

IA54**Final A2015**

Tous documents autorisés,
Tous dispositifs électroniques interdits
Le barème est donné à titre indicatif (±1)

1 copie par exercice**Exercice 1 (9 points) – Land Use Transport Integrated Model (LUTI).**

La simulation LUTI vise à simuler les dynamiques combinées de l'aménagement du territoire et du transport afin de modéliser les dynamiques urbaines sur plusieurs années (10 à 20 ans). Elle combine donc deux points de vue sur le système urbain (ici une ville donnée) :

1 - Vue Aménagement du territoire : Simulation des dynamiques de choix de localisation des ménages et des entreprises.

Cette vue vise à simuler les dynamiques comportementales des ménages et des entreprises dans leur choix de localisation.

1.1 - Modèle de choix de localisation des ménages.

Un ménage est composé d'un certain nombre d'individus (au moins 1) qui vivent sous le même toit (adultes, enfants, grands parents, etc.). Certaines personnes du ménage travaillent et doivent donc se déplacer pour aller travailler. Si il y a des enfants, ils doivent aller à l'école.

Les ménages cherchent un appartement ou une maison en fonction du revenu global du ménage, de la proximité aux lieux de travail des membres actifs du ménage, des moyens de transport (métro, gares), des écoles si ils ont des enfants, des services et des lieux de consommation. Un ménage peut disposer de zéro, une ou deux voitures, cela dépend du revenu global du ménage.

L'objectif de cette vue est de créer une carte animée avec la localisation des ménages et leur dynamique (déménagements).

1.2 - Modèle de choix de localisation des entreprises.

Les entreprises se localisent en fonction de leur proximité avec les moyens de transports, de la localisation des entreprises qui constituent leurs fournisseurs et leurs clients, et du niveau de taxe du lieu. Les personnes actives qui composent les ménages travaillent pour ces entreprises.

L'objectif de cette vue est de créer une carte animée avec la localisation des entreprises et leur dynamique (déménagements).

2 - Vue Transport : Simulation du trafic urbains.

Cette vue vise à simuler le trafic routier urbain : les véhicules se déplaçant sur les différentes artères de la ville. Nous ne considérons ici que les déplacements issus des personnes des différents ménages de la ville considérée dans leurs trajets quotidiens domicile et travail, pour déposer les enfants à l'école et le trajet de consommation de produits (1 fois par semaine aller au supermarché le plus proche).

L'objectif de cette vue est de créer une carte animée avec le niveau de charge moyenne de chaque artère de la ville.

Question 1 (5 points) : Décrire à l'aide du langage CRIO le modèle organisationnel de l'application LUTI pour pouvoir simuler le trafic urbain, le choix des entreprises dans leur localisation et le choix des ménages dans leur localisation : les différentes organisations, les rôles qui les composent et les capacités associées, les ressources externes (ex : BDD, GUI, etc.) si nécessaires ainsi que les liens potentiels entre ces organisations (Stereotyped UML Class diagram).

Question 2 (4 points) : Décrire un exemple d'instanciation de ce système présentant les différents agents logiciels nécessaires, les rôles qu'ils jouent au sein des différents groupes instanciant les organisations décrites à la question précédente (Cheeseboard diagram).

IA54

Final A2015

Tous documents autorisés,
Tous dispositifs électroniques interdits
Le barème est donné à titre indicatif (±1)

1 copie par exercice

Exercice 2 (6 points) – Agents Réactifs.

Rush Hour est un jeu de plateau s'apparentant à un puzzle game du même ordre que le taquin. La figure suivante montre les règles du jeu qui sont assez simples.

RUSH HOUR® BLITZ

- 1** YOUR GOAL: Slide the red car (a) out the Exit (b) by moving as few squares as possible.
- 2** Vehicles can move up and down or left and right in their lanes. Click and drag to move them.
- 3** If you make a mistake, use the RESET and UNDO buttons to help you.

R
reset

undo

GAME RULES

ThinkFun

Règles :

- **Objectif** : Faire glisser la voiture rouge vers la sortie en minimisant le nombre de mouvement.
- Les véhicules peuvent bouger de gauche à droite (latéralement) et de bas en haut (verticalement).
- Si vous faites une erreur, vous pouvez utiliser les boutons *reset* (remet le jeux à zéro) et *undo* (annule le dernier coups).

On désire résoudre les puzzles proposés dans ce jeu à l'aide d'une méthode s'appuyant sur le paradigme des agents réactifs.

Question 1 (2 points) : Parmi toutes les techniques de résolution réactive vues en cours, laquelle vous semble la plus adaptée à ce problème.

Question 2 (4 points) : Appliquez cette méthode en prenant soin de bien définir chacun des agents ainsi que toutes leurs primitives comportementales.

IA54

Final A2015

Tous documents autorisés,
Tous dispositifs électroniques interdits
Le barème est donné à titre indicatif (±1)

1 copie par exercice

Exercice 3 (5 points) – Apprentissage par renforcement

Soit le Processus Décisionnel de Markov (PDM) $M=(S,A,T,R,\lambda)$ défini par :

- . $S = \{ 1,2,3,4 \}$ l'ensemble des états ;
- . $A = \{ a1, a2, a3 \}$ l'ensemble des actions ;
- . $T = \{ (1,a1,2), (1,a2,4), (1,a3,3), (2,a1,1), (2,a2,4), (2,a3,3), (3,a1,1), (3,a2,2), (3,a3,2), (4,a1,4), (4,a2,4), (4,a3,1) \}$ l'ensemble des transitions entre états ;
- . R la fonction de récompense telle que :
 - . $R(s,a) = 1$ si $(s,a,4) \in T$ (autrement dit si l'application de l'action a dans l'état s mène à l'état 4),
 - . $R(s,a) = 0$ sinon ;
- . $\lambda = 0,9$

Question 1 (1 point) : Parmi les algorithmes d'apprentissage par renforcement étudiés en cours, lequel ou lesquels serai(en)t justifié(s) pour résoudre la tâche représentée par le PDM M ?

Question 2 (2 points) : Appliquez 3 itérations d'un des algorithmes d'AR en indiquant à chaque itération la matrice des Q-valeurs mise à jour ainsi que les choix éventuels réalisés par l'algorithme.

Question 3 (1 point) : Donnez la politique π obtenue à partir de la matrice finale des Q-valeurs.

Question 4 (1 point) : Cette politique est-elle optimale ? Justifiez votre réponse.

