

MI	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(90) :
-----------	---------------------------------------	------------

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

Közös alapképzéses záróvizsga – mesterképzés felvételi vizsga

Mérnök informatikus szak

BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar

2011. május 31.
MEGOLDÁSOK

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, írószer, 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 feladatlpra 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 feladatlpra 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.

Szakirányválasztás

(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

Kérem, az alábbi táblázatban jelölje meg, mely szakirányon kívánja tanulmányait folytatni. A táblázatban a szakirány neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott szakirányhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes szakirány mellé számot írni, de legalább egy szakirányt jelöljön meg. Egy sorszám csak egyszer szerepeljen.

szakirány neve	gondozó tanszék	sorrend
Alkalmazott informatika szakirány	AAIT	
Autonóm irányító rendszerek és robotok szakirány	IIT	
Hálózatok és szolgáltatások szakirány	TMIT	
Hírközlő rendszerek biztonsága szakirány	HIT	
Intelligens rendszerek szakirány	MIT	
Médiainformatika szakirány	TMIT	
Rendszerfejlesztés szakirány	IIT	
Számításméletek szakirány	SZIT	
Szolgáltatásbiztos rendszertervezés szakirány	MIT	

AL	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(30) : <input style="width: 50px;" type="text"/>
-----------	---------------------------------------	--

1. Legyen $f(n) = 3f(n - 2) + 5n + 8$. Igaz-e, hogy

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

Megoldás: nem

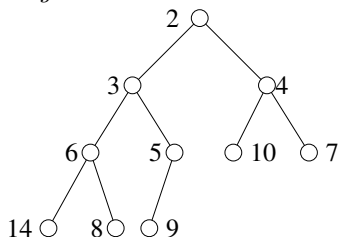
(ii) $f = O(4^n)$?

Megoldás: igen

pont(2):

2. Az alábbi kupacon hajtsa végre a BESZÚR(3) műveletet!

Megoldás:



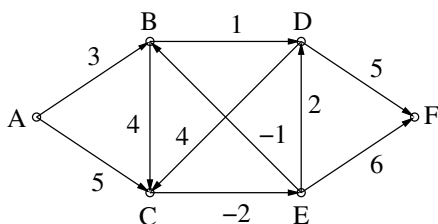
pont(2):

3. Az $1, 2, \dots, 20$ számokból 7 elemű részhalmazokat képezünk. Hány olyan van közöttük, amelyek metszi az $\{1, 2\}$ halmazt? (A pontos szám nem fontos, elég egy zárt formulával megadni.)

Megoldás: $\binom{20}{7} - \binom{18}{7} = \binom{18}{5} + \binom{19}{6} \cdot \binom{2}{1}$

pont(2):

4. Az alábbi gráfon a Bellman-Ford algoritmust kezdtük el alkalmazni. Fejezze be az algoritmust! Mit adnak meg az utolsó sorbeli számok az algoritmus végén?



Megoldás:

	A	B	C	D	E	F
1.	0	3	5	∞	∞	∞
2.	0	3	5	4	3	∞
3.	0	2	5	2	3	9
4.	0	2	5	2	3	7
5.	0	2	5	2	3	7

Az utolsó sor az A-tól mért legrövidebb utak hossza.

pont(4):

5. Adott n pozitív szám x_1, x_2, \dots, x_n , valamint egy k pozitív egész. Azt kell eldöntenünk, hogy vannak-e olyan $I_1, I_2, \dots, I_k \subseteq \{1, 2, \dots, n\}$ diszjunkt indexhalmazok ($I_j \cap I_t = \emptyset$, ha $j \neq t$), melyekre $\cup_{j=1}^k I_j = \{1, 2, \dots, n\}$ és minden $1 \leq j \leq k$ esetén $\sum_{i \in I_j} x_i \leq 1$.

Melyik ismert feladatot írja le a kérdés?

Megoldás: Ládapakolás (eldöntési változata)

pont(4):

6. Tegyük fel, hogy P tartalmazza az NP osztályt. Tekintsük a következő \mathcal{A} és \mathcal{B} problémát.

\mathcal{A} : Adott egy G irányítatlan gráf.

