



CONCEPTION ET IMPLEMENTATION D'UNE SIMULATION SUR LA PLATE-FORME GAMA

Rapport de Travail Pratique N1 : **SIM-IA**

La circulation d'une ligne de bus à Hanoi

Auteur :

M. ADOUM OKIM BOKA

Encadrant :

Dr. Manh Hung NGUYEN

2 janvier 2019

Table des matières

1	Introduction	4
2	La définition du réseau routière	5
2.1	Le découpage	6
2.2	Les caractéristiques du réseau routière	7
2.3	La mesure des trafics	8
3	La circulation routière	9
4	Modélisation Générale	11
4.1	Agent : Bus	11
4.2	Agent : Gens	12
4.3	Agent : Route	12
4.4	Agent : Station	12
4.5	Agent : Ligne	13
4.6	Agent : Point d'arrêt	13
5	Squelette de la route à simuler	14
6	Modélisation en Gama	15
6.1	Diagramme de classe	15
7	Description des agents	16
7.1	Agent : Bus	16
7.2	Agent : Point d'arrêt	17
7.3	Agent : Route	17

8	Simulation et Résultats	18
8.1	Fonctionnement générale	18
8.2	Contraintes	18
9	Quelques résultats	19
9.1	Circulation des bus sans arrêt	19
9.2	Circulation des bus avec arrêt sur chaque point d'arrêt	20
10	Conclusion	21

Résumé

Ce travail a pour objectif de Concevoir et d'implémenter une simulation d'une des lignes de circulation des bus à Hanoi sur la plate-forme GAMA.

1 Introduction

Selon la definition de l'encyclopedi, La circulation routière est le déplacement de véhicules automobiles sur une route. Le concepteur de voirie détermine le nombre de voies en fonction du volume de circulation. Pour prendre en compte les différents types de véhicules, il utilise souvent l'unité de véhicule particulier (UVP) définie comme suit :

- un véhicule léger ou une camionnette = 1 UVP ;
- un poids lourds de 5 tonnes et plus = 2 UVP ;
- un cycle = 0,2 UVP.

Pour mieux assimiler la première partie de notre cours de Intelligence artificielle et systèmes multi-agent, il nous a été soumis un Travail pratique dont l'objectif est de simuler une ligne de circulation de bus dans la ville de Hanoi.

Ce travail est structuré autour des points suivants dont les lignes suivantes nous détermineront. Nous avons commencé par l'état de l'art de la technologie de circulation et de trafic routière, question de nous forger de son fonctionnement et de sa mise en mise en place, puis nous avons fait l'étude du problème suivit de la modelisation et nous avons fini par implémentation puis la simulation et capture de quelque resultat.

2 La définition du réseau routière

Un reseau routier est un ensemble des tronçons de routes, des auto-routes, des chemins de fer se reliant les uns aux autres par le billet des carrefours. Tout itinéraire susceptible d'être emprunté par l'un d'eux, fera partie du réseau.



FIGURE 1 – Circulation dans la ville de Hanoi

2.1 Le découpage



FIGURE 2 – Image de découpage d'une route

Selon les Ingenieurs de Voirie, Pour tracer une route, On commence premièrement par la découpage géographique en zones. Ces zones correspondent à des flux de déplacement. Leur détermination permet l'établissement de la matrice origine/destination. Une zone géographique correspond à un ensemble générateur ou récepteur de trafic homogène.

Les zones, issues du découpage, sont choisies de telle sorte que les usagers se rendant d'une zone à une autre, ont et auront le choix entre les mêmes itinéraires. Plus on s'éloigne du projet, plus les zones seront étendues. Pour les zones extérieures à l'aire d'étude, on pourra, en général, les regrouper par entrées et sorties. Le découpage tiendra compte des spécificités des générateurs ponctuels de trafic (écoles, zones industrielles, centres commerciaux. . .).

Les zones sont donc identifiées pour leur rôle principal (habitat, activités économiques, commerciales, centre-ville, hypercentre. . .).

2.2 Les caractéristiques du réseau routière



FIGURE 3 – Image de réseau routière à Hanoi

Les éléments de composants de réseau routière et de la zone d'étude sont relevés en fonction des caractéristiques des voies concernées, du profil en longueur et des carrefours selon leur régime de priorité, en tenant compte des points suivants :

- la visibilité sur chaque tronçon ;
- les limitations de vitesse ;
- les points durs générateurs de ralentissement.

2.3 La mesure des trafics

La mesure de trafics est le moyen qui nous permet de connaître le nombre de véhicules circulant sur un tronçon d'une route pendant une période de temps. Elle est réalisée par différents procédés complémentaires :

- comptages manuels ;
- comptages automatiques.

