

EXAMEN DE DIPLOMĂ SEPTEMBRIE 2026

Proba de evaluare a cunoștințelor fundamentale și de specialitate

Disciplina Arhitectura Sistemelor de Calcul - domeniul Digital  
Varianta A – rezolvare

Absolvent: .....,

Programul de studii (EA/MON/TST): MON

Răspunsul se marchează prin încercuirea uneia dintre literele a, b, c, sau d, ale variantelor de răspuns.

**1 (1.5p).** Care este principalul criteriu în funcție de care se clasifică arhitecturile sistemelor de calcul, în arhitecturi Harvard, respectiv arhitecturi von Neumann?

- a. Numărul de regiștri interni disponibili în procesor: arhitectura Harvard utilizează un fișier de regiștri mai mare decât cel utilizat de arhitectura von Neumann.
- ☒ b. Numărul de blocuri de memorie distincte cu care comunică procesorul: arhitectura Harvard utilizează două blocuri separate de memorie, una pentru instrucțiuni și una pentru date, iar arhitectura von Neumann utilizează un singur bloc de memorie, comună pentru instrucțiuni și date.
- c. Tipul limbajului de descriere hardware utilizat la proiectare: arhitectura Harvard se descrie exclusiv în VHDL, iar arhitectura von Neumann se descrie exclusiv în Verilog.
- d. Timpul de execuție al instrucțiunii: arhitectura Harvard este întotdeauna monociclu, iar arhitectura von Neumann este întotdeauna multiciclu, indiferent de setul de instrucțiuni implementat.

**2 (1.5p).** Care este rolul instrucțiunii SLT (Set on Less Than) în arhitectura MIPS?

- ☒ a. Compară conținutul a două registre interne și scrie în registrul destinație valoarea 1, dacă primul operand este strict mai mic decât al doilea, respectiv valoarea 0, în caz contrar.
- b. Salvează conținutul unui registru intern în Memoria de Date, dacă acesta este strict mai mic decât o valoare imediată dată.
- c. Compară conținutul a două registre interne și modifică direct valoarea registrului PC, dacă primul operand este strict mai mic decât al doilea.
- d. Efectuează scăderea a două registre interne și salvează rezultatul scăderii în registrul destinație, indiferent de semnul acestuia.

**3 (1.5p).** Care format de instrucțiune MIPS este utilizat pentru instrucțiunile de transfer de date cu adresare relativă la registru (ex: LW rt, offset(rs))?

- a. Formatul R, cu câmpurile rs, rt, rd și câmpul operație UAL.
- b. Formatul J, cu câmpul de adresă de salt pe 26 de biți.
- ☒ c. Formatul I, cu câmpurile rs, rt și un câmp de valoare imediată (offset) pe 16 biți.
- d. Formatul I, cu câmpul opcode distinct pentru fiecare instrucțiune și fără câmp de valoare imediată.

**4 (1.5p).** La execuția instrucțiunii de ramificație condiționată BEQ, cum se formează adresa obiectiv (adresa următoarei instrucțiuni, în cazul în care testul de ramificație este validat), pornind de la câmpul eticheta al instrucțiunii curente?



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI**  
**FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI**  
**EXAMEN DE DIPLOMĂ SEPTEMBRIE 2026**

