

Devoir Maison « Pac-Man »

L'objectif de ce devoir est de modéliser le plus fidèlement possible une partie de l'architecture du jeu bien connu « Pac-Man », dans lequel le joueur doit réussir à guider le héros éponyme au sein de niveaux successifs pour lui faire gober le maximum de pastilles, et ce tout en évitant les hordes de Fantômes qui y rôdent.



Pour arriver à nos fins, nous allons utiliser certains des diagrammes UML que nous avons étudiés en cours afin de modéliser les éléments « essentiels » revenant obligatoirement lors de la création d'une réplique du jeu « Pac-Man ». A la fin de ce devoir, un développeur maîtrisant un langage orienté objet devra pouvoir « facilement » créer une réplique du jeu original en s'appuyant sur votre modélisation !

Afin de vous faciliter la tâche, une analyse des besoins a été effectuée ; celle-ci a permis de distinguer plusieurs structures essentielles intervenant dans le jeu « Pac-Man » original. Celles-ci sont détaillées ci-dessous en partant des plus générales, servant à orchestrer l'organisation d'une partie, et en s'achevant sur d'autres plus spécifiques, comme les différents types de personnages.

N'hésitez pas à compléter vos schémas au fur et à mesure de l'énonciation des besoins.

Quelques consignes à suivre :

- Ce devoir est à réaliser en binôme, ou *exceptionnellement* en trinôme (**uniquement** avec l'accord de votre chargé de TD).
- Votre travail devra être rendu à votre chargé de TD, au début de la séance de TD durant la semaine du **12 au 16 décembre**. Une pénalité sera appliquée sur la note finale en cas de retard. Les devoirs rendus après le 16 décembre ne seront pas corrigés (noté 0 ou abs).
- La présentation et la lisibilité de votre travail seront prises en compte dans la notation : chaque feuille du devoir doit être numéroté, et porté vos noms.
- Lisez l'énoncé en entier avant de réaliser les diagrammes.

Le dossier à rendre devra comporter :

- le diagramme de contexte statique ;
- les diagrammes des cas d'utilisation ;
- la liste des événements externes, la liste des événements temporels et la liste des événements résultats ;
- le diagramme complet de Classes;
- les diagrammes Etat-Transitions de la borne d'arcade, de la Partie, e Niveau et de Pac-Man,

1. Modélisation d'une partie

Nous nous plaçons dans un contexte particulier, à savoir qu'on suppose que le jeu est implémenté sur une borne d'arcade ; plusieurs joueurs peuvent donc se succéder afin d'essayer de faire le meilleur score possible.

La borne d'arcade affiche dans un premier temps un menu principal, composé des deux entrées suivantes:

- « New Game », qui permet au joueur de lancer une nouvelle partie.
- « Best Scores », qui affiche la liste des dix meilleurs scores réalisés jusqu'à maintenant.
-

Il est possible de naviguer dans le menu grâce à deux boutons, ↑ et ↓, et il est ensuite possible de valider son choix grâce à un bouton ←. Il est possible de quitter le mode « Best Scores » pour revenir au menu principal en appuyant sur le bouton →.

Via « New Game », le joueur commence une nouvelle partie. Au début de la partie, le Pac-Man a cinq vies, qui permettent au Pac-Man de revivre si celui-ci venait à se faire toucher par un Fantôme. Le score initial est zéro ; il augmente lorsque le Pac-Man gobe une pastille et aussi à l'ac un niveau.

Une partie est constituée d'un niveau courant. Il y a trente niveaux prédéfinis au sein de la borne d'arcade. Lorsque le joueur termine le niveau x ($1 \leq x \leq 30$), c'est-à-dire lorsque Pac-Man a gobé toutes les pastilles et super-pastilles du niveau, le joueur voit son score augmenter de $x \cdot 200$ points et le niveau suivant est chargé. La partie reprend après une brève pause de 5 secondes permettant au joueur et à la borne de se préparer à la suite des événements. Et ainsi de suite jusqu'à la terminaison des trente niveaux du jeu ou à fin de la cinquième vie du Pac-Man.

