
INF2010

Algorithmes

et Structures de données

Introduction

Considérations officielles

- INF2010 – Algorithmes et Structures de données
→ Cours de deuxième année
 - Réussir le cours est requis pour suivre de nombreux cours du baccalauréat en génie informatique et génie logiciel, (dont certains à option):
 - LOG3210 (Éléments de langage et compilateurs)
 - INF3710 (Fichiers et bases de données)
 - INF4705 (Analyse et conception d'algorithmes)
 - INF8701 (Simulation des systèmes à événements discrets)
-

Considérations officielles (...)

- Évaluation:
 - Laboratoires 30% (6% par laboratoire)
 - Contrôle périodique 30%
 - Examen final 40%
- Laboratoires:
 - 5 séances (une fois aux deux semaines)
 - Les laboratoires sont réalisés en équipe de deux
 - Le logiciel Eclipse est utilisé au laboratoire

Considérations officielles (...)

- Coordonateur
Ettore Merlo
- Coordonnées:
Bureau M-4105
Extension téléphonique 5758
E-mail : **ettore.merlo@polymtl.ca**

Considérations officielles (...)

- Chargé de cours:
Tarek Ould Bachir
- Coordonnées:
E-mail : **tarek.ould-bachir@polymtl.c**
- Disponibilités
Après la séance de cours ou sur RDV (par courriel)

Considérations officielles (...)

- Site web du cours:
www.moodle.polymtl.ca
 - Documentation:
 - Le livre de référence (en vente à la Coop)
 - Acétates du cours (disponibles sur le site web du cours)
 - Plan de cours:
Contient toute l'information présentée ici et plus.
Disponible sur le site web du cours...
 - Coordonateur du cours:
Le professeur Ettore Merlo
-

Ce que nous allons étudier

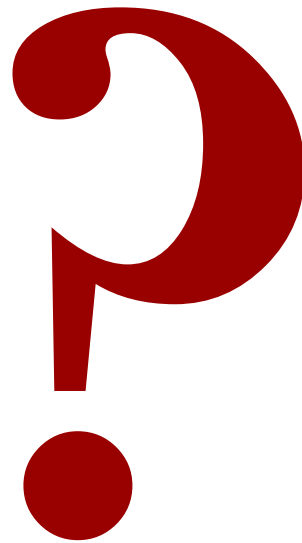
- Les structures de données (SD) séquentielles
 - La manipulation des SD séquentielles
 - Algorithmes de tri
 - Arbres binaires/Arbres binaires de recherche
 - Arbres équilibrés (AVL, Splay,...)
 - File de priorité (monceaux)
 - Algorithmes sur les chaînes de caractères
 - Graphes et algorithmes sur les graphes
 - Ensembles disjoints
-

Après le cours, vous pourrez

- Comprendre les fondements sur lesquels reposent les SD et les algorithmes les plus communément employés pour manipuler les manipuler
- Savoir utiliser et adapter ces SD pour la résolution d'un problème spécifique
- Être capable de concevoir de nouvelles SD pour la résolution d'un problème spécifique

Commençons un peu...

Qu'est ce qu'une structure de donnée?



La structure de données

- Est-ce ça?

```
// Déclare Etudiant
struct Etudiant {
    int age;
    float moyenne;
    char nom[25];
};
```

La structure de données

- Définition

Structure logique servant à contenir des données et dont le but est d'en simplifier le traitement.

On entend par traitement de données, l'accès en lecture et écriture (get/set), l'insertion ou le retrait (add/remove), le tri, etc.

Algorithmes

Comment mesurer la performance d'un algorithme?

- Temps d'exécution ?
 - Dépend de la machine
 - Dépend du langage
 - Requiert des tests empiriques

- Nombre de lignes de code ?
 - On a mesuré par le passé la complexité d'un programme par le nombre de lignes de codes. Est-ce vraiment pertinent encore aujourd'hui?

