

Verificare Formală, WS 2023/2024. Lab 3

Se încarcă un fișier pdf cu rezolvările. Se încarcă sursele programelor și outputul acestora. Adicional, outputul se include și ca screenshot în fișierul pdf.
Start: 1p.

1. Fie problema *atribuirii temelor de seminar* unde avem n participanți, n teme și o mulțime de preferințe $E \subseteq \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, n\}$ cu $(p, t) \in E$ înseamnă: participantul p dorește să preia tema t . Putem să atribuim fiecărui participant o temă pe care acesta/aceasta o dorește?

Pentru rezolvarea formală a problemei considerăm variabilele booleene $x_{p,t}$ cu semantica “participantului p îi este atribuită tema t ”. Avem următoarele constrângeri:

4p Fiecărui participant îi este atribuită cel puțin o temă:

$$\bigwedge_{p=1}^n \left(\bigvee_{t=1}^n x_{p,t} \right)$$

- Fiecărui participant îi este atribuită cel mult o temă:

$$\bigwedge_{p=1}^n \bigwedge_{t1=1}^{n-1} \bigwedge_{t2=t1+1}^n (\neg x_{p,t1} \vee \neg x_{p,t2})$$

- Fiecare participant este de acord cu tema atribuită:

$$\bigwedge_{p=1}^n \bigwedge_{(p,t) \notin E} \neg x_{p,t}$$

- Fiecare temă este atribuită cel mult unui participant:

$$\bigwedge_{t=1}^n \bigwedge_{p1=1}^n \bigwedge_{p2=p1+1}^n (\neg x_{p1,t} \vee \neg x_{p2,t})$$

Studiați scalabilitatea solverelor pentru problema de mai sus.

Hint: Se aleg 2 SAT/SMT solveere în funcție de caracteristica problemei. Trebuie instanțiate variabilele n și k astfel încât soluția se poate obține în 30 de secunde. Pentru ce valori ale lui n, k problema nu se rezolvă în acest interval? Documentați testele.

5p Moș Crăciun poate oferi 3 tipuri de cadouri cu următoarele proprietăți.

- Moș Crăciun vrea să reducă costul făcând doar 2 tipuri de cadouri.
- Are nevoie de cel puțin 100 de cadouri.
- Are nevoie de cel puțin 5 de cadouri de tipul 1 sau 2.
- Are nevoie de cel puțin 10 de tipul 3.
- Fiecare cadou de tipul 1, 2 și 3 necesită 1, 2, resp. 5 minute pentru a le pregăti.
- Moș Crăciun a întârziat, mai are la dispoziție doar 3 ore.

- Fiecare cadou de tipul 1, 2, 3 costă 3, 2, resp. 1 RON.
- Moș Crăciun are la dispoziție 300 RON pentru cadouri.

De câte cadouri de fiecare tip are nevoie Moș Crăciun?

Hint: Se formalizează problema într-o teorie logică convenabilă și se aplică un SMT solver pentru rezolvarea ei.