

### LES ALGORITHMES GÉNÉTIQUES

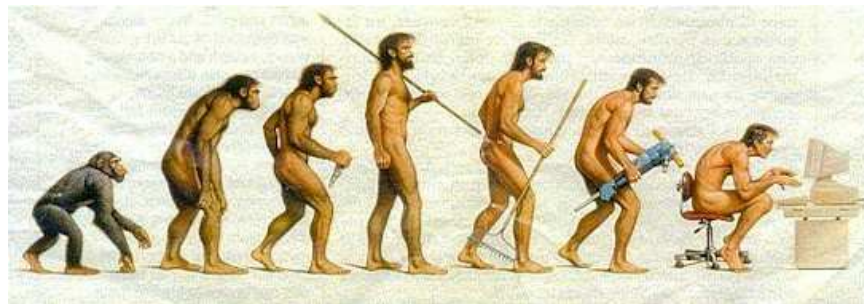
Selvaraj Ramkumar  
Département d'Informatique

#### Qu'est-ce qu'un algorithme génétique?

On appelle algorithme une procédure systématique visant à résoudre un problème, généralement à l'aide d'un ordinateur. Les algorithmes génétiques appartiennent à une famille d'algorithmes, appelée méta-heuristiques, dont l'objectif est d'obtenir une solution approchée à un problème d'optimisation en un temps raisonnable, lorsqu'il n'existe pas de méthodes exactes pour le résoudre ou qu'elles sont trop lourdes.

Un problème d'optimisation typique est le problème du voyageur de commerce; il consiste à trouver le chemin optimal d'un point de vue distance, prix ou consommation d'énergie. Malgré son apparente banalité, la résolution d'un tel problème constitue un défi impraticable. En effet, énumérer tous les trajets et sélectionner le meilleur pour seulement 25 villes prendraient près de 10 milliards d'années!

Il est donc important de développer des méthodes permettant de détecter de «bonnes» solutions plus rapidement. Les algorithmes génétiques constituent une de ces méthodes, où l'adjectif «génétique» fait référence à la théorie de la sélection naturelle de Charles Darwin dont ils s'inspirent.



#### Canevas de base de l'algorithme

On va itérer l'ensemble des étapes tant que la précision demandée de la solution n'a pas été atteinte. Notons qu'il existe de nombreuses manières de traiter chaque étape.

**1) Codage** : on caractérise un individu à l'aide d'une série de caractères variables; un individu est une solution du problème.

Individu 1	Individu 2	Individu 3
0 1 1 0 0	1 0 1 0 0	1 0 0 1 1

**2) Evaluation** : on mesure le degré d'adaptation d'un individu au problème.

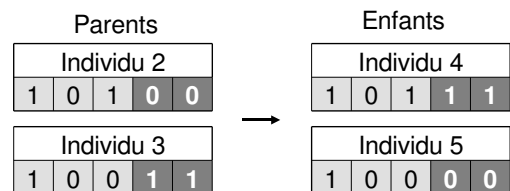
Supposons les évaluations suivantes pour les 3 individus:

Individu 1	Individu 2	Individu 3
7.87	3.25	10.25

**3) Sélection** : on choisit aléatoirement un certain nombre d'individus. Meilleure est l'évaluation d'un individu, meilleure est sa probabilité d'être sélectionné.

Supposons qu'au hasard, on a sélectionné les individus 2 et 3.

**4) Croisement** : on croise les deux individus parents sélectionnés en vue d'enrichir la population; on obtient deux individus enfants proches de leurs parents.



**5) Mutation** : on introduit, rarement, une innovation pour sortir de l'échantillon d'individus local et visiter un autre échantillon d'individus permettant de trouver éventuellement de meilleures solutions.

Voici un exemple de mutation pour l'individu 2.

Individu 2
1 1 1 0 0