

Pour ce dernier TD, nous allons nous intéresser à un jeu très classique. Les jeux sont très souvent étudiés en informatique. L'aspect qui va nous intéresser aujourd'hui sera celui de l'implémentation d'une stratégie, de sorte que l'ordinateur puisse jouer de façon automatique.

1 Présentation du jeu

Le jeu modélise l'affrontement de deux adversaires. La guerre qu'ils vont mener va durer 100 jours. Chaque matin, ils se mettent en place devant un nouveau terrain de 6ha et décident, sans connaître le choix de l'autre, s'il va être offensif ou pacifique.

A l'issue d'un affrontement, le partage du terrain se fait ainsi :

- jour de paix : les deux joueurs sont pacifistes, ils partagent le terrain et récupèrent chacun 3ha.
- jour de combat : les deux joueurs sont offensifs, une partie du terrain (4ha) est perdue à cause des bombes et des mines. Ils ne se partagent donc plus que 2 ha et en récupèrent un chacun.
- jour d'invasion : un joueur est offensif et l'autre pacifiste. Ce dernier est donc envahi et ne récupère rien. Une partie, plus faible cette fois (1ha) du terrain est perdue et le joueur offensif récupère 5ha.

A la fin de la guerre (i.e. après 100 jours de combat), on fait pour chaque joueur la somme des terrains qu'il a conquis. On appellera par la suite cette valeur le SCORE du joueur pour cette guerre.

2 But du jeu

Chaque élève va écrire une procédure réalisant la stratégie de son choix, de préférence la meilleure possible :)

Attention ! Le but du jeu n'est pas de gagner le plus de combats possible, mais d'avoir le plus grand score possible. De plus, pour évaluer la stratégie de chacun, nous allons faire combattre entre elles les stratégies de chacun d'entre vous. Nous ferons alors la somme des scores obtenus pour toutes ces guerres.

3 Organisation du TD

Nous devons prendre quelques conventions pour que l'on puisse faire jouer les unes contre les autres vos stratégies. Nous désignerons par la valeur 0 le choix d'être pacifiste, et par 1 celui d'être offensif.

Une stratégie sera une procédure qui prendra en entrée deux listes de même taille. La première de ces deux listes contiendra la suite de vos actions depuis le début de la guerre, et la seconde celles de votre adversaire. Votre procédure renverra 0 ou 1 selon qu'elle décide d'être pacifiste ou offensive le jour suivant.

Un premier exemple :

```
Joueur1 := proc( moi , autre )
RETURN(0);
end;
```

```
Joueur2 := proc(moi, autre)
if nops(moi)=0
then RETURN(0);
else RETURN(autre[1]);
fi;
end;
```

Que font ces stratégies ? (C'est très facile...)

Pour que vous retrouviez vos marques avec Maple, commencez par programmer cette petite procédure :

Exercice 1 Écrire une fonction gain qui prend en entrée deux entiers valant 0 ou 1 et qui renvoie une liste de longueur 2 contenant le nombre d'ha gagnés par chacun des deux joueurs.

Et maintenant, à vous de jouer ! Réfléchissez à la façon dont vous mèneriez cette guerre et programmez votre stratégie !

Exercice 2 Écrire une procédure pour votre stratégie.

S'il vous reste du temps, vous pouvez réfléchir aux deux procédures suivantes qui permettent de simuler l'affrontement des stratégies.

Exercice 3 Écrire une procédure guerre prenant en entrée deux stratégies et un entier n donnant le nombre de jours que dure la guerre. Cette procédure devra effectuer l'affrontement des deux joueurs et retourner le nombre d'ha gagnés par chacun des joueurs à l'issue de la guerre.

Exercice 4 (Plus dur) Écrire une procédure tournoi prenant en entrée une liste de stratégies et réalisant toutes les guerres possibles. Elle renverra ensuite la liste des scores obtenus.

4 Références

Le jeu que l'on vous a présenté ici est en fait une des nombreuses versions du dilemme du prisonnier. Si vous tapez "dilemme du prisonnier" dans votre moteur de recherche favori, vous verrez à quel point tout cela a été étudié, et qu'en fait il n'y a pas réellement de stratégie optimale, car la réussite d'une stratégie dépend trop de la stratégie de son adversaire. Vous pourrez trouver par exemple dans le magazine "Pour la science" plusieurs articles relatifs à ce jeu.