

<b>AL</b>	Név, azonosító:	pont(30) :
-----------	-----------------	------------

1. Jelölje  $T(n)$  egy algoritmus maximális lépésszámát az  $n$  hosszú bemeneteken. Tudjuk, hogy  $T(1) = 7$  és  $T(n) \leq 3n + T(n - 1)$ , ha  $n > 1$ . Következik-e ebből, hogy
- (i)  $T(n) = O(n^{\log n})$  ?
  - (ii)  $T(n) = O(n^2)$  ?

Megoldás: Mindkettő következik.

pont(2):

2. Egy rendezés során a kezdeti 5, 6, 3, 8, 4, 1, 2, 7 sorrendből valahány lépés után a pillanatnyi helyzet a 3, 5, 6, 8, 1, 2, 4, 7 sorrend. Lehetett-e a rendezés a beszúrásos, az összefésüléses, illetve a gyorsrendezés?

Megoldás: Beszúrásos: nem; Összefésüléses: igen; Gyorsrendezés: nem.

pont(2):

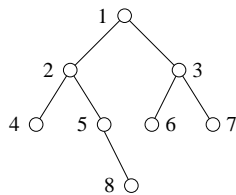
3. Hány különböző 4 hosszú kör található a  $K_{n,m}$  teljes páros gráfban?

Megoldás:  $\binom{n}{2} \cdot \binom{m}{2}$

pont(2):

4. Egy bináris fa csúcsai az 1 és 8 közötti egész számokkal vannak megcímkézve. A csúcsok preorder bejárás szerinti sorrendje: 1, 2, 4, 5, 8, 3, 6, 7, a postorder bejárás szerinti sorrend pedig 4, 8, 5, 2, 6, 7, 3, 1. Rajzoljon fel egy, a feltételeknek megfelelő fát!

Megoldás:



Megjegyzés: a 8 csúcs az 5-nek baloldali gyereke is lehet.

pont(4):

5. Egy ország városai között csak busszal vagy vonattal tudunk közlekedni. Minden  $X$  és  $Y$  városra ( $X \neq Y$ ) adott, hogy van-e olyan buszjárat, amivel átszállás nélkül el tudunk jutni  $X$ -ből  $Y$ -ba. Ha van ilyen járat, akkor adott az is, hogy  $X$  és  $Y$  között mennyibe kerül egy buszjegy. Hasonlóan adottak a vonattal való elérhetőségek és jegyár-információk is. Egy rögzített  $A$  városból szeretnénk egy rögzített  $B$  városba eljutni a lehető legolcsóbb módon. Utunk során át is szállhatunk és válthatunk buszról vonatra, vonatról buszra, akár többször is.

A legolcsóbb útvonal árának meghatározására melyik ismert algoritmust használná, és milyen bemeneten futtatná azt?

Megoldás: Dijkstra- vagy Bellman-Ford-algoritmus.

A gráf csúcsai a városok, kettő között akkor van él, ha van közöttük busz vagy vonat járat, súlya a kisebb költség. Az  $A$ -ból a  $B$ -be keresünk legrövidebb utat.

pont(4):

---

6. Tegyük fel, hogy  $P \neq NP$ . Mindkét alábbi feladatra döntse el, hogy P-ben van-e:

A  $G$  irányítatlan gráfban létezik

(i) legfeljebb 100 élű út?

(ii) legalább  $k$  élű út (ha  $k$  része a bemenetnek)?

*Megoldás:*

(i) P-beli

(ii) nincs P-ben (mert NP-teljes).

pont(4):

---

7. Az  $\mathcal{A}$  halmaz álljon azokból a  $G = (A, B, E)$  páros gráfokból, melyekre van olyan  $X \subseteq E$ , hogy minden  $a \in A$  csúcsához létezik  $b \in B$  csúcs, hogy  $\{a, b\} \in X$ , valamint  $\{a_1, b_1\}, \{a_2, b_2\} \in X$  esetén  $a_1 = a_2 \Leftrightarrow b_1 = b_2$ . Vázzon egy polinom lépésszámú algoritmust, ami eldönti, hogy egy éllistával megadott  $G = (A, B, E)$  páros gráf beletartozik-e az  $\mathcal{A}$  halmazba!

