
Exercice 1

1) Réécrire le pseudo code de l'algorithme général d'optimisation par colonie d'abeilles. Appliqué au PVC.
2) Evaluer la complexité de cet algorithme.
3) Expliquer l'impact de chacun des paramètres suivant sur l'efficacité de l'algorithme :
   - Nombre d'abeilles scouts ;
   - Nombre d'abeilles élitistes ;
   - Nombre d'abeilles pour les sites riches en nectar ;
   - Nombre d'abeilles pour les sites pauvres en nectar ;
   - Taille du voisinage.

Exercice 2

Ecrire un programme simple pour implémenter une version algorithme d'OCA dans le but de trouver le minimum de la fonction de test de De Jong f (x) = $\sum_{i=1}^{n} {x_i}^2$
(Implémenter toutes les phases de l'algorithme)

Exercice 3

On désire fabriquer le même lot de N pièces de voiture par K différentes unités de production, où la production de chaque pièce par l'unité i nécessite $t_i > 0$ unités de temps, i = 1,2, ..., K.
Essayez d'allouer la charge de travail pour que la production des pièces soit achevée le plus tôt possible.
Formuler le problème puis proposer un algorithme d'OCA pour le résoudre.

Exercice 4

Dans un algorithme d'OCA, les butineuses actives recherchent dans le voisinage de la source précédente x_i de nouvelles sources v_i ayant plus de nectar, Elles calculent ensuite leur fitness. Afin de produire une nouvelle source de nourriture à partir de l'ancienne, on utilise la formule :

$$v_{ij} = x_{ij} + \phi_{ij}(x_{ij} - x_{kj})$$

Où $k \in \{1, 2, \dots, Bn\}(Bn\ est\ le\ nombes\ des\ butineuses\ actives) et\ j \in \{1, 2, \dots, Sn\}$ sont des indices choisis au hasard. Bien que k est déterminé aléatoirement, il doit être différent de i. ϕ_{ij} est un nombre aléatoire appartenant à l'intervalle [-1, 1], il contrôle la production d'une source de nourriture dans le voisinage de x_{ij}.
Après la découverte de chaque nouvelle source de nourriturev_{ij} , un mécanisme de sélection gourmande est adopté, c'est-à-dire que cette source est évaluée par les abeilles artificielles, sa performance est comparée à celle de x_{ij}. Si le nectar de cette source est égal ou meilleur que celui de la source précédente, celle-ci est remplacée par la nouvelle. Dans le cas contraire l'ancienne est conservée.

Pour un problème de minimisation, La fitness est calculée suivant la formule :

$$fit_i(\vec{x_i}) = \begin{cases} \dfrac{1}{1 + f_i(\vec{x_i})} & si\ f_i(\vec{x_i}) \geq 0 \\ 1 + abs\left(f_i(\vec{x_i})\right) & si\ f_i(\vec{x_i}) > 0 \end{cases}$$

Telle que $f_i(\vec{x_i})$est la valeur de la fonction objectif de la solution $\vec{x_i}$.
A ce stade, les butineuses inactives et les éclaireuses qui sont en train d'attendre au sein de la ruche. A la fin du processus de recherche, les butineuses actives partagent les informations sur le nectar des sources de nourriture ainsi que leurs localisations avec les autre abeilles via la danse frétillante. Ces dernières évaluent

ces informations tirées de toutes les butineuses actives, et choisissent les sources de nourriture en fonction de la valeur de probabilité P_i associée à cette source, et calculée par la formule suivante :

$$P_i = \frac{fit_i}{\sum_{n=1}^{SN} fit_n}$$

Où fit_i est la fitness de la solution i, qui est proportionnelle à la quantité du nectar de la source de nourriture de la position i).

La source de nourriture dont le nectar est abandonné par les abeilles, les éclaireuses la remplacent par une nouvelle source. Si durant un nombre de cycle prédéterminé appelé « limite » une position ne peut être améliorée, alors cette source de nourriture est supposée être abandonnée.

Utiliser ces formules pour dérouler manuellement l'algorithme d'OCA appliqué à l'optimisation de la fonction $f(x) = -x^2 + 4x$ dans l'intervalle [1 , 3] avec une précision de 1/10 en utilisant les paramètres suivants:

Nombre d'abeilles n =8 ;
Nombre de meilleurs sites m=5 ;
Nombre d'abeilles élitistes e = 3 ;
Recrutement riche n2 =2 ;
Recrutement pauvre n1=1 ;
Taille du voisinage ngh = 1 .