Kérdés, hogy van-e G -ben legalább 5 pontú teljes részgráf.

\mathcal{B} : Adott egy G irányítatlan gráf és egy $k > 0$ egész szám.

Kérdés, hogy van-e a G gráfban pontosan k pontú teljes részgráf.

Van-e \mathcal{A} -ról \mathcal{B} -re polinomiális visszavezetés (Karp-redukció)? Válaszát röviden indokolja is!

Megoldás: $\mathcal{A}, \mathcal{B} \in NP \subseteq P$ és bármely két nem üres P -beli visszavezethető egymásra. Vagy: $\mathcal{A} \in P$, \mathcal{B} NP -teljes, tehát \mathcal{A} visszavezethető \mathcal{B} -re (a feltételtől függetlenül)

pont(4):

7. Az A tömb, amely n csupa különböző számot tartalmaz. Adjon algoritmust, amely az A tömb ismeretében $O(n^2)$ lépésben meghatározza az A -beli leghosszabb monoton csökkenő részsorozat hosszát! (Azaz a maximális olyan k számot, melyre található olyan $i_1 < i_2 < \dots < i_k$, hogy $A[i_1] > A[i_2] > \dots > A[i_k]$.)

Megoldás: Dinamikus programozással: Legyen $T[1] = 1$,

$j = 2, \dots, n$: $T[j] = 1 + \max\{T[\ell] : \ell < j \text{ és } A[\ell] > A[j]\}$,

A keresett érték a T tömb maximuma: $k = 1, j = 2, \dots, n$: $k = \max\{k, T[j]\}$.

pont(6):

8. Két marslakó a következő játékot játssza. Az egyik marslakó mond két 10 marsi karakterből álló szót (természetesen marsi nyelven), A -t és B -t. A másik marslakó feladata tetszőleges számú lépésben eljutni az A szótól a B szóig úgy, hogy minden lépésben egyetlen karaktert módosíthat, azonban ezt csak úgy teheti, hogy a közbülső lépésben kapott szó szintén értelmes marsi szó legyen. (Az eredetileg kapott A és B szavak értelmes szavak.) Adjon algoritmust, amely az A és B szavak, valamint az összes 10 karakterből álló értelmes marsi szó L listája alapján meghatározza, hogy megoldható-e a marslakó feladata! Az algoritmus lépésszáma legyen $O(|L|^2)$, ahol $|L|$ az L lista hosszát jelöli! (A marsi karakterek számáról csak annyit tudunk, amennyi a feladat szövegéből következik.)

Megoldás: A $G = (V, E)$ gráfban $V = L$, két csúc között akkor van él, ha egy lépésben egymásba alakíthatók. Ebben kell utat találni A és B között – pl. egy szélességi bejárással, aminek lépésszáma $O(n^2)$.

pont(6):

H	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(15) :
----------	---------------------------------------	------------

1. Mi annak a protokollnak a neve, amelynek segítségével az IP-cím ismeretében meg lehet határozni az adatkapcsolati rétegbeli címet?

Megoldás: Address Resolution Protocol (ARP)

pont(2):

2. Mit csinál egy IPv4 router, ha akkora töredékekben érkezik hozzá egy csomag, amelyek kicsit nagyobbak, mint a kimenő porton használt adatkapcsolati keret payloadjának mérete?

- a) Megnöveli az adatkapcsolati réteg payloadjának méretét.
- b) Összerakja a töredékeket az eredeti csomaggá, és újratördeli a megfelelő méretre.
- c) Eldobja a csomagot, mert töredéket nem szabad tovább tördelni.
- d) A többi válasz közül egyik sem helyes.

Megoldás: d)

pont(2):

3. Milyen információt juttatnak el a csomópontok és kiknek a link-state (összekötés-állapot) routing módszer esetén?

- a) A csomópontok elmondják a hálózatról alkotott elképzeléseiket mindenkinek.
- b) A csomópontok elmondják a szomszédainak a velük kapcsolatos tapasztalataikat.
- c) A csomópontok elmondják a hálózatról alkotott elképzeléseiket szomszédainak.
- d) A többi válasz közül egyik sem helyes.

