

1. De ce diferă ordinea logică a instrucțiunilor de ordinea lor fizică?

Datorită structurilor de control (if, while, for, ...), implementate prin salturi. Orice formulare care arată că studentul știe despre ce e vorba e ok.

2. În codul Grey scris pe 6 poziții, care sunt vecinii șirului de biți 010110?

010010 0,5p

010111 0,5p

3. Demonstrați că {XOR, AND} reprezintă o mulțime de generatori pentru funcțiile booleene.

Total: 2p

0,75p $\bar{x} = x \oplus 1$

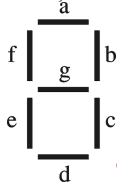
1,25p $x \cdot y = (x \oplus \bar{y}) \cdot x = (x \oplus y \oplus 1) \cdot x$

Se poate puncta și parțial, dar numai dacă e pe aproape de soluție. Mai pot fi și alte variante de demonstrație.

4. Fie reprezentarea în $C_2^{n,m}$ a unui număr N ; extinderea sa la $C_2^{n+k,m}$ se realizează prin repetarea bitului de semn spre stânga, de k ori. Cum se poate realiza o extindere similară de la $C_1^{n,m}$ la $C_1^{n+k,m}$?

Răspuns: exact la fel. Nu e nevoie să scrie justificarea. Nu știu ce s-ar putea puncta parțial.

5. Fiind dat un afișaj cu 7 segmente, ca în figura de mai jos, să se implementeze cu ajutorul unui decodor funcția booleană pentru comanda segmentului g .



Trebuie desenat un decodor cu 4 intrări și 16 ieșiri, de la care sînt luate ieșirile $O_2, O_3, O_4, O_5, O_6, O_8, O_9$ și puse într-o poartă OR. Se poate puncta parțial (0,5p sau 0,75p) dacă e aproape de forma corectă, cu mici greșeli. Dacă nu desenează toate cele 16 ieșiri (e greu de desenat în spațiul disponibil), dar arată că a înțeles, îi dăm 1p.

6. Minimizați cu ajutorul diagramelor Karnaugh funcția logică: $\Sigma(0, 2, 6, 7, 11, 13) + \Sigma^*(3, 8, 9, 14)$, unde prin Σ^* sunt notate combinațiile imposibile.

AB	CD			
	00	01	11	10
00	1		*	1
01			1	1
11		1		*
10	*	*	1	

Variantele minimale: $\bar{A} \cdot C + A \cdot \bar{C} \cdot D + \frac{\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{D}}{\bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D}} + \frac{A \cdot \bar{B} \cdot D}{\bar{B} \cdot C \cdot D}$

Total: 1,5p

0p Tabel incorect completat

0,5p Tabel corect completat, dar fără minimizări.

Variantele mai bune, dar neminimale, sînt punctate între 0,5p și 1,5p.

7. Se consideră numerele avînd următoarele reprezentări în $C_2^{3,1}$: $r_1=1011$, $r_2=1100$. Propuneți două reprezentări în $C_2^{3,1}$, notate r_3 și r_4 , astfel încît r_1+r_3 și r_1-r_4 să producă depășire, iar r_2-r_3 și r_2+r_4 să nu producă depășire.

Domeniu: -4..3,5 $r_1=-2,5$ $r_2=-2$

Trebuie ca $r_3 \leq -2$ și $r_4 \geq -2$. E mai ușor de socotit dacă ignorăm virgula, iar toate numerele se dublează (inclusiv intervalul). Atenție, studenții trebuie să indice reprezentările r_3 și r_4 , nu numerele corespunzătoare.

8. Într-un procesor, componenta cea mai utilizată este unitatea aritmetico-logică (ALU), care este folosită 60% din timp. Dacă se proiectează o ALU cu 50% mai rapidă decât cea existentă, dar astfel prețul procesorului crește tot cu 50%, este sau nu justificat să înlocuim vechiul procesor cu cel nou? De ce?

$$A = \frac{1}{(1 - f_a) + \frac{f_a}{a}} = \frac{1}{(1 - 0.4) + \frac{0.6}{1.5}} = \frac{1}{0.4 + 0.4} = 1.25 < 1.5$$

0,25p Formula legii lui Amdahl (la nivel teoretic)

0,5p Aplicarea formulei și obținerea rezultatului

0,25p Comparatie cu 1.5 și răspuns: NU.

Aici nu punctăm nimic dacă nu avem justificare, chiar dacă răspunsul final e corect.

9. În standard IEEE 754, simplă precizie, câte reprezentări diferite corespund valorii speciale NaN (Not a Number)?

NaN: semnul nu contează, exponentul are valoarea maximă, mantisa diferită de 0. Mantisa are 23 biți, deci avem $2^{23} - 1$ reprezentări diferite.

10. Se consideră numerele N1 și N2, care următoarele reprezentări în exces-5: r1=0111, r2=1010. Care sunt reprezentările în exces-5 ale numerelor N1+N2 și N2-N1?

N1=2 N2=5

N1+N2=7 → 1100 0,5p

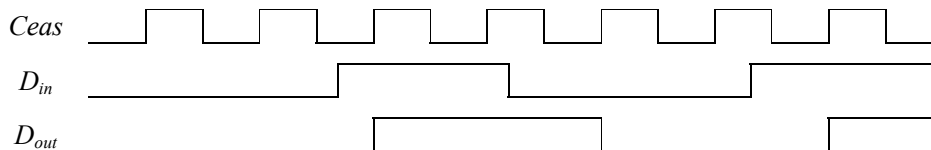
N2-N1=3 → 1000 0,5p

11. Se poate schimba conținutul PC de două ori în timpul execuției aceleiași instrucțiuni? Dacă da, cum? Dacă nu, de ce?

0,25p Da

0,75p Justificare: salturi

12. Fiind date semnalele de mai jos, ieșirea D_{out} corespunde unui latch sau unui flip-flop D? Justificare.



0,25p Flip-flop

0,75p Justificare: D_{out} se modifică în funcție de D_{in} doar pe frontul crescător al ceasului.

13. Care este reprezentarea în standard IEEE 754, simplă precizie, a numărului 412.5625?

Total: 1,5p

0,5p Scriere în baza 2: 110011100,1001

0,25p caracteristica: $E=8 \Rightarrow C=135=10000111$

0,25p mantisa: $f=1001110010010...$

0,25p valoare finală binar: 0100001111001110010010...

0,25p valoare finală hexazecimal: 43CE4800

Am modificat puțin aici punctajul discutat pentru că în curs, la reprezentările în virgulă mobilă, li s-a arătat ca forma finală este scrierea în baza 16, deci știau că trebuie să facă și asta. Putem să nu punctăm separat semnul, oricum se vede în rezultatul final.