**Proba de evaluare a cunoștințelor fundamentale și de specialitate**

**Disciplina Algoritmi si Sisteme Paralele de Calcul**

**Varianta A/B**

**Absolvent:**.....,

**Programul de studii (EA/MON/TST):**.....

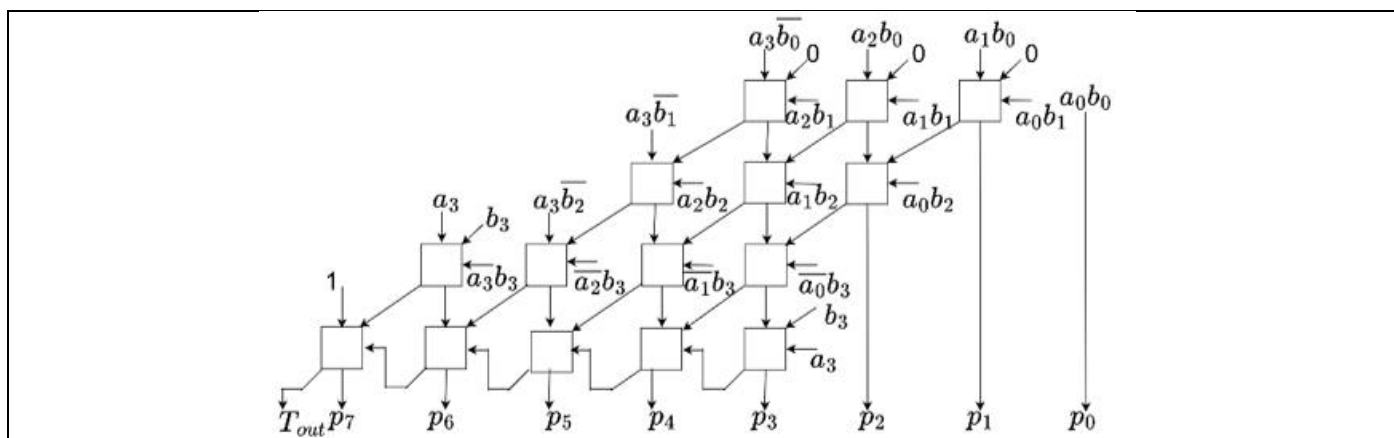
1) **(2p)** Se știe că un număr  $A$  cuprins între -16 și 15 este reprezentat în cod complement față de 2 cu semn, pe 16 biți dintre care 7 pentru partea fracționară. Cea mai bună aproximare a numărului  $A$  pe 8 biți, obținută prin renunțarea la 8 biți, este dacă se utilizează:

- a. 8 biți din care 3 pentru partea fracționară
- ~~b. 8 biți din care 0 pentru partea fracționară~~
- ~~c. 8 biți dintre care 7 pentru partea fracționară~~
- ~~d. 8 biți din care 5 pentru partea fracționară~~

2) **(2p)** Un număr, în cod complement față de 2 cu semn, reprezentat pe 8 biți dintre care 2 pentru partea fracționară se reprezintă astfel  $100001_{\Delta}11$ . Care dintre numerele de mai jos exprimate pe 16 biți reprezintă același număr?

- a.  $1111111100001_{\Delta}110$
- ~~\_\_\_\_\_ b.  $100001_{\Delta}1100000001$~~
- ~~\_\_\_\_\_ c.  $00000000100001_{\Delta}11$~~
- ~~\_\_\_\_\_ d.  $100001_{\Delta}1100000001$~~

3) **(1p)** Dacă timpul de propagare pentru un sumator pe 1 bit este 200ps, care este timpul de propagare pentru circuitul de mai jos? (timpul pentru calculul  $a_n b_m$ ,  $\overline{a_n} b_m$ ,  $a_n \overline{b_m}$  cu  $n=0:3$  și  $n=0:3$  este neglijabil).

