

La Robotique Évolutionnaire, un modèle pour étudier la Théorie de l'Évolution

Simon

18 octobre 2012

La théorie darwinienne de l'évolution

La Robotique
Évolutionnaire, un
modèle pour
étudier la Théorie
de l'Évolution

Simon

La théorie de
l'évolution

Robotique
Évolutionnaire

Histoire
Évolution
"Embarquée"
Modèles des
processus évolutifs
naturels ?

Références

Chez Darwin :

Theory of descent with modification by variation and Natural Selection

Deux composantes :

- ▶ L'Hypothèse de la sélection naturelle : "survival of the fittest" (formulation de Spencer).
- ▶ Descente avec Modification : variation aléatoire et hérédité.

Conséquences : une théorie qui explique comment les espèces se modifient et se différencient.

Descente avec modifications

La Robotique
Évolutionnaire, un
modèle pour
étudier la Théorie
de l'Évolution

Simon

La théorie de
l'évolution

Robotique
Évolutionnaire

Histoire
Évolution
"Embarquée"
Modèles des
processus évolutifs
naturels ?

Références

Nécessité théorie de l'hérédité avec propriétés compatible avec la théorie de Darwin (pagnésèse chez Darwin).

A priori non vrai avec le Mendelism !
(Mendel = $1/4 A$ $1/2 Aa$ $1/4 a$)

Hypothèse de la Sélection Naturelle

La Robotique
Évolutionnaire, un
modèle pour
étudier la Théorie
de l'Évolution

Simon

La théorie de
l'évolution

Robotique
Évolutionnaire

Histoire
Évolution
"Embarquée"
Modèles des
processus évolutifs
naturels ?

Références

Comment la prouver ?

- ▶ Analogie avec la Sélection Artificielle.
- ▶ "Preuve" mathématique (statistique) : les biométriciens (1890 - 1916 Pearson, Weldon) mais très peu évident à pour Darwin (critique de Jenkins la plus "serieuse" selon lui, cf Gayon).

Théorie synthétique de l'évolution

La Robotique
Évolutionnaire, un
modèle pour
étudier la Théorie
de l'Évolution

Simon

La théorie de
l'évolution

Robotique
Évolutionnaire

Histoire
Évolution
"Embarquée"
Modèles des
processus évolutifs
naturels ?

Références

Reconciliation du Mendélisme et de Darwin, la théorie génétique de l'évolution
?. puis la synthèse moderne.

Mêmes outils mais différentes approches scientifiques.

- ▶ Fisher : Idéal Newtonien
- ▶ Wright : importance des interaction local

Niveau et unité de sélection

La Robotique
Évolutionnaire, un
modèle pour
étudier la Théorie
de l'Évolution

Simon

La théorie de
l'évolution

Robotique
Évolutionnaire

Histoire
Évolution
"Embarquée"
Modèles des
processus évolutifs
naturels ?

Références

Depuis Wallace et Darwin les interprétations divergent(cf Lloyds SEP). Les avancées scientifiques n'ont pas résolu le problèmes (problèmes réductionnisme, genes mendel = many to many)

Différentes questions à différentes echelles

Espèce, groupes, individus, gènes qui sont sélectionnés ?

Espèce, groupes, individus, gènes qui sont modifiés ?

Exemple de l'émergence de l'altruisme. Fonctionne parfois avec selection de groupe, parfois sans, dépendance très fortes des paramètres des modèles utilisées.

Approche sémantique des théories

Van Frassen

La Robotique
Évolutionnaire, un
modèle pour
étudier la Théorie
de l'Évolution

Simon

La théorie de
l'évolution

Robotique
Évolutionnaire

Histoire
Évolution
"Embarquée"
Modèles des
processus évolutifs
naturels ?

Références

Algorithmique Évolutionnaire et Robotique

La Robotique
Évolutionnaire, un
modèle pour
étudier la Théorie
de l'Évolution

Simon

La théorie de
l'évolution

Robotique
Évolutionnaire

Histoire

Évolution
"Embarquée"

Modèles des
processus évolutifs
naturels ?

Références

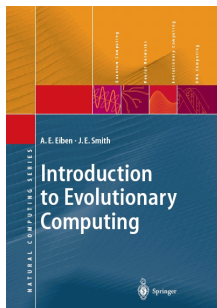


Figure: ?

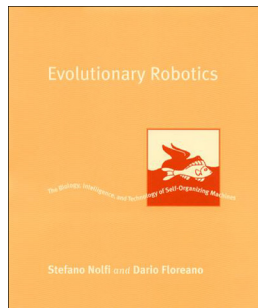


Figure: ?

Algorithmique Évolutionnaire 1970 : ?

Robotique Évolutionnaire 1990 : ?

→ utiliser Darwin pour concevoir des systèmes artificiel

Algorithme génétique :

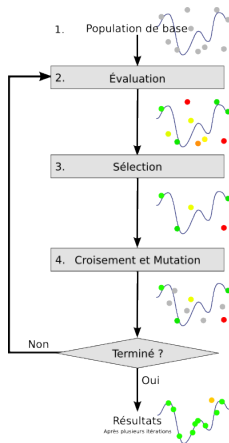


Figure: Exemple d'algorithme génétique (source : wikipedia)

Approche ER "Classique"

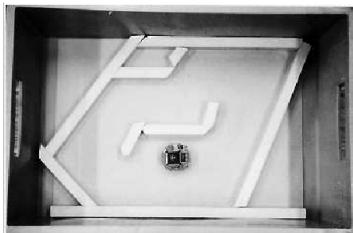
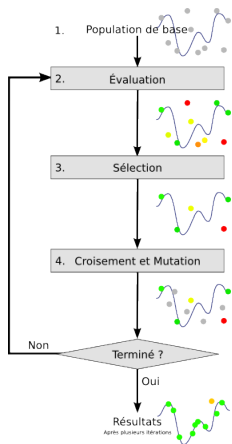


Figure: extrait de ?

La Robotique
Évolutionnaire, un
modèle pour
étudier la Théorie
de l'Évolution

Simon

La théorie de
l'évolution

Robotique
Évolutionnaire

Histoire
Évolution
"Embarquée"

Modèles des
processus évolutifs
naturels ?

Références

*In natural evolution the
adaptive mechanism is
completely decentralized and
distributed : evaluation is
implicit and reproduction is
carried out autonomously by
the agents in the population
(?, p. 2)*

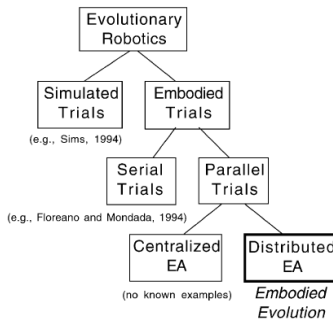


Figure: Différentes approches d'ER. Image reprise de ?

Solution

? : pour surpasser les pbs → Algorithme distribué sur un ensemble de robots
(Alife-like cf. ?, open-ended evolution).

