

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

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

**2012. január 3.**  
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	



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

1. Legyen  $f_1(n) = (10n)! + 3n^{\log_2 n}$  és  $f_2(n) = 500(n + 10)^n$

(i)  $f_1 = O(f_2)$ ?

Megoldás: nem

(ii)  $f_2 = O(f_1)$ ?

Megoldás: igen

pont(1):

2. Egy kezdetben üres  $M = 11$  méretű hash-táblába a  $h(x) = x \pmod{M}$  hash-függvény segítségével kvadratikusan próbával beszúrtunk 6 elemet. Ha az alábbi tábla mutatja az eredményt (és törlés nem történt), akkor melyik lehetett az utolsónak beszúrt elem?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	23	3	14	4		6			2	

Megoldás: a 2 (mert a 2., 3., 1, 6. helynek már foglaltnak kellett lenni, amikor érkezett, a 3 érkezésekor pedig a 3. és 4. hely már foglalt volt).

pont(1):

3. Egy  $n + 1$  csúcsú kerék ( $n \geq 3$ ) egy olyan irányítatlan  $G_n$  gráf, amely egy  $n$  csúcsú körből és egy  $(n + 1)$ -edik  $v$  csúcsból áll, ahol  $v$ -ből a kör mind az  $n$  csúcsához vezet egy él.

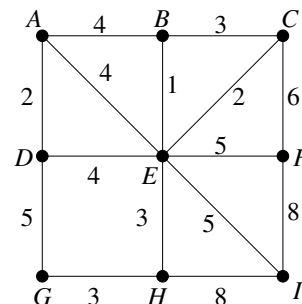
Hány (egyszerű) 2 élből álló út található a  $G_n$  gráfban?

Megoldás:  $\binom{n}{2} + 2n + n = \frac{n(n + 5)}{2}$

pont(1):

4. Az adott gráfban

- sorolja fel egy minimális feszítőfa éleit abban a sorrendben, ahogy az  $A$  pontból indított Prim-algoritmus egy lehetséges futása kiválasztja őket!
- hány különböző minimális súlyú feszítőfa van?



Megoldás: a)  $AD, AB, BE, CE, EH, GH, EF, EI$  (az utolsó kettő lehet fordítva,  $AB$  helyett lehet  $AE$  vagy  $DE$  is).

b) 3

pont(2):

5. Egy autópálya-hálózatot egy  $G = (V, E)$  irányítatlan gráf ír le, a gráf csúcsai a csomópontok. Minden két szomszédos csomópontra adott, hogy mennyi az útdíj azon a szakaszon. Tudjuk, hogy egy adott  $A$  csomópontnál érjük el a hálózatot és hogy a nálunk levő pénzösszeg  $P$  forint. Meg akarjuk határozni az összes olyan  $B$  pontot, amelyik az  $A$  pontból ennyi pénzért elérhető.

Melyik ismert algoritmust milyen bemeneten és hogyan lehet használni a feladat hatékony megoldására?

*Megoldás:* Az útdíjakkal súlyozott gráfon  $A$  pontból egy Dijkstra-algoritmus meghatározza a legolcsóbb utakat. Azok a  $B$  csúcsok jók, melyekre a kapott érték legfeljebb  $P$ .

pont(2):

6. Adott egy  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$  alaphalmaz és ennek néhány 2 elemű részalmlaza,  $H_1, H_2, \dots, H_k \subseteq U$ . Olyan  $f : U \rightarrow \{0, 1\}$  függvényt keresünk, melyre teljesül, hogy ha  $f(x) = f(y)$  és  $x \neq y$ , akkor nincs olyan  $1 \leq i \leq k$ , amire  $\{x, y\} = H_i$ .

Melyik ismét feladattal ekvivalens ez a probléma?

*Megoldás:* Egy irányítatlan gráf csúcsai kiszínezhetőek-e 2 színnel, azaz a gráf páros-e.

pont(2):

7. Tegyük fel, hogy  $P \neq NP$ . Tekintsük a következő  $\mathcal{A}$  és  $\mathcal{B}$  problémát:

$\mathcal{A}$ : Adott egy  $G$  irányítatlan gráf és egy  $k$  pozitív egész szám.  
Kérdés, hogy van-e  $G$ -ben legalább  $k$  pontú teljes részgráf.

