

Projets RO-Complexité

Elaboré par :
REFAI S. et FREFITA R.

Projet 1 : Problème des N Reines via l'optimisation par essaims particuliers

Description :

Il s'agit de placer n reines sur un échiquier ($n \times n$) sans qu'elles se menacent. Deux reines ne doivent pas se trouver sur la même ligne, sur la même colonne ou sur la même diagonale. A cet effet, on se propose de mettre en œuvre l'optimisation par « essaims particuliers » qui est un algorithme *métaheuristique*.

Travail demandé :

- Présenter le problème d'une manière claire et concise.
- Trouver les autres algorithmes pour résoudre ce problème (autre que « l'essaims particuliers »).
- Etudier l'application des essaims particuliers à ce type de problème.
- Calculer la complexité des différents algorithmes.
- Faire un benchmarking entre les différents algorithmes.

Projet 2 : Voyageur de commerce et algorithmes génétiques

Description :

Les algorithmes génétiques appartiennent à la famille des algorithmes évolutionnistes. Leur but est d'obtenir une solution approchée à un problème d'optimisation, lorsqu'il n'existe pas des méthodes exactes (ou que la solution est inconnue) pour le résoudre en un temps raisonnable. On se propose à travers ce projet de réaliser un outil permettant d'identifier le plus court trajet traversant n villes et revenant au point de départ. C'est un problème bien connu en recherche opérationnelle sous le nom de « Traveling Salesman Problem » ou TSP.

Travail demandé :

- Présenter le problème d'une manière claire et concise.
- Trouver les autres algorithmes pour résoudre ce problème (autre que « les algorithmes génétiques »).
- Etudier l'application des algorithmes génétiques à ce type de problème.
- Calculer la complexité des différents algorithmes.
- Faire un benchmarking entre les différents algorithmes.

Projet 3 : Coloration des graphes

Description :

Conformément à la définition fournie par le professeur Hao, colorer un graphe consiste à attribuer une couleur à chacun de ses sommets de sorte que deux sommets adjacents aient une couleur différente, et de manière à obtenir un nombre de couleurs le plus faible possible. Ce nombre minimum est appelé nombre chromatique du graphe coloré.

Dans le cas général, le calcul du nombre chromatique d'un graphe non-orienté constitue un problème NP-complet; cela signifie que bien que l'on puisse rapidement en vérifier une solution, on ne sait en déterminer une efficacement.

Les méthodes approchées présentent donc un intérêt certain, bien qu'elles ne garantissent de fournir un résultat optimal.

Travail demandé :

- Présenter le problème d'une manière claire et concise.
- Trouver les autres algorithmes pour résoudre ce problème (autre que « les méthodes approchées »).
- Enumérer les différentes méthodes approchées ainsi que son application à ce type de problème.
- Calculer la complexité des différents algorithmes.
- Faire un benchmarking entre les différents algorithmes.

Projet 4 : Jeux NP Complet

Description :

Certains jeux sont considérés comme NP Complet. Tout au long de ce projet vous êtes ramenés à faire une recherche afin de :

Travail demandé :

- Enumérer certains jeux NP Complet.
- Trouver les algorithmes pour résoudre ce type de jeux.
- Calculer la complexité des différents algorithmes.
- Faire un benchmarking entre les différents algorithmes.

Projet 5 : Jeu de Sudoku

Description :

Tout au long de ce projet vous êtes ramenés à faire une recherche afin de :

Travail demandé :

- Simuler le problème de Sudoku à un problème de coloration de graphe.
- Trouver les algorithmes pour résoudre ce type de jeux.

- Calculer la complexité des différents algorithmes.
- Faire un benchmarking entre les différents algorithmes.

Projet 6 : Problème de sac à dos

Description :

C'est un problème d'optimisation combinatoire. Il modélise une situation analogue au remplissage d'un sac à dos, ne pouvant supporter plus d'un certain poids, avec tout ou partie d'un ensemble donné d'objets ayant chacun un poids et une valeur. Les objets mis dans le sac à dos doivent maximiser la valeur totale, sans dépasser le poids maximum.

Travail demandé :

- Présenter le problème d'une manière claire et concise.
- Trouver les algorithmes pour résoudre ce problème.
- Calculer la complexité des différents algorithmes.
- Faire un benchmarking entre les différents algorithmes.

Projet 7 : Problème d'ordonnancement : cas des Systèmes d'exploitation

Description :

La **théorie de l'ordonnancement** est une branche de la recherche opérationnelle qui s'intéresse au calcul de dates d'exécution optimales de tâches. Pour cela, il est très souvent nécessaire d'affecter en même temps les ressources nécessaires à l'exécution de ces tâches. Un problème d'ordonnancement peut être considéré comme un sous-problème de **planification** dans lequel il s'agit de décider de l'exécution opérationnelle des tâches planifiées.

Dans ce projet, vous êtes demandés de faire un état de l'art sur les algorithmes de recherches dans le cadre des **systèmes d'exploitation**.

Travail demandé :

- Présenter le problème d'une manière claire et concise.
- Trouver les algorithmes pour résoudre ce problème pour le cas des systèmes d'exploitation.
- Calculer la complexité des différents algorithmes.
- Faire un benchmarking entre les différents algorithmes.

Projet 8 : Problème d'acheminement dans un réseau informatique (Routage)

Description :

Dans un système informatique, la fonctionnalité principale de la couche réseau consiste à transmettre des paquets de données issu d'un émetteur à destination d'un (ou plusieurs) récepteurs, paquets qui doivent traverser un réseau composé de nombreux nœuds intermédiaires (routeurs). A chaque réception d'un paquet, un routeur doit choisir vers quel prochain routeur il

doit retransmettre le paquet entrant pour que celui-ci arrive à destination.

Travail demandé :

- Présenter le problème d'une manière claire et concise.
- Trouver les algorithmes pour résoudre ce problème de routage.
- Calculer la complexité des différents algorithmes.
- Faire un benchmarking entre les différents algorithmes.

Projet 9 : Problème de tournées de véhicules

Description :

Le **problème de tournées de véhicules** est une classe de problèmes de recherche opérationnelle. Il s'agit de déterminer les tournées d'une flotte de véhicules afin de livrer une liste de clients, ou de réaliser des tournées d'interventions (maintenance, réparation, contrôles) ou de visites (visites médicales, commerciales, ...). Le but est de minimiser le coût de livraison des biens.

Travail demandé :

- Présenter le problème d'une manière claire et concise.
- Trouver les algorithmes pour résoudre ce problème.
- Calculer la complexité des différents algorithmes.
- Faire un benchmarking entre les différents algorithmes.

Projet 10 : Problème du cavalier

Description :

Le **problème du cavalier** (ou encore polygraphie ou algorithme du cavalier) est un problème mathématico-logique fondé sur les déplacements du cavalier du jeu d'échecs (une case partageant un côté commun puis une case en diagonale dans la même direction). Un cavalier posé sur une case quelconque d'un échiquier doit en visiter toutes les cases sans passer deux fois sur la même.

Travail demandé :

- Présenter le problème d'une manière claire et concise.
- Trouver les algorithmes pour résoudre ce problème.
- Calculer la complexité des différents algorithmes.
- Faire un benchmarking entre les différents algorithmes.