Examen – AO (Approche Objet)

Responsable : Pr. Xavier Blanc – Université de Bordeaux 1 (Xavier.Blanc@labri.fr)
Le 17 décembre 2011, 14h – 17h
3 pages - Tous documents autorisés

Questions de cours (2 points) :

Q1 *En théorie des graphes, une composante fortement connexe d'un graphe orienté G est un sous-graphe de G possédant la propriété suivante, et qui est maximal pour cette propriété : pour tout couple (u, v) de sommets dans ce sous-graphe, il existe un chemin de u à v.* Si on applique cela au graphe de classes, (1) donnez les conditions qui font que deux classes sont liées dans le graphe et (2) expliquez la relation entre composante fortement connexe et couplage.

(1) Deux classes sont liées si a-héritage, b- un champ de l'une est typé par l'autre, c- une opération de l'une a un de ses paramètres qui est typé par l'autre, d – dans le code de l'une un objet instance de l'autre est créé.

(2) SCC = couplage. Plus les SCC sont grande plus le couplage est grand

Q2 Quels sont les trois situations dans lesquelles il est conseillé d'utiliser l'héritage.

(A) Quand on veut réutiliser

(B) Quand on veut capitaliser un code identique qui se trouve dans 2 classes (arbre qui pousse par les feuille

(C) Quand on veut faire une communication développeur / développeur. Un développeur construit une classe abstraite afin qu'un autre développeur la concrétise.

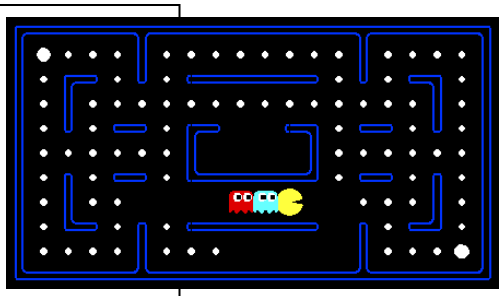
Questions conception objet (6 points) :

Une équipe d'étudiants a développé PacMan en Java. PacMan est un jeu dont l'objectif est de faire manger à PacMan (le ballon Jaune) tous les points blanc sans se faire manger par les fantômes (voir copie d'écran). Lorsque PacMan mange un gros point blanc il se transforme et peut manger des fantômes pendant un temps limité seulement.

```
package poa.pacman;

public class PacManBigMac {
int[][] map;
int playerX,playerY;
int ghost1X,ghost1Y;
int ghost2X,ghost2Y;
int ghost3X,ghost3Y;
int score;

 public void play() {
  score = 0;
  initMap(); // Build the map
  initLocations(); //give location to player and ghots
  boolean dead = false;
  boolean isEnded = false;
  while (!dead && !isEnded) {
    int pp = obtainPlayerDirection();
    movePlayer(pp);
    score =+ computeScore();
    end = isEnded();
    moveGhosts();
    dead = checkPacManLife();
  }
 }
}
```



La figure précédente montre la première version de PacMan proposée par les étudiants. Cette version est réalisée en une seule classe. La figure ne fait apparaitre que les champs de la classe et la méthode play(). Le plan de jeu est implémenté grâce à un tableau d'entier (int[][]). Un 0 veut dire que la case est vide, un 1 veut dire qu'elle contient un mur, un 2 un point blanc et un 3 un gros point blanc. La méthode play() est la méthode principale du jeu. Elle initialise les données nécessaires (score, plan de jeu et localisation de PacMan et des fantômes). Puis, elle itère tant que PacMan n'est pas tué ou tant qu'il reste des points à manger. Dans chaque itération (1) on obtient la direction demandée par le joueur (haut, bas, gauche, droite), (2) on déplace PacMan, (3) on calcule le nouveau score, (4) on vérifie qu'il reste des points à manger, (5) on déplace les fantômes et enfin (6) on vérifie qu'un des fantômes n'a pas mangé PacMan.

