

Rapport de développement algorithme génétique Weierstrass

Individu sélectionné : $(a, b, c) \in A \times B \times C$

Quel est la taille de l'espace de recherche ?

J'ai décidé de discrétiser les différents ensembles de recherche pour pouvoir avoir obtenir un espace de recherche réalisable et défini :

- $A = [0,11 ; 0,12 ; 0,13 ; \dots ; 0,97 ; 0,98 ; 0,99]$: 98 valeurs
- $B = [1 ; 2 ; 3 ; \dots ; 18 ; 19 ; 20]$: 19 valeurs
- $C = [1 ; 2 ; 3 ; \dots ; 18 ; 19 ; 20]$: 19 valeurs

On recherche une combinaison de trois éléments chacun pris dans un ensemble différent donc :

$$Taille\ de\ l'espace\ de\ recherche = 2^{\binom{98}{1} * \binom{20}{1} * \binom{20}{1}} \approx \infty$$

Quel est votre fonction fitness ?

La fonction fitness sélectionnée est :

$$\begin{aligned} f : A \times B \times C &\rightarrow \mathbb{R} \\ (a, b, c) &\rightarrow \frac{\sum_{i \in I} |t_{calculé}(i) - t_{relevé}(i)|}{n} \\ \text{avec } n &= card(I) \\ t_{calculé}(i) &= \sum_{n=0}^c a^n * \cos(b^n * \pi * i) \end{aligned}$$

La fonction fitness associe à l'individu la distance moyenne des point calculés, avec l'individu en cours, et des points relevés.

Opérateurs mis en œuvre ?

Mutation :

La mutation s'effectue en choisissant deux des trois éléments composants l'individu qui va être muter et par attribution d'une nouvelle valeur aléatoire, prises dans le domaine de définition de l'élément considéré, à chacun des deux éléments précédemment sélectionnés.

Croisement :

Le croisement s'effectue de la manière suivante :

$$\begin{array}{ccc} \text{Individu1} = (a1, b1, c1) & & \text{Individu2} = (a2, b2, c2) \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{Individu1croisé} = (a1, b2, c1) & & \text{Individu2croisé} = (a2, b1, c2) \end{array}$$

Quel est votre processus de sélection ?

On choisit la solution en fonction d'un seuil de précision choisis par l'utilisateur. Il est possible d'optimiser le seuil de sélection en réalisant quelques runs du programme. Cela permet d'obtenir la meilleure solution en termes de temps/résultat obtenu.

Quel est votre population, combien de génération sont nécessaires avant de converger vers une solution stable ?

La population mise en place est un ensemble de 250 individus. Il faut, en moyenne, entre 100 et 500 générations pour converger vers une solution stable selon le seuil choisi.

Combien de temps prend votre programme en moyenne ?

Le programme a en moyenne besoin d'au maximum 10 secondes pour trouver une solution.

Discutez vos différentes solutions qui ont moins bien fonctionnées, décrivez-les et discutez-les.

Ayant utilisé la méthodologie fournie lors du TD3 Langage Python, je n'ai pas utilisé d'autres solutions car la première est fonctionnelle. J'ai cependant tenté de modifier la taille de la population et les méthodes de croisement/mutation pour observer les résultats alors obtenus. La modification de la taille de la population entraîne, jusqu'à un certain point, une diminution du nombre d'itération avec une légère augmentation du temps d'exécution de chacune d'entre elles, j'ai donc pris une taille alliant le meilleur des deux. La modification des méthodes de croisement/mutation n'a pas menée à des changements visibles de l'extérieur alors j'ai décidé de les laisser comme tel.

Solution

Individu = [0.35 ; 15 ; 2]