

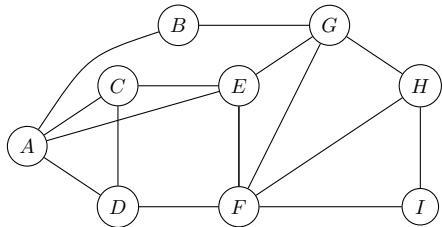
PROJET : COLORATION DES GRANDS GRAPHS RÉELS

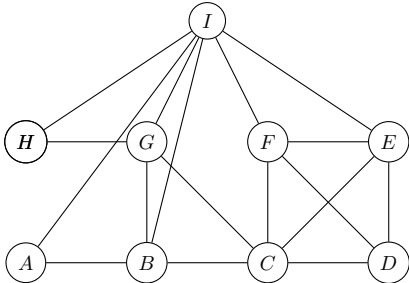
Le but de ce projet est d'étudier le comportement des algorithmes classiques de coloration de graphes sur des grands graphes (réseaux) réels. En particulier, on veut observer les limites de l'algorithme DSATUR en termes de temps d'exécution et réfléchir à des pistes pour permettre d'obtenir en temps raisonnable une estimation (majorant) pour le nombre chromatique d'un grand graphe.

Pour un graphe G d'ordre n , soit $n_i(G)$ le nombre de sommets déjà coloriés par DSATUR quand le premier sommet de couleur i vient juste d'être colorié. Donc on a $n_1 = 1$ et $n_2 = 2$ pour tout graphe non vide. Soit $\chi_D(G)$ le nombre de couleurs utilisé par DSATUR pour colorier G . On a $\chi_D(G) \geq \chi(G)$ (DSATUR n'est pas toujours optimal).

On s'intéresse au ratio $\rho = n_k/n$ avec $k = \chi_D(G)$, c'est à dire on veut savoir au bout de quel pourcentage de sommets DSATUR va utiliser sa dernière couleur.

Exemple : Sur le graphe de gauche ci-dessous, DSATUR va colorier les graphes en 3 couleurs dans l'ordre $F, E, G, H, I, A, C, D, B$ et on a $n_1 = 1$, $n_2 = 2$ et $n_3 = 3$, donc un ratio $\rho = 3/9 = 1/3$. Sur le graphe de droite, DSATUR va colorier les graphes en 4 couleurs dans l'ordre $I, B, G, C, A, H, E, F, D$ et on a $n_1 = 1$, $n_2 = 2$, $n_3 = 3$, et $n_4 = 9$, donc un ratio $\rho = 9/9 = 1$. Pour DSATUR, en cas d'égalité des DSAT et degrés pour le choix du prochain sommet, on a pris l'ordre alphabétique.

									
Sommet	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Degré	4	2	3	3	4	5	4	3	2
Couleur	1	2	3	2	2	1	3	2	3
Ordre	6	9	7	8	2	1	3	4	5

									
Sommet	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Degré	2	4	5	3	4	4	4	2	6
Couleur	3	2	1	4	2	3	3	2	1
Ordre	5	2	4	9	7	8	3	6	1

Travail à effectuer

En vous aidant des TP,

1. écrire une fonction pour coder le graphe G (le choix de la structure est libre) à partir d'une description du graphe dans un fichier au format DIMACS, SNAP ou KONECT (c.f. paragraphe ci-après) ;
2. écrire une fonction pour calculer et stocker les valeurs de n_i pour un graphe donné ;
3. écrire une fonction pour calculer le ratio ρ ;
4. (optionnel) écrire les fonctions similaires pour l'algorithme glouton et comparer les résultats obtenus

Graphes de tests

Pour tester vos algorithmes, un certain nombre d'instances de graphes sont disponibles en ligne :

- DIMACS : <http://mat.gsia.cmu.edu/COLOR/instances.html> : graphes réputés "difficiles" à colorier (pour certains on connaît leur nombre chromatique), souvent issus de problèmes réels ;
- SNAP : <http://snap.stanford.edu/data/index.html> et KONECT : <http://konect.uni-koblenz.de> : grand graphes provenant de différents domaines (biologie, social, infrastructure, etc).

Le format de codage de ces graphes est presque toujours sous forme d'une liste d'arêtes (pour chaque ligne : sommet 1 sommet 2) avec des petites variantes (sommets numérotés à partir de 1 pour la plupart, quelques fois zéro ; caractère % ou 'c' pour indiquer un commentaire, etc).

Modalités de réalisation

- Programmes à réaliser en C/C++/Java.
- La notation sera basée sur la façon dont les fonctions sont implantées, les résultats du programme ainsi que sur le mini-rapport.
- Le contenu attendu du rapport ainsi que les modalités d'évaluation du projet seront disponibles sur le site web du projet
<http://le2i.cnrs.fr/o.togni/index.php?n=Enseignement.ProjetGraphe2019>.

Inscription

Envoyer le nom des deux personnes constituant le binôme par mél avant le 15 avril à olivier.togni@u-bourgogne.fr, sujet : "inscription projet graphe"

Questions techniques ou relatives l'organisation

Par mél olivier.togni@u-bourgogne.fr après avoir été voir sur le site du projet si la réponse n'apparaît pas déjà.