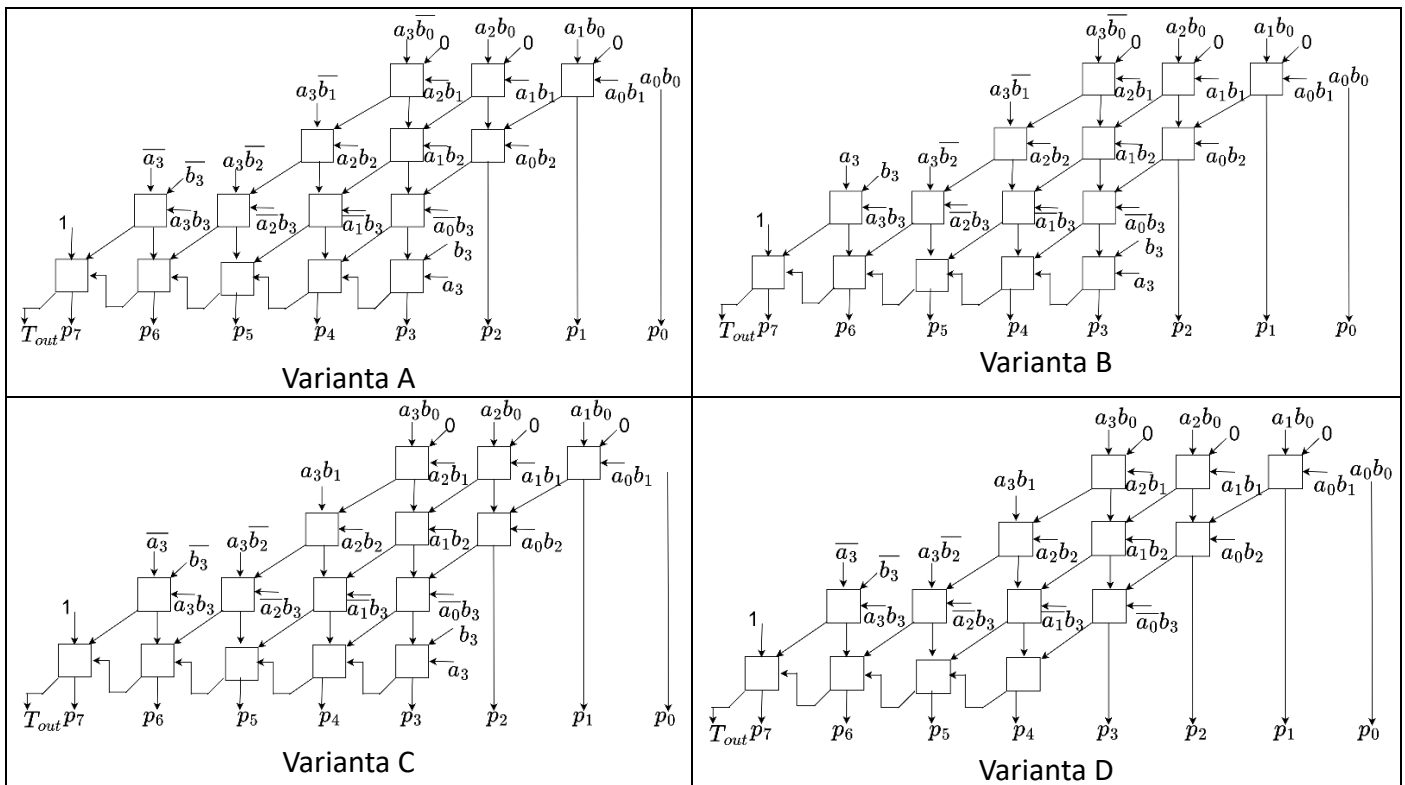


- a. 1600 ps
- ~~\_\_\_\_\_ b. 1200 ps~~
- ~~\_\_\_\_\_ c. 2000 ps~~
- ~~\_\_\_\_\_ d. 1800 ps~~

4) (1p) Tabela de înmulțire pentru un multiplicator cu semn pe 4 biți este:

|       |                  |                     |                     |                     |          |          |          |  |
|-------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|----------|----------|--|
|       |                  |                     |                     | $a_3\overline{b_0}$ | $a_2b_0$ | $a_1b_0$ | $a_0b_0$ |  |
|       |                  |                     |                     | $a_3\overline{b_1}$ | $a_2b_1$ | $a_1b_1$ | $a_0b_1$ |  |
|       |                  |                     | $a_3\overline{b_2}$ | $a_2b_2$            | $a_1b_2$ | $a_0b_2$ |          |  |
|       | $a_3b_3$         | $\overline{a_2b_3}$ | $\overline{a_1b_3}$ | $\overline{a_0b_3}$ |          |          |          |  |
|       | $\overline{a_3}$ |                     |                     | $a_3$               |          |          |          |  |
| 1     | $\overline{b_3}$ |                     |                     | $b_3$               |          |          |          |  |
| <hr/> |                  |                     |                     |                     |          |          |          |  |
| $c_7$ | $c_6$            | $c_5$               | $c_4$               | $c_3$               | $c_2$    | $c_1$    | $c_0$    |  |

Care implementare este corectă?



Răspuns corect:

a. Varianta A. ~~b. Varianta B.~~ ~~c. Varianta C.~~ ~~d. Varianta D.~~

5) (2p) Să se calculeze în cod complement față de 2 cu semn, pe 5 biți din care 2 pentru partea fracționară, suma:

$$((2.25 + 2.25) + 0.75) + (-0.5)$$

Care este răspunsul corect?

a. -3.25 ~~b. 3.25~~ ~~c. 2.75~~ ~~d. 1.75~~

6) (1p) Numărul B este reprezentat în complementul față de 2, cu semn, al cuvântului binar pe 8 biți din care 3 biți pentru partea fracționară:  $B = 10011_{\Delta}010$ . Numărul B în baza este:

a. -12,75 ~~b. 19,25~~ ~~c. 19,25~~ ~~d. 12,75~~

EXAMEN DE DIPLOMĂ SEPTEMBRIE 2026

Proba de evaluare a cunoștințelor fundamentale și de specialitate

Disciplina: Tehnici de proiectare VLSI digitale  
Varianta A — cu răspunsuri

Absolvent: .....,

Programul de studii: Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii

Răspunsul se marchează prin încercuirea uneia dintre literele a, b, c, sau d, ale variantelor de răspuns.

