

1. Demonstrati ca problema 2-SAT este in P.

Problema 2-SAT este un caz particular al SAT: Fie o formula F in FNC (forma normala conjunctiva) in care fiecare termen contine 2 variabile. Este F satisfabila ?

Indicatie: Gasiti o reducere a problemei 2-SAT la o problema din P.

2. Problema FND-tautologie este in P sau NP ? Problema FNC-tautologie este in P sau NP ? Demonstratie si discutie.

O formula in forma normal-disjunctiva (FND) este alcatuita dintr-o disjunctie de conjunctii de literali (variabile sau variabile negate).

O formula in forma normal-conjunctiva (FNC) este alcatuita dintr-o conjunctie de disjunctii de literali.

O formula logica F este o tautologie daca F este adevarata pentru orice asignare a variabilelor ce o alcatuiesc.

3. Construiti un algoritm nedeterminist pentru rezolvarea problemei colorarii unui graf cu k culori. Care este complexitatea acestui algoritm ? Din ce clasa face parte aceasta problema ?

Problema colorarii unui graf cu k culori (decizie): Se dau un graf $G(V, E)$ si k culori distincte. Se pot colora nodurile grafului folosind cele k culori astfel incat pentru orice muchie (u, v) a grafului, $culoare(u) \neq culoare(v)$?

4. Construiti un algoritm determinist (cat mai bun) pentru rezolvarea problemei anterioare. Care este complexitatea acestui algoritm ?

5. Stabiliti o reducere polinomiala intre problema sumelor (q -sume) si problema rucsacului. Scurta discutie referitor la clasa acestor probleme.

Problema rucsacului: Se dau n obiecte ce au valoarea $v[i]$ si greutatea $w[i]$ si un rucsac in care se poate transporta o greutate maxima W . Putem transporta cu rucsacul obiecte care sa aiba cel putin valoarea V fara a depasi greutatea W ? (Observatii: 1) un obiect se ia in rucsac ca intreg, nu fractionar; 2) pentru reducerea polinomiala, puteti introduce si alte constrangeri - de exemplu, limitarea valorii transportate in rucsac, etc.)

6. Aratati cum se poate reduce polinomial problema 3-SAT la problema k -acoperire.

7. Daca A si B sunt doua multimi recursive, demonstrati sa si $A \cup B$ si $A \cap B$ sunt recursive.

8. Daca A si B sunt doua multimi recursiv-numarabile, demonstrati sa si $A \cup B$ si $A \cap B$ sunt recursiv-numarabile.

9. Ce puteti spune despre decidabilitatea problemei urmatoare: "Se da o gramatica independenta de context, $G(N, T, S, P)$. Este limbajul generat de G vid?" Limbajul generat de o gramatica este vid daca nu contine nici un cuvnt.

Bonus! Ce se intampla daca nu se impun restrictii gramaticii si aceasta nu mai este independenta de context?

Notare: Fiecare exercitiu valoreaza $1p \Rightarrow 9 * 1p + 1p$ (oficiu) = $10p$