*Megoldás:* A magyar módszert használjuk. Ha az ezzel talált párosítás lefedi  $A$ -t, akkor  $G$  az  $\mathcal{A}$  halmazhoz tartozik, egyébként nem.

pont(6):

---

8. Legyen  $s_1 s_2 \dots s_n$  és  $t_1 t_2 \dots t_m$  két olyan karaktersorozat, mely nullákból és egyesekből áll. Azt szeretnénk, hogy az  $n \times m$  méretű  $A$  mátrix  $A[i, j]$  eleme tartalmazza azt a legnagyobb  $k$  számot, melyre az  $s_1 s_2 \dots s_i$  és a  $t_1 t_2 \dots t_j$  karaktersorozatok utolsó  $k$  tagja megegyezik. Adjon eljárást, ami az  $A$  tömböt  $O(nm)$  lépésben kitölti.

*Egy lehetséges megoldás, ha az alábbi módon és sorrendben töltjük ki a tömb elemeit (dinamikus programozás).*

$$A[1, j] = \begin{cases} 0 & \text{ha } s_1 \neq t_j \\ 1 & \text{ha } s_1 = t_j \end{cases} \quad j = 1, \dots, m$$

$$A[i, 1] = \begin{cases} 0 & \text{ha } s_i \neq t_1 \\ 1 & \text{ha } s_i = t_1 \end{cases} \quad i = 1, \dots, n$$

$$A[i, j] = \begin{cases} 0 & \text{ha } s_i \neq t_j \\ 1 + A[i-1, j-1] & \text{ha } s_i = t_j \end{cases} \quad i = 2, \dots, n, \quad j = 2, \dots, m$$

pont(6):

---

<b>H</b>	Név, azonosító:	pont(15) :
----------	-----------------	------------

1. Az alábbiak közül mely(ek) *nem* a TCP feladata(i)?
- a) Útvonalválasztás
  - b) Forgalm szabályozás
  - c) Váltás a karakterkészletek között
  - d) Sorrendhelyes átvitel
  - e) A fentiek közül mindegyik a TCP feladata.

Megoldás: **a), c)**

pont(2):

2. Melyik megfogalmazás írja le legjobban a CIDR (Classless Inter-Domain Routing) lényegét az alábbiak közül?
- a) Alhálózatokra osztjuk az A- vagy a B-osztályú tartományt.
  - b) A címtartományt bárhol meg lehet osztani hálózati és végpont-címre.
  - c) A címtartomány egységes, nem oszlik hálózati és végpontcímre.
  - d) A beérkező IP cím osztályától függetlenül a domainen belül bármilyen privát címet kioszthatunk.
  - e) A fentiek közül egyik válasz sem helyes.

Megoldás: **b)**

pont(2):

3. Az alábbiak közül mely ISO OSI réteg(ek) *nem* található(k) meg a TCP/IP modellben?
- a) Fizikai réteg
  - b) Alkalmazási réteg
  - c) Adatkapcsolati réteg
  - d) Megjelenítési réteg.
  - e) Hálózati réteg
  - f) Viszonyréteg

Megoldás: **d), f)**

pont(2):

4. Az alábbiak közül mely (al)réteg(ek)et tartalmazza az IEEE 802.3 szabvány szerinti LAN-architektúra?
- a) Hálózati réteg
  - b) Közeghozzáférési alréteg
  - c) Fizikai alréteg
  - d) Menedzsment réteg
  - e) A fentiek közül egyiket sem tartalmazza

Megoldás: **b), c)**

pont(2):

5. Válassza ki az Ethernet keretek hosszára vonatkozó helyes állítás(oka)t!
- a) Minimumát csak a cím hossza határozza meg.
  - b) Nincs maximális hossz előírva.
  - c) A minimális hosszúságot a kábelhossz és az átviteli sebesség alapján határozták meg.
  - d) Kapcsolt Ethernetnél nem számít a hosszúság.
  - e) A fentiek közül egyik állítás sem helyes.

Megoldás: **c)**

pont(2):

6. Milyen szolgáltatás(oka)t nyújt az UDP?
- a) Sorrendhelyes átvitel
  - b) Portkezelés
  - c) Torlódásvezérlés
  - d) Hibavédő-kódolás a teljes UDP PDU-ra
  - e) A fentiek közül az UDP egyik szolgáltatást sem nyújtja.