Algorithmes

Notation asymptotique

- $O(g(n))$
 - $O(n)$
 - $O(n^2)$
 - $O(\log(n))$
 - $O(n \log(n))$
- Qu'est-ce donc n ?

Algorithmes

Quelle est la complexité asymptotique du bout de code suivant:

```
for (int i=0; i<n; i++)  
    for (int j=0; j<n; j++)  
        FaisQuelqueChose();
```

FaisQuelqueChose() a un temps d'exécution unitaire

Algorithmes

Quelle est la complexité asymptotique du bout de code suivant:

```
for (int i=0; i<n; i++)  
    for (int j=i; j<n; j++)  
        FaisQuelqueChose();
```

FaisQuelqueChose() a un temps d'exécution unitaire

Algorithmes

Quelle est la complexité asymptotique du bout de code suivant:

```
for (int i=0; i<n; i++)  
{  
    for (int j=i; j<n; j++)  
        FaisQuelqueChose();  
  
    for (int k=0; k<n; k++)  
        FaisAutreChose();  
}
```

FaisQuelqueChose() et FaisAutreChose() ont un temps d'exécution unitaire

Algorithmes

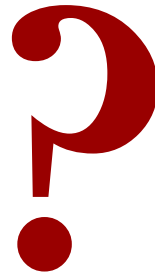
Quelle est la complexité asymptotique du bout de code suivant:

```
int calcul( int n )  
{  
    if( n == 1 )  
        return 1;  
    else  
        return calcul( n/2 ) + 1;  
}
```

Langage JAVA

Pour enseigner les SD, on préférera un langage de haut niveau comme C++ ou JAVA.

Connaissez-vous JAVA?



Spécificités du JAVA

Qu'est-ce que c'est ?

- Le JAVA est un langage de programmation orienté objet
 - Le JAVA reprend la syntaxe du C++
 - Le JAVA exploite une machine virtuelle (JVM) pour être multi plate-forme
-

Spécificités du JAVA

Spécificités:

- En JAVA, tout est objet, à l'exception des quelques types primitifs
 - En JAVA, tout est référence (et il n'y a pas de pointeur à proprement parler)
 - Le JAVA exploite un ramasse-miette qui facilite grandement la vie du développeur
-

Spécificités du JAVA

Exemple de code:

```
public static int OuSontLesReferences( int n )
{
    Integer N1 = new Integer( n );
    Integer N2 = new Integer( 2*n );

    N1 = N2;
    N2 = N1;
    N2 = N1 + N2;

    return N2.intValue();
}
```

Spécificités du JAVA

Spécificités:

- En JAVA, l'héritage multiple n'existe pas:
 - Un objet hérite d'un seul parent
 - Un objet peut cependant implémenter autant d'interfaces que désiré
 - Un objet implémentant une interface doit implémenter toutes les méthodes de l'interface

Spécificités du JAVA

Exemple de code:

```
public class Vecteur3D{
    protected int a, b, c;
    Vecteur3D( int a, int b, int c) {
        this.a = a;
        this.b = b;
        this.c = c;
    }

    public String toString(){
        return "(" + a + ", " + b + ", " + c + ")";
    }
}
```

Spécificités du JAVA

Exemple de code:

```
public interface Arith
{
    public int  somme();
    public int  produit();
}
```


Spécificités du JAVA

Exemple de code:

```
public class Vecteur3DArith extends Vecteur3D implements Arith{

    public Vecteur3DArith(int a, int b, int c) {super(a, b, c);}

    public int somme(){return a + b + c;}

    public int produit(){return a * b * c;}

    public String toString(){
        return super.toString() +
            "\n Somme: " + somme() +
            "\n Produit: " + produit();
    }
}
```

Spécificités du JAVA

Spécificités:

- Le JAVA dispose de nombreuses librairies très riches et puissantes. Il vous revient de les découvrir pour en tirer le meilleur profit:
 - Fouillez l'Internet
 - Prêtez attention aux classes vues en classe
 - Servez-vous de l'aide contextuelle de l'IDE (notamment l'auto-complétion)