N. Creignou, F. Olive et K. Perrot

TP n° 2

Le solveur Minisat

L'objectif du TP est de se familiariser avec le solveur *Minisat*, qui permet de décider la satisfaisabilité de formules en forme normale conjonctive. De tels solveurs partagent le même format de représentation des formules en CNF, le format *Dimacs*.

Travail demandé

(a) Écrire un fichier texte qui contient la formule $(a \vee b \vee \neg c \vee d) \wedge (\neg b \vee c) \wedge (\neg a \vee \neg d)$ au format Dimacs (`http://people.sc.fsu.edu/~jburkardt/data/cnf/cnf.html`).

(b) Tester la satisfaisabilité de cette formule en utilisant le solveur Minisat (`http://minisat.se/`) en vous aidant du guide d'utilisation ci-dessous. La commande est `minisat`. (`http://www.dwheeler.com/essays/minisat-user-guide.html`).

(c) On considère les deux formules :

$$\varphi = (\neg t \to \neg s) \to \Big(\big((b \vee t) \to s\big) \wedge \big((r \wedge m) \to (b \vee a)\big) \wedge \neg r \Big)$$

$$\psi = \big((u \wedge \neg v) \to (p \wedge q)\big) \to \big((p \wedge q \wedge (\neg u \vee v)) \to (r \wedge \neg v)\big).$$

Pour chacune d'entre elles :

i) mettre la formule sous forme normale conjonctive.

ii) Écrire la formule CNF obtenue dans un fichier texte sous format Dimacs

iii) Utiliser le solveur Minisat pour décider si la formule est satisfaisable. Si oui, décider si elle admet au moins deux valuations satisfaisantes.

(d) Proposer une procédure qui permettrait de décider si une formule est une tautologie.

(e) Le principe des tiroirs affirme que n tiroirs ne peuvent contenir $n+1$ chaussettes si on impose qu'il n'y ait qu'une seule chaussette par tiroir.

i) Écrire une formule propositionnelle φ_n en forme normale conjonctive, qui exprime le fait que l'on désire ranger $(n+1)$ objets dans n tiroirs de telle sorte qu'un tiroir ne contienne qu'au plus un objet. À cet effet on pourra introduire $n(n+1)$ variables propositionnelles $c_{i,j}$, avec $1 \leq i \leq n+1$ et $1 \leq j \leq n$, qui codent le fait que l'objet i se trouve dans le tiroir j. Ainsi par exemple la clause $(c_{1,1} \vee c_{1,2} \ldots \vee c_{1,n})$ traduira le fait que l'objet numéro 1 est rangé dans un des n tiroirs.

ii) Conformément au principe des tiroirs, la formule φ_n ainsi obtenue est insatisfaisable. Le vérifier en utilisant le solveur Minisat pour de petites valeurs de n (faire croître n).