Ces deux types permettent de mesurer le trafic sur un tronçon, en ce qui concerne les compteurs automatiques, les dispositifs ont maintenant la capacité de discriminer véhicules légers et poids lourds.

- les enquêtes de type cordon. Elle permet de distinguer les trafics de transit des trafics locaux, et les origines et destinations de chaque flux ;
- les enquêtes qualitatives. Elles permettent de connaître l'appréciation de l'utilisateur par rapport au réseau, les raisons de son déplacement ;
- les relevés de plaques minéralogiques..

À l'issue de ces comptages, le trafic est modélisé. Le réseau routier constitue alors un graphe mathématique composé d'arcs (tronçons de voirie) et de sommets (les carrefours et les échangeurs). Après avoir identifié les itinéraires possibles, la phase la plus délicate est de déterminer l'itinéraire principal pour chaque échange entre zones. On estime pour ce faire, que l'utilisateur fait son choix de façon à minimiser le coût du trajet.

Chaque tronçon est évalué en fonction du temps de parcours, qu'il s'agisse des zones internes au périmètre d'étude, ou entre les points d'entrée et de sortie de ce périmètre pour les trafics de transit.

- la visibilité sur chaque tronçon ;
- les limitations de vitesse ;
- les points durs générateurs de ralentissement.

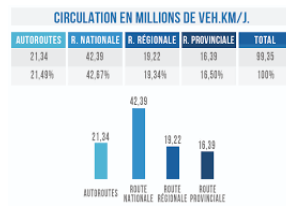


FIGURE 4 – Image de mesure des trafics routières

3 La circulation routière

Selon la littérature, la circulation routière est composé des usagers de la route (les piétons, les animaux montés ou parqués, des véhicules, des tramways , des bus et autres moyens de transport). Que ce soit individuellement ou collectivement, tout en utilisant la voie publique à des fins de déplacement d’un coins à un autre. Les lois de la circulation sont les lois qui régissent la circulation et réglementent les véhicules, tandis que les règles de la route sont à la fois les lois et les règles informelles qui peuvent avoir été élaborées au fil du temps pour faciliter la fluidité et la fluidité du trafic.

La circulation est formellement organisée dans de nombreuses juridictions, avec des voies marquées, des jonctions, des intersections, des échangeurs et des panneaux de signalisation. La circulation est souvent classée par type : véhicule motorisé lourd (voiture, camion), autre véhicule (cyclomoteur , vélo, etc.) et piéton. Différentes classes peuvent partager les limitations de la vitesse ou peuvent être séparées. Certaines juridictions peuvent avoir des règles de la route très détaillées et complexes, tandis que d’autres dépendent davantage du bon sens des conducteurs et de leur volonté de coopérer.

L’organisation produit généralement une meilleure combinaison de sécurité et d’efficacité des déplacements. Les événements qui perturbent le flux et peuvent entraîner la dégénérescence du trafic en désordre incluent les collisions. Sur les auto-

routes particulièrement une perturbation mineure peut persister dans un phénomène appelé ondes de circulation . Une panne complète de l'organisation peut entraîner des embouteillages et des embouteillages. Dans la ligne suivante nous présentons la modélisation d'une circulation routière d'un tronçon de route de Hanoi au Vietnam.

4 Modélisation Générale

4.1 Agent : Bus

Attributs

- La vitesse du bus ;
- La vitesse minimale du bus ;
- La vitesse maximale du bus ;
- Le temps de sortie de bus dans la station ;
- Le nombre de bus ;
- Le nombre maximal de bus ;
- La position du bus ;
- Le point de stationnement du bus ;
- La couleur du bus ;
- La Taille en longueur du bus ;
- La largeur du bus ;
- Le Temps d'arrêt de bus sur un point d'arrêt ;
- le variable booleen qui permet au bus de s'arrêter au point d'arrêt, de rouler tant qu'il n'atteind pas la destination finale.

Activités

- Déplacement du bus ;
- La fonction qui permet au bus de s'arrêter ;
- La fonction qui permet au bus de rouler ;
- La fonction qui genère automatiquement les bus
- La fonction qui permet au bus d'aller à la destination ;

4.2 Agent : Gens

Attributs

- Taille des gens ;
- Couleur des gens ;
- Position des gens dans les stations ;
- Position des gens dans les points d'arrêts ;

Activités

- Fonction permettant de generer des gens dans les points de stations et/ou points des arrêts ;
- Fonction permettant de monter les gens sur les points de station et/ou point des arrêts ;
- Fonction permettant de descendre les gens selon les ponts des arrêts et/ou points de station suivant.

