

Robotique Évolutionnaire & Biologie

Simon

30 août 2012

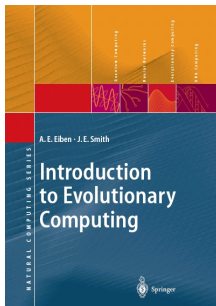


Figure: Eiben and Smith (2003)

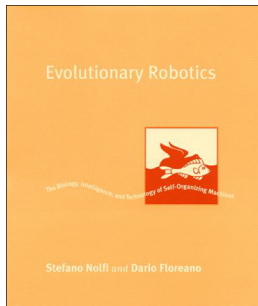


Figure: Nolfi and Floreano (2000)

Algorithmique Évolutionnaire 1970 :
Holland (1975)

Robotique Évolutionnaire 1990 : Nolfi
and Floreano (2000)

→ utiliser Darwin pour concevoir des systèmes artificiel

Préambule

Évolution
"Embarquée"

Modèles des
processus évolutifs
naturels ?

Références

Algorithme génétique :

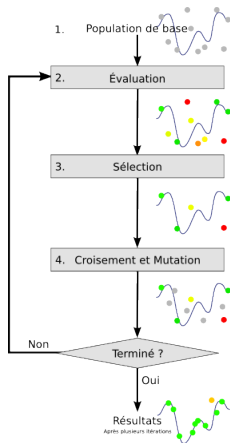


Figure: Exemple d'algorithme génétique (source : wikipedia)

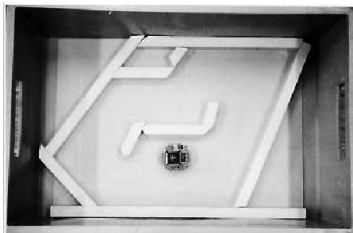
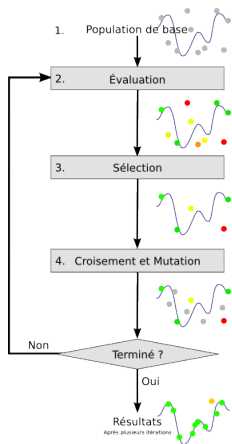


Figure: extrait de Floreano and Mondada (1994)

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 (Watson et al., 2002, p. 2)

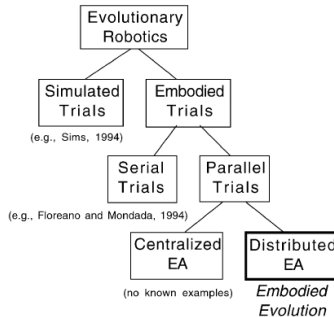


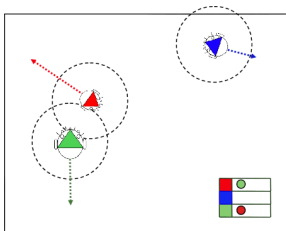
Figure: Différentes approches d'ER. Image reprise de Watson et al. (2002)

Solution

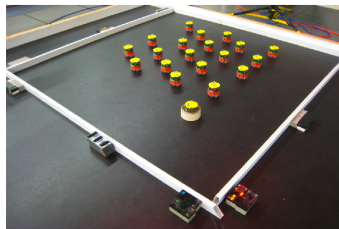
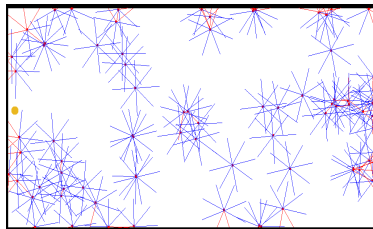
Watson et al. (2002) : pour surpasser les pbs → Algorithme distribué sur un ensemble de robots (Alife-like cf. Ray (1991), open-ended evolution).

De nombreuses études et exemples, notamment : Bredèche et al. (2011)
Évolution "Environment Driven".

L'algorithme «mEDEA»



- ▶ Chaque agent contient :
 - ▶ un génome actif, utilisé pour contrôler l'agent,
 - ▶ Une *liste des génomes reçus*, utilisée pour stocker les génomes reçus pendant une génération,
- ▶ À chaque pas de temps, chaque agent :
 - ▶ émet des copies dont son génome actif,
 - ▶ stocke les génomes reçus des agents voisins.
- ▶ À la fin d'une génération, chaque agent :
 - ▶ "oublie" son génome actif,
 - ▶ choisit au hasard un génome parmi les génomes de sa *liste de génomes reçus* comme nouveau génome actif et le mute légèrement,
 - ▶ vide sa liste des génomes reçus.



collab. BRL/UMW

- ▶ Robuste aux changements environnementaux [PPSN2010],
- ▶ Fonctionne sur robots réels [MCMDS2011],
- ▶ Émergence de l'altruisme [ECAL2011],
- ▶ Émergence de consensus [MCMDS2011].

Questions

- ▶ Valeur épistémique de ces études ?
- ▶ Modèles pour comprendre les mécanismes évolutifs tels qu'ils existent en biologie ?

Pistes

- ▶ Argument par analogie,
- ▶ Expériences de pensée,
- ▶ Approche sémantique des théories,
- ▶ Vie artificielle (alife as opaque thought experiment),
- ▶ ...