1. (0,50 p) Cu cât diametrul plachetei de siliciu este mai mare, cu atât:
  - a. costurile de fabricație ale plachetei scad.
  - b. numărul de pastile ce pot fi implementate pe plachetă va fi mai mare. (corect)**
  - c. densitatea de tranzistoare pe unitatea de arie crește.
  - d. lungimea minimă a canalului tranzistorului poate fi mai mică.
2. (0,50 p) Considerând că tensiunile de alimentare ale unei porți logice sunt  $V_{DD}$  și  $V_{SS}$ , iar valorile de intrare pentru care amplificarea este unitară sunt  $V_{IL}$  și  $V_{IH}$ , intervalele valide de la intrare sunt:
  - a.  $[V_{SS}, V_{DD}]$
  - b.  $[V_{SS}, V_{IL}]$  și  $[V_{IH}, V_{DD}]$  (corect)**
  - c.  $[V_{SS}, V_{IH}]$  și  $[V_{IL}, V_{DD}]$
  - d.  $(V_{IL}, V_{IH})$
3. (0,50 p) În costul de fabricație al unui circuit integrat există costuri independente de volumul producției și costuri proporționale cu volumul producției. Care dintre costurile enumerate mai jos reprezintă un **cost variabil**?
  - a. Costul cu salariile inginerilor echipei de verificare
  - b. Costul cu salariile inginerilor echipei de proiectare
  - c. Costul de fabricație a măștilor pentru litografie
  - d. Costul fabricării în siliciu a circuitului integrat (corect)**
4. (0,50 p) În cazul scalării unei porți logice cu factorul  $S$  (adică a creșterii tuturor lățimilor tranzistoarelor cu factorul  $S$ ), componenta intrinsecă a timpului de propagare prin poartă,  $kR_iC_{pi}$ :
  - a. va scădea de  $2S$  ori.
  - b. va scădea de  $S$  ori.
  - c. va crește.
  - d. va rămâne neschimbată. (corect)**
5. (0,50 p) Pentru un inversor CMOS cu tranzistoare de lungime minimă, raportul lățimilor tranzistoarelor PMOS și NMOS pentru care timpii de creștere și de descreștere (cădere) ai semnalului de ieșire sunt egali este:
  - a.  $\frac{W_p}{W_n} = \frac{L_p}{L_n}$
  - b.  $\frac{W_p}{W_n} = \frac{\mu_p}{\mu_n}$
  - c.  $\frac{W_p}{W_n} = \frac{\mu_n}{\mu_p}$  (corect)**
  - d.  $\frac{W_p}{W_n} = 1$
6. (0,50 p) Efortul logic pentru o poartă NAND cu  $n$  intrări este:
  - a.  $n$
  - b.  $\frac{2n+1}{3}$
  - c.  $\frac{n+2}{3}$  (corect)**
  - d.  $\frac{n+1}{3}$

7. (0,50 p) Expresia întârzierii totale în metoda efortului logic are forma:

- a.  $d = f \cdot p$  b.  $d = \frac{f}{p}$  c.  $d = f^p$  d.  $d = f + p$  (corect)

8. (0,50 p) Efortul electric al unei porți,  $h$ , se definește ca:

a. raportul dintre capacitatea echivalentă văzută în grilele tranzistoarelor PMOS la capacitatea echivalentă văzută în grilele tranzistoarelor NMOS din structura porții.

b. raportul dintre capacitatea echivalentă văzută în grilele tranzistoarelor NMOS la capacitatea echivalentă văzută în grilele tranzistoarelor PMOS din structura porții.

c. raportul  $C_{out}/C_{in}$  al capacității de sarcină de la ieșirea porții la capacitatea văzută la intrarea porții. (corect)

d. raportul  $C_{in}/C_{out}$  al capacității văzute la intrarea porții la capacitatea de sarcină de la ieșirea porții.

9. (0,50 p) Un latch are:

a. două stări stabile și o stare metastabilă (instabilă). (corect)

b. o stare stabilă și o stare metastabilă.

c. două stări metastabile și o stare stabilă.

d. numai stări stabile.

