

Név:

Neptun:

Aláírás:

Rendelkezésre álló idő: **120 perc**. Használható segédeszközök: számológép
Összpontszám: **60 pont**. Szükséges kiskérdésekből: **9 pont**, összesen: **24 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:
Sz4:	Sz5:
Sz6:	Σ

1. Mely kivételek fordulhatnak elő az EX fázisban?

T

- Laphiba
- Érvénytelen utasítás
- Aritmetikai hiba
- Egyik sem

2. Mely állítások igazak az ugrási cím buffer-re (BTB-re)?

T

- Cache-ként működik, az utasításszámláló a cache tag
- A rendszermemóriában tároljuk
- A processzorban tároljuk
- Egyik állítás sem igaz

3. Milyen arbitrációt használ a PCI Express?

T

- Nem használ arbitrációt
- Párhuzamos arbitrációt
- Önkiválasztó arbitrációt
- Rejtett arbitrációt

4. Tegyük fel, hogy a CPU támogatja az interruptok használatát, és ez engedélyezve is van. Mely állítások igazak? (Igaznak tekintünk egy összetett állítást, ha minden részállítása igaz, és a köztük lévő reláció is helytálló)

T

- A ritkán tevékeny perifériákat célszerű polling-gal kezelni, mert úgy kisebb a processzor terhelése
- A ritkán tevékeny perifériákat célszerű polling-gal kezelni, mert úgy gyorsabban értesülünk a periféria megváltozott állapotáról
- Egyik állítás sem igaz

5. Mi a memória blokkok idő előtti cache-be töltésének célja?

T

- Hogy időben kiderüljön, hogy egy blokk cache szemét-e
- Hogy a blokk még azelőtt a cache memóriába kerüljön, mielőtt először meghivatkoznánk
- Hogy egy memória blokkot a rendszermemória megkerülésével tudjunk a cache-be betölteni

6. Mely állítások igazak a fizikai regiszterekre?

T

- A programozó elől el vannak takarva
- Több van belőle, mint a logikai/architekturális regiszterből
- Az utasításkészlet architektúra definiálja a darabszámukat és elnevezésüket
- A programozó ezeket, és nem a logikai/architekturális regisztereket használja

7. Mit jelent a "laphiba" fogalma a virtuális memóriakezeléssel kapcsolatban?

T

- A futó program olyan lapra hivatkozott, ami nincs bent a virtuális memóriában
- A futó program olyan lapra hivatkozott, amire vonatkozó információ nincs a TLB-ben
- A futó program olyan lapra hivatkozott, ami nincs bent a fizikai memóriában
- A futó program olyan keretre hivatkozott, ami nincs bent a fizikai memóriában

8. Mely állítások igazak az SRAM memóriára?

T

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

9. Jelölje be, mely fázisok végeznek tényleges munkát egy store (memóriába írás) utasítás feldolgozása közben a tanult 5 fokozatú pipeline-ban!

T

- WB (Write Back)
- ID (Instruction Decode)
- EX (Execute)
- IF (Instruction Fetch)

10. Az alábbiak közül melyek a RISC utasításkészletek jellemzői?

T

- Nagy számú utasítás az utasításkészletben
- Regiszter-memória műveletek
- Redundancia-mentesség
- Kevés címzési mód

11. Legfeljebb hány utasítás párhuzamos végrehajthatóságát tudja jelezni a fordító a processzornak?

Ö

Szuperskalár	Láncolás segítségével tetszőlegesen sok utasítás párhuzamosságát jelezni tudja
VLIW	A fordító nem tudja jelezni, mely utasítások hajthatók végre párhuzamosan
EPIC	Annyit, ahány műveleti egysége van a processzornak

12. Mely állítások igazak az északi- és déli hídra híd alapú rendszerekben?

Ö

	A memória hozzá van bekötve
Északi híd	A processzor hozzá van bekötve
Déli híd	Saját I/O utasításkészlettel rendelkezik, és I/O programot futtat

13. Mely tevékenységeket végzi a fordítóprogram/programozó, és melyeket a hardver EPIC architektúrában?

Ö

Hardver(processzor)	Utasítások műveleti egységhez rendelése
Fordítóprogram/programozó	Egymásrahatások detektálása és kezelése
	Független utasítások összeválogatása