Megoldás: d)

pont(2):

4. Az alábbiak közül mely állítás(ok) igaz(ak) az Ethernet backoff stratégiájára?

- a) Tisztán exponenciális.
- b) Tisztán lineáris.
- c) Lehetővé teszi az adaptációt a felhasználók számához.
- d) A 3. ütközés után a 0, . . . , 7 intervallum lesz a sorsolási intervallum.
- e) A backoff értékét résidőkben számoljuk.
- f) A többi válasz közül egyik sem helyes.

Megoldás: c), d), e)

pont(2):

5. Az alábbiak közül mely paraméter(ek) szükséges(ek) egy alkalmazás megcímzésre az IP-hálózaton keresztül?

- a) IP-verzió és IP-cím.
- b) Szállítási rétegbeli protokoll azonosítója.
- c) Alkalmazás futtatható állományának fájlneve.
- d) Az alkalmazás memóriacíme.
- e) A hálózati csatoló fizikai címe.
- f) Szállítási rétegbeli protokoll alkalmazáshoz rendelt portszáma.

Megoldás: a), b), f)

pont(2):

6. Nevezze meg (magyarul vagy angolul) azt a jellemzően többportos eszközt, amely akár több különféle hálózat között is átjárást biztosíthat újrakeretéssel anélkül, hogy a hordozott hálózati rétegbeli csomagot értelmezné, feldolgozná!

Megoldás: híd (bridge)

pont(2):

7. Az *A* és *B* végpont közötti kommunikáció során *A* végpont utolsóként elküldött TCP PDU-jában a sorszám (sequence number) 4740, a hasznos adatrész 150 byte. *B* válaszként küldött TCP PDU-jában az ACK-szám 4350. Hány byte-nyi adatot küldhet még *A* a következő nyugta megérkezéséig, ha az ablakméret 600?

Megoldás: 60

pont(3):

O	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(15) :
----------	---------------------------------------	------------

1. Az alábbi állítások közül melyik *hamis* az operációs rendszerek tipikus belső felépítésével kapcsolatban?

- a) Az operációs rendszer magja (kernel) csak az alapfunkciókat, pl. memóriakezelés, folyamat- és szálkezelés, CPU ütemezés tartalmazza.
- b) A felhasználói programok nem érhetik el direkt módon (pl. I/O gépi utasítások) a hardver elemeket.
- c) Az alkalmazói programok függvényhívásokkal vagy szubrutinhívásokkal érik el az operációs rendszer szolgáltatásait.
- d) Az operációs rendszerekben mindig találunk egy alsó, hardverközeli réteget, amely elfedi a hardware elemek specialitásait, és absztrakt hozzáférést tesz lehetővé a hardverhez.

Megoldás: c)

pont(2):

2. Az alábbi esetek közül melyik *nem* hozza működésbe az operációs rendszert, ha a számítógép éppen egy felhasználói programot futtat?

- a) A futó program a yield() rendszerhívás meghívásával lemond a futás jogáról.
- b) A hálózati interfészen beérkezik egy IP csomag, amely hardvermegszakítást (HW interrupt) okoz.
- c) A felhasználói program egy a fizikai memóriában is megtalálható virtuális memóriára ír.
- d) A felhasználói program user módban illegális gépi utasítást kísérel meg végrehajtani, aminek hatására a CPU kivételt (exception) hajt végre.

Megoldás: c)

pont(2):

3. Melyik állítás *igaz* minden esetben a folyamatokra (process)?

- a) A folyamat szekvenciális program.
- b) A folyamat végrehajtás alatt álló program.
- c) A folyamatok közötti kommunikáció közös memórián keresztül történik.
- d) A folyamatok létrehozása és megszüntetése kevésbé erőforrás igényes a szálakkal összehasonlítva.

Megoldás: b)

pont(2):

4. A folyamatok egyszerű állapotátmeneti diagramja alapján mely állítás *hamis* a következő állításokból kooperatív (nem preemptív) operációs rendszer esetén?

- a) A folyamatok „Futásra kész” állapotba kerülnek létrehozásuk után.
- b) Az I/O löket alatt a folyamatok „Várakozó” állapotban várnak a rendszerhívás befejezésére.
- c) A processzort a futó folyamattól az operációs rendszer elveheti.
- d) A folyamat csak futó állapotból fejeződhet be.