10. (0,50 p) Latch-ul de la intrarea unui bistabil poate intra în metastabilitate:

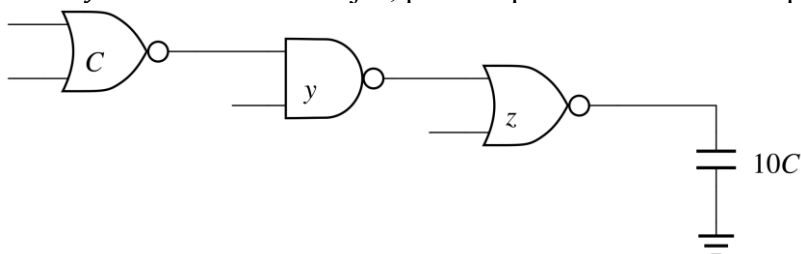
a. dacă data de intrare este instabilă în momentul în care latch-ul trece din starea blocată în starea transparentă.

b. datorită micilor variații pe linia de alimentare atunci când latch-ul este transparent.

c. dacă data de intrare este instabilă în momentul în care latch-ul trece din starea transparentă în starea blocată. (corect)

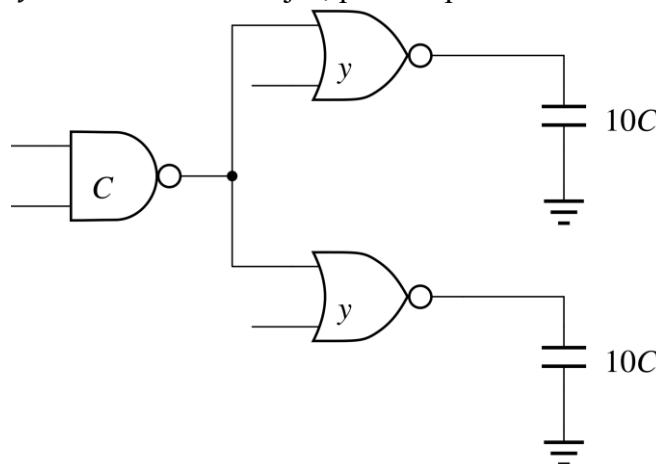
d. datorită micilor variații pe linia de alimentare atunci când latch-ul este blocat.

11. (1,00 p) Valoarea lui  $y$  în circuitul de mai jos, pentru optimizarea întârzierii pe cale, este:



- a.  $5C$  b.  $\frac{10}{3}C$  c.  $C$  d.  $2C$  (corect)

12. (1,00 p) Valoarea lui  $y$  în circuitul de mai jos, pentru optimizarea întârzierii pe cale, este:



- a.  $\frac{5}{2}C$  (corect) b.  $C$  c.  $\frac{3}{2}C$  d.  $5C$

13. (0,50 p) Ca regulă empirică, la traversarea unui semnal între două domenii de ceas asincrone, un sincronizator simplu (în buclă deschisă) se poate utiliza în siguranță dacă semnalul care traversează frontiera este stabil pe durata a cel puțin:

- a. 2 fronturi ale ceasului din domeniul destinație.
- b. 3 fronturi ale ceasului din domeniul destinație. (corect)**
- c. 1 front al ceasului din domeniul destinație.
- d. 4 fronturi ale ceasului din domeniul destinație.

14. (0,50 p) Utilizarea sincronizatoarelor simple pe fiecare linie a unei magistrale multibit este:

**a. corectă dacă oricare două coduri consecutive transmise pe magistrală diferă printr-un singur bit. (corect)**

b. corectă dacă valorile binare consecutive transmise diferă cu o unitate (de exemplu 2, 3, 4, 3 etc.).

c. greșită în orice situație.

d. corectă indiferent de codurile transmise pe magistrală.

15. (0,50 p) În cadrul analizei temporale statice, verificarea respectării timpului de menținere presupune:

a. ca noile date, lansate pe frontul de captură, să ajungă la intrarea bistabilului de captură cu cel puțin un timp de menținere înainte de acest front.

**b. ca datele lansate în ciclul anterior să rămână stabile cel puțin un timp de menținere după frontul de captură, adică noile date, lansate pe același front, să nu ajungă la intrarea bistabilului de captură mai devreme de un timp de menținere după acest front. (corect)**

c. ca datele lansate în ciclul anterior să rămână stabile cel puțin un timp de pregătire după frontul de captură.

d. ca datele lansate în ciclul anterior să devină stabile pe frontul de captură.

16. (0,50 p) Într-un circuit digital sincron, frontul de captură este:

**a. frontul care eșantionează datele rezultate prin procesarea combinațională între două bistabile consecutive. (corect)**

b. ultimul front al unui tren de fronturi de la transferul unui pachet de date.

c. frontul care inițiază procesarea combinațională a datelor între două bistabile consecutive.

d. ultimul front dinaintea activării semnalului de reset.

**Modul de calcul al notei:** nota se obține prin însumarea punctajelor celor 16 întrebări ( $14 \times 0,50$  p +  $2 \times 1,00$  p = 9,00 puncte), la care se adaugă 1 punct din oficiu. **Total: 10 puncte.**