

## Model subiecte examen Logică și Structuri Discrete

ianuarie 2023

### Partea I

1. Care este contrapozitiva propoziției "Dacă plouă implică că îmi iau umbrela."?
  - a. "Dacă nu plouă implică că nu îmi iau umbrela."
  - b. "Dacă nu îmi iau umbrela implică că nu plouă."
  - c. "Dacă plouă implică că nu îmi iau umbrela."
  - d. "Dacă îmi iau umbrela implică că plouă."
2. Fie funcția  $f : A \rightarrow B$  și  $f$  e injectivă. Selectați toate variantele care sunt adevărate:
  - a.  $|A| \leq |B|$
  - b.  $|A| \geq |B|$
  - c.  $f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$
  - d.  $x_1, x_2 \in A, x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$
3. Selectați dintre variantele de mai jos care sunt avantajele recursivității în programare:
  - a. Problemele complexe pot fi împărțite în subprobleme mai simple și astfel mai ușor de rezolvat
  - b. Apelurile recursive repetate folosesc puțină memorie
  - c. Apelurile recursive repetate folosesc multă memorie
  - d. Codul e scurt și ușor de urmărit, elegant, curat
4. Fie  $A$  și  $B$  două mulțimi finite astfel încât  $|A|=3$  și  $|B|=5$ . Câte funcții  $f : A \rightarrow B$  există?
5. Fie relația  $R = \{ (1, 2), (2, 1), (3, 3), (2, 3), (3, 2) \}$ .

Care dintre afirmațiile de mai jos NU este adevărată?

Select one:

- ☐ a. Relația nu este tranzitivă.
  - ☐ b. Relația nu este o relație de ordine.
  - ☐ c. Relația este simetrică.
  - ☐ d. Relația este reflexivă.
- 
6. Selectați din lista de mai jos toate caracteristicile unei relații de ordine stricte și numai pe acestea.
- ☐ a. tranzitivă
  - ☐ b. ireflexivă
  - ☐ c. simetrică

- ☐ d. reflexiva
- ☐ e. antisimetrica

7. Care dintre urmatoarele afirmatii privitoare la logica propozitionala NU este adevarata?

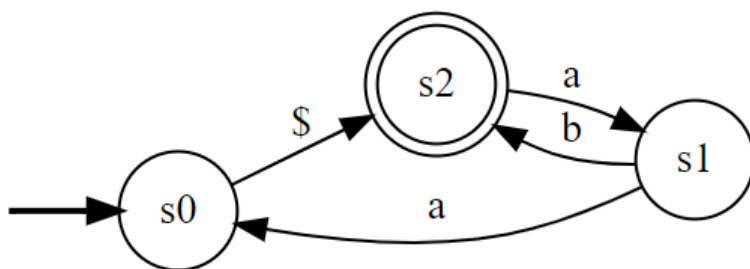
- a. O formula in logica propozitionala are un numar finit de interpretari.
- b. Logica propozitionala este consistenta.
- c. Diagramele de decizie binara sunt o forma canonica de reprezentare a formulelor in logica propozitionala.
- d. In logica propozitionala nu orice tautologie e o teorema.

8. Selectati toate afirmatiile adevarate de mai jos, si numai pe acestea.

- ☐ a. In logica predicatelor orice concluzie dedusa dintr-un set de ipoteze e adevarata in orice interpretare care satisface toate ipotezele.
- ☐ b. In logica predicatelor orice afirmatie adevarata poate fi demonstrata.
- ☐ c. In logica predicatelor putem scrie afirmatii care nu pot fi nici demonstrate, nici infirmate.
- ☐ d. Logica predicatelor e consistenta, dar incompleta.
- ☐ e. Logica predicatelor nu e consistenta.

