

IA and cognition

IA développementale

Yohan Michelland et Marion Vertessen

Introduction

Ce rapport se rapporte à un travail pratique réalisé pour le cours d'IA et cognition à l'université Lyon 1. Il a pour but de créer un agent développemental interagissant avec un environnement.

I. L'agent qui n'aimait pas s'ennuyer

Ce premier agent doit :

- Apprendre à prédire le résultat de ses actions en fonction de son environnement
- Choisir une action différente quand ses prédictions sont correctes depuis trop longtemps. On choisit un temps arbitraire de quatre cycles d'itérations.

Cet agent peut avoir deux actions possibles 0 et 1 et deux outcomes 0 et 1. Il part du principe que chaque action produira le même outcome. On implémente donc une mémoire lui permettant d'associer chaque action à un outcome.

La mémoire est implémentée sous forme de liste contenant des couples action/outcome. On retrouve en figure 1 la trame obtenue dans l'environnement 1.

```
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: False, valence: -1)
Action: 1, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
Action: 1, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
Action: 1, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
```

Figure 1 : Trame pour l'agent 1 dans l'environnement 1

On remarque ici, que l'agent commence par effectuer l'action 0, il n'anticipe non pas grâce à ses connaissances, mais parce que le choix par défaut est fixé à 0. Cependant, dès la deuxième ligne, il sait grâce à sa mémoire que l'action 0 entraîne l'outcome 0. Ensuite, à la troisième ligne, il s'ennuie, il décide alors d'effectuer l'action 1. Il se trompe en anticipant l'outcome 0, mais apprend de son erreur. Après, il prédit correctement les outcomes à partir des actions réalisées.

On retrouve en figure 2, le même agent dans l'environnement 2.

```
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: False, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
```

Figure 2 : Trame pour l'agent 1 dans l'environnement 2

On obtient également le résultat souhaité puisque l'agent exprime bien son ennui toutes les quatre itérations. De plus, il mémorise bien les couples action/outcome.

II. L'agent qui préférerait les interactions positives

Cet agent doit choisir en priorité les actions qui ont une valence positive sauf s'il s'ennuie. On retrouve en figure 3 l'agent dans l'environnement 1.

```
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: False, valence: -1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
```

Figure 3 : Trame pour l'agent 2 dans l'environnement 1

L'agent exécute l'action 0 qui lui procure une valence de 1, il est donc satisfait et continue cette action. Au bout de 4 itérations, il s'ennuie et décide de changer. Il effectue l'action 1 qui lui procure une valence négative, il décide ainsi de revenir directement à l'action 0.

En figure 4, on retrouve le même agent testé dans l'environnement 2.

```
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: False, valence: -1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: True, valence: -1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
```

Figure 4 : Trame pour l'agent 2 dans l'environnement 2

III. L'agent qui pilotait une tortue

- S'il exécutait l'action 0, il se met à effectuer l'action 1
- S'il exécutait l'action 1, il se met à effectuer l'action 2
- S'il exécutait l'action 2, il se met à effectuer l'action 0

Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction:	(anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction:	(anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction:	(anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction:	(anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 1, Satisfaction:	(anticipation: False, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction:	(anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 1, Outcome: 1, Satisfaction:	(anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 1, Outcome: 0, Satisfaction:	(anticipation: False, valence: -1)
Action: 2, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction:	(anticipation: True, valence: -1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction:	(anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 1, Satisfaction:	(anticipation: False, valence: -1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 1, Satisfaction:	(anticipation: False, valence: 1)

Dans un premier temps l'agent exécute l'action 0 quatre fois puisque cette action lui retourne une valence positive. Cependant, il s'ennuie et décide par conséquent d'effectuer l'action 1, cette action lui retourne 3 fois une valence positive. Néanmoins, la quatrième fois, l'agent se cogne contre le mur et renvoie une valence négative. L'agent alterne donc entre les

actions jusqu'à en trouver une qui lui confère une valence positive. L'agent continue ainsi de suite.

IV. L'agent qui pilotait une tortue

On cherche maintenant à créer un agent capable d'anticiper le résultat de ses actions dans n'importe lequel des trois environnements. Il doit ainsi choisir sa prochaine action en fonction du contexte dans lequel il se trouve. De fait, il doit mémoriser la séquence [interaction(t-1), interaction(t)] qui a été effectuée. On considère que si l'agent ne connaît pas la situation dans laquelle il se trouve, il choisit une action de manière aléatoire.

Sur la figure 7, on retrouve la trame de cet agent dans l'environnement 1.

```
Action: 0, Anticipation: None, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: False, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: None, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: False, valence: -1)
Action: 0, Anticipation: None, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: False, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: None, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: False, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
```

Figure 7 : Tracé pour l'agent 4 dans l'environnement 1

On remarque que cet agent, ne connaît pas la situation dans laquelle il se trouve lors des 4 premières itérations, il choisit donc des actions aléatoires. Cependant, à la cinquième itération, il se reconnaît dans une situation qui lui produit une valence positive, il continue ainsi d'exécuter cette série d'actions. Ici, il ne fait que des 0.

```
Action: 0, Anticipation: None, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: False, valence: -1)
Action: 1, Anticipation: None, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: False, valence: 1)
Action: 0, Anticipation: None, Outcome: 1, Satisfaction: (anticipation: False, valence: -1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
Action: 1, Anticipation: 0, Outcome: 0, Satisfaction: (anticipation: True, valence: 1)
```

Figure 8 : Tracé pour l'agent 4 dans l'environnement 2

Sur la figure 8, on retrouve le même comportement qu'expliqué précédemment.

Ensuite, sur la figure 9, on retrouve le comportement de l'agent 4 dans l'environnement 3.

Figure 9 : Tracé pour l'agent 4 dans l'environnement 3

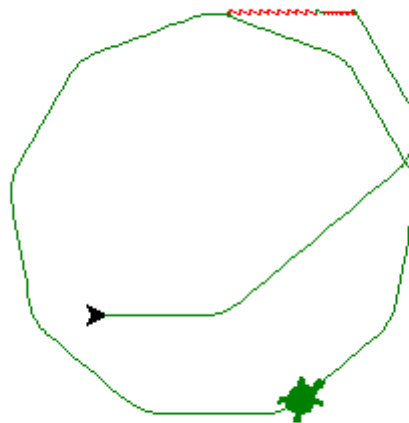


Figure 10 : Tracé pour l'agent 4 dans l'environnement TURTLE