

Név:

Neptun:

Aláírás:

Rendelkezésre álló idő: **80 perc**. Használható segédeszközök: számológép
Összpontszám: **40 pont**. Szükséges kiskérdésekből: **9 pont**, összesen: **16 pont**

Feladattípusok:

T *Teszt*: a helyes állítások bejelölendők (akár több is). Tökéletes válasz: 1 pont, van bejelölt rossz válasz: -1 pont, nincs bejelölt rossz válasz, de nincs minden jó bejelölve: 0 pont

Ö *Összekötős*: A bal oldali felsorolás elemeinek összekötése a jobb oldali felsorolás elemeivel
Tökéletes válasz: 1 pont, nem tökéletes válasz, vagy a válasz hiánya: 0 pont

K *Kiegészítő*: A kérdésre adott válasz beírása a keretbe, illetve a pontozott vonalra, tömören
Tökéletes válasz: 2 pont, nem tökéletes válasz, vagy a válasz hiánya: 0 pont

Ha a "T" típusú kérdésekből negatív pontszám jönne ki, a többi pontszámot **nem** csökkentjük.

T:	Ö:
K:	Sz1:
Sz2:	Sz3:
	Σ

1. Mely állítások igazak a teljesen asszociatív cache szervezésre, LRU cserestratégia használata mellett?

T

- Adott méret mellett ebben a szervezésben a legszélesebb a cache tag
- Bármely blokk bárhová helyezhető a cache-ben
- Kereséskor elég egyetlen komparátor a cache tag ellenőrzésére
- A cache mindig a legutóbb használt blokkokat tartalmazza

2. Mely kivételek fordulhatnak elő az IF fázisban?

T

- Egyik sem
- Aritmetikai hiba
- Laphiba
- Érvénytelen utasítás

3. Mely állítások igazak az SRAM memóriára?

T

- A DRAM-nál sűrűbben helyezhetők el a cellák a tárolómátrixban
- Egy bit tárolásához 1 tranzisztor és 1 kondenzátor szükséges
- A tápellátás megszűnésével a tárolt adatok elvesznek
- A DRAM-nál gyorsabb az írás és olvasás művelete

4. Mely szereplő kezdeményezi a virtuális címek leképzését fizikai címekre?

T

- A processzor / az MMU, minden memóriahivatkozás alkalmával
- Az operációs rendszer, ha a hivatkozott adat a háttértáron van
- A processzor / az MMU, minden laphiba alkalmával
- A felhasználói program, ha a hivatkozott adat a háttértáron van

5. Mely állítások igazak a DDR2 SDRAM memóriára?

T

- Az órajel fel- és lefutó élén is visz át adatot
- Az órajel fel- és lefutó élén is visz át parancsot
- Külön külső és belső órajellel rendelkezik
- Tartalmát periódikusan frissíteni kell

6. Milyen összetevő(k)ből áll egy keresési művelet a direkt leképzésen alapuló cache szervezés esetén?

T

- Csak a tag(ek) összehasonlításából
- Csak indexelésből
- Indexelésből, majd ezután a tag(ek) összehasonlításából
- A tag(ek) összehasonlításából, majd ezután indexelésből

7. Milyen előnyökkel jár a többcsatornás memóriavezérlő használata?

T

- Növeli az adatátviteli sebességet
- Csökkenti a késleltetést
- Csökkenti a memóriavezérlőbe befutó vezetékek számát
- Egyik állítás sem igaz

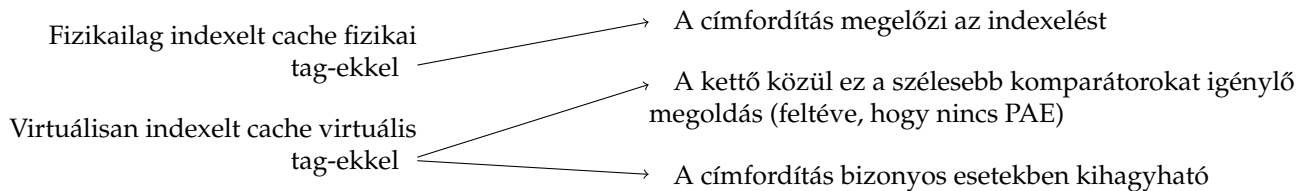
8. Hardver által menedzselte TLB esetén az alábbi tevékenységek közül melyek a hardver (CPU) feladatai?