Q1 Pourquoi cette première version a une faible cohérence ?

Il y a pourtant plusieurs ensembles de fonctionnalités / données. Par ce qu'il y a une classe qui fait tout.

Q2 Pour améliorer la cohérence de cette classe, proposez la classe PacManPlan qui représente un plan de Jeu (case vide, mur, point blanc et gros point blanc). Vous expliquerez toutes les modifications qu'il faut faire à la classe PacManBigMac.

Il faut construire la classe Plan

Il faut donc enlever map[] de la classe PacManBigMac

il faut supprimer initMap qui devient le constructeur de la classe Plan

Il faut aussi supprimer isEnded qui doit être maintenant gérée par la classe Plan

- ⇨ *100% pour ces éléments*

La grosse difficulté est de savoir où on met la position de pacman et de fantôme. Il y a plusieurs solution la meilleur étant dans la classe PacManBigMac tout en faisant attention des positions attribuées en fonction de la map ! Pour autant, ce point sera traité dans la question suivante.

Q3 Toujours pour améliorer l'application, proposez les classes représentant PacMan et Ghost. L'objectif étant de faire en sorte que ces classes soient responsables des positions de PacMan et des fantômes. Vous expliquerez les modifications qu'il faut faire à la classe PacManBigMac.

C'est là où l'on doit bien faire attention à la position des individus dans la map. Les classes doivent donc disposer d'un moyen permettant de vérifier que les mouvements sont autorisés en fonction de la map. On peut aussi envisager que la map dispose d'une méthode permettant de vérifier les mouvements.

Il faut aussi mettre en place un héritage pour capitaliser les individus (PacMan et Ghost)

Q4 On veut maintenant améliorer les fantômes. Pour cela, on ajoute l'opération move() à la classe Ghost. Le code de cette méthode décrit la façon dont les fantômes se déplacent. On veut que le déplacement d'un fantôme dépende de son état. Si le fantôme ne voit pas PacMan (à vous de définir ce que voir veut dire) alors il déambule aléatoirement dans le plan de jeu. Si le fantôme voit PacMan et que celui-ci ne vient pas de manger un gros point blanc alors il le chasse. Si le fantôme voit PacMan et que celui-ci vient de manger un gros point blanc alors il fuit. Développez ce comportement en vous inspirant de patterns bien connus (n'oubliez pas de de préciser comment le fantôme voit PacMan et comment il change d'état) !

Cette question est très difficile. Il y a plusieurs possibilités.

D'abord, il faut expliquer que les fantômes sont intéressés par la position de PacMan on peut donc dire qu'ils veulent suivre la position de PacMan. Un pattern Observer est donc jouable car on peut dire que le fantôme attend que PacMan change.

Ensuite, les fantômes ont plusieurs états donc on peut aussi appliquer le pattern State. Pour autant, le changement d'état est fonction de la position de pacman donc c'est moins évident pour le pattern State).

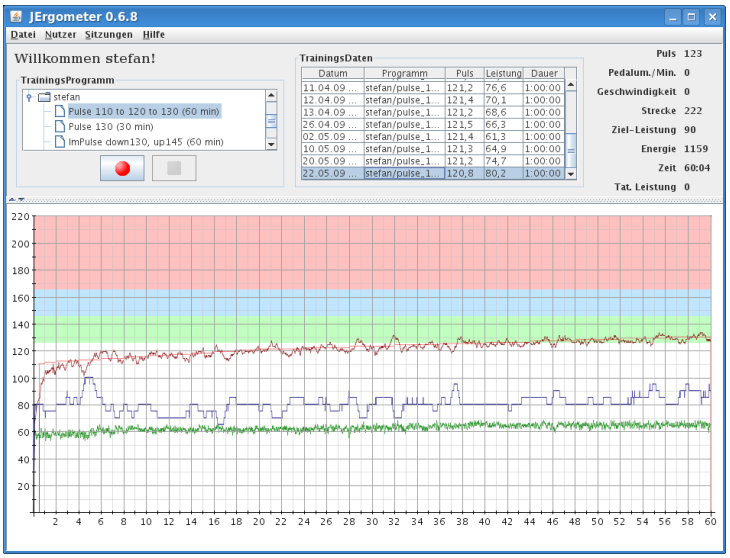
30% si petite explication de l'utilisation des pattern

