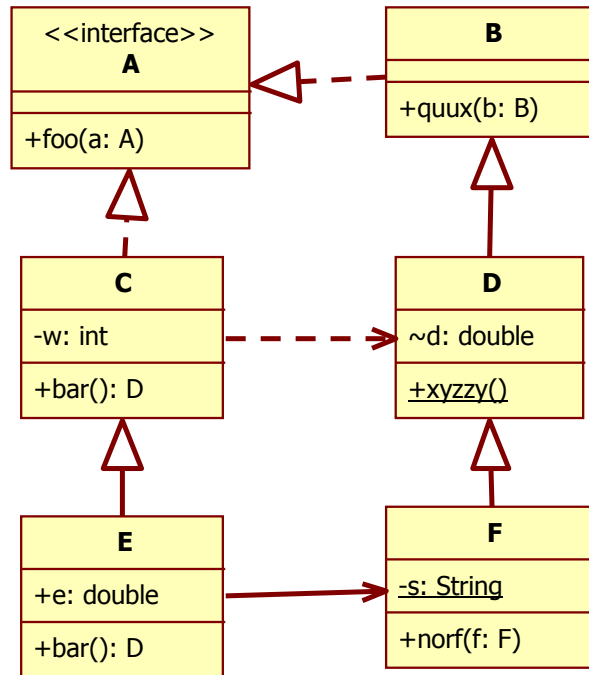
*Megoldás:*

pont(0,5):



<b>S1</b>	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:  MEGOLDÁS	pont(5):
-----------	---	----------

1. Az alábbi UML2 diagram alapján – a kulcs felhasználásával – jellemezze az állítást!



- A – mindkét tagmondat igaz és a következtetés is helyes (+ + +)  
 B – mindkét tagmondat igaz, de a következtetés hamis (+ + -)  
 C – csak az első tagmondat igaz (+ -)  
 D – csak a második tagmondat igaz (- +)  
 E – egyik tagmondat sem igaz (- -)

F-nek a `foo(a: A)` függvénye módosíthatja egy paraméterül kapott E objektum `e` attribútumát, mert az `e` publikus.

Megoldás:

pont(1):

2. A szoftverfejlesztés melyik fázisának célja „a rendszer fő komponenseinek azonosítása és a közöttük fennálló együttműködés definiálása”?

Megoldás:

pont(1):

3. Nevezzen meg egy statikus verifikációs technikát!

Megoldás:

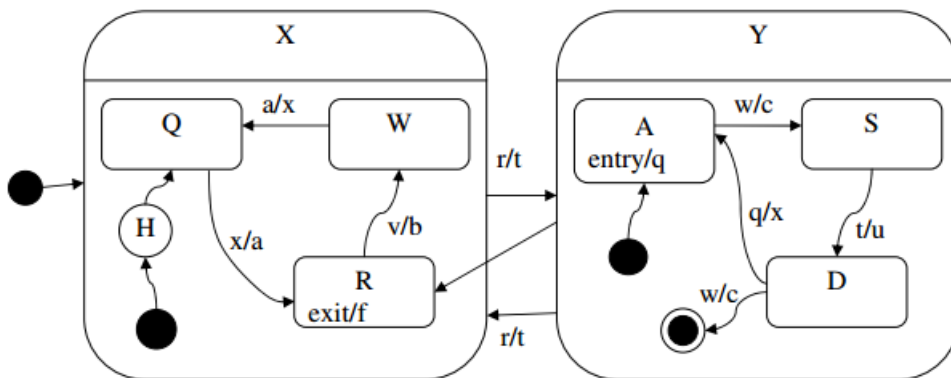
pont(1):

4. Egy C osztályú o1 objektum factory() metódusa elkészíti a C osztály egy új példányát (o2) és az új példányt átadja a metódus meghívójának. Rajzoljon UML2 szekvencia-diagramot!

Megoldás:

pont(1):

5. Adott az alábbi UML2 állapotgép (state chart).



Jelölje meg, hogy a kezdés után az x, r, w, r eseményszekvencia hatására melyik lesz a kialakuló végállapot!

A S D Q W R

Megoldás:

pont(1):

<b>S2</b>	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:  MEGOLDÁS	pont(5):
-----------	---	----------

1. Adja meg két-három pontban, miben és hogyan segítenek a tervezési minták a szoftvertervezés során!

*Megoldás:*

pont(1):

- 
2. Milyen általános problémát old meg a Factory Method (Metódusgyár) tervezési minta?

*Megoldás:*

pont(1):

- 
3. Mutassa be általánosságában, vagy egy példán keresztül a Proxy minta működését, ezen belül rajzolja fel a minta osztálydiagramját!

*Megoldás:*

pont(1):

4. Jellemezze röviden a Proxy osztálydiagramon szereplő osztályokat!

*Megoldás:*

pont(1):

---

5. Hasonlítsa össze a kliens és a kiszolgáló oldali szkript szerepét a webalkalmazásokra vonatkozóan!

*Megoldás:*

pont(1):

---

<b>AD</b>	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:  MEGOLDÁS	pont(5):
-----------	---	----------

1. Hányadik normálformájú az  $R(A, B, C, D, E, F)$  atomi attribútumokból álló relációs séma az alábbi függéshalmaz esetén?

$$F = \{A \rightarrow B, E \rightarrow F, C \rightarrow A, D \rightarrow E, B \rightarrow C, F \rightarrow D\}$$

Megoldás:

pont(1):

2. Minimalizálja a  $\{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE, E \rightarrow B, ED \rightarrow F, AF \rightarrow H\}$  függéshalmazt!

Megoldás:

pont(1):

3. Adott az  $R(ABCD)$  séma az  $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D\}$  függéshalmazzal. Minden attribútum egyszerű. Egyetlen nemtriviális funkcionális függéssel bővítve  $F$ -et érje el, hogy a séma pontosan 1NF legyen!

Megoldás:

pont(1):

4. Melyek igazak az alábbi állítások közül?

Van olyan pontosan 3NF séma (nem BCNF), hogy létezik egy rá illeszkedő reláció,

- a) amely az egyik másodlagos attribútumában redundáns.
- b) amelynek egyetlen másodlagos attribútumában sincs redundancia.
- c) amely az egyik elsődleges attribútumában redundáns.

Megoldás:

pont(1):

5. Egy 1000 rekordból álló állományt ritka index szervezéssel tárolunk. A rekordhossz 850 bájt, egy blokk kapacitása (a fejrészt nem számítva) 4000 bájt. A kulcs 50 bájtos, egy mutatóhoz 18 bájt kell. Egy blokkművelet ideje 2 ms. Hány blokkot foglal el az adatállomány?

Megoldás:

pont(1):