T

- Az érintett lap betöltése a háttértárról, ha lapcsere szükséges
- A virtuális címből a fizikai cím előállítás**
- A TLB hiba feloldása a laptábla bejárásával**
- Áldozatválasztás a fizikai memóriában tárolt lapok közül, ha lapcsere szükséges

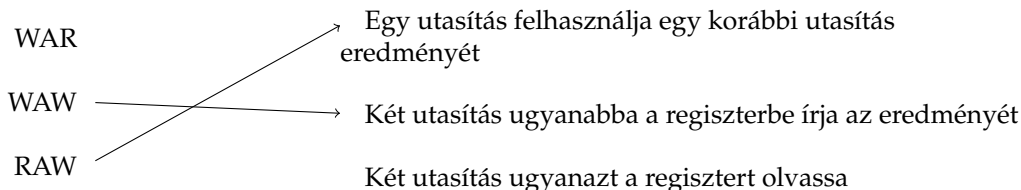
9. Adja meg, hogy a felsorolt cache megoldások mely tulajdonságokkal rendelkeznek!

Ö



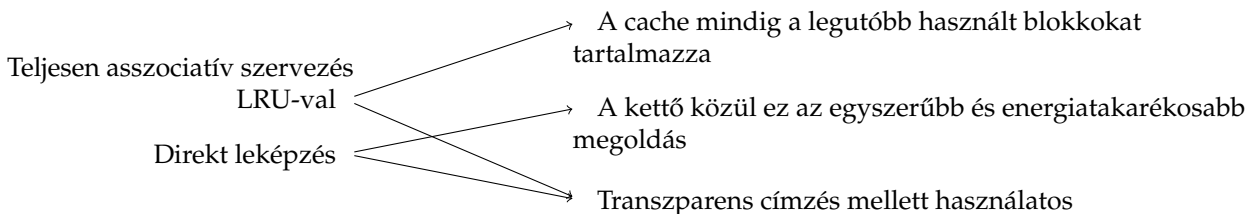
10. Az alábbi helyzetek milyen adat-egymásrahatásnak felelnek meg?

Ö



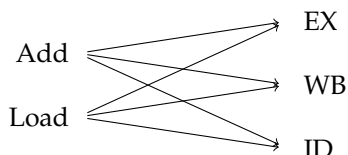
11. Mely állítások igazak az alábbi cache szervezésekre?

Ö



12. A tanult 5 fázisú pipeline-ban mely fázisok végeznek tényleges munkát a *Load*, és melyek az *Add* (összeadás) utasítás végrehajtásakor?

Ö



13. Egy DDR3-1600-nak jelölt SDRAM-nak mi a

K

belső órajel frekvenciája: **200**

külső órajel frekvenciája: **800**

14. Mit jelent a pipeline mélysége?

K

A feldolgozási fázisok száma

15. Rögzített lapméret mellett, a fizikai címek 1 bittel való meghosszabbítása esetén hányszor több bejegyzése lesz

K

a.) egy kétszintű, hierarchikus laptáblának: **Nem változik (1x, 0x, stb.)**

b.) egy inverz laptáblának: **2x**

16. Miért jelent gondot, ha a cache szemtelést megelőző algoritmus

K

Túl megengedő: A sok cache szemét kiszorítja a ténylegesen használt blokkokat, nő a cache hiba valószínűség, és ezzel a memóriaműveletek késleltetése

Túl szigorú: **Hasznos blokkokat sem enged a cache-be, nő a memóriaműveletek késleltetése**

17. Hányszor kell a memóriához fordulni a címfordítás (és csak annak) érdekében 5 szintű laptábla használata esetén? K

TLB hiba esetén: 5

TLB találat esetén: 0

1. számpélda Egy számítógép rendszermemóriája egycsatornás, 64 bites adataegységekkel rendelkező DDR3-DRAM-ra épül, melyben a burst méret 8 adataegységre van beállítva.

A memória késleltetések legyenek az alábbiak (órajelek számában megadva):

- $T_{RP} = 20$ (a PRECHARGE parancs végrehajtásához szükséges idő)
- $T_{RCD} = 12$ (ennyi ideig tart egy sor megnyitása)
- $T_{CAS} = 10$ (egy nyitott sor egy oszlopának a kiolvasásához szükséges idő. Az olvasás parancs után ennyi idő múlva jelenik meg az *első* adat a modul adatbuszán)

A memóriavezérlőhöz beérkező 64 bájtos (tehát 1 burst-nyi) olvasási kérések az alábbi sor, oszlop koordinátákra vonatkoznak:

- (6. sor, 24. oszlop), (7. sor, 24. oszlop), (6. sor, 8. oszlop)

Adja meg a fenti kérésekhez tartozó, memóriavezérlő által kiadott DRAM parancsokat (sorrendhelyesen), feltéve, hogy a kérések egyazon bankra és egyazon rank-re vonatkoznak, és feltéve, hogy bankonként csak egyetlen sor lehet nyitva. A rank-hez tartozó DRAM chip-ek kezdetben előfeltöltött (PRECHARGE) állapotban vannak. Az utolsó parancs után a memóriavezérlő zárja le a nyitott sort. (3 pont)

FCFS ütemezés szerint:

FR-FCFS ütemezés szerint:

- 1.: ACTIVATE 6
- 2.: READ 24
- 3.: PRECHARGE
- 4.: ACTIVATE 7
- 5.: READ 24
- 6.: PRECHARGE
- 7.: ACTIVATE 6
- 8.: READ 8
- 9.: PRECHARGE

- 1.: ACTIVATE 6
- 2.: READ 24
- 3.: READ 8
- 4.: PRECHARGE
- 5.: ACTIVATE 7
- 6.: READ 24
- 7.: PRECHARGE
- 8.:
- 9.:

(Nem feltétlenül szükséges minden sort kitölteni)

Ismeri a parancsok neveit: 1 pont

A PRECHARGE-nek nincs paramétere, a többinek pontosan 1 van: 1 pont

Jó a parancssorrend az FCFS és az FR-FCFS esetben is: 1 pont

Az FCFS ütemezést alapul véve hányadik órajelben jelenik meg a (6. sor, 24. oszlop) kérésre érkező első adat a memóriamodul adatbuszán? (1 pont)

12+10=22

2. számpélda Egy processzorban az adat cache 2 utas asszociatív szervezésű, LRU menedzselt, 8 memóriablokkot képes tárolni.

A felhasználói program az alábbi memóriablokkokat hivatkozza (ebben a sorrendben):

- 4, 2, 8, 1, 12, 9, 5, 2

(a) Adja meg a blokkokhoz tartozó cache index-eket, valamint a cache tag-eket! (4 pont)

	4	2	8	1	12	9	5	2
Index mező:	0	2	0	1	0	1	1	2
Cache tag:	1	0	2	0	3	2	1	0

Első sor helyes: 2 pont

Második sor helyes: 2 pont

Ha csak annyi a hiba, hogy a 2 sor fel van cserélve: összesen 2 pont

(b) Adja meg a cache tartalmának alakulását a fenti blokkok elhelyezése során! A téglalapokba írja be a tárolt blokk számát, a szaggatott vonallal határolt területre pedig annak korát (1-től számozva, az 1 jelöli a legfiatalabb blokkot). Az első sorba a 0-ás indexű, a másodikba az 1-es indexű blokkokat helyezze, és így tovább! Az érvénytelen tartalomnak üres mező felel meg. Kezdetben a cache teljes tartalma érvénytelen. (4 pont)

1. lépés (4) után

4	1		

2. lépés (2) után

4	1		
2	1		

3. lépés (8) után

4	2	8	1
2	1		

4. lépés (1) után

4	2	8	1
1	1		
2	1		

5. lépés (12) után

12	1	8	2
1	1		
2	1		

6. lépés (9) után

12	1	8	2
1	2	9	1
2	1		

7. lépés (5) után

12	1	8	2
5	1	9	2
2	1		

8. lépés (2) után

12	1	8	2
5	1	9	2
2	1		

Ha a sorok "kor" számlálót nem különíti el, akkor -1 pont. Ha túlnöveli a számlálót, -1 pont. Ezen felül minden hiba -1 pont.

3. számpélda Egy virtuális tárkezelésre képes processzor 17 bites virtuális és 14 bites fizikai címeket támogat. A lapméret 2048 bájt ($=2^{11}$). A címfordításhoz inverz laptáblát használ. A hash függvény értéke a lapszám alsó 4 bitje által meghatározott szám.

Legyen a laptábla és a hash mutató tábla aktuális állapota a következő:

Hash mutató tábla:

0	?
0	?
1	1
1	4
0	?
0	?
0	?
1	3
0	?
0	?
1	0 → 2
0 → 1	? → 0
0	?
1	6
0	?
0	?

Laptábla:

Lapszám	Van köv.	Köv.
111010 → 111011	1 → 0	2 → ?
110010	0	?
011010	0	?
000111	0	?
000011	1	5
100011	1	7
001101	0	?
010011	0	?

(a) Hány lapból áll a virtuális memória? $2^6 = 64$

(b) Hol található

- Az 110010-ás lap: **1-es kereten**
- A 011010-ás lap: **2-es kereten**
- Az 111011-es lap: **háttértáron**

(c) Melyik lap van

- A 4-es kereten: **000011**
- A 7-es kereten: **010011**

(d) Módosítsa a laptábla tartalmát a következők szerint:

- Az 111010-ás lap a háttértáron van
- Az 111011-es lap a 0-ás kereten van

(Puska: 0 = 0000, 1 = 0001, 2 = 0010, 3 = 0011, 4 = 0100, 5 = 0101, 6 = 0110, 7 = 0111, 8 = 1000, 9 = 1001, 10 = 1010, 11 = 1011, 12 = 1100, 13 = 1101, 14 = 1110, 15 = 1111)

(6 pont)

Minden hiba -1 pont