Megoldás: c)

pont(2):

5. Mely processzorütemezési algoritmusokkal kapcsolatos állítás *igaz* az alábbiak közül?

- a) A körforgó (RR: Round Robin) algoritmus a legrövidebb löketidejű (SJF: Shortest Job First) algoritmus preemptív változata.
- b) A legrégebben várakozó (FCFS: First Come First Serve) algoritmus átmegy a körforgó (RR: Round Robin) algoritmusba, ha túl hosszú időszületet választunk.
- c) A körforgó (RR: Round Robin) ütemező algoritmusban megjelenhet a konvoj hatás.
- d) A legrövidebb hátralévő löketidejű (SRTF, Shortest Remaining Time First) algoritmus prioritásos algoritmus.

Megoldás: **d)**

pont(2):

6. Melyik állítás *hamis* a virtuális tárkezelést használó rendszerekkel kapcsolatban?

- a) Az előretekintő lapozás (anticipatory paging) mindig növeli a virtuális tárkezelés teljesítményét.
- b) Virtuális memóriakezelés esetén a rendelkezésre álló központi (fizikai) memóriánál nagyobb fizikai memória igényű programok is futtathatók.
- c) A futó programok memóriájának csak a ténylegesen használt része kell, hogy megtalálható legyen a központi (fizikai) memóriában.
- d) A virtuális tárkezelés a felhasználói programokat fejlesztők számára láthatatlan, azzal nem kell törődni, csupán a program tényleges futási sebességét fogja befolyásolni.

Megoldás: **a)**

pont(2):

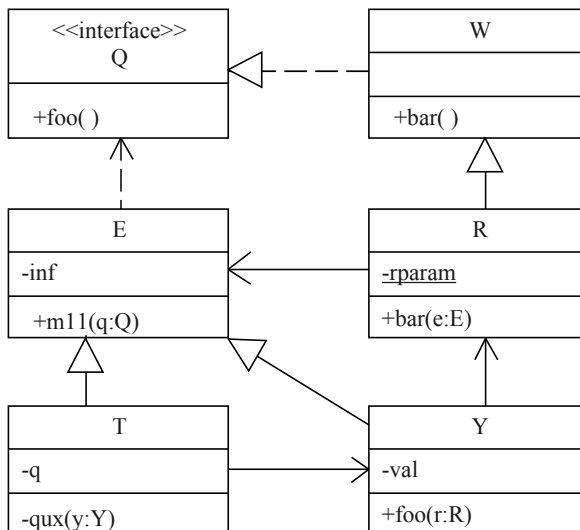
7. Rajzolja fel, hogyan történik a címtranszformáció lapszervezés esetén egyszintű laptábla alkalmazásával! Az asszociatív gyorsítótár felrajzolása nem szükséges.

Megoldás: könyv 3.17 ábra.

pont(3):

S1	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(10) :
-----------	---------------------------------------	------------

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



- 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 (- -)

(i) E helyettesíthető R-rel, mert R interfésze kompatibilis E interfészével.

(ii) T-nek m11(q:Q) metódusa nem kaphat paraméterként R-et, mert T nem függ R-től.

Megoldás: **E, D**

pont(2):

2. A szoftverfejlesztés vízésmodellje szerint a fejlesztésnek melyik az első fázisa?

Megoldás: Követelmény

pont(2):

3. Nevezzen meg egy statikus és egy dinamikus verifikációs technikát!

Megoldás:

