TP2 – Solveur SAT

Master informatique – Aix-Marseille Université – automne 2013–2014

L'objectif du TP est de se familiariser avec les solveurs SAT, qui permettent 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* (`http://people.sc.fsu.edu/~jburkardt/data/cnf/cnf.html`).

1. 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`).
2. Tester la satisfaisabilité de cette formule en utilisant le solveur Minisat en vous aidant du guide d'utilisation (`http://www.dwheeler.com/essays/minisat-user-guide.html`). La commande est **minisat**.
3. Écrire sous la forme de formules les phrases suivantes :
   « Tous les hommes sont mortels. Socrate est un homme. Donc Socrate est mortel. ».
   « Tous les chats sont mortels. Socrate est mortel. Donc Socrate est un chat ».
   « Socrate n'est pas Dieu. Les Dieux sont immortels. Donc Socrate est mortel ».
   Pour chacune d'entre elles :
   (a) Mettre la formule sous forme normale conjonctive.
   (b) Écrire la formule CNF obtenue dans un fichier texte sous format Dimacs.
   (c) Utiliser le solveur Minisat pour décider si la formule est satisfaisable. Si oui, décider si elle admet au moins deux valuations satisfaisantes.
4. Proposer une procédure qui permettrait de décider si une formule est une tautologie.
5. 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.
   (a) Écrire un programme, qui prend en argument le nombre n et retourne, sous le format *Dimacs*, une formule 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. 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.
   (b) Conformément au principe des tiroirs, les formules ainsi obtenues seront insatisfaisable. Le vérifier en utilisant le solveur Minisat pour de petites valeurs de n (faire croître n).