



TEST DE TURING POUR LE GÉNÉRATEUR POÏÉTIQUE

Une machine peut - elle vous surprendre ?

Projet d'étudiants de première année
PAF: *Quinze jours chrono !*

Jeudi 29 Juin 2017

Réalisé par:

Rémi Leluc
Clément Robin
Gauthier Tallec
Raphaël Teboul

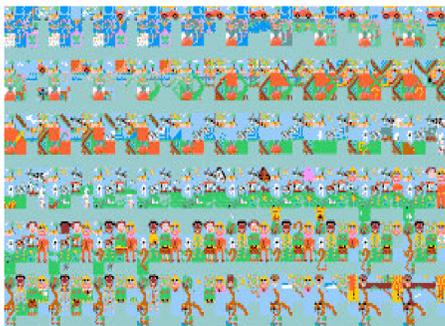
et encadré
par:

Jean-Louis
Dessalles

LE GÉNÉRATEUR POÏÉTIQUE

Il s'agit d'une œuvre d'art télématique, précurseur de nombreux jeux et réseaux sociaux sur Internet, imaginée par Olivier Auber en 1986 et développée en tant qu'œuvre d'art libre depuis 1987.

Le jeu défini par le Générateur poïétique se déroule à l'intérieur d'une matrice à deux dimensions et son principe s'inspire de celui du jeu de la vie et des cadavres exquis des surréalistes. Des joueurs humains contrôlent en temps réel les éléments graphiques de la matrice globale, à raison d'une unité par personne. Contrairement au cadavres exquis dans lesquels il y a toujours des parties cachées, ici toutes les actions des joueurs sont visibles en permanence par chacun d'eux. Enfin, il n'y a pas de notion de gagnant ou de perdant, le but du jeu étant simplement de faire apparaître collectivement des formes reconnaissables par tous et d'observer ensemble comment elles se créent. En l'absence de toute instruction, les joueurs commencent à créer ce qui pourrait ressembler à un motif aléatoire à distance. Mais le collectif tend à s'auto-organiser peu à peu avec des structures émergent de temps en temps que ce soit localement ou bien globale-



PRÉSENTATION DU JEU

Nous avons modélisé le générateur poïétique dans la perspective d'effectuer un test de Turing. Il s'agit de réaliser une partie de jeu entre plusieurs joueurs humains et une machine puis demander aux humains de déceler la machine. La procédure de décision des pixels à modifier par un robot s'inspire de la théorie de la simplicité. Pour notre preuve de concept, nous avons d'abord choisi de faire émerger un seul motif simple en noir et blanc: un smiley. Puis nous avons ajouté la possibilité de jouer sur la couleur des pixels à modifier en adaptant notre reconnaissance des symboles.



*Venez donc passer le
test sur notre site !*

poietic.telecom-
paristech.fr

SOURCES :

• Le Générateur Poïétique, Auber,
poietic-generator.net

• Convolution Approach for Feature Detection in
Topological Skeletons - Martin Aastrup Olsen

• Role of Simplicity in Creative Behaviour:
The Case of the Poietic Generator - Saillenfest

Nous adressons nos remerciements au
Dr Michel Roux pour son aide.



A LA RECHERCHE DE L'INATTENDU...

Hypothèse de départ: l'inattendu est la différence entre la complexité causale et la complexité de description.

Une application de la théorie de la simplicité

Plus un événement en apparence compliqué produit un résultat simple à décrire, plus le sentiment de surprise lié à cette impression d'inattendu sera important.

Une expérience pour comprendre:

Considérons un lancer de pièces de monnaie et analysons les résultats possibles. Un motif totalement aléatoire obtenu par des pièces disposées de façon chaotique semble commun et prévisible. En revanche, un motif régulier tel que des pièces alignées formant un quadrillage nous apparaît comme surprenant et inattendu. D'un point de vue mathématique, tous les lancers sont équiprobables donc la complexité causale est toujours la même. Cependant, le deuxième résultat est plus simple à décrire que le premier. L'inattendu est d'autant plus grand que l'écart entre complexité causale et complexité de description est important.



Motif aléatoire et
chaotique



Motif régulier de
pièces alignées

$$U = C_w - C_d$$

U : Inattendu

C_w : Complexité causale

C_d : Complexité de description

Notre objectif est d'évaluer à chaque instant la complexité du dessin pour prendre la décision qui maximise l'inattendu ! Nous prenons en compte l'état de référence, l'état actuel et l'état cible que nous souhaitons atteindre afin de surprendre les joueurs.

Il faut modifier le pixel le plus désirable afin de maximiser l'inattendu.

Si l'on appelle S_c l'état courant de la matrice de jeu, S_r l'état de référence (un fond blanc), S_t l'état visé (target), on peut calculer les distances de Hamming H entre les différents états, et ainsi évaluer la désirabilité des prochaines actions. Il faut par ailleurs prendre en compte la dépendance avec la taille n de la matrice et le nombre K de couleurs possibles.

On obtient ainsi l'équation de la désirabilité qu'il nous faut maximiser : pour cela, on minimise la complexité au sens de Kolmogorov.

$$D = \alpha \cdot [H(S_r, S_t) - H(S_c, S_t)] - C_d(S_t)$$

$$\alpha = 2 \cdot \log_2(n) + \log_2(K)$$

n = taille de la matrice

K = nombre de couleurs

$H(S_r, S_t)$: distance de Hamming entre l'état de référence et l'état cible

$H(S_c, S_t)$: distance de Hamming entre l'état courant et l'état cible

$C_d(S_t)$: complexité de description de l'état cible