Megoldás: **b)**

pont(2):

---

7. Egészítse ki az alábbi szöveget egy-egy helyes szóval, rövidítéssel!

„A névfeloldás az Interneten a hálózati csomópont neve és annak .....-címe között teremt egyértelmű kapcsolatot. Ennek megvalósítását egy hierarchikus név- és címrendszer végzi, melyre ..... rövidítéssel hivatkozunk. Ennek a hierarchikus rendszernek a csúcsát képezik a rootnak nevezett névfeloldásért felelős kiszolgálók. A terhelés csökkenthető, ha egy zónát több szerver is kiszolgál, vagy az úgynevezett ..... használatával. Ez utóbbi eljárás azt jelenti, hogy ha a végpont – vagy a nevében eljáró – felold egy nevet, akkor ennek az eredménye tárolásra kerül az ismételt kérések kiszolgálásának felgyorsítása végett.”

*Megoldás:* IP; DNS; cache (gyorsítótár)

pont(3):

<b>O</b>	Név, azonosító:	pont(15):
----------	-----------------	-----------

1. Adja meg, hogy az alábbi válaszok közül melyek *igazak* illetve *hamisak* !

(i) Szorosan csatolt (elosztott) rendszerekben az egyes gépeknek nincs külön memóriája.

**igaz – hamis**

(ii) Egy, csak egy folyamat által, kizárólagosan használt file megnyitása felhasználói módban történik.

**igaz – hamis**

(iii) Lapszervezésű rendszerekben nem lép fel külső tördelődés.

**igaz – hamis**

(iv) A digitális aláírás két célja: a küldő személy és a küldött szöveg hitelesítése.

**igaz – hamis**

(v) Egy folyamat munkahalmazának nevezzük a folyamat által egy adott időintervallum alatt használt lapok összességét.

**igaz – hamis**

(vi) A „(bináris) szemafor” univerzális szinkronizációs eszköz, amely a „kölcönös kizárás”, a „haladás”, és a „véges várakozási idő” feltételét is biztosítja.

**igaz – hamis**

pont(6):

2. Adja meg a helyes választ az alábbi kérdésekre!

(i) Az éppen futó taszkot megszakítja egy külső interrupt (IT). Preemptív operációs rendszer esetén mindig a megszakított taszk fogja-e visszakapni a futási jogot az IT rutin végrehajtása után?

**igen – nem**

(ii) Ha folyamatok együttműködése közös memórián keresztül valósul meg, akkor a PRAM modell szerint működő memória önmagában biztosítja-e a helyes működést?

**igen – nem**

(iii) Igaz-e, hogy a Bélády-féle anomália csak FIFO virtuális lapcsere stratégia alkalmazása esetén következhet be?

**igen – nem**

pont(3):

3. Válassza ki, melyek azok a tulajdonságok, amelyek *egyaránt* jellemzőek a rövid-, közép- és hosszútávú ütemezőre az alábbiak közül:

a) Valamilyen szempont szerint optimalizálja (javítja) a rendszer működését.

b) Biztosítja a CPU 100%-os kihasználtságát.

c) A kernel része.

d) A folyamatok erőforrás-használatát szabályozza valamilyen célfüggvény szerint.

e) Minden rendszerben megtalálható.

Megoldás: **a), d)**

pont(2):

---

4. Egy operációs rendszer a Shortest Remaining Time First (SRTF, legrövidebb hátralevő löketidejű) rövidtávú ütemezési stratégiát alkalmazza. Az ütemezési sorba a következő folyamatok érkeznek.

	Érkezési idő	Löketidő
P1	0	5
P2	1	3
P3	3	5

- (i) Melyik folyamat fog futni az 5.-6. óráútés között?  
(ii) Mennyi lesz a P3 folyamat várakozási ideje?