14. Mely állítások igazak a NOR, és melyek a NAND flash memóriára?

Ö

	A tápfeszültség megszűnése esetén elveszti a tartalmát
NOR flash	Utasításmemóriaként (firmware, BIOS) használható
NAND flash	A programozás és törlés hatására nem öregszik
	A kettő közül ebben helyezhetők el sűrűben a tranzisztorok, ezáltal nagyobb az adatsűrűség

15. Soroljon fel 1-1 konkrét USB perifériát, mely az alábbi adatátviteli módokat használja!

K

- Izokron:
- Bulk:
- Interrupt:

16. Mire szolgál a "strip mining" a vektorprocesszorokban?

K

.....
.....
.....
.....

17. Adja meg, hogy egy 6 bites globális előzményregisztert és globális PHT-t használó elágazásbecslő eljárás,

K

hány darab PHT-t használ:
hány bejegyzéses PHT-t használ:

18. Állítsa sorba a teljesen összekötött (TÖ), a gyűrű (GY), valamint a kétdimenziós tórusz (2T) összeköttetés-hálózat topológiákat költség szerinti skálázhatóság alapján! Kezdje a felsorolást azzal, amelyik költség szerint a legrosszabbul skálázható!

K

Sorrend:

19. Amdahl törvénye szerint elméletileg mennyivel gyorsabban futhat egy program egy végtelen sok processzorból álló multiprocesszoros rendszerben, mint egy 1 processzoros rendszerben, ha a program 3/4-e csak szekvenciálisan futtatható?

K

A gyorsulás mértéke:

20. Egy merevlemez 2 db lemezt tartalmaz, melyek mindkét oldalán van adathordozó réteg. Minden adathordozó rétegen 15000 sáv található, minden sávban 1500 szektorral. A szektorok mérete 500 bájt. Adja meg a merevlemez kapacitását bájtban:

K

Méret =

1. **számpélda** A processzor a program végrehajtása közben az alábbi sorrendben, az alábbi címeken lévő feltételes ugró utasításokat értékeli ki (a zárójelben "T" jelzi, ha az ugrás ténylegesen bekövetkezett, és "N", ha nem):

- 500 (N), 500 (N), 236 (T), 236 (T), 940 (N), 500 (N), 940 (T), 940 (N)

A processzor egyszerű, 2 bites állapotgépre alapozott lokális dinamikus elágazásbecslést használ, és 8 ugró utasítást tud követni. A PHT becsléshez használt bejegyzését az utasításszámláló utolsó 3 bitje jelöli ki. A PHT-ben tárolt állapotváltozók 2 bitesek (00,01: ne ugorj, 10,11:ugorj). (Az állapotátmenetek megegyeznek az órán tanultakkal)

Kérdések:

(a) Mekkora a PHT teljes mérete (bitben megadva)? (1p)

(a) _____

(b) A becslő állapotváltozóinak kiindulási értékei az alábbi táblázat 0.-7. soraiban láthatók. Hogyan alakulnak az állapotváltozók a fenti feltételes ugró utasítás-sorozat végrehajtása során? (3p)

(c) A becslő melyik utasítás esetén javasol ugrást (1) és melyeknél nem (0)? (1p)

(d) Mely becslések voltak jók (J) és melyek hibásak (H)? (1p)

	Kezdetben	500 (N)	500 (N)	236 (T)	236 (T)	940 (N)	500 (N)	940 (T)	940 (N)
0.	01								
1.	00								
2.	10								
3.	01								
4.	01								
5.	00								
6.	11								
7.	11								
(c)	-								
(d)	-								

(A táblázatban elég csak a megváltozott mezőket kitölteni!)