50% si explication + code mais la solution n'est pas complète

100% si explication + code + solution complète

Questions Interface Graphique (4 points)

L'application suivante permet de suivre des performances sportives.



Q1 Décrivez (à l'aide d'un arbre) la structure de cette interface graphique (objets graphiques + layout)

Il faut présenter l'arbre des objets. On doit voir les deux parties WillKommen Stefan et le graph. La partie du haut doit montrer les trois blocs horizontaux.

Q2 Lorsqu'on clique sur le bouton record (le bouton avec le point rouge) l'application démarre l'enregistrement des performances et affiche les résultats. Donner le pseudo-code permettant ce traitement (introduisez toutes les classes que vous jugez nécessaires).

Du classique, il faut montrer l'EventListener qui doit être connecté à l'application pour lancer l'enregistrement et qui peut être connecté au graphe pour le mettre à jour.

Tests (4 points)

On souhaite développer une application qui vérifie qu'un document XML est bien constitué (il y a bien une balise fermante pour chaque balise ouvrante et il y a un arbre de composition des balises.

Cette application se résume à la méthode suivante : boolean checkXML(String st) qui retourne vrai si le document XML contenu dans la chaîne est est bien constitué.

Q1 Décrivez les tests fonctionnels nécessaires pour tester cette application. Vous préciserez les classes d'équivalences.

Il y a plusieurs possibilités et donc plusieurs classes d'équivalence. Il est important de bien voir apparaître plusieurs classes et bien voir que ces classes couvrent des cas bien différents.

Q2 En vous basant sur le code ci-dessous, proposez des tests structurels.

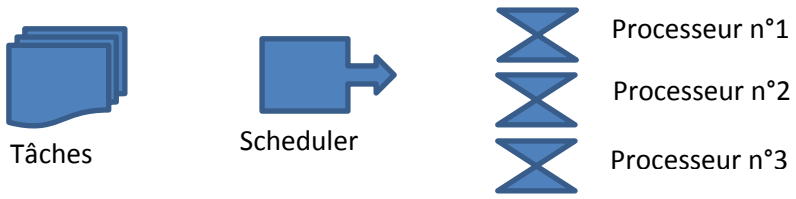
```
public static boolean isGoodXML(String doc) {
  StringTokenizer st = new StringTokenizer(doc);
  Stack<String> pile = new Stack<>();
  while (st.hasMoreTokens()) {
    String token = st.nextToken();
    if (isTag(token)) {
      if (isOpenTag(token)) {
        pile.push(token);
      }
      else {
       if (!openCloseTags(pile.peek(),token)) return false;
       else pile.pop();
      }
    }
  }
  return true;
}
```

50% si on montre le graphe d'appel (qui est complexe) et qu'on explique l'intérêt de ce graphe d'appel pour les tests

50% si on montre quelques cas couvrant (pas tous)

Simu Scheduler (4 points)

On souhaite simuler un scheduler sur une plateforme disposant de plusieurs processeurs. Le rôle d'un scheduler est d'affecter les tâches aux différents processeurs (voir figure). Le scheduler doit proposer des tâches aux processeurs. Ceux-ci ont la responsabilité d'exécuter des tâches.



Q1 Décrivez les classes Tache, Scheduler et Processeur

Q2 Afin de simuler le scheduler, on souhaite ajouter des taches de complexités différentes de façon aléatoire dans le temps. Proposez les classes nécessaires pour réaliser ce besoin.