4.3 Agent : Route

Attributs

- Route
- Couleur de la route

Activités

- Permet au bus de se deplacer ;
- Permet de positionner les points d'arrêts ;
- Permet de tracer les lignes.

4.4 Agent : Station

Attributs

- Station
- Couleur de la station
- La taille de la station

Activités

- Permet aux bus de se stationner ;
- Permet la sortie de bus ;
- Permet aux bus de cibler leur destination finale.

4.5 Agent : Ligne

Attributs

- Ligne
- Couleur de la ligne

Activités

- Permet au circulation des bus ;

4.6 Agent : Point d'arret

Agent : Point d'arrêt

Attributs

- Point d'arrêt
- Couleur de point d'arrêt
- Taille de point d'arrêt

Activités

- Permet l'arrêt des bus ;
- Permet aux gens de monter dans le bus ;
- Permet aux gens de decendre du bus ;
- Permet aux gens de sortir sur le point d'arret pour attendre le bus.

5 Squelette de la route à simuler

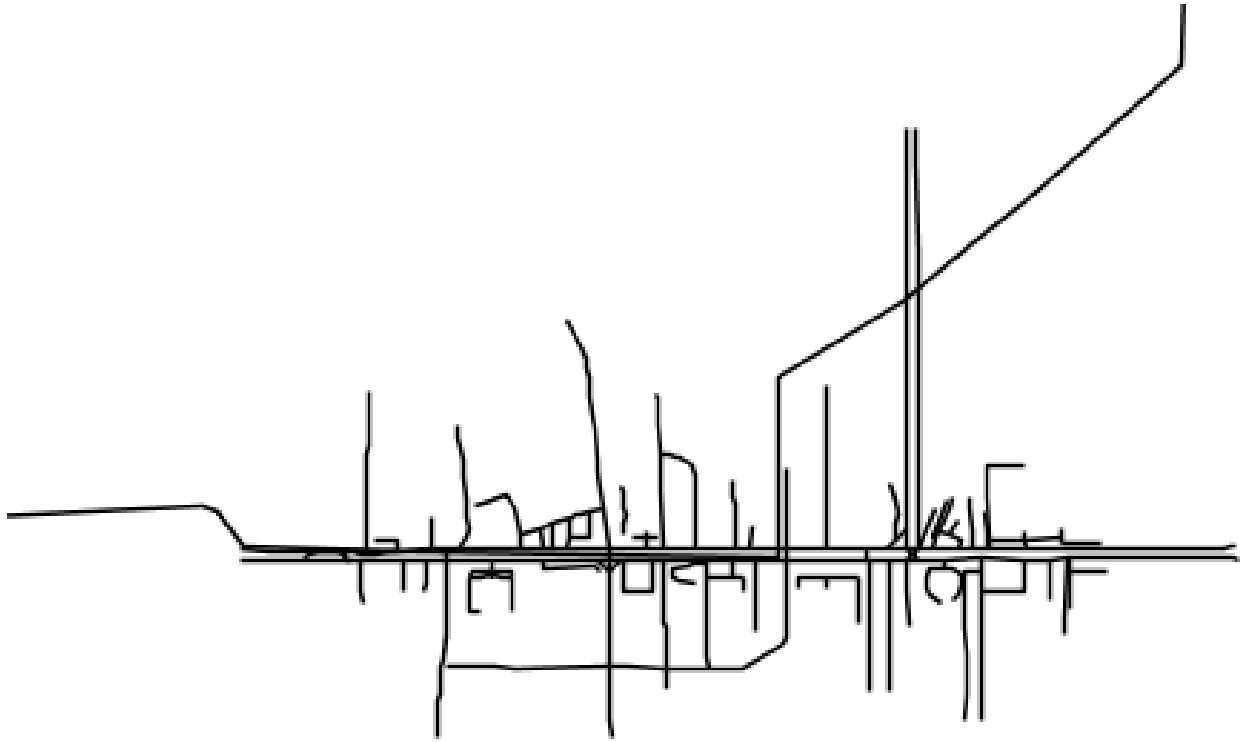


FIGURE 5 – Une image d'un tronçon de'une route de Hanoi après avoir traité par QGIS

scénario :

- le bus se positionne sur la station selon son tours
- Une fois positionner, il cible sa destination finale qui est le point de station suivant ;
- Le bus s'arrête à chaque point d'arrêt de son itineraire.

