



PROJET INTEGRATEUR – PHASE 2

XI 2021-2022

07/06/2022

City Modeling



by IngéniCar



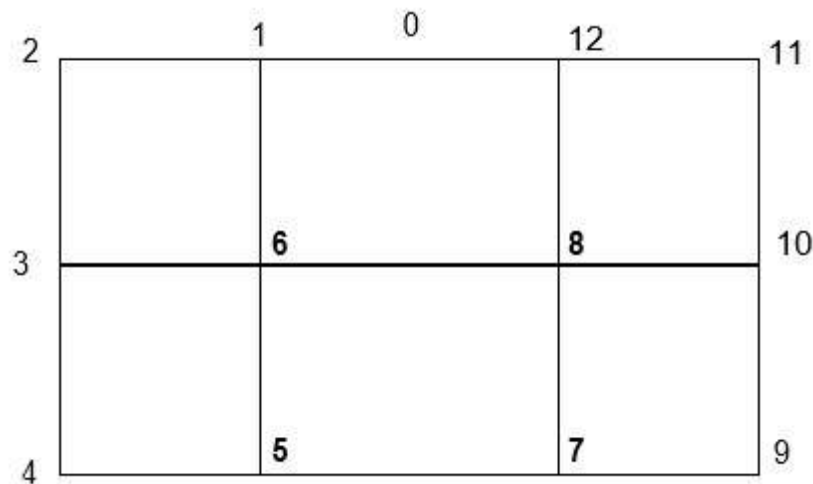
DECOUVERTE DE CHEMIN

Le Pathfinding... Notion très utilisée dans bon nombre de domaines, comme les jeux vidéo, la robotique, et autre... Elle permet notamment de découvrir ou de suivre un chemin pour une entité donnée, numérique ou physique.

L'objectif de cette étape est de découvrir l'ensemble d'un chemin afin que le robot soit capable de cartographier le plan. Toujours dans un souci d'optimisation du temps, vous n'aurez pas à coder l'algorithme de découverte. Cependant, il faudra que votre robot connaisse le circuit sur lequel il évolue.

La théorie des graphes semble être la plus appropriée pour cela. Afin de vous aider dans cette voie, un expert du domaine a dégrossi la méthode que vous pourrez employer pour le réaliser.

Voici le modèle pris en exemple :



Comme vous pouvez le voir, on a numéroté l'ensemble des intersections. L'ordre importe peu, mais pour plus de clarté, on essaye d'être à peu près logique. On considère que le véhicule se trouve au point 0 et qu'il n'existe plus juste après que celui-ci a démarré.

Nous allons fonctionner tout comme en programmation événementielle, considérant que chaque intersection est un événement. Le véhicule s'arrêtera donc à chaque point numéroté en et prendra une décision préprogrammée.

Dans un premier temps, il s'agit de définir pour chaque point quelles sont les destinations possibles. On va donc créer un tableau qui référence toutes ces valeurs :

Point d'origine	Destination 1	Destination 2	Destination 3
1	2	6	
2	3		
3	4	6	
4	5		
5	6	7	
6	1	5	8
7	8	9	
8	7	10	12
9	10		
10	8	11	
11	12		
12	1		

Une fois ce tableau réalisé, on peut faire un algorithme qui permet de déplacer le robot d'un point connu à un autre. Cependant, il est difficile de dire comment on circule entre deux points distants et plusieurs intermédiaires.

Pour pallier à ce problème, on peut créer un tableau qui va nous permettre de gérer facilement la notion de points et d'indices.

0.0	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			1				1						
2				1									
3					1		1						
4						1							
5							1	1					
6	1								1				
7									1	1			
8											1		1
9											1		
10									1			1	
11													1
12	1												

Grâce aux indices de tableau, on peut voir facilement si un déplacement est possible ou non. Malheureusement à ce stade, on ne peut pas indiquer au robot quelle manœuvre il doit effectuer pour atteindre le point suivant. Il ne sait pas s'il doit tourner à gauche/droite ou avancer.

Mettre cela en œuvre n'est pas très compliqué, il suffit de définir un plan avec sa propre échelle et d'utiliser des vecteurs. Dans ce cadre, on va créer une table qui va contenir les coordonnées de tous les points.

Imaginons que le point 4 soit l'origine de notre repère et que le côté d'un carré représente 2 décimètres et que l'on prend cette unité comme mesure. On obtient donc le tableau de coordonnées suivant :

Point	Abscisses	Ordonnées
1	2	4
2	0	4
3	0	2
4	0	0
5	2	0
6	2	2
7	5	0
8	5	2
9	7	0
10	7	2
11	7	4
12	5	4

Une fois ce tableau en notre possession, rien de plus simple, il suffit de calculer les vecteurs d'un point à un autre pour avoir la direction du robot ! Attention : on considère toujours que la rotation est prioritaire.

Vous produirez un document de synthèse avec les différents tableaux, les points et le repère que vous avez créé. Une démonstration du déplacement du robot sera faite devant l'équipe de validation pour voir le côté aléatoire des déplacements.



Exercice Vecteurs / plan 3D : Drone qui passe au-dessus des bâtiments

- Calculez les déplacements d'un drone qui décolle d'un point A, pour atteindre un point B qui se situe de l'autre côté d'un bâtiment de 25 m de haut et 14m de large.



Check 2 – Pathfinding

- Démonstration du déplacement du robot sur la map (15 minutes / groupe, démo + questions + code)