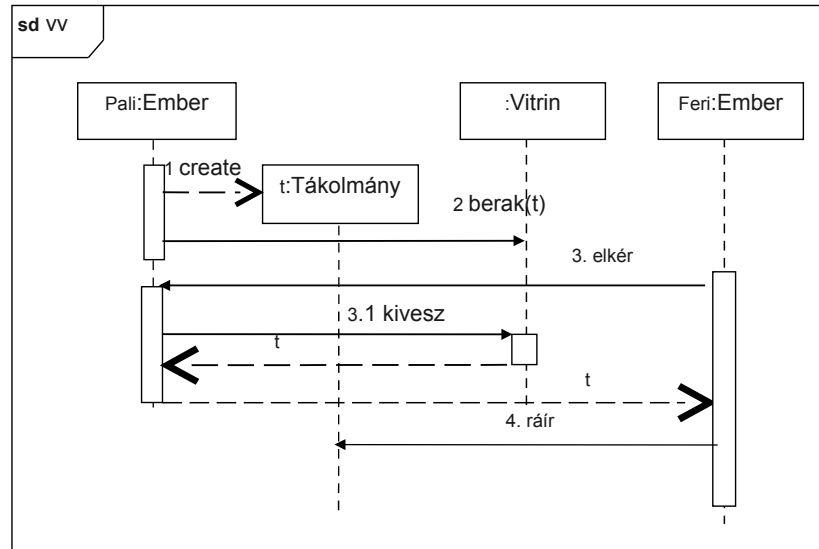
Statikus: felülvizsgálat, átvizsgálás, review, audit

Dinamikus: teszt

pont(2):

4. Pali készít egy tákolmányt, majd azt berakja a vitrinbe. Később Feri elkéri Paltól a tákolmányt, és azonnal ráírja a dátumot. Rajzoljon UML2 szekvenciadiagramot!

Megoldás:



pont(2):

5. Elkészítjük az alábbi O osztály két példányát, o1-et és o2-t. Ezt követően – sorrendben – végrehajtjuk a következő műveleteket:

o2.x = 3; o1.x = -2;
o1.y = o2.x + 5;
o2.y = o2.x + o1.y;

O
int x = 11 int y = -4
private xx(): int

Mennyi lesz az o2.y változó értéke?

Megoldás:

o2.y = 1

pont(2):

S2	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(10) :
-----------	---------------------------------------	------------

1. Egy-két mondatban adja meg, milyen általános problémát old meg a Composite (Összetett) tervezési minta!

Megoldás: Az objektumokat fastruktúrába szervezi, és lehetővé teszi az elemi és összetett objektumok egységes kezelését.

pont(2):

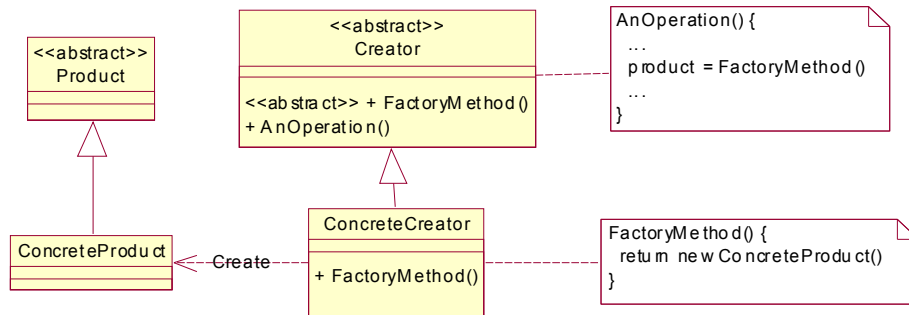
2. Milyen általános problémát old meg a Factory Method (Metódusgyár) tervezési minta?

Megoldás: Interfészt definiál az objektum létrehozására, de a leszármaztatott osztályra hagyja annak eldöntését, hogy konkrétan melyik osztályból kell példányt létrehozni. Akkor használjuk, ha egy osztály nem látja előre annak az objektumnak az osztályát, amit létre kell hoznia, valamint ha egy osztály azt szeretné, hogy leszármazottai határozzák meg azt az objektumot, amit létre kell hoznia.

pont(2):

3. Rajzolja fel általánosságában vagy egy példára vonatkozóan a Factory Method (Metódusgyár) minta osztálydiagramját!

Megoldás:



pont(2):

4. Az előző feladat osztálydiagramjára építve ismertesse általánosságában vagy egy példa alapján a Factory Method minta működését, jellemezze a benne szereplő osztályokat!