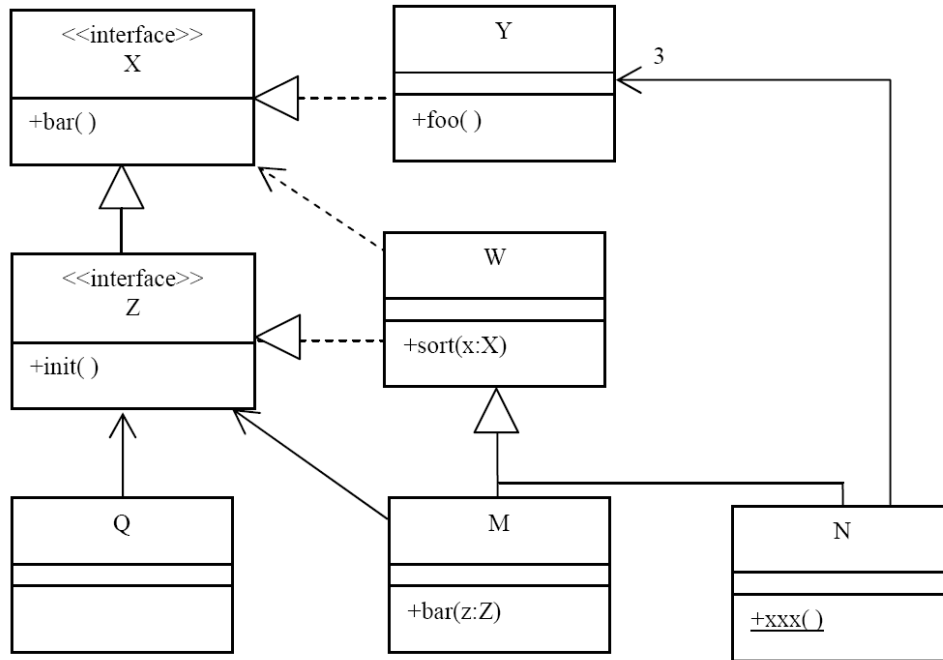
*Megoldás:* (i) P1; (ii) 5

pont(4):

---

<b>S1</b>	Név, azonosító:	pont(10) :
-----------	-----------------	------------

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



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

(i) W nem helyettesíthető M-mel, mert W-nek nincs bar(z:Z) szignatúrájú metódusa.

(ii) W sort(x:X) metódusa meghívhatja egy paraméterül kapott Y objektum foo() metódusát, mert Y-megvalósítja az X interfészt.

Megoldás: **D; D**

pont(2):

2. Milyen elemek lehetnek egy adatfolyamábrán, beleértve a környezeti (context) diagramot is?

terminátor .....

adatfolyam .....

procesz .....

adattár .....

pont(2):

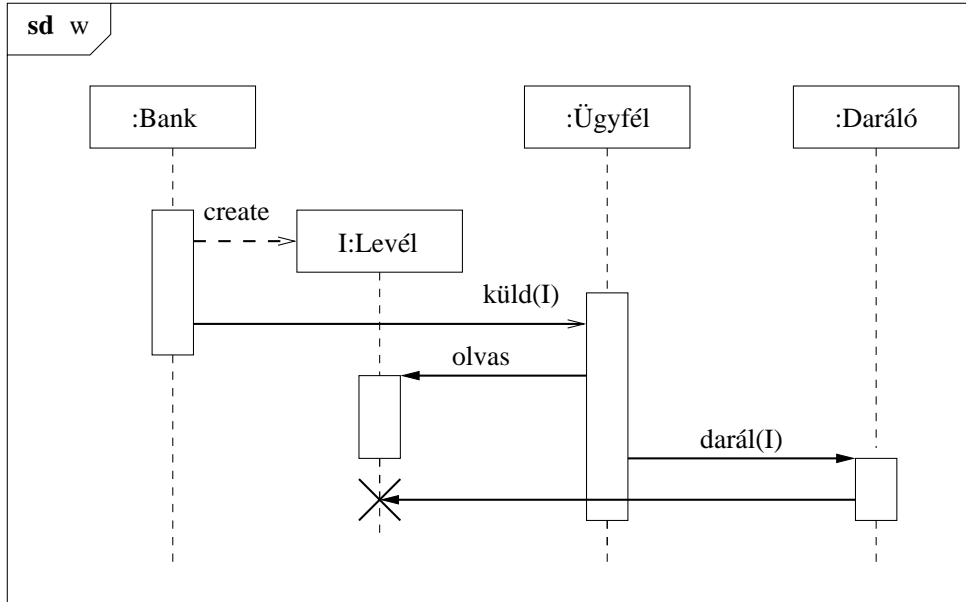
3. Mely fázis előzi meg és követi a szoftverspecifikálást ?

Előző: *Követelmény* .....

Következő: *Tervezés* .....