$\mathcal{B}$ : Adott egy  $G$  irányítatlan gráf és egy pozitív egész szám.  
Kérdés, hogy van-e a  $G$  gráfban legalább  $k$  élű (egyszerű) út.

Van-e polinomiális visszavezetés (Karp-redukció)

(i)  $\mathcal{A}$ -ról  $\mathcal{B}$ -re?

(ii)  $\mathcal{B}$ -ről  $\mathcal{A}$ -ra?

Válaszát röviden indokolja is!

*Megoldás:* Mindkét probléma NP-teljes, tehát mindkét irányú visszavezetés létezik.

pont(3):

8. Matrixával adott a  $G = (V, E)$  irányított gráf, melyben nincs irányított kör. Minden  $v \in V$  csúcshoz adott egy  $c_v > 0$  érték is. A gráfban egy út értéke legyen a hozzátartozó csúcsok értékeinek szorzata. Válasszon egy  $O(|V|^2)$  lépést használó algoritmust, amely meghatározza a  $G$ -beli utak értékének maximumát!

*Megoldás:* A  $G$  egy dag, a pontjainak egy  $v_1, v_2, \dots, v_n$  topológikus sorrendje meghatározható. (2 db DFS-sel,  $O(|V|^2)$  lépésben). Ha  $T[i] = a_{v_i}$ -ben végződő utak max értéke, akkor  $T[1] = c_1$  és a  $T[i]$  a  $T[i] = c_i \cdot \max\{T[j] : (j, i) \in E\}$  szabály alapján sorban meghatározható az  $i = 2, 3, \dots, n$  esetekre, mindegyik  $O(|V|)$  lépésben. A válasz  $\max_i T[i]$ , aminek kiszámolása még további  $O(|V|)$  lépés.

pont(3):

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

1. Mi a feltétele annak, hogy a rétegzett protokollarchitektúra valamely rétegében a megvalósítást megváltoztassuk?

- a) A szomszéd rétegek hozzájárulása szükséges.
- b) Csak a felette lévő réteg –, amelynek szolgáltatást nyújt, – hozzájárulására van szükség.
- c) Csak az alatta lévő réteg –, amelynek szolgáltatást nyújt, – hozzájárulására van szükség.
- d) Csak a mellette lévő réteg –, amelynek szolgáltatást nyújt, – hozzájárulására van szükség.
- e) A többi válasz közül egyik sem jó.

Megoldás: e)

pont(1):

2. Egészítse ki az alábbi állítást:

„Ha egy Ethernet hálózatban ütközés történt, akkor az adó egy ..... -t bocsát ki, hogy minden állomás biztosan érzékelje az ütközést. Ezek után az állomás újra megkísérli az adást a backoff stratégia alkalmazásával.”

Megoldás: jam vagy zavaró jel vagy zajlöket

pont(1):

3. Nevezze meg (magyarul vagy angolul) azt a jellemzően sokportos eszközt, amely a fizikai jeleket azok értelmezése nélkül továbbítja, és ezáltal több gép, illetve hálózat összekötését is lehetővé teszi!

Megoldás: hub vagy multiport repeater vagy többportos jelismétlő vagy többkaus jelismétlő

pont(1):

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

Megoldás: d)

pont(1):

5. Miért kell az IPv4 fejrész *Header Checksum* mezőjének a tartalmát minden továbbítási lépésben újraszámolni?

- a) Egyáltalán nem kell, sőt az hibát okozhat.
- b) Csupán biztonsági okból, hogy frissítsük a biteket.
- c) Mert a fejrészben esetleg megváltoztatunk valamit a továbbítás során.
- d) Mert menetközben a csomag adatrésze sérülhetett.

Megoldás: c)

pont(1):

6. Egészítse ki az alábbi állítást:

„A TCP protokoll torlódásvezérlési mechanizmusában azt a technikát, amely a torlódásvezérlési ablakot minden időben megérkezett nyugta esetén a duplájára növeli, ..... nak nevezzük.”

