|  |  |
| --- | --- |
| LogoPoly_Genie1Classe.png | École Polytechnique de Montréal  Département de Génie Informatique et Génie Logiciel |

**LOG2810**

**STRUCTURES DISCRETES**

**Hiver 2017**

**TP1 : Graphes**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Remis par :**

|  |  |
| --- | --- |
| **Matricule** | **Prénom & Nom** |
| **1798345** | **Adam Martin-Côté** |
|  | **Jonathan Gervais-Ranger** |
|  | **Louis Cormier** |

**À :**

**David Johannès,**

**Mariam Tagmouti**

**Le 2 mars 2017**

Table des matières

1. [Introduction 3](#_Toc476112104)
2. [Présentation de la solution 3](#_Toc476112105)

[Diagramme de classes 3](#_Toc476112106)

[Implémentation 4](#_Toc476112107)

[Implémentation des classes 4](#_Toc476112108)

[Fonction créerGraphe 4](#_Toc476112109)

[Fonction lireGraphe 4](#_Toc476112110)

[Fonction plusCourtChemin 4](#_Toc476112111)

[Fonction plusGrandGain 4](#_Toc476112112)

1. [Difficultés rencontrées 4](#_Toc476112113)

[Implémentation des classes 4](#_Toc476112114)

[Fonction créerGraphe 5](#_Toc476112115)

[Fonction lireGraphe 5](#_Toc476112116)

[Fonction plusCourtChemin 5](#_Toc476112117)

[Fonction plusGrandGain 5](#_Toc476112118)

1. [Conclusion 5](#_Toc476112119)

# Introduction

Le concept des graphes est étudié depuis plusieurs années. Plusieurs grands mathématiciens ont beaucoup travaillé avec, notamment Dijkstra, Euler et Hamilton. De nos jours, il est utilisé dans plusieurs domaines, dont l’informatique, puisqu’il permet de faire une très bonne structure de données.

De ce fait, il nous a été demandé d’utiliser les connaissances acquises durant le cours de *Structures discrètes* sur les graphes afin d’aider les joueurs de Pokémon Go à optimiser leurs déplacements. Nous avions donc à créer une application qui permettrait aux joueurs de savoir qu’elle est le plus court chemin afin d’obtenir un gain désiré et aussi de savoir qu’elle est le gain maximum pour distance connue.

Dans ce rapport, vous trouverez tout d'abord une présentation de notre solution. Plus précisément, nous présenterons un diagramme de classes ainsi qu’une brève description des implémentations de nos fonctions. Puis, nous discuterons des difficultés que nous avons rencontrées.

# Présentation de la solution

## Diagramme de classes

Afin de bien comprendre comment notre programme fonctionne, vous trouverez à la figure 1 le diagramme de classe de notre programme.

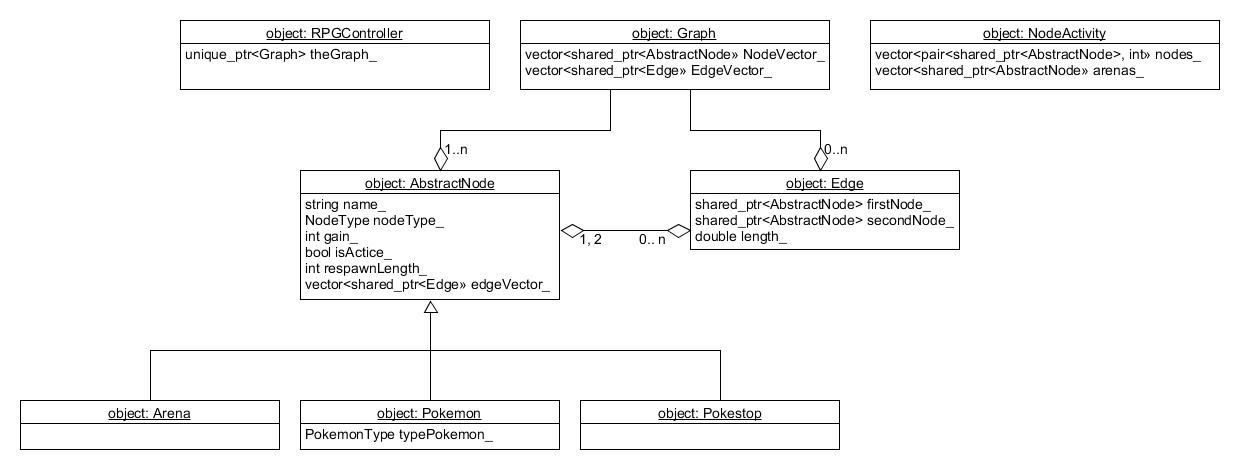


Figure 1 - Diagramme de classe

Nous avons décidé d’avoir une classe nommée *Graph* qui a un lien d’agrégation avec les classes *AbstractNode* et *Edge*. La classe *AbstractNode* est une classe abstraite qui sera dérivée en trois sous-classes ; Aréna, Pokémon et Pokéstop. De plus, nous avons la classe NodeActivity qui sert à s’occuper de rendre inactif les nœuds et de les remettre actifs une fois le nombre la distance à parcourir a été atteinte. Finalement, nous avons la classe RPGController qui sert à appeler les fonctions de notre programme.

