

Algorithme et Complexité TP4

GEFFROY Noam
METAYER Stevan

Introduction

L'objectif de ce TP est d'implémenter le cadre général d'algorithme génétique afin de résoudre les problèmes du sac à dos et du voyageur de commerce.

Population

Pour la sélection par roulette on choisit un nombre aléatoire entre 0 et la somme des adaptations et on sélectionne l'individu à cette position.

Pour la reproduction cela se fait en plusieurs étapes, on tri la population, on ajoute plusieurs fois le meilleur représentant de l'ancienne génération dans la nouvelle, on remplit la population jusqu'à ce que la nouvelle population fasse la même taille que l'ancienne avec des croisements de l'ancienne génération et on passe sur chacun des nouveaux individus une mutation avec une certaine probabilité.

Sac à Dos

Le problème du sac à dos comprend un sac avec une capacité donnée et une liste d'objets avec un numéro et un poids. L'objectif étant de trouver une combinaison d'objets remplissant parfaitement la capacité du sac.

Une façon de représenter une solution avec un individu est sous la forme d'une liste de la même taille que la liste des objets et pour chaque case un booléen disant si l'objet est dans le sac ou non.

L'adaptation de chaque individu va être le volume occupé par sa solution si la capacité du sac n'est pas dépassée sinon son adaptation devient nulle car invalide.

Le croisement entre 2 individus consiste en prendre un point dans leur liste et créer 2 nouveaux individus dont les listes seront égales à celle d'un parent avant ce point puis celle de l'autre parent après.

La mutation d'un individu pour une probabilité donnée est simple. Chaque case de sa liste à la probabilité donnée de passer de vrai à faux ou inversement.

Le client implémenté pour répondre à ce problème va créer une population d'une certaine taille à partir des paramètres donnés tel que la liste d'objet et la capacité du sac. Par la suite il va faire en boucle des reproductions de cette population jusqu'à ce qu'il atteigne le nombre maximum d'itération autorisé ou que l'adaptation maximal de la population soit égal à la capacité du sac à dos.

Voyageur de Commerce

Le problème du voyageur de commerce comprend une liste de villes avec des coordonnées x et y . L'objectif étant de trouver le trajet le plus court pour ne passer qu'une seule fois par chaque ville.

Une façon de représenter un individu solution est une liste ordonnée des villes par lesquelles le voyageur passe. Ex : [1;4;2;3] , le voyageur va passer dans l'ordre par les villes 1 puis 4 puis 2 et 3.

L'adaptation de chaque individu est plus compliquée que pour le sac à dos car on ne connaît pas à l'avance la réponse visée et l'adaptation est inversement proportionnelle à la longueur parcourue. La valeur renvoyée sera donc $1 / (\text{longueur du trajet})$.

Le croisement se fait de la même façon que précédemment à 2 exceptions près, premièrement une ville visitée plus tard par un des parents peut déjà avoir été visitée et donc il faut conserver en mémoire les villes visitées pour ne pas mettre de doublon dans la liste, deuxièmement une fois fini certaines villes peuvent ne plus être visitées à cause des doublons il faut donc les ajouter de façon optimisée dans la liste. Une fois cela fait, on obtient 2 nouveaux individus qui sont les enfants de 2 anciens individus.

La mutation avec une probabilité donnée va pour chaque étape du trajet avoir une chance d'échanger sa place avec une ville prise aléatoirement dans le parcours.

Conclusion

Pour conclure, durant ce TP on a vu comment implémenter un algorithme génétique et comment l'utiliser dans le cadre des problèmes du sac à dos et du voyageur de commerce.