

COOPÉRATION PAIR À PAIR : PARADIGME DES CAMÉNÉONS

Le but du projet est l'étude de la synchronisation dans une relation de pair à pair, en se servant du paradigme des caménéons.

1. Jeu des caménéons

Le caménéon est une variété de lézard qui prend l'une des trois couleurs : bleu, jaune, rouge. Une population est constituée de N caménéons qui ont un comportement cyclique. C'est un animal qui habituellement vit seul dans la forêt, mange du chèvrefeuille et s'entraîne au jeu de maillet. Au bout d'un certain temps, le caménéon se sent prêt pour la compétition. Il cherche un compagnon de jeu (un autre caménéon), puis entre sur un mail (terrain de jeu de maillet) où il peut jouer avec ce compagnon et où une mutation peut se produire.

Quand deux caménéons se rencontrent, en effet une mutation peut se produire. Si les deux caménéons sont de couleurs différentes, ils changent de couleur et prennent la troisième couleur, sinon ils ne changent pas de couleur.

Il faut donc simuler la vie des caménéons et permettre à deux caménéons de se rencontrer et de muter sans interférer avec les autres caménéons. On étudie ainsi l'évolution des couleurs d'une population de N caménéons.

1.2 Architecture opérationnelle globale de l'application

Chaque caménéon sera représenté par un identifiant unique et une couleur. Chaque caménéon sera représenté par un processus (une tâche).

Bien que plusieurs solutions techniques soient envisageables, il est très difficile de définir à l'avance laquelle sera la plus pertinente. On étudiera deux architectures radicalement différentes :

1. La solution de base est d'utiliser une agora, un lieu de rencontre où les caménéons iront lorsqu'ils voudront se rencontrer. Cette agora sera le centre névralgique du système et attribuera les rencontres entre caménéons. Les échanges sont par conséquent triviaux, un caménéon ne communiquera qu'avec l'agora. On peut apparenter cela à un réseau en étoile. Il y a (n) constituants, dont (1) serveur et $(n-1)$ clients qui peuvent s'y connecter tout en ignorant la présence et l'existence des autres clients. Une fois qu'un caménéon connaît un partenaire, il continue le dialogue (le jeu de maillet et l'éventuel changement de couleur) sans passer par l'agora.

Les rencontres des caménéons se font sur l'agora. Le premier arrivé attend un congénère et lorsque celui-ci arrive, chacun des deux caménéons apprend le nom et la couleur de son partenaire puis ils peuvent aller jouer sur un mail et éventuellement changer de couleur. Une fois que le jeu et la mutation sont terminés, le caménéon peut recommencer un nouveau cycle de vie (manger, s'entraîner, aller au mail et subir une nouvelle mutation).

L'agora peut être représentée par un objet actif ou par un objet passif. On pourra aussi représenter l'agora comme un lieu de rencontre où certains caménéons attendent des partenaires, et d'autres cherchent ces partenaires pour jouer (modèle P2P dissymétrique).

2. L'autre solution, beaucoup plus complexe, est de faire se rencontrer deux caménéons au hasard. Cela signifie qu'il n'y a pas d'agora prédéfinie, les caménéons vont d'eux-mêmes chercher leur partenaire. C'est une solution répartie où un caménéon doit pouvoir lancer une demande de rendez-vous et aussi répondre à une demande d'autres caménéons. Bien entendu, la combinatoire de cette solution est beaucoup plus élevée, et la validation d'une telle solution beaucoup plus complexe. Notamment pour garantir l'absence d'interblocage (tous sont en état d'appel et aucun n'est en état de répondre) et pour vérifier la non présence de famine d'un caménéon (la solitude éternelle).

1.3 Propriétés attendues, QOS

Les propriétés attendues sont :

- Respect du rendez vous entre deux caménéons et deux seulement.
- Pas d'interblocage.
- Respect de l'équité.

Nota. Des exemples de réalisation avec des sémaphores ont été donnés :

- dans l'énoncé et la solution de l'examen de juin 2002 de la partie systèmes du cours Systèmes réseaux B .

voir

<http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleProbatoire/SRI/Systemes/ExamenJuin2002.pdf>

et

<http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleProbatoire/SRI/Systemes/CorrigeJuin2002.pdf>

- dans l'énoncé et la solution de l'examen de septembre 2002 de la partie systèmes du cours Systèmes réseaux B .

voir

<http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleProbatoire/SRI/Systemes/ExamenSeptembre2002.pdf>

et

<http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleProbatoire/SRI/Systemes/CorrigeSeptembre2002.pdf>

ainsi que

<http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleProbatoire/SRI/Systemes/CorrigeSeptembre2002Prog.pdf>

Enfin une solution a été présentée avec une agora pour permettre une comparaison de l'utilisation de la concurrence en java, en ada et en Posix. Voir

<http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleSpecialisation/ACCOV/ACCOV19KPP2003.pdf>