## Implémentation

### Implémentation des classes

Avant de commencer à coder notre algorithme, il fallait donner une structure à notre code afin de faciliter son implémentation. C’est pour cette raison que nous avons commencé par un remue-méninges afin de dessiner un diagramme de classe. En faisant cela, nous avons eu une plus grande facilité à gérer les relations entre les différents items de notre programme.

### Fonction créerGraphe

iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum

### Fonction lireGraphe

iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum

### Fonction plusCourtChemin

iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum

### Fonction plusGrandGain

Pour l’implémentation de cette classe, nous avions d’abord à nous questionner sur la façon où nous allions considérer qu’un nœud apporte un plus grand gain qu’un autre. Pour se faire, nous avons décidé que nous allions considérer les gains relatifs. Donc, toutes les fois que nous étions sur un nœud, nous regardons pour chacun de ses nœuds adjacents combien est le gain divisé par la distance à parcourir et nous prenons celui avec le plus grand nœud relatif comme prochain nœud. Nous répétons jusqu’au moment où nous avons atteint la distance demandée.

De plus, pour y parvenir, nous avons réalisé que nous allions fréquemment être à la recherche du nœud opposé au nœud courant. De ce fait, nous avons décidé de faire une méthode permettant d’obtenir le nœud opposé.

Finalement, lorsque nous visitons un nœud, il fallait le rendre inactif et puis les réactiver après avoir marché un certain nombre de kilomètres. Pour ce faire, nous avons implémenté une classe nommée *NodeActivity* qui contient un vecteur de pointeur vers les nœuds inactif ainsi que la distance restante à parcourir afin qu’il redevienne actif.

# Difficultés rencontrées

### Implémentation des classes

Nous avons tout d’abord rencontré une difficulté en essayant d’implémenter nos classes. Nous voulions que nos nœuds aient un lien d’agrégation avec les arêtes et que les arêtes aient un lien d’agrégation avec les nœuds. En essayant d’implémenter ça, on se retrouvait avec des références circulaires. Pour régler ce problème nous avons dû utiliser des *forward references*. Comme ça le compilateur arrivait à comprendre qu’il n’avait pas à recompiler la classe qui était appelée.

### Fonction créerGraphe

iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum

### Fonction lireGraphe

iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum

### Fonction plusCourtChemin

iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum iorem ipsum

### Fonction plusGrandGain

La première difficulté en lien avec cette fonction était de décider comment nous allions décider comment obtenir le plus grand gain ayant une distance maximale à parcourir. Nous avons décidé d’y aller avec les gains relatifs pour arriver à un compromis entre sauver de la distance et obtenir un gain maximum.

Une deuxième difficulté a été de gérer les nœuds qui devenaient inactifs après avoir été visité et de les réactiver après avoir marché une certaine distance. Pour gérer ça, nous avons implémenté une classe qui se nomme *NodeActivity*. Cette classe a un vecteur qui contient les nœuds inactifs ainsi que la distance restante à parcourir afin qu’il redevienne actif. Cette dernière contient aussi une fonction qui s’occupe de réduire la distante restante au fur et à mesure qu’on se déplace et réactive les nœuds qui dont la distante restante a rejoint zéro.

# Conclusion

Dans le cours de *Structures discrètes*, nous avons appris l'utilité des graphes. De plus, nous avons aussi appris comment les implémenter. Dans notre travail pratique, nous avons eu à utiliser la théorie que nous avons vue en classe afin de construire une application qui aide les utilisateurs à optimiser leurs déplacements en jouant au jeu *Pokémon Go*.

Dans ce rapport, nous avons tout d’abord présenté notre solution. Nous avons donc présenté notre diagramme de classes et nous avons aussi discuté de l’implémentation de nos fonctions et classes. Par la suite, nous avons discuté des problèmes que nous avons rencontrés pendant l’implémentation de notre application. Finalement, notre programme donne des solutions afin d’aider des utilisateurs à optimiser leur façon de jouer à *Pokémon Go*. Cependant, il serait intéressant de voir comment nous pourrions avoir augmenté la précision de nos réponses ou d’avoir un algorithme qui s’exécute beaucoup plus rapidement.