*Megoldás:* slow start

pont(1):

---

7. Hány bit lenne rézvezetéken (ahol a jelterjedési sebesség  $2 \cdot 10^8$  m/s) CSMA/CD esetén a minimális keretméret, ha tervezéskor 1000 m-es maximális kábelhosszt engedünk meg, 20 Mbit/s adatsebességű hálózaton?

*Megoldás:* 200

pont(1,5):

---

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

1. Az alábbi állítások közül melyik *igaz* az időosztásos (time-sharing) rendszerekre?

- a) Az időosztásos rendszereket a kötegelt (batch) feldolgozás tulajdonságainak javítására dolgozták ki.
- b) Az időosztásos rendszerek alacsony válaszidőt garantálnak.
- c) Az időosztásos rendszerek lehetővé teszik, hogy a CPU-t megosszuk a felhasználók között.
- d) Az időosztásos rendszerek az időt egyenlően osztják meg a feladatok között.

Megoldás: c)

pont(1):

2. A rendszerhívások tekintetében melyik állítás *hamis*?

- a) A rendszerhívás megszakítja a feladat végrehajtását, és az operációs rendszer egy meghatározott belépési pontjára kerül át a vezérlés.
- b) A rendszerhívás lehet szinkron vagy aszinkron módon végrehajtva.
- c) A modern operációs rendszerekben többnyire a CPU védelmi szint is megváltozik a rendszerhívás során, pl. a CPU kernel/root módba kerül a hívás teljesítése közben.
- d) A rendszerhívással történő vezérlésátadás után a vezérlés mindig visszakerül a rendszerhívást hívó programra a rendszerhívás utáni utasításra.

Megoldás: d)

pont(1):

3. Az egyszerű ütemezési algoritmusokra vonatkozó állítások közül melyik *hamis*?

- a) A FIFO ütemezőben előfordulhat a konvojhatás jelensége.
- b) Az SJF (Shortest Job First) ütemező preemptív.
- c) Az RR (Round Robin) ütemező fair.
- d) Az SRTF (Shortest Remaining Time First) ütemező legnagyobb problémája, hogy feltételezi a feladatok jövőbeli CPU löketének az előzetes ismeretét.

Megoldás: b)

pont(1):

4. Az ütemezés időtávjaival kapcsolatban melyik állítás *igaz* az alábbiak közül?

- a) A hosszú távú ütemező tipikusan kötegelt (batch) feldolgozást végző rendszerekben van jelen.
- b) A középtávú ütemező a CPU és I/O löket alapján különböző várakozási sorokba rendezi a futásra kész feladatokat.
- c) A hosszú távú ütemező célja az, hogy háttértárra írja azokat a folyamatokat, amelyek nem hajthatók végre hatékonyan a rendelkezésre álló memóriában.
- d) A CPU ütemezés során az eseményre váró feladatok közül választunk futásra kész feladatokat.

Megoldás: a)

pont(1):

5. Az alábbiak közül melyik *nem* szükséges feltétele a holtpontra (deadlock) kialakulásának?

- a) Az erőforrás-foglalási gráfban hurok/kör van.
- b) Legyenek olyan erőforrások a rendszerben, amiket a feladatok csak kizárólagosan használhatnak.
- c) Legyen olyan folyamat, amelyik lefoglalva tart erőforrásokat, miközben más erőforrásokra várakozik.
- d) Minden folyamat addig birtokolja az erőforrásokat, amíg azokat saját maga fel nem szabadítja.

Megoldás: a)

pont(1):

---

6. Az alábbi állítások közül melyik *hamis* a lapszervezéssel kapcsolatban?

- a) A lapszervezést alkalmazó rendszerekben a címtranszformációt hardver végzi, az operációs rendszer feladata ennek a hardvernek a megfelelő felprogramozása.
- b) A laptáblában az érvényesség bitjének (valid bit) IGAZ értéke azt jelenti, hogy a laphoz rendeltünk fizikai memóriakeretet.
- c) Ha egy FALSE értékű érvényesség bittel rendelkező lapra hivatkozunk, akkor a programunk hibával megáll.
- d) Lapszervezés esetén a fizikai memóriában nincs külső tördelődés.

