

Simulation et optimisation de créatures basiques soumises à des contraintes simples.

Orélian Kohler

Travail de maturité 2018-2019

Introduction

Pour mon travail de maturité en information. Je voulais personnellement choisir un sujet qui me tenait à cœur. Un projet ni trop compliqué pour mon niveau en informatique, ni trop simple pour pouvoir utiliser le temps que j'avais à disposition afin d'améliorer mes compétences de programmation. Je souhaitais également utiliser de nouveaux outils auquel je n'avais encore jamais touché. Mon choix s'est porté sur une simulation d'une physique simple. Cela me permettrait aussi de pouvoir appliqué ce que j'ai pu voir pendant mes cours de physique, de mathématique et aussi d'informatique. Suite à la vue d'une vidéo où quelqu'un avait créé une simulation semblable avec des créatures qui évoluait de génération en génération sur internet. J'ai voulu savoir si j'étais capable de reproduire un résultat semblable avec mes compétences limitées de l'époque et si j'arriverais à comprendre des principes aussi abstrait afin de les expliquer à mon tour. Mon choix final s'est donc porté sur une simulation de créature basique qui serait capable de se mouvoir dans un environnement. L'enjeu principal sera donc pour mon projet de déterminer la créature la plus optimisée pour faire la tâche sur laquelle on l'aura jugé.

Projet

Mon projet peut se diviser en plusieurs parties. Dans un premier temps, il faudra créer un monde avec des règles physiques où les créatures seront testées. Ensuite, il faudra créer des créatures basique qui auront presque identiques dans leurs structures, mais qui différeront dans leurs aspects comportementaux. Il faudra créer un moyen de déterminer qu'elles sont les créatures qui ont le mieux réussi la tâche sur laquelle elles ont été jugées. Après les sélections les meilleures, celle-ci prendront plus de place dans la population des créatures totale, elles supprimeront celles qui auront moins bien réussi et pour que une optimisation se produise dans la population, les créatures seront modifiées et croisé avec des autres pour créer une forme de génétique propre aux individus de la simulation.

Hypothèse

Selon moi, dans un monde assez simple avec des variables parfaitement contrôlables et avec des créatures simples également, il sera facile de déceler qu'elles sont les paramètres les plus importants à optimiser et que après un certain nombre de génération les éléments de la simulation réussiront tous les tests mieux que celle de la première génération créée aléatoirement.

Plan de travail

Mon travail sera fait presque exclusivement à l'ordinateur puisque les ressources, dont j'ai besoin pour réussir mon projet, sont informatiques et non matérielles. Pour pouvoir commencer correctement à travailler, il me fallait cependant définir plusieurs outils que j'allais utiliser pendant mon développement. Dans un premier temps, l'outil principal était le langage de programmation. C'est un choix assez compliqué propre à chacun et à ses capacités. Je ne voulais pas spécialement apprendre un langage de programmation juste pour ce projet puisque l'aspect logique de celui-ci était pour moi la difficulté la plus intéressante. J'ai choisi de programmer en Javascript et de manipuler des `<canvas>` HTML pour les animations et l'aspect graphique. Ce choix, c'est principalement fait par choix d'efficacité, je souhaitais perdre le moins de temps entre chaque test de code. C'est pour cela, que coder en Javascript sur Firefox ou Chrome qui ont les deux de très bons debuggers, me semblait une très bonne solution. Et connaissant déjà la communauté très active sur internet des utilisateurs des Javascript, je savais que si j'avais des problèmes peu spécifiques, je trouverais facilement une solution en ligne ce qui fut le cas à de nombreuses reprises.

Pour avoir un plan de travail en ordre et organiser, j'ai utilisé le plus vite possible un outil informatique très connu et très utile : git. Pour faire simple, git est un outil de gestion de version de programme. Il permet en outre de garder un historique de modification des anciennes versions du projet, de pouvoir retourner à des versions antérieures du projet, et de faire des modifications à part du projet dans les phases de test pour ne pas altérer ce qui fonctionne. Et dans mon cas, en utilisant un service en ligne de git, je peux sauvegarder, mon projet de manière sécurisée en ligne. C'est un outil qui offre plein de possibilités, mais demander un temps d'apprentissage assez grand.

Ensuite, j'ai cherché une API pour faciliter le développement de la physique de mon programme. Une API ou interface de programmation applicative en français est en quelque sorte des bouts de code que l'on peut greffer à son programme et que l'on peut réutiliser. On peut également nommer une API une librairie. Dans mon cas, je vais utiliser plusieurs API. Mais la première, dont je vais parler, s'appelle *P5.js*. Sans rentrer dans les détails, cette librairie permet facilement de dessiner des traits, des cercles et des formes en 2D sur un canvas html. Elle offre également la possibilité de manipuler facilement des vecteurs en deux dimensions, de les additionner et de les multiplier, de calculer sa norme, etc.

Enfin, en vrac, quelques autres outils que j'ai utilisés :

- Chart.js qui permet de créer des graphiques simplement avec des fichiers de données. Cette librairie m'a été utile pour synthétiser de manière visuelle les résultats que j'ai obtenus.
- Socket.io est une librairie qui offre plein de possibilités pour tout ce qui touche aux communications locales ou aux communications via internet. Je ne veux pas trop entrer dans les détails, socket.io m'a servi à transférer les données obtenues de l'interface client pour les données au serveur local et qu'il puisse les sauvegarder.
- Node.js est un interpréteur de Javascript. Il m'a permis de créer un serveur local qui donne accès à l'interface graphique et peut recevoir des données et de les sauvegarder.
- Bootstrap qui sert à avoir facilement un meilleur visuel sur les pages HTML que celui proposé par défaut par le navigateur. J'ai utilisé cette librairie pour améliorer ma compréhension du CSS et également d'avoir un meilleur rendu des pages de l'interface utilisateur.

Développement

Aillant décidé des outils que j'allais utiliser. Je me suis mis à réfléchir comment j'allais penser mon projet. J'allais d'abord m'occuper de l'aspect physique de ma simulation.

Création de l'environnement physique

Création des créatures

Conclusion

Bibliographie

Annexes