Coloration de graph avec SAT

LAURENT Thomas

Master 2 informatique 2019

0.1 Ce que contient l'archive

__main__.py Le programme qui va parser les graphs en format DIMACS.

model_printer.py Va correctement formater et afficher le modèle obtenue via le solveur SAT.

tmp.json Un fichier json contenant un graph (notamment celui de l'Australie).

sat_graph.sh Pour automatiser le déroulement des algorithmes.

README.pdf Coucou c'est moi.

0.2 Format du graph dans le fichier json

```
{
    "variables" : ["wa","nt","sa","gld","nsw","vc","tas"],
    "constraints": [["wa","nt"],["wa","sa"],...,["nsw","vc"]]
}
```

variables étant une liste de tout les noms des points présent dans le graph.

constraints la représentation de toutes les arêtes du graph.

0.3 Utilisation du script

Voici un exemple:

$$./sat\_graph \;\; MiniSat\_v1.14\_linux \;\; tmp.json \;\; 3$$

MiniSat_v1.14_linux Est le solveur utilisé en question MiniSat.

tmp.json Un fichier au format json valide et étant similaire à l'exemple du dessus.

3 étant le nombre de couleurs que vous voudrez donner à l'algo. (il n'y a pas vérification si négatif si non numérique)

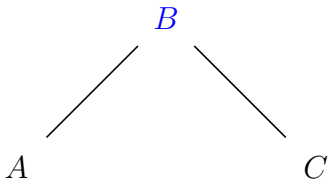
Le script, sat et python vont générer deux fichiers lors de leurs exécution:

sat.in Qui sera le fichier formaté en DIMACS qui est créer par python et lu par le solveur. (le fichier contient 2 lignes de commentaires indiquant le noms des variables et leurs ids, ceci pour aider le *model_printer*).

sat.out Qui sera le modèle de base qui est écrit par le solveur et lu par le *model_printer* (je ne garantit pas que tout les solveur pourront être lu par le *model_printer*).

0.4 Description du Modèle

L'explication du choix de la modélisation se fera via l'exemple ci dessous pour le point nommé B et pour un nombre de couleurs maximum de 3:



Soit B le point concerné

Variables

$A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3$, les 9 variables boolean des points A, B, C tel que pour chaque couleurs lui associe un indice.

Si $B_3 \models \top$ alors B prendra la couleur d'indice 3.

Contraintes

B doit être composé d'au moins une couleur: $(B_1 \vee B_2 \vee B_3)$

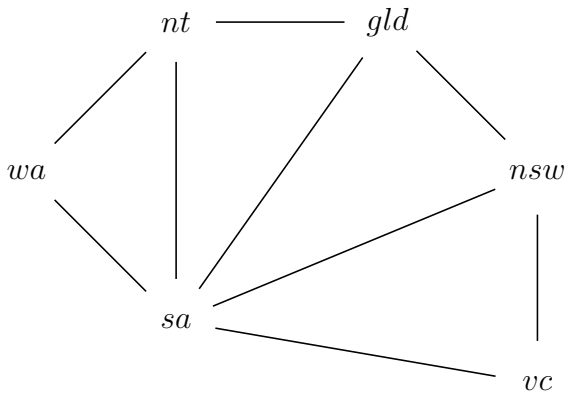
B_i ne doit avoir d'une sauf affectation à $\top$: $(\neg B_1 \vee \neg B_2) \wedge (\neg B_2 \vee \neg B_3) \wedge (\neg B_1 \vee \neg B_3)$

le point A doit avoir une couleur différente de celle de B $(\neg A_1 \vee \neg B_1) \wedge (\neg A_2 \vee \neg B_2) \wedge (\neg A_3 \vee \neg B_3)$

le point C doit avoir une couleur différente de celle de B $(\neg C_1 \vee \neg B_1) \wedge (\neg C_2 \vee \neg B_2) \wedge (\neg C_3 \vee \neg B_3)$

0.5 Exemples

Soit les deux exemples suivant sur le graph suivant:



tas

0.6 Exemple satisfiable

$./sat\_graph \;\; MiniSat\_v1.14\_linux \;\; tmp.json \;\; 3$

```
================================[MINISAT]================================
| Conflicts | ORIGINAL | LEARNT | Progress |
| | Clauses Literals | Limit Clauses Literals Lit/Cl | |
=========================================================================
| 0 | 55 117 | 18 0 0 nan | 0.000 % |
=========================================================================
restarts : 1
conflicts : 2 (3101 /sec)
decisions : 11 (17054 /sec)
propagations : 51 (79070 /sec)
conflict literals : 5 (0.00 % deleted)
Memory used : 1.68 MB
CPU time : 0.000645 s

SATISFIABLE
======== Model ========
wa prendra la couleur 1
nt prendra la couleur 2
sa prendra la couleur 0
gld prendra la couleur 1
nsw prendra la couleur 2
vc prendra la couleur 1
tas prendra la couleur 2
```

0.7 Exemple non satisfiable

$./sat\_graph \;\; MiniSat\_v1.14\_linux \;\; tmp.json \;\; 2$

```
================================[MINISAT]================================
| Conflicts | ORIGINAL | LEARNT | Progress |
| | Clauses Literals | Limit Clauses Literals Lit/Cl | |
=========================================================================
| 0 | 32 64 | 10 0 0 nan | 0.000 % |
=========================================================================
restarts : 1
conflicts : 2 (3101 /sec)
decisions : 1 (17054 /sec)
propagations : 10 (79070 /sec)
conflict literals : 1 (0.00 % deleted)
Memory used : 1.68 MB
CPU time : 0.000645 s

UNSATISFIABLE
```