Megoldás: c)

pont(1):

---

7. A fájlok kezelésével kapcsolatban megfogalmazott állítások közül melyik *igaz*?

- a) A fájlok láncolt listás tárolása esetén a fájl tetszőleges részének közvetlen elérése lehetséges, és a művelet komplexitása nem függ a fájl méretétől.
- b) Az indexelt tárolás egyik hátránya, hogy a kis fájlok (egy bloknál kisebb) tárolására is szükséges egy index-blokk allokálása, vagyis kis fájlok tárolása esetén pazarlóan bántunk a tárral.
- c) A belső tördelődés a permanens táron minden esetben 0 (zéró) fájl kezelésénél történik.
- d) Az indexelt tárolás során használt, a fájlhoz tartozó blokkokat megadó táblázat egy blokkot foglal el.

Megoldás: b)

pont(1):

---

8. Az alábbi két állítás közül melyik *igaz* a szálakra?

- a) A szálaknak saját logikai processzoruk van.
- b) Két tetszőleges szál között közös memórián keresztül lehet kommunikálni.

Megoldás: a)

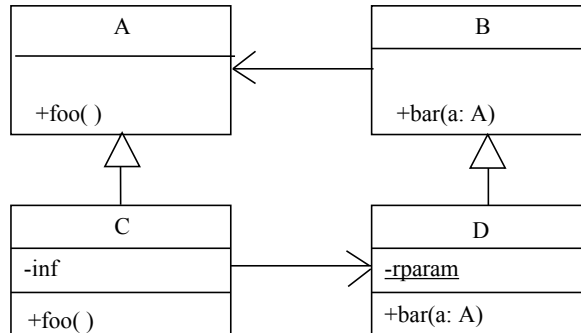
pont(0,5):

---



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

D osztályú objektum `bar(a: A)` metódusa nem hívhatja meg egy `C foo()` metódusát, mert az asszociáció iránya C-ből D-be mutat.

Megoldás: **D**

pont(1):

2. A szoftverfejlesztés „spirális modelljé”-nek az 1. szektorában mi a megoldandó feladat?

- a) kockázatok becslése
- b) tervezés
- c) célok kijelölése
- d) projekt definiálása
- e) fejlesztés és validálás
- f) specifikálás

Megoldás: **c)**

pont(1):

3. A szoftverfejlesztés melyik fázisának célja

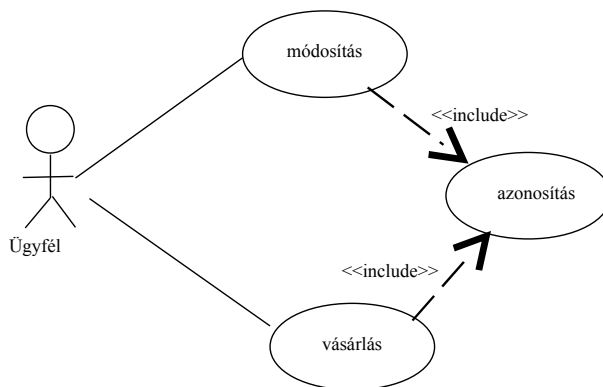
„a rendszer fő komponenseinek azonosítása és a közöttük fennálló együttműködés definiálása”?

Megoldás: **Architekturális tervezés**

pont(1):

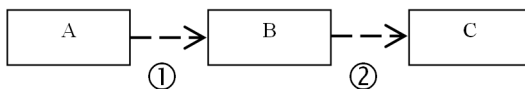
4. Egy ügyfél a telefontársaságnál módosíthat egy meglévő szolgáltatási szerződést, vagy új készüléket vásárolhat. Mindkét funkció igénybevételéhez igazolnia (azonosítania) kell magát. Rajzoljon UML2 use-case (használati eset) diagramot!

Megoldás:



pont(1):

5. Adott az alábbi UML2 osztálydiagram. Ha mi készítjük a B osztályt, akkor a két függőség (dependency) közül (1 vagy 2) melyik a kedvezőtlenebb számunkra és miért ?



Megoldás: 2, mert C változását B-ben követni kell, A változása közömbös.

pont(1):

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

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

*Figyelem:* Ne a tervezési minta definícióját adja meg!