Lorsque la partie est terminée, la borne d'arcade met éventuellement à jour la liste des dix meilleurs scores réalisés jusqu'à maintenant (c'est-à-dire en prenant en compte le score réalisé par le joueur actuel), avant d'afficher une nouvelle fois le menu principal.

Questions préliminaires :

1. Réalisez le diagramme états-transitions d'une borne d'arcade.
2. Réalisez une ébauche du diagramme états-transitions d'une partie.
3. Créez le diagramme de classes correspondant aux notions de borne et de partie cohérent avec les diagrammes réalisés précédemment (n'oubliez pas les rubriques statiques et calculés).

2. Modélisation des cases et objets

A chaque niveau est associé :

- un décor organisé sur une grille de 10x10 cases. Le décor est constitué de murs ;
- un nombre initial de fantômes (plus important dans les niveaux supérieurs) ;
- un nombre initial de pastilles et de super-pastilles.

Un mur est une case. Les autres cases sont dites « accessibles » et peuvent contenir un objet (pastille ou super-pastille).

Un objet est soit une pastille ou une super-pastille. Gopher une pastille rapporte 10 points au Pac-Man ; gopher une super-pastille rapporte 30 points.

Questions préliminaires :

1. Complétez le diagramme de classes en incluant les cases et les objets.
2. Construisez le diagramme états-transitions d'un Niveau.

3. Modélisation des personnages

Il y a deux types de personnages, à savoir Pac-Man et les Fantômes ; ceux-ci possèdent des caractéristiques communes, parmi lesquelles :

- les fantômes vivants et le Pac-Man se situent, à tout moment, sur une case accessible du niveau actuel ;
- les fantômes vivants et le Pac-Man peuvent se déplacer à chaque intervalle de temps (100 millisecondes) ;
- Les fantômes et le Pac-Man apparaissent chacun sur une case accessible, dite d'apparition, du niveau en cours.

La principale différence entre ces deux types de personnages provient de leur comportement sur une case accessible. Les Fantômes ignorent les pastilles et les super-pastilles trouvant éventuellement sur leur case, tandis que Pac-Man, lui, ne se prive pas de les gopher.

Les cases accessibles peuvent contenir un objet et et/ou plusieurs personnages (plusieurs Fantômes peuvent se trouver sur une même case à un moment donné).

En gobant une super-pastille, Pac-Man devient invincible pendant vingt secondes. Lorsque le Pac-man est dans cet état, les Fantômes ne peuvent plus lui causer de tort : lors d'une collision avec le Pac-Man, le Fantôme concerné est détruit et le score du joueur augmente de 100 points.

En revanche, si le Pac-Man touche un fantôme sans être invincible, le joueur perd une vie, Pac-Man revient à son point d'apparition, et la partie reprend après une pause permettant, entre autres, de repositionner les Fantômes du niveau non détruits et le Pac-Man.

Les Fantômes ont deux comportements particuliers, dépendant de l'état de Pac-Man :

- Lorsque ce dernier est invincible, les Fantômes du niveau ont plutôt tendance à essayer de l'éviter à tout prix.
- Lorsque ce n'est pas le cas, ceux-ci optent pour une conduite plus agressive et font tout pour essayer d'entrer en contact avec notre héros.

Le déplacement du Pac-Man est contrôlé par le joueur via les 4 boutons : ← , → , ↑ , et ↓.

L'application s'occupe de déplacer les Fantômes. Toutes les 100 millisecondes, l'application décide du déplacement de chaque Fantôme vivant du niveau courant.

Hypothèse simplificatrice : le déplacement des fantômes **est hors sujet**. Dans le cadre de cette étude, les fantômes restent sur place.

Questions préliminaires :

4. Construisez le diagramme états-transitions de Pac-Man.
5. Mettez à jour le diagramme de classes en y incorporant les classes correspondant aux différents personnages.