

Algorithmes évolutionnaires

Cas des algorithmes génétiques

1 Terminologie [DPST05]

Individu : Une solution au problème posé; elle peut être plus ou moins performante.

Population : Ensemble des individus traités simultanément par l'algorithme évolutionnaire.

Générations : Itérations durant lesquelles évolue la population, jusqu'à ce qu'un critère d'arrêt soit vérifié.

Parent : Individu soumis à un opérateur.

Enfant : Individus résultant de l'application d'un opérateur.

1.1 Principe

Le principe d'un algorithme génétique est d'appliquer une variation (mutation et/ou croisement) sur un ou plusieurs individus. Dans le cas d'une mutation, un individu est modifié aléatoirement, la taille de la population n'est donc pas modifiée. Un croisement s'applique sur n individus de la population. Il s'agit de combiner suivant certains critères ces individus.

Pour pouvoir appliquer une variation, il est nécessaire de définir un codage qui représentera n'importe quel individu d'une population. Cela permet de réaliser des coupures ou des échanges par exemple sur les individus.

La qualité d'un individu peut déterminer son taux d'utilisation pour la reproduction. Pour la déterminer, il faut définir une fonction de performance (*fitness function*) affectant à chaque individu une valeur de performance. L'inconvénient d'une telle fonction est qu'il faut la recalculer à chaque itération pour mettre à jour la population. Plusieurs stratégies de sélections peuvent être utilisées:

- la sélection déterministe : seuls les n meilleurs individus sont sélectionnés,
- les tournois stochastiques : les n meilleurs individus sont choisis chacun avec une probabilité comprise entre 0,5 et 1.
- les tournois déterministes : la sélection est aléatoire.
- le remplacement de génération : on ne garde que les enfants

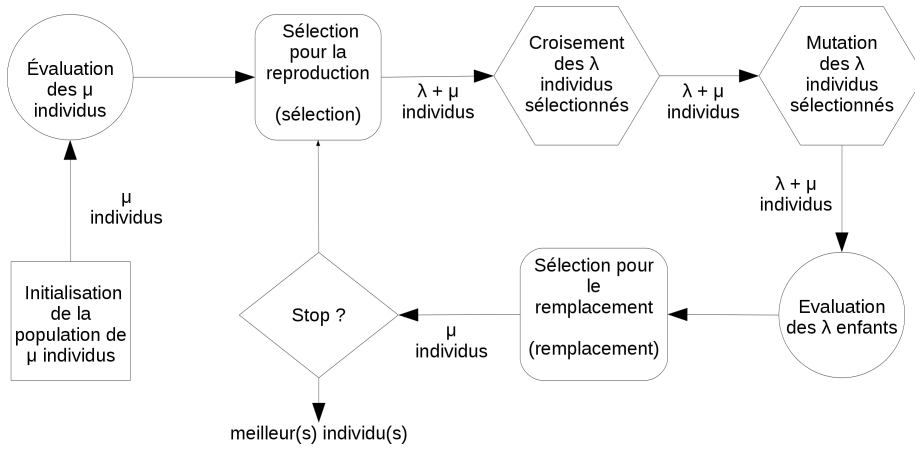


Figure 1: L’algorithme évolutionnaire générique [DPST05]

Le problème “Ricochet Robots” peut être modélisé par une matrice d’adjacences. Un individu sera représenté par un vecteur contenant une liste de sommets adjacents. Après avoir construit la population, un individu est choisi au hasard, et supprimé des autres listes afin de ne pas faire demi tour. Cet individu est ensuite croisé avec un autre selon une stratégie à définir. On recommence ce processus tant qu’un chemin valide n’a pas été trouvé (chemin du robot à sa cible).

Il est à noter que dans ce problème, plusieurs populations sont envisageables (une par robot). Il faut donc définir les interactions entre celles-ci. De plus, il faut définir une “fitness function”. Ici, elle devra prendre en compte la taille du vecteur (le nombre de coups effectués), et le fait que la cible appartient ou non à la liste.

References

- [DPST05] Johann Dréo, Alain Pérowski, Patrick Siarry, and Eric Taillard. *Métaheuristiques pour l’optimisation difficile*. EYROLLES, 2005.