*Megoldás:*

- Növelik a rendszer karbantarthatóságát, módosíthatóságát;
- növelik az egyes részek újrafelhasználhatóságát;
- segítenek megtalálni a nem maguktól értetődő osztályokat.

pont(1):

2. Milyen általános problémát old meg a Singleton (Egyke) tervezési minta?

*Megoldás:* Kikényszeríti, hogy egy adott osztályból csak egyetlen objektumot lehessen létrehozni, és ehhez globális hozzáférést biztosít.

pont(1):

3. Mutasson egy C++, Java vagy C# kódrészletet a Singleton tervezési minta implementálására, és mutasson példát a mintának megfelelő osztály használatára!

*Megoldás:* C++:

```
class Singleton {
public:
    static Singleton* Instance ()
    {
        if (_instance == 0) {
            _instance = new Singleton;
        }
        return _instance;
    }
    void Print() { ... }
protected:
    Singleton() {}
private:
    static Singleton* _instance;
};
```

Singleton\* Singleton::\_instance = NULL;

Példa használatra:

```
int main()
{
    Singleton::Instance()->Print();
    ...
}
```

pont(1):

4. Jellemezze az előző pontban megadott megoldást, adja meg a megoldás kulcsgondolatait!

*Megoldás:* A Singleton osztály az `_instance` statikus tagváltozóban tárolja az egyetlen példányra mutató pointer-t. Ennek kezdeti értéke `NULL`. Az egyetlen példányhoz hozzáférni az `Instance` statikus tagfüggvénnyel lehet. Első híváskor ez létrehozza az új objektumot, és eltárolja az `_instance` tagban. A későbbi hívások során már ezzel tér vissza. Az osztály konstruktora védett (`protected`), így garantált az, hogy kívülről, az `Instance` tagfüggvény megkerülésével ne lehessen további példányokat létrehozni. Az egyetlen példányhoz a globális hozzáférést az `Instance` statikus tagfüggvény biztosítja.

pont(1):

- 
5. Adja meg röviden a webalkalmazásokra vonatkozóan a kliensoldali szkript fogalmát! Milyen jellegű műveleteket végezhet?

*Megoldás:* .

pont(1):

---

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

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

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

függéshalmaz esetén?

*Megoldás:* 3NF

pont(1):

2. Igaz-e, hogy ha minden attribútum szuperkulcstól függ, akkor a séma BCNF?

*Megoldás:* Nem

pont(1):

3. Egy harangjáték-vezérlő adatbázisának relációs sémája: DALLAM(dalcím, dallamsor száma, ütem sorszáma, hangjegy sorszáma, hangmagasság, ritmusérték), ahol az első 4 attribútum összessége egy összetett kulcs. Relációalgebrai kifejezéssel adjuk meg a harangnak a lejátszandó hangokat (hangmagasság és ritmusérték párokat), de a harangjáték a várt dallam helyett összevissza hangsort szólaltat meg. Mi lehet a baj?

*Megoldás:* Az eredmény mindig egy halmaz és nem egy lista, függetlenül a lekérdezés módjától.

pont(1):

4. Minimalizálja az  $F = \{D \rightarrow DF, C \rightarrow AB, CD \rightarrow EAF, A \rightarrow BA\}$  függéshalmazt!

*Megoldás:*  $F_{\min} = \{D \rightarrow F, C \rightarrow A, CD \rightarrow E, A \rightarrow B\}$

pont(1):

5. Egy 2 000 000 rekordból álló állományt szeretnénk „vödörös hash” szervezéssel tárolni. A rekordhossz 200 byte, egy blokk kapacitása (a fejrészt nem számítva) 2000 byte. A kulcsok 25 byte-osak, egy mutatóhoz 8 byte kell. A rekordok kiolvasására legfeljebb 4 blokkelérési időt engedélyezve számítsa ki, hogy legalább hány byte-os lesz a hash-tábla! (Tételezze fel, hogy a vödörkatalógus kereséskor memóriában tartható, és a hash-függvény egyenletesen osztja el a kulcsokat.)

*Megoldás:* 400 000 byte

pont(1):