Covid

Sébastien ROSO

Travail de bachelor 2021
Informatique - Développement Logiciel et Multimédia
Professeur: Cédric BILAT
Expert: Stéphane CUENAT

Description

Ce projet a pour but de simuler la propagation d'un virus comme le Coronavirus au sein d'une population et d'en étudier les conséquences.

Le modèle choisi est orienté agents. Cela veut dire que chaque individu est modélisé individuellement. On tient compte de sa position, son facteur de protection (port du masque, anti-corps, hygiène des mains, …) ainsi que son facteur de contagiosité (port du masque, comportement, …)

La simulation va mettre à jour la position et l'état de tous les agents à chaque itération, par exemple toutes les deux secondes.

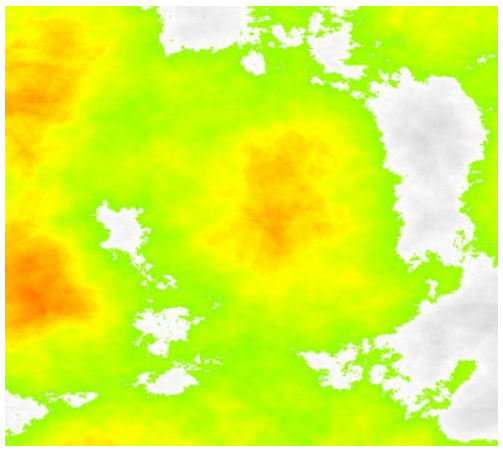
Le calcul de la simulation se fait grâce à deux cartes graphiques RTX 2080 Ti reliées entre elles par une connexion NVLink afin de pouvoir massivement paralléliser les calculs.

Déroulement

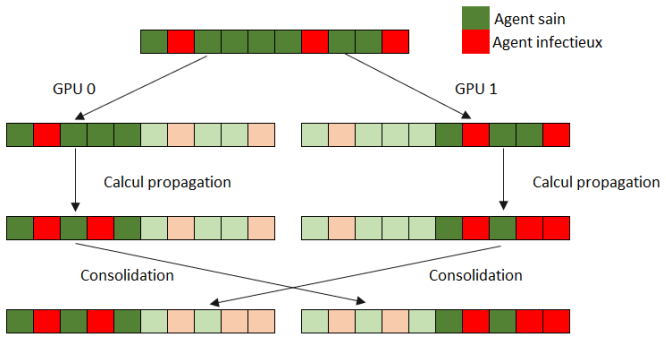
- **Analyse:** Analyse et choix de la meilleure solution pour simuler la propagation d'un virus dans une population en trouvant l'équilibre entre les performances et une simulation proche de la réalité
- **Conception:** Approfondissement de la solution choisi pour la future structure du programme
- **Implémentation:** Implémentation de la solution de plusieurs manières (utilisation d'une seule ou de deux cartes graphiques)
- **Analyse de performance:** Test de performances des différentes parties du code avec des paramètres différents

Résultats

Suite à l'analyse des performances de la simulation avec plusieurs modes (un seul GPU ou deux GPU), certaines fonctions de la simulation sont moins performantes lorsqu'elle s'exécute sur deux GPU.
Cela est dû au temps de copie des données d'un GPU à l'autre après chaque itération. Certaines fonctions prennent jusqu'à 64% du temps d'exécution rien que pour la copie.



Vue de la densité des agents infectieux



Etapes de simulation de la propagation sur deux GPU

Perspectives

Le programme permet pour l'instant de simuler la propagation d'un virus dans une salle. Cela peut être une discothèque, une salle de fête ou une salle de concert.

Une seconde version du programme consisterait à étendre cette simulation à un immeuble, un quartier ou une ville entière.