

UPHF-INSA HdF
FISA 5e année — 2021-2022
Epreuve 1^{ère} session
Programmation Orientée Agents – E. ADAM

Durée : 1 heure 30 mn

Documents autorisés (hors livres) – Calculatrice, SmartPhone, Objet connecté non autorisés

I. Décision collective : le vote (10 points) :

Le vote de Condorcet consiste à nommer vainqueur d'un vote le choix qui a remporté le plus de duels face à chacun des autres choix. Il n'est pas garanti qu'il y ait toujours un vainqueur. Un peu compliqué à réaliser via bulletin papier (risque de ratures, de mauvaises lectures, ...), ce type de vote pourrait être plus facilement implémenté lors de votes électroniques.

Par exemple, pour 3 choix possibles : si 20 votants ont exprimé le classement $A > B > C$ et 15 le classement $C > B > A$, et 10 le classement $B > A > C$ alors A gagne 20 duels contre B ($d(A,B)=20$) mais en perd 25 ($d(B,A)=25$); A gagne 30 duels contre C mais en perd 15; B gagne 30 duels contre C mais en perd 15.

La matrice des duels donne :

	$d(*, A)$	$d(*, B)$	$d(*, C)$
$d(A, *)$	-	20	30
$d(B, *)$	25	-	30
$d(C, *)$	15	15	-

On peut voir que la somme des duels remportés par B (55) est supérieure à celle de A (50), supérieure à celle de C (30).

En n'écrivant que les résultats positifs des confrontations des duels ($d(A,B)-d(B,A)$, ...) on obtient la matrice d'adjacence suivante :

	A	B	C
A	-		15
B	5	-	15
C			-

B gagne tous ses duels, A n'en gagne qu'un, C n'en gagne aucun; le classement est donc $B > A > C$

I.1. vainqueur de Condorcet

- Prenons 3 choix possibles (A, B et C) et 100 votants.
 - 53 votent ce classement : $A > C > B$; 26 votent ce classement : $B > C > A$
 - 13 votent ce classement : $C > A > B$; 8 votent ce classement : $C > B > A$
- **Quel est le choix vainqueur par Condorcet ?**

I.2. vainqueur de Condorcet par Borda

- Prenons 3 choix possibles (A, B et C) et 100 votants :
- 30 votent ce classement : $A > B > C$; 40 votent ce classement : $B > C > A$; 30 votent ce classement : $C > A > B$
- Il n'y a *a priori* pas de vainqueurs :
 - A gagne 30 duels contre B ($d(A,B) = 60$) mais en perd 40
 - A gagne 30 duels contre C ($d(A,C) = 30$) mais en perd 70
 - B gagne 70 duels contre C ($d(B,C) = 70$) mais en perd 30

On obtient alors un cycle $A \implies B \implies C \implies A$ (A qui est préféré 20 fois de plus que B qui est préféré 40 fois de plus que C qui est préféré 40 fois de plus que A, ...)

Plusieurs méthodes sont proposées pour résoudre le problème. L'une d'elles est d'utiliser la méthode de Borda en cas de conflit.. **Quel est le résultat du vote par Borda ?**

I.2. vainqueur de Condorcet par moindre perte

On peut également résoudre un conflit en prenant le choix ayant eu le plus de réussites et le moins de défaites aux duels. Quel serait le gagnant dans le cas précédent ?

II. Aide à la constitution d'équipes (10 points) :

Une entreprise agile doit pouvoir s'adapter à la demande et à la disponibilité de ses équipes. Pour aider à la gestion d'équipes réparties, des solutions agents sont proposées.

Le principe est le suivant : un manager soumet des projets au système multi-agent. Chaque agent représente une équipe (pouvant être de développement, de test, de rapport client, de correction, avec des compétences et un nombre de personnes variables).

Le projet contient un découpage des tâches à réaliser en jours-personne (exemple, 15jp pour la base de données, 10jp pour le front, 5jp pour les tests, 3jp pour la livraison, 10jp pour les débogages sur site).

La difficulté vient de la nécessité de s'adapter vite à la demande (nouveau projet important, impossibilité pour un client d'être présent pour pouvoir recevoir le produit à la date demandée initialement), aux fluctuations des ressources (absence pour cause de santé, ...). Ainsi différentes équipes '*base de données*' peuvent collaborer ponctuellement sur une même tâche, quitte pour l'une d'entre elle à « prêter » du personnel et à avoir un léger retard.

Pour faciliter le choix des équipes, proposez votre solution (un appel d'offre est lancé aux équipes capable de les effectuer, une enchère, un vote des équipes sur le projet à choisir, ...)

Lorsque qu'un lot d'équipes est sélectionné pour effectuer un projet complexe, celles-ci doivent se coordonner et établir un plan d'action commun dans le temps. Ainsi un agent équipe gère les ressources humaines et doit garantir la cohérence des participations aux projets (ne pas surcharger le personnel sur une période et le laisser vacant ensuite).

Une équipe peut se déclarer apte à rendre le service sans pouvoir l'effectuer finalement. Il faut pouvoir être adaptatif, résilient.

Afin de régler, le client rétribue le système qui redistribue les gains aux différentes équipes au prorata de leurs interventions.

II.1. Agentification (4 points)

Donner votre point de vue multi-agent sur la conception de ce système (nombre d'agents, leurs rôles, les classes qui composent l'environnement en terme de structure de données informatique). Cette description doit être assez précise pour pouvoir être rapidement implémentée (ex. comment coderiez vous une équipe, la disponibilité des personnes, ...)

II.2. Spécification (6 points)

Précisez les types comportements permettant l'implémentation des rôles que vous avez décrits - mécanismes d'enchères, d'appels d'offres, de vote... Vous ne donnerez que leurs noms et types (simples, cycliques, ...), leurs fonctionnements sont à décrire en texte simple. Mais ils devront être assez précis pour permettre une implémentation.

Donnez les diagrammes de dialogue JADE entre les agents pour les différents cas d'étude : réception et planification a priori du travail; adaptation à la mise en défaut d'une équipe, en précisant les comportements impliqués dans les échanges.