6 Modélisation en Gama

6.1 Diagramme de classe

Diagramme de classe

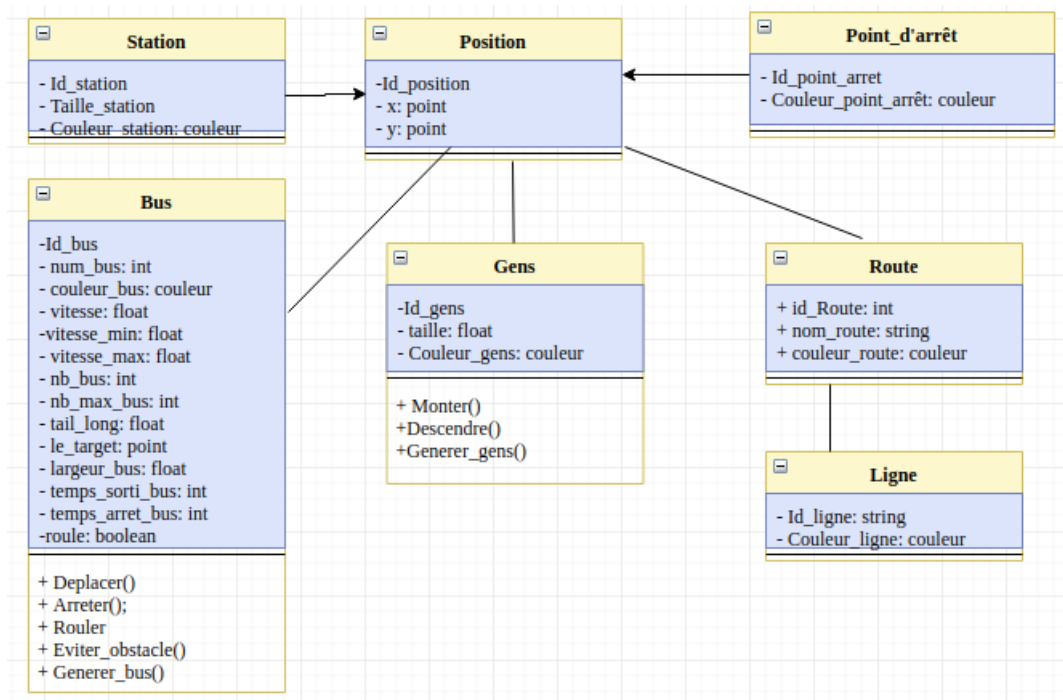


FIGURE 6 – Diagramme de classe

7 Description des agents

En ce qui concerne la description de nos agents, nous avons pris quelques échantillons.

7.1 Agent : Bus

Agent : Bus

Type	nom	Description
Attribut	vitesse	La vitesse du bus
	vitesse min	La vitesse minimale du bus
	vitesse max	La vitesse maximale du bus
	ts	Le temps de sortie de bus dans la station
	nb bus	Le nombre de bus
	nb max bus	Le nombre maximal de bus
	location	La position du bus
	le target	Définit la destination du bus
	location ou le target	Le point de stationnement du bus
	color bus	La couleur du bus
	tail long bus	La Taille en longueur du bus
	tail larg bus	La largeur du bus
	temps arret	Le Temps d'arrêt de bus sur un point d'arrêt
	roule	le variable booléen qui permet au bus de s'arrêter au point d'arrêt, de rouler tant qu'il n'atteint pas la destination finale
	Deplacement	Déplacement du bus
Activités	rouler	La fonction qui permet au bus de redémarrer sur les point d'arrêter après un temps d'arrêt
	arret point arret	Fonction qui permet au bus de s'arrêter au point d'arrêt
	Sortie voitures	Fonction qui permet de gerner les bus à station
		La fonction qui permet au bus d'aller à la destination
Etat	État initial	Etat de sorti de sortie de bus dans la station
	Etat Final	Etat d'arriver du bus à la station cible
Aspect	Base	représenter par un rectangle

7.2 Agent : Point d'arrêt

Agent : Point d'arrêt

Type	nom	Description
Attribut	color point arrêts	Couleur de point d'arrêt
	tail point arret	Taille de point d'arrêt
Activité	--	--
Etat	--	--
Aspect	Image	représenter par un rectangle

7.3 Agent : Route

Agent : Route

Type	nom	Description
Attribut	route	Definit le fichier shapefile de la route ou les bus peuvent circuler
	color route	Couleur de point de la route
Activité	--	--
Etat	--	--
Aspect	Image	représenter par une squelette d'une image de la route

8 Simulation et Résultats

8.1 Fonctionnement générale

Comme l'avait recommander l'énoncé de notre Travail pratique, nous avons utilisé un tronçon de la route de bus de la ville de Hanoi pour pouvoir faire notre simulation. Pour ceux, nous avons eu à simuler sur une ligne droite sur laquelle se trouve deux stationbus. Les bus sont générés de façon aléatoire sur les deux stations et selon la position où ils sont générés, l'autre station devient la destination. Et puis de même selon itinéraire à chaque point d'arrêt, les bus s'arrêtent.