2. számpélda Legyen adott az alábbi utasítás sorozat:

```
i1: R2 ← MEM [R0+0]
i2: R3 ← R0 * R2
i3: R8 ← R4 * R3
i4: R5 ← MEM [R1+8]
i5: R6 ← R2 * R5
i6: R9 ← R5 + R6
i7: R10 ← R6 + R9
```

Az utasítássorozatot lefordítjuk egy olyan VLIW processzorra, melyben az alábbi utasítások helyezhetők el egy utasításcsoportban:

- 2 db memóriaművelet (végrehajtási idő: 3 órajel, iterációs idő: 3 órajel)
 - 2 db egész aritmetikai művelet, vagy ugró utasítás (végrehajtási idő: 1 órajel)
- (a) Rajzolja fel az utasítások végrehajtásához tartozó precedencia gráfot! (Gondoljon a WAW és WAR függőségekre is!) (3p)

- (b) Ütemezze a megadott utasítássorozatot a megadott VLIW processzoron! Határozza meg az utasításcsoportok tartalmát! (3p)

	Mem1:	Mem2:	Int1:	Int2:
1				
2				
3				
4				
5				
6				

(Nem feltétlenül kell minden utasításcsoportot kitölteni!)

3. **számpélda** Egy virtuális tárkezelésre képes processzor 16 bites virtuális és 15 bites fizikai címet támogat. A lapméret 4096 bájt ($=2^{12}$). A címfordításhoz kétszintű laptáblát használ, valamint egy 4 bejegyzéses, LRU algorit-mussal menedzselte teljesen asszociatív TLB-t.

(a) Hány lapból áll a virtuális memória?

(a) _____

(b) Hány keretből áll a fizikai memória?

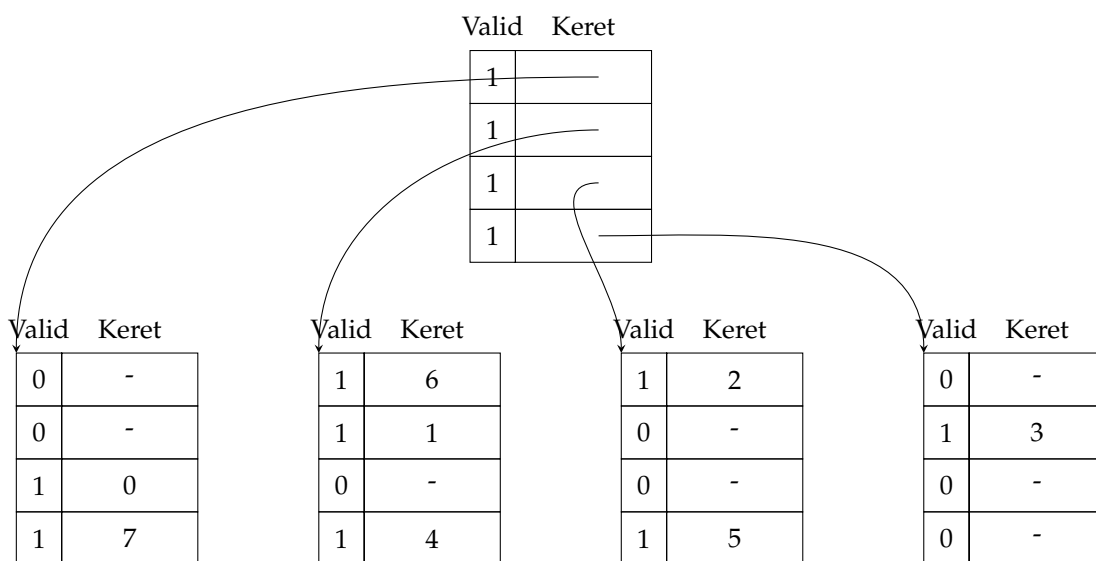
(b) _____

(c) A futó program sorban egymás után az alábbi lapokra hivatkozik:

- 11, 9, 15, 11, 5

Adja meg a laptábla és a TLB tartalmának alakulását! Ha a laptábla változik, húzza át a régi tartalmat és írja mellé az újat! A TLB tartalmát minden lap-hivatkozás után külön táblázatba írja (elegendő csak a megváltozott mezőket beírni)! Ha az operációs rendszer egy újabb lapot akar a fizikai memóriában elhelyezni, akkor egy bent lévő lapot ki kell vennie onnan. A soron következő kiszemelt áldozatok a 3, 13, 2, 8 lapok (ebben a sorrendben). Lapcsere esetén, ha a memóriából kikerült laphoz tartozik TLB bejegyzés, akkor az operációs rendszer azt az egy bejegyzést invalidálja. (6 pont)

Laptábla:



TLB:

Kezdőállapot

Valid	Lap	Keret	Kor
1	5	1	1
1	7	4	2
1	4	6	3
1	8	2	4

1. lépés (11)

