

Template Rapport Scientifique

Noé Bourgeois

Résumé—Nous avons implémenté un simulateur numérique de locomotion de créature virtuelle. Ce simulateur est composé d'un environnement, une créature s'y déplaçant en fonction de son génome, et un algorithme génétique permettant de modifier ce génome pour améliorer le comportement de la créature. Nous avons ensuite utilisé ce simulateur pour étudier l'impact de différents paramètres sur la vitesse d'évolution de populations de créature. Une population de départ générée aléatoirement ayant évolué au long d'une simulation, nous conservons ses individus et les remplaçons comme population de départ dans la simulation suivante.

I. INTRODUCTION

La vie et l'évolution sont deux concepts intimement liés. Cette force étrange et fascinante s'est répandue jusqu'ici via différentes méthodes de reproduction bien connues, le croisement génétique étant la plus aboutie et la plus adaptée à un monde aussi diversifié que la Terre. Le génome d'un individu est ainsi la matérialisation de l'information vitale transmise par ses ancêtres jusqu'à lui. Cet individu n'a, au départ, aucun autre moyen de transmettre de cette information que la reproduction. L'être vivant développe alors des sens et communique en principe. D'importantes adaptations survivalistes intra-générationnelles peuvent alors être effectuées. Une information dont un individu pouvant la communiquer de son vivant n'existe pas est perdue.

L'humanité se caractérise par sa capacité à transmettre une information indépendamment de ces deux canaux. Depuis les murs des grottes jusqu'aux rayons cosmiques, la portée dans le temps et l'espace de la transmission volontaire d'information humaine est sans commune mesure avec celle de l'information biologique.

Elle cependant peu de chance de s'étendre au delà des limites du système solaire.

L'homme devient donc le créateur d'une nouvelle forme de vie, sa descendante héritant de tout son savoir, la vie artificielle.

Comme tout nouveau né, elle doit apprendre, notamment, à se déplacer.

II. ETAT DE L'ART

III. MÉTHODOLOGIE

A. Les hypothèses de base de notre approche

B. Les fondements mathématiques

Genetic Algorithm

Require: Population size N

, Mutation rate p_m

, Crossover rate p_c

Superviseur : Mathieu Defrance

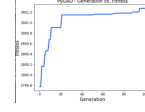


FIGURE 1. Example Image

, Maximum number of generations G_{\max}

Ensure: Optimal solution

Initialize population P with N individuals

$g \leftarrow 0$

while $g < G_{\max}$ **do**

Evaluate fitness of each individual in P

Select parents for reproduction

Create empty offspring population Q

while $|Q| < N$ **do**

$p_1, p_2 \leftarrow \text{SelectParents}(P)$

$o_1, o_2 \leftarrow \text{Crossover}(p_1, p_2, p_c)$

$o_1 \leftarrow \text{Mutate}(o_1, p_m)$

$o_2 \leftarrow \text{Mutate}(o_2, p_m)$

Add o_1 and o_2 to Q

end while

$P \leftarrow Q$

$g \leftarrow g + 1$

end while

return Best individual in P

C. La méthode proposée

D. Les jeux de données utilisés

E. Les instructions nécessaires pour pouvoir reproduire les expériences (par exemple pseudo-code)

Notre simulateur est disponible à l'adresse suivante : <https://github.com/nobourge/INFO-F308—Projets-d-informatique-3-transdisciplinaire—202223>

IV. RÉSULTATS

TABLE I
SIMULATION PARAMETERS

Information message length	$k = 16000$ bit
Radio segment size	$b = 160$ bit
Rate of component codes	$R_{cc} = 1/3$
Polynomial of component encoders	$[1, 33/37, 25/37]_8$

FIGURE 2. Simulation results on the AWGN channel. Average throughput k/n vs E_s/N_0 .

V. CONCLUSION

Cette section contient un rappel des contributions / de résultats importants de votre article et éventuellement une indication sur les perspectives de recherche future dans le même domaine.

RÉFÉRENCES

- [1] , Gabriel Cormier *Systèmes Intelligents*, Université de Moncton, 2019.
- [2] , Karl Sims *Evolving Virtual Creatures*, 1994.
- [3] , Graham, Lee ; Oppacher, Franz. *Speciation Through Selection and Drift*. Proceedings of The Eleventh IASTED International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing. ACTA Press.
- [4] , Josh C Bongard *The legion system : A novel approach to evolving heterogeneity for collective problem solving*.
- [5] , J. Bongard et H. Lipson “*Simulation de la locomotion par algorithme génétique*”.

ANNEXE A CONSIGNES

Document

Le rapport doit être rédigé en L^AT_EX en utilisant ce template. La longueur du rapport ne devra pas, en tout cas, dépasser les 6 pages. Ce rapport doit être *self-contained*, c-à-d il doit pouvoir être lu et compris sans avoir besoin de se documenter ailleurs.