

Pour conclure cette partie du cours SCI dédiée à la simulation multi-agents, vous allez réaliser en binômes un projet basé sur l'extension IODA pour NetLogo.

1 Objectifs

Le but du projet est de développer un jeu vidéo inspiré du mythique « Lemmings » (1991), décrit ci-dessous. Ce jeu devra être réalisé en utilisant l'extension IODA sous NetLogo selon les principes de conception vus en cours (conception incrémentale notamment).

Descriptif du jeu

Lemmings (comme sa variante libre Pingus) est un jeu vidéo de réflexion dans lequel le joueur doit guider de petits personnages sans cervelle à travers un environnement truffé de dangers. Les lemmings apparaissent en effet à la queue leu leu et avancent droit devant eux, indifférents au danger, ne faisant demi-tour que face à un obstacle, et tombent s'ils rencontrent un précipice. Toutefois, le joueur peut leur attribuer des aptitudes spéciales (en nombre limité), comme creuser horizontalement ou verticalement, bloquer leurs congénères, exploser, escalader, etc. afin de guider le plus possible de lemmings vers la sortie. Ces aptitudes permettent aux lemmings d'effectuer certaines tâches, ou modifient leurs caractéristiques (vitesse et direction notamment).

L'environnement

L'environnement est un espace à deux dimensions (largeur, hauteur) dans lequel chaque patch peut contenir au plus un agent « décor » (mur destructible ou non, terre, entrée, sortie...). Les lemmings peuvent s'y déplacer à une vitesse variable. Certains agents de décor sont des obstacles, certains sont destructibles, et certains (une entrée par exemple) entraînent la génération automatique de lemmings, tandis que les sorties leur permettent de s'échapper. Les plateaux de jeu des différents niveaux seront construits à partir de fichiers textes donnant une description de l'environnement sous la forme ci-contre.

```
[10 10]
[10 50 8]
[["floater" 10] ["blocker" 2]]
XXXXXXXXXX
XI        X
X..... . X
X        X
X      ... X
X      X X
X      X X
X      X X
X0      . X
XXXXXXXXXX
```

- la première ligne donne les dimensions (largeur, hauteur) de l'environnement ;
- la deuxième ligne donne le nombre de lemmings à créer, la période de création (en nombre de ticks) et le nombre de lemmings à sauver pour gagner ;
- la troisième ligne donne les aptitudes (et leur nombre) disponibles dans le niveau ;
- enfin les lignes suivantes encodent les agents décor à placer (X : mur indestructible, x : mur destructible, . : terre, I : entrée, O : sortie).

Les lemmings

Voici les aptitudes « classiques » dont les lemmings peuvent disposer selon les niveaux :

- **Walker** (comportement par défaut, vitesse moyenne) : consiste simplement à aller dans la direction en cours (droite ou gauche) et à inverser le sens s'il y a un obstacle ; ne peut subsister que si le lemming se trouve au-dessus d'un mur ou du sol.

- **Faller** (vitesse élevée) : déplace le lemming vers le bas lorsqu'il n'y a pas d'obstacle pour le soutenir ; un lemming peut tomber d'un certain nombre de cases (ici 3) sans dommage, mais il se tue au-delà.

Ces deux aptitudes sont « automatiques » alors que les suivantes sont déclenchées par un clic du joueur sur le lemming concerné :

- **Blocker** (vitesse nulle) : le lemming s'immobilise et devient un obstacle pour les autres.
- **Floater** (vitesse moyenne) : le lemming dispose d'un parachute qui ralentira sa chute (donc lui évitera de se tuer) s'il tombe. Ce parachute est réutilisable !
- **Digger** (vitesse lente) : le lemming s'immobilise et creuse la terre (pas les murs) sous lui (en transformant par exemple la terre en case vide) ; cette opération prend un certain temps au bout duquel la case est entièrement vidée. Le lemming ne s'interrompt que s'il arrive sur une case vide ou sur un obstacle indestructible. On peut aussi fixer une limite (en nombre de cases).
- **Basher** (vitesse lente) : idem à l'horizontale (le lemming se met à creuser la terre devant lui).
- **Bomber** : le lemming continue son activité courante mais effectue un compte à rebours à l'issue duquel il explose (en détruisant les obstacles destructibles et les lemmings dans un certain rayon d'action autour de lui).
- **Climber** (vitesse moyenne) : le lemming devient capable d'escalader les parois verticales (vers le haut) qu'il rencontre. Il reprend ensuite son chemin devant lui.
- **Builder** (vitesse lente) : le lemming construit un pont de quelques cases au-dessus d'un précipice, puis il s'arrête.

La **vitesse** de déplacement est modulée par rapport à une vitesse de base (0.2) : la vitesse de chute (dite « rapide ») est de 1, tandis que la vitesse de réalisation de travaux (dite « lente ») est de 0.05).

2 Travail demandé

Objectifs minimaux à atteindre

Le point auquel vous devrez arriver au minimum est le suivant :

- une jeu parfaitement fonctionnel en NetLogo utilisant l'extension IODA 2.2, avec pour le joueur humain la possibilité de donner aux lemmings les aptitudes décrites ci-dessus par sélection à la souris ;
- des niveaux de jeu permettant de tester chaque aptitude ;
- une documentation complète des aptitudes réalisées et des problèmes rencontrés dans l'onglet **Info** du fichier `model.nlogo`.

Améliorations souhaitées

Vous devez en outre choisir quelques améliorations du jeu à votre gré, parmi les idées suivantes (et en ajoutant la documentation correspondante) :

- ajout de nouveaux agents « décor » dotés de comportements spécifiques (eau, feu, ascenseur...) ;
- ajout d'aptitudes nouvelles (inédites), en rapport ou non avec des agents de décor spécifiques ;
- ajout d'un temps limite pour sauver les lemmings ;
- mise à jour de l'aspect des agents décor (p.ex. sol à demi creusé) ;
- ajout de joueurs non humains (agents « pièges » ou « prédateurs » par exemple) ;
- ajout d'un score basé sur le nombre de ticks pour sauver les lemmings, modulé par le nombre de lemmings sauvés, et mémorisation des meilleurs scores par sauvegarde dans un fichier texte ;

Documents à rendre

L'ensemble du projet (modèle NetLogo documenté, fichiers texte) doit être compressé dans une archive au format zip ou tar/gz portant les noms du binôme, et envoyé par mail à `sebastien.picault@lifl.fr`, et ce **au plus tard le mardi 7 janvier 2014**.