Valid	Lap	Keret	Kor

2. lépés (9)

Valid	Lap	Keret	Kor

3. lépés (15)

Valid	Lap	Keret	Kor

4. lépés (11)

Valid	Lap	Keret	Kor

5. lépés (5)

Valid	Lap	Keret	Kor

(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)

4. szmp \acute{e} lda Egy szam \acute{t} og \acute{e} p rendszerem \acute{o} riaja szinkron DRAM-ra \acute{e} p \acute{u} l. A mem \acute{o} riavez \acute{e} rl \acute{o} h \acute{o} z be \acute{e} rkeze \acute{o} olvasasi k \acute{e} resek az albbi sor, oszlop koordinatakra vonatkoznak:

- (8. sor, 3. oszlop), (9. sor, 4. oszlop), (8. sor, 4. oszlop)

Adja meg a fenti k \acute{e} resekhez tartoz \acute{o} , mem \acute{o} riavez \acute{e} rl \acute{o} által kiadott DRAM parancsokat (sorrendhelyesen), felt \acute{e} ve, hogy a k \acute{e} resek egyazon bankra \acute{e} s egyazon rank-re vonatkoznak, \acute{e} s felt \acute{e} ve, hogy bankonk \acute{e} nt csak egyetlen sor lehet nyitva. Kezdetben a 9. sor nyitott \acute{a} llapotban van. Az utols \acute{o} parancs utan a mem \acute{o} riavez \acute{e} rl \acute{o} ne zarja le a nyitott sort!
(4 pont)

FCFS \acute{u} temez \acute{e} s szerint:

FR-FCFS \acute{u} temez \acute{e} s szerint:

1.:
2.:
3.:
4.:
5.:
6.:
7.:
8.:
9.:

1.:
2.:
3.:
4.:
5.:
6.:
7.:
8.:
9.:

(Nem felt \acute{e} tlenül sz \acute{u} ks \acute{e} ges minden sort kit \acute{o} lteni)

5. szmp \acute{e} lda Egy specialis szam \acute{t} og \acute{e} p egy meleged \acute{e} sre hajlamos, de ideiglenesen kikapcsolhat \acute{o} perif \acute{e} riat, valamint egy h \acute{o} m \acute{e} rseklet \acute{e} rz \acute{e} kel \acute{o} t tartalmaz. A h \acute{o} m \acute{e} rseklet- \acute{e} rz \acute{e} kel \acute{o} a h \acute{o} m \acute{e} rsekleti k \acute{u} sz \acute{o} b t \acute{u} ll \acute{e} p \acute{e} s \acute{e} kor megszak \acute{i} tast k \acute{e} r, a megszak \acute{i} tas kiszolgalasa 300 \acute{o} rajelet vesz \acute{i} g \acute{e} nybe. T \acute{u} lmeleged \acute{e} s \acute{a} tlagosan percenk \acute{e} nt k \acute{e} tszer k \acute{o} vetkezik be, amikor is a processzor kikapcsolja a t \acute{u} lhev \acute{u} lt perif \acute{e} riat, majd nem sokkal ezutan \acute{u} jra bekapcsolja azt. A ki- \acute{e} s bekapcsolásra ford \acute{i} tott id \acute{o} olyan kicsi, hogy elhanyagoljuk.

(a) Masodpercenk \acute{e} nt \acute{a} tlagosan hany \acute{o} rajelet terhel \acute{e} st jelent a h \acute{o} m \acute{e} rseklet- \acute{e} rz \acute{e} kel \acute{o} kezel \acute{e} se?

(a) _____

(b) Legalabb mekkora \acute{o} rajelfrekvencian kell hajtani a processzort, hogy az a h \acute{o} m \acute{e} rseklet- \acute{e} rz \acute{e} kel \acute{o} kezel \acute{e} st marad \acute{e} ktalanul el tudja latni? Feltessz \acute{u} k, hogy a processzornak egy \acute{e} b c \acute{e} lokra masodpercenk \acute{e} nt \acute{a} tlagosan $5 \cdot 10^6$ \acute{o} rajelet \acute{i} g \acute{e} nyl \acute{o} terhel \acute{e} se is van.

(b) _____

(4 pont)