Megoldás: A Creator és a Product tipikusan egy keretrendszer részei. A keretrendszernek (a Creator-nak) ConcreteProduct típusú objektumot kell létrehoznia, de ezt a típust nem ismeri. A Creator egy absztrakt FactoryMethod műveletet definiál, amit felüldefiniál a Creator-ból származó ConcreteCreator osztály: ebben ez a művelet egy újonnan létrehozott ConcreteProduct objektummal tér vissza. A ConcreteProduct létrehozásához így a környezet egy ConcreteCreator objektumot példányosít, melyre tipikusan Creator típusú referenciával/mutatóval hivatkozik: az új ConcreteProduct objektumot a FactoryMethod művelet meghívásával hozza létre.

pont(2):

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

Megoldás: A kliens oldali szkript (pl. JavaScript) a böngészőben fut, a felhasználó számára megjelenített HTML oldal tartalmát és a böngésző megjelenését módosítja (pl. ablak mozgatás, új ablak megnyitás, stb.). A kiszolgáló oldali szkriptet a webkiszolgáló futtatja, szerepe egyrészt a beérkező kérés feldolgozása (pl. a felhasználó által megadott adatok kinyerése), másrészt a kliens számára visszaküldött HTML oldal előállítás. Ehhez a kiszolgáló oldali szkript felhasználhatja a szerver oldali erőforrásokat is (pl. adatbázis).

pont(2):

AD	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(10):
-----------	---------------------------------------	-----------

1. Egy adatbázis rekordjainak a kulcsértékük szerinti elérését „vödörös hash” szervezéssel szeretnénk gyorsítani. 10 millió rekord található az adatbázisban, melyek hossza fix 240 byte, benne a kulcs 25 byte. A háttértár blokkelérésű, egy blokk kapacitása (a fejrész nem számítva) 4000 byte. Minden mutató 8 byte-on tárolt. Az alkalmazás nem teszi lehetővé, hogy 5 blokkelérésnél több idő legyen a keresésre. Mennyi legyen a vödörök minimális száma és mekkora lesz ekkor a hash-tábla mérete? (Tételezze fel, hogy a vödörkatalógus kereséskor memóriában tartható és a hash függvény egyenletesen osztja el a kulcsokat.)

Megoldás: Egy blokkban $4000/240 = 16$ rekord fér el. A rekordok tárolásához ezért $10\,000\,000/16 = 625\,000$ adatblokk szükséges. 5 megengedett blokkelérés mellett a vödörök hossza 5 blokknyi lesz, ehhez legalább $625\,000/5 = 125\,000$ vödör kell. A vödörkatalógus mérete ekkor $125\,000 * 8 = 1\,000\,000$ byte.

pont(2):

2. Határozza meg az atomi attribútumokat tartalmazó $R(L, M, N, O)$ relációs séma normálformáját az

$$F = \{M \rightarrow O, LM \rightarrow LN, N \rightarrow M, NO \rightarrow M\}$$

függéshalmaz mellett!

Megoldás: 1NF

pont(2):

3. Ekvivalens-e a következő két függéshalmaz?

$$\{AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, A \rightarrow BC\} \quad \text{és} \quad \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, AC \rightarrow BC\}$$

Megoldás: igen

pont(2):

4. Mutasson példát olyan relációs sémára, amely nem bontható fel veszteségmentesen és függőségörzően BCNF részsémákra!

Megoldás: Pl. $R(A, B, C), F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A\}$

pont(2):

5. Érveljen a következő okfejtés mellett vagy ellen:

Minden BCNF séma egyben 3NF is. Mivel minden 3NF sémára illeszkedő reláció tartalmazhat redundanciát funkcionális függés következtében, ezért a BCNF sémára illeszkedő reláció is tartalmazhat redundanciát funkcionális függés következtében.

Megoldás: Minden BCNF séma egyben 3NF is: igaz.

Minden 3NF sémára illeszkedő reláció tartalmazhat redundanciát funkcionális függés következtében: igaz.

A BCNF sémára illeszkedő reláció is tartalmazhat redundanciát funkcionális függés következtében: hamis, mivel 3NF séma esetén az illeszkedő relációk redundanciája csak lehetőség, amely éppen soha nem fog teljesülni a 3NF speciális esete, a BCNF sémák esetén.

pont(2):