

## UVHC - ISTV

année : 2013-2014

Master 1<sup>ère</sup> année Informatique

T.P. - Semestre 7 - Resp. : R. Mandiau

Durée : 6h00 - code : S7IFIAFL - Intelligence Artificielle

nombre de pages : 2

**Contexte :** Le problème du *bar El Farol* est un problème classique en théorie des jeux. Il peut être formalisé comme suit [1] : “Chaque jeudi soir, les habitants de la ville veulent s’amuser en allant dans ce bar. Cependant, le bar est trop petit et ne peut pas accueillir toute la population. On considère que :

- Si le bar contient moins de 60% de la population, ils sont plus heureux de faire la fête dans ce fameux bar plutôt que de rester chez eux.
- Si le bar contient plus de 60% de la population, ils passeront une soirée très difficile (pas de place, une attente très longue pour être servie, une impossibilité d’écouter de la musique dans de bonnes conditions, etc.) et ils auraient préféré rester chez eux pour passer plus de temps au calme que d’aller dans ce bar.

La difficulté de ce problème réside dans le fait qu’ils doivent décider en même temps s’ils vont aller au bar ou rester à leur domicile (jeu à deux actions possibles).”

**Objectif :** Le TP consiste à décrire le problème suivant trois principales étapes :

1. Modéliser le jeu sous forme matriciel et décrire des comportements des individus,
2. Evaluer les scores de chaque individu en fonction de la situation,
3. Appliquer un processus itératif permettant une évolution de la population (phase de Tournoi).

**Modélisation du jeu :** Supposons un jeu de décision défini par une population de  $N = 100$  individus, un nombre de places dans le bar  $C = 60$ , une matrice de jeu défini par le choix d’un joueur  $i$  en fonction du nombre de personnes dans le bar (Cf. tableau 1) avec l’hypothèse  $G > S > B$  (par exemple, prenons,  $G = 2$ ,  $S = 1$  et  $B = 0$ ). Nous supposons que le pourcentage d’individu qui peut contenir le bar est défini par  $C$  (par exemple,  $C = 60\%$  de la population globale).

TABLE 1 – Matrice de Décision du joueur  $i$

	Capacité du bar	
	Non Plein	Plein
Aller au bar	G	B
Rester chez soi	S	S

**Modélisation des types de comportements :** Nous vous donnons différents types de comportements possibles – également nommés des stratégies – (vous pouvez en proposer d’autres) :

- le “fêlard” : Un comportement simple dans lequel l’agent choisit l’action d’aller chaque jeudi soir au bar
- le “casanier” : Un comportement simple dans lequel l’agent choisit l’action de rester chez lui tous les jours de la semaine, y compris le jeudi soir.
- le “cyclique à tendance fêlard” est un comportement de type périodique : aller au bar  $i$  fois et ensuite rester chez soi, puis aller au bar  $i$  fois et ensuite rester chez soi, etc. (de même le “cyclique à tendance casanier”, qui reste chez lui pendant  $i$  semaines, et ensuite décide d’aller au bar, etc.).
- le “rancunier” : le comportement simple est d’aller au bar, et si je me sens trahis, je reste chez moi.
- le “easy-go” : le comportement est de rester chez soi et si je trouve plus intéressant d’aller au bar, je décide d’aller au bar.
- le “méfiant” : je reste chez moi (resp. aller au bar) et ensuite je joue l’action que l’autre a jouée
- le “major-mou” : je reste chez moi (resp. aller au bar) et ensuite je joue l’action que les autres ont joués majoritairement sur tous les coups précédents
- le “pavlovien” : je reste chez moi (resp. aller au bar) et ensuite je fais la même action que les autres du coup précédent
- le “lunatique” : je lance une pièce de monnaie et je choisis l’action (probabilité des actions de 0, 5)
- le “sondeur” : je reste chez moi, ensuite je vais deux fois au bar. Si la majorité reste chez eux, je reste également chez moi (sinon je vais au bar).
- le “hard\_joss” : je reste chez moi, ensuite si la majorité de la population reste chez eux, je choisis avec une proba. de 10% d’aller au bar et 90% d’aller au bar
- Un comportement (à adapter à notre problème) proposé initialement par Axelrod (1974) appelé “Tit for Tat” (Coopération – Réciprocité – Pardon) : Dans un premier temps, une attitude de coopération (il lui propose une alliance), une attitude de réciprocité (il convient de donner à l’autre en fonction de ce que l’on en reçoit. Si l’autre aide, on l’aide en retour ; si l’autre agresse, il faut répondre en l’agressant à son tour, au coup suivant, de la même manière et avec la même intensité), et une attitude de pardon (Dans un troisième temps, il faut pardonner et offrir de nouveau la coopération).

**Application du processus itératif dans un tournoi :** Nous proposons un processus itératif sur  $m = 100$  tours. A chaque tour, chaque individu effectue son choix suivant sa stratégie. Nous calculons le gain de chaque individu (les stratégies de chacun sont également mémorisées et connues par tout le monde). Nous pouvons envisager deux cas (vous pouvez en proposer d’autres) :

- Après  $k$  (par exemple  $k = 5$ ) tours, nous éliminons l’individu qui a le moins de points.
- Après  $k$  (par exemple  $k = 5$ ) tours, l’individu qui a le moins de points change de stratégie (et prend la stratégie de la majorité).

## Références

- [1] B.W. Arthur. Complexity in economic theory : Inductive reasoning and bounded rationality. *American Economic Review*, 82(2) :406–411, 1994.