

1. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea $A = \{a, b, c, d, e\}$, cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele opt cuvinte generate sunt, în ordine: abab, abac, abad, abba, abbb, abbc, abbd, abbe. Câte dintre cuvintele generate încep cu litera b și se termină cu litera e? **(4p.)**
2. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea $A = \{a, b, c, d, e\}$, cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele opt cuvinte generate sunt, în ordine: abab, abac, abad, abba, abbb, abbc, abbd, abbe. Care este ultimul cuvânt generat? **(4p.)**
3. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea $A = \{a, b, c, d, e\}$, cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele opt cuvinte generate sunt, în ordine: abab, abac, abad, abba, abbb, abbc, abbd, abbe. Care este penultimul cuvânt generat? **(4p.)**
4. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea $A = \{a, b, c, d, e\}$, cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele opt cuvinte generate sunt, în ordine: abab, abac, abad, abba, abbb, abbc, abbd, abbe. Care este antepenultimul cuvânt generat? **(4p.)**
5. Folosind modelul combinărilor se generează numerele naturale cu câte trei cifre distincte din mulțimea $\{1, 2, 3, 7\}$, numere cu cifrele în ordine strict crescătoare, obținându-se, în ordine: 123, 127, 137, 237. Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera numerele naturale cu patru cifre distincte din mulțimea $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, câte dintre numerele generate au prima cifră 2 și ultima cifră 7? **(4p.)**
6. Utilizând metoda backtracking sunt generate numerele de 3 cifre, având toate cifrele distincte și cu proprietatea că cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită. Știind că primele șase soluții generate sunt, în această ordine, 103, 105, 107, 109, 123, 125, care este a zecea soluție generată? **(4p.)**
7. Folosind tehnica backtracking un elev a scris un program care generează toate numerele de câte n cifre ($0 < n \leq 9$), cifrele fiind în ordine strict crescătoare. Dacă n este egal cu 5, câte numere vor fi generate de program? **(6p.)**
8. Utilizând metoda backtracking sunt generate numerele de 3 cifre care au cifrele în ordine crescătoare, iar cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită. Știind că primele cinci soluții generate sunt, în această ordine, 123, 125, 127, 129, 145, care este cel de al 8-lea număr generat? **(4p.)**
- Utilizând metoda backtracking, sunt generate toate numerele de 3 cifre, astfel încât cifrele sunt în ordine crescătoare, iar cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită. Știind că primele trei soluții generate sunt, în această ordine, 123, 125, 127, câte dintre toate numerele generate au suma cifrelor egală cu 6? **(6p.)**
10. Utilizând metoda backtracking, sunt generate toate numerele de 3 cifre, astfel încât cifrele sunt în ordine crescătoare, iar cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită. Știind că primele trei soluții generate sunt, în această ordine, 123, 125, 127, câte dintre toate numerele generate au suma cifrelor egală cu 6? **(6p.)**

11. Folosind tehnica backtracking, un elev a scris un program care generează toate numerele de câte n cifre ($1 \leq n \leq 9$), cifrele fiind în ordine strict crescătoare. Dacă n este egal cu 5, câte dintre numerele generate au prima cifră 4? (6p.)

12. Un algoritm de tip backtracking generează, în ordine lexicografică, toate șirurile de 5 cifre 0 și 1 cu proprietatea că nu există mai mult de două cifre 0 pe poziții consecutive. Primele 7 soluții generate sunt: 00100, 00101, 00110, 00111, 01001, 01010, 01011. Care este a 8-a soluție generată de acest algoritm? (4p.)

13. Pentru a scrie valoarea 10 ca sumă de numere prime se folosește metoda backtracking și se generează, în această ordine, sumele distincte: $2+2+2+2+2$, $2+2+3+3$, $2+3+5$, $3+7$, $5+5$. Folosind exact aceeași metodă, se scrie valoarea 9 ca sumă de numere prime. Care sunt primele trei soluții, în ordinea generării lor? (6p.)

14. Trei băieți, Alin, Bogdan și Ciprian, și trei fete, Delia, Elena și Felicia, trebuie să formeze o echipă de 3 copii, care să participe la un concurs. Echipa trebuie să fie mixtă (adică să conțină cel puțin o fată și cel puțin un băiat). Ordinea copiilor în echipă este importantă deoarece aceasta va fi ordinea de intrare a copiilor în concurs (de exemplu echipa Alin, Bogdan, Delia este diferită de echipa Bogdan, Alin, Delia). Câte echipe se pot forma, astfel încât din ele să facă parte simultan Alin și Bogdan? (6p.)

15. Se citește de la tastatură un număr natural n ($n \leq 500$) și apoi n cifre. Se cere să se afișeze pe ecran cele n cifre citite, în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $n=19$ și cifrele 3 3 0 9 2 1 2 1 3 7 1 5 2 7 1 0 3 2 3 se va afișa pe ecran 0 0 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 3 5 7 7 9.

a) Descrieți pe scurt un algoritm de rezolvare al problemei, eficient din punct de vedere al spațiului de memorie utilizat și al timpului de executare, explicând în ce constă eficiența metodei alese. (4p.)

În fișierul text **BAC.IN** se găsesc, pe o singură linie, separate prin câte un spațiu, mai multe numere naturale de cel mult 6 cifre fiecare. Se cere să se determine și să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, ultimele două numere prime (nu neapărat distincte) din fișierul **BAC.IN**. Dacă în fișier se găsește un singur număr prim sau niciun număr prim se va scrie pe ecran mesajul **Numere prime insuficiente**.

Exemplu: dacă fișierul **BAC.IN** conține valorile: 12 5 68 13 8 17 9 31 42 se va afișa 17 31.

În fișierul **numere.txt** sunt memorate maximum 10000 de numere naturale cu cel mult 9 cifre fiecare. Fiecare linie a fișierului conține câte un număr. Se cere afișarea pe ecran, în ordine descrescătoare, a tuturor cifrelor care apar în numerele din fișier. Alegeți un algoritm de rezolvare eficient din punct de vedere al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul **numere.txt** conține:

267

39628

79

se va tipări 9987766322.

a) Descrieți succint, în limbaj natural, strategia de rezolvare și justificați eficiența algoritmului ales. (4p.)