

| | | |
|-----------|---------------------------------------|------------|
| MI | 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 | |
| Számításmélettan szakirány | SZIT | |
| Szolgáltatásbiztos rendszertervezés szakirány | MIT | |

| | | |
|-----------|---------------------------------------|------------|
| AL | 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.

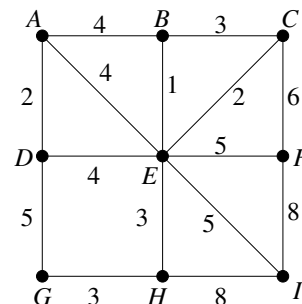
Hány (egyszerű) 2 élből álló út található a G_n gráfban?

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

pont(1):

4. Az adott gráfban

- a) sorolja fel egy minimális feszítőfa éleit abban a sorrendben, ahogy az A pontból indított Prim-algoritmus egy lehetséges futása kiválasztja őket!
- b) 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 csomópont között 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. Mátrixával 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):

| | | |
|----------|---------------------------------------|------------|
| H | 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 adata része 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):

| | | |
|----------|---------------------------------------|------------|
| O | 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 holtpont (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 bánik 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?

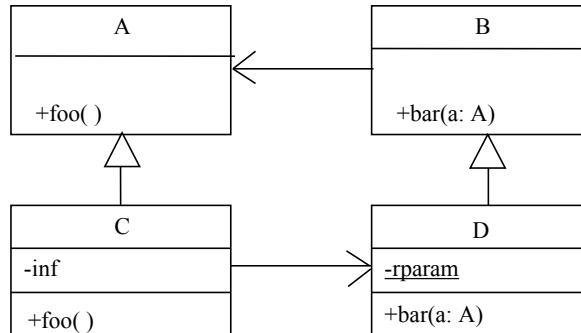
- a) A szálaknak saját logikai processzoruk van.
- b) Két tetszőleges szál között közös memórián keresztül lehet kommunikálni.

Megoldás: a)

pont(0,5):

| | | |
|-----------|---------------------------------------|-----------|
| S1 | 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

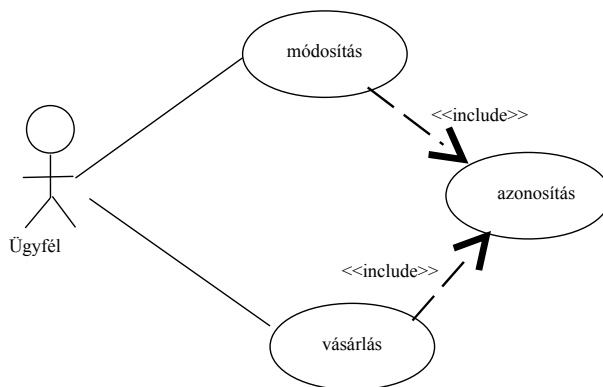
„a rendszer fő komponenseinek azonosítása és a közöttük fennálló együttműködés definiálása”?

Megoldás: **Architekturális tervezés**

pont(1):

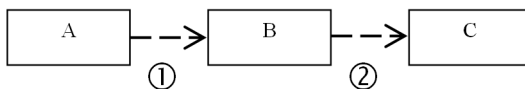
4. Egy ügyfél a telefontársaságnál módosíthat egy meglévő szolgáltatási szerződést, vagy új készüléket vásárolhat. Mindkét funkció igénybevételéhez igazolnia (azonosítania) kell magát. Rajzoljon UML2 use-case (használati eset) diagramot!

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):

| | | |
|-----------|---------------------------------------|----------|
| S2 | 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):

| | | |
|-----------|---------------------------------------|----------|
| AD | 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):