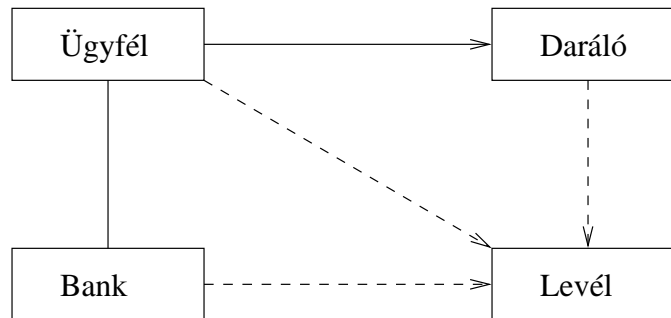
pont(2):

4. Az InterCredit Bank felszólító levelet ír, amelyet elküld egyik ügyfelének, Gerzsonnak, akinek hiteltartozása van. Gerzson a levelet elolvassa, majd a darálón ledarálja. Rajzoljon UML2 szekvenciadiagramot!



pont(2):

5. Tételezze fel, hogy a fenti történetben szereplő objektumok osztályai között nincs más egyéb – a történetből nem kiolvasható – kapcsolat (pl. öröklés)! Az alábbi UML2 osztálydiagramba rajzolja be az osztályok közötti kapcsolatokat!



pont(2):



<b>S2</b>	Név, azonosító:	pont(10):
-----------	-----------------	-----------

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, mmódosíthatóságát;
- növelik az egyes részek újrafelhasználhatóságát;
- segítenek megtalálni a nem maguktól értetődő osztályokat.

pont(2):

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(2):

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

*Egyszerű C++ nyelvű megoldás:*

```
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(2):

---

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 pointert. 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(2):

---

5. Adja meg röviden a webalkalmazásokra vonatkozóan a szerveroldali szkript fogalmát!

*Megoldás:* A webszerver által futtatott szkript, melynek elsődleges feladata a kéréssel érkező felhasználói input feldolgozása, és ennek függvényében a kimeneti HTML oldal renderelése.

pont(2):

<b>AD</b>	Név, azonosító:	pont(10):
-----------	-----------------	-----------

1. Végezzen relációanalízist az alábbi P–Q állításpárok között! P és Q önmagában is lehet igaz vagy hamis, továbbá az is eldöntendő, hogy van-e logikai kapcsolat közöttük. Ennek megfelelően a lehetséges válaszok:

- A** – P igaz, Q igaz és van összefüggés  
**B** – P igaz, Q igaz, de nem kapcsolódnak  
**C** – P igaz, Q hamis  
**D** – P hamis, Q igaz  
**E** – mindkettő hamis

P1: Egy tranzitív funkcionális függés lehet triviális függés is,  
mivel

Q1: egy attribútumhalmaztól triviálisan függ a részhalmazának részhalmaza.

P2: Ha egy legalább 1NF relációs séma minden kulcsa egyetlen attribútumból áll, akkor a séma automatikusan legalább 2NF is,

ezért

Q2: bármely pontosan 1NF sémát veszteségmentesen és függőségörzően fel lehet bontani legalább 2NF részsémákba.

P3: Egy elsődleges attribútum lehet kulcs, de nem feltétlenül elsődleges kulcs mert

Q3: az elsődleges kulcs egy attribútum, ami mindig elsődleges attribútum.

Megoldás: **B, B, C**

pont(6):

2. Többszörös választás (karikázza be valamennyi helyeset)!

Az alábbiak közül melyiket zárják ki a BCNF sémák?

- a)** függőségörzés (nemtriviális függéseket tartalmazó függéshalmaz esetén)  
**b)** értékfüggő kényszerek érvényesítése  
**c)** funkcionális függés alapú redundancia  
**d)** nemtriviális funkcionális függés  
**e)** összetett (nem atomi) attribútum  
**f)** több kulcs egy sémában  
**g)** másodlagos attribútum  
**h)** ismétlődő attribútumérték

Megoldás: **c), e)**

pont(2):

3. Adja meg az  $F = \{A \rightarrow B, AB \rightarrow CD, B \rightarrow AC, CD \rightarrow E, D \rightarrow A\}$  funkcionális függéshalmaz egy minimális fedését!

Megoldás:  $F_{min} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow D \text{ (vagy } B \rightarrow D), A \rightarrow C \text{ (vagy } B \rightarrow C), B \rightarrow A, D \rightarrow E, D \rightarrow A\}$

pont(2):