9. Se da automatul din figura alaturata. Care dintre expresiile regulate de mai jos recunoaste acelasi limbaj?

Obs.: se noteaza sirul vid cu \$, iar alternanta cu +



- a.  $\$(a^*+b^*)a b^*$
- b.  $\$+a+(ab^*)a^*$
- c.  $\$+b(a+b)^*a$
- d.  $\$+a((b+a)a)^*(b+a)$

10. Pentru gramatica data, care dintre afirmatiile de mai jos este adevarata?

Obs.: sirul vid este notat cu  $\epsilon$ , iar multimea terminalelor este  $\{ a, b \}$

$S \rightarrow a S b a S$

$S \rightarrow a b S$

$S \rightarrow b$

- ☐ a. Limbajul definit e finit.
- ☒ b. Limbajul definit contine sirul aabbbab.
- ☐ c. Limbajul definit nu contine sirul abbaabb.
- ☐ d. Limbajul definit nu contine sirul ababb.

11. Care dintre afirmatiile de mai jos NU este adevarata?

- ☐ a. O Masina Turing se opreste la terminarea sirului de intrare.
- ☐ b. Nu exista nicio metoda de calcul efectiv cunoscuta mai puternica decat Masina Turing
- ☐ c. O Masina Turing dispune de memorie nelimitata.
- ☐ d. O Masina Turing poate efectua transformari asupra unui sir de intrare.

12. Ce raspuns genereaza urmatoarea secventa in Python?

```
a = (1, 2, 3)
b = (4, 5, 6)
print(a.update(b))
```

- a. Eroare
- b. (1, 2, 3, 4, 5, 6)
- c. (1, 2, 3, (4, 5, 6))
- d. (4, 5, 6, 1, 2, 3)
- e. ((4, 5, 6), 1, 2, 3)

13. Selectează toate afirmațiile false de mai jos, afirmațiile sunt despre liste in Python:

- a. listele sunt *finite*, dar pot avea lungime oricât de mare
- b. *ordinea* elementelor nu contează
- c. o listă poate să nu aibă nici un element
- d. Listele nu pot fi *definite recursiv*

14. Care este proprietatea de identitate a operațiilor unei algebra boolene a mulțimilor?

- a.  $A \cap A^c = \emptyset$
- b.  $A \cup \emptyset = A$
- c.  $A \cap A = A$
- d.  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

15. Aduceți în forma normal-conjunctivă (CNF) următoarea formulă:

$$\neg((c \rightarrow \neg b) \wedge (a \rightarrow \neg c))$$

16. Formalizați următoarele propoziții din limbaj natural în formule în Logica predicatelor:

- a. Există profesori la Calculatoare care sunt exigenți și vor da toate subiectele grele la examene.
- b. Copii care nu au fost cuminti nu vor primi jucării.

17. Construiți un automat finit determinist sau nedeterminist (la alegere) care acceptă toate sirurile de a, b și c care încep cu ab și nu se finalizează cu b. Scrieți și expresia regulată aferentă.

### Partea a II-a – Probleme de rezolvat în limbajul de programare PYTHON

1. Scrieți o funcție recursivă în Python care primește ca parametru un număr natural și întoarce un șir de caractere ce reprezintă conversia în format binar a numărului dat ca parametru.

**Exemplu:** Pentru  $n=5$  se va returna "101".

**Procedeu:** Pentru a face conversia din sistemul zecimal în sistemul binar, mai întâi se împarte numărul ales la 2; restul reprezintă cifra cea mai puțin semnificativă (cea mai din dreapta) a rezultatului conversiei. Câtul se reîmparte la 2, se notează restul, și procedura se repetă cu noul cât. Operația se sfârșește când câtul devine nul.

2. Scrieți o funcție care primește 2 liste ca parametri. Transformă cele două liste în două mulțimi iar apoi returnează o mulțime care este intersecția celor 2 mulțimi.

**Exemplu:**

Input: [1, 7, 8, 10], [3, 4, 7, 8]

Output: {7, 8}

3. Scrieți o funcție care primește parametru două liste (prima listă are toate elementele distincte) și returnează un dicționar care are chei din prima listă și valori din lista a doua. Dacă listele sunt de lungimi diferite, dicționarul va avea un număr de elemente egal cu numărul de elemente din lista cea mai scurtă.

**Exemplu:**

Input: [1, 18, 118], [0, 1, 1, 1]

Output: {1: 0, 18: 1, 118: 1}