8.2 Contraintes

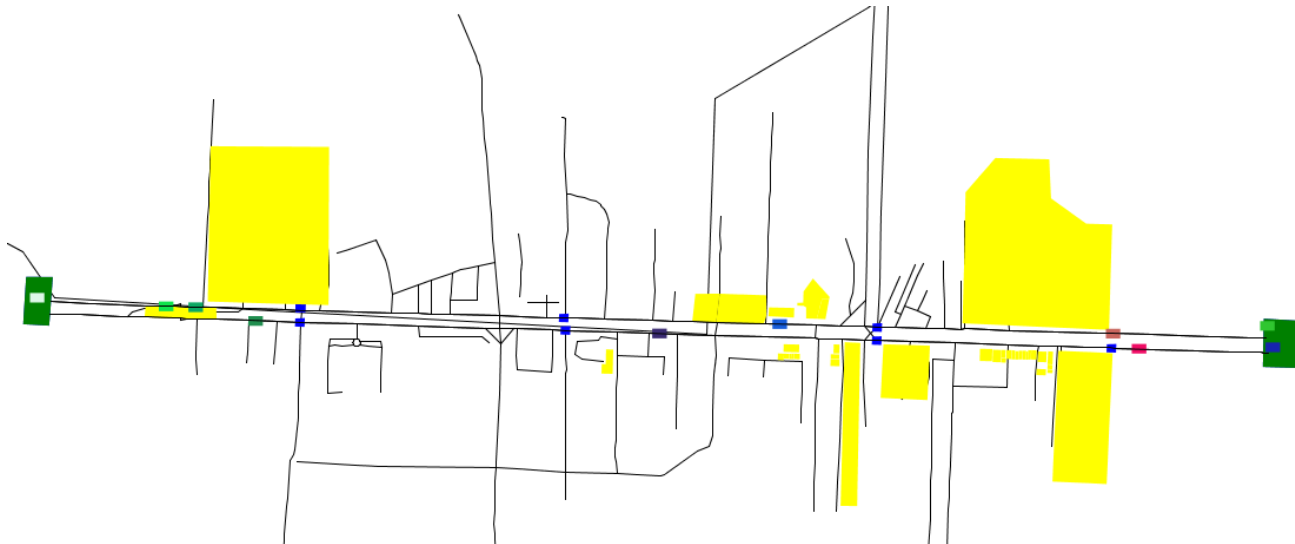
Compte tenue de temps qui nous ait imparti, et vu que le thème traite un domaine de la voirie, nous avons fait beaucoup de recherche dans ce domaine avant de pouvoir traduire ce travail en langage informatique. Puis nous avons fait notre conception en terme de conception orientée agent.

9 Quelques résultats

9.1 Circulation des bus sans arrêt



9.2 Circulation des bus avec arrêt sur chaque point d'arrêt



10 Conclusion

Le Développement d'un pays passe par le développement des routes, Mais planifier des infrastructures routières est toujours un défi car elle prends en compte beaucoup des parametres a savoir la variation du trafic au file du temps, répondre aux exigences des budgets et de tenir compte de l'environnement et de l'Histoire de la ville.

En ce qui concerne le travail qui nous a été soumis et qui a fait l'objet de notre cours de Système Multi-agent et Intelligence Artificiel, au cours de ces deux semaines nous avons eue à concevoir et simuler une ligne de bus dans la ville de Hanoi. Ce travail à été benefique pour nous, dans le sens ou il nous a permis d'aprofondir notre connaissance en conception et developpement orienté agent puis prendre totalement la main sur l'environnement de simulation GAMA.

Références

- [1] Hesham Rakha, Mazen Arafeh, Tool for calibrating steady-state traffic stream and car-following models, in : Transportation Research Board Annual Meeting CD-ROM, 2007. Google Scholar ;
- [2] Sungjoon Hong, Takashi Oguchi, Effects of rainfall and heavy vehicles on speed-flow relationship for multilane expressways in Japan, in : Transportation Research Board Annual Meeting CD-ROM, 2007. Google Scholar ;
- [3] GAMA Platform
- [4] Steven C. Chapra, Raymond P. Canale, Numerical Methods for Engineers with Programming and Software Applications (third ed.), McGraw-Hill International Editions (1998) Google Scholar