

IFT 1010 - Programmation 1

Méthodes 1

Professeurs:

Philippe Langlais & Balázs Kégl

B. Kégl, S. Roy, F. Duranleau

Département d'informatique et de recherche opérationnelle

Université de Montréal

hiver 2004

Au programme

[Tasso:5]

- Algorithme paramétré
- Utilisation des méthodes
- Définition des méthodes
- Conception des méthodes

Les méthodes de style “recette”

- Muffin aux raisins
 - ingrédients: farine, lait, oeuf, beurre, sucre, raisins
 - recette:
 1. Mélanger la farine et le sucre.
 2. Incorporez le lait, les oeufs et le beurre.
 3. Ajoutez les raisins.
 4. Verser dans des moules et cuire.
- Muffin au dattes/bleuets/chocolat?
- Algorithme paramétré

Le muffin paramétré

- Muffin à x
 - ingrédients: farine, lait, oeuf, beurre, sucre, x
 - recette(x):
 1. Mélanger la farine et le sucre.
 2. Incorporez le lait, les oeufs et le beurre.
 3. Ajoutez x .
 4. Verser dans des moules et cuire.
- Le raisin est l'ingrédient qui **varie** = le **paramètre**
- On **réutilise** le code

Choix des paramètres

- **Extension** simple: muffin au maïs, muffin au son, etc.
- Certains ingrédients et commandes **de base** ne changent pas
- Les **paramètres** sont seulement les ingrédients que l'on a l'intention de **changer**

Méthodes

- Terminologie:
 - algorithme paramétré = méthode ou fonction
- Attributs:
 - nom (muffin, gâteau, soupe, ...)
 - paramètres (fruit, ...)
 - séquence d'instructions qui implémente l'algorithme
 - valeur de retour
- Le résultat dépend des valeurs des paramètres

Méthodes

- Vue “boîte noire” :
 - **nom** = nom de la boîte
 - **entrée(s)** = paramètre(s)
 - **sortie** = valeur de retour
 - **implémentation** = séquence d'instructions

Elles sont parmi nous...

- Grille-pain
- Paramètres
 - tranche de pain
 - durée de chauffage
- Résultat
 - un toast
- Laveuse à linge, sècheuse, lave-vaisselle, four micro-onde, etc.

Pourquoi les méthodes?

- Éviter la répétition = réutilisation du code
- Premier niveau d'abstraction et d'encapsulation
- Programme plus simple à comprendre
- Faciliter la détection/correction d'erreur
- Facilite le travail d'équipe

Abstraction/encapsulation

- Les **détails de l'implantation** ne sont pas nécessaires pour l'**utilisation**
 - nécessaires: le **nom** et les **types de paramètres** = la **signature**
 - l'**implantation** est cachée

- Méthodes prédéfinies

```
Math.random();  
Integer.parseInt(<String>);  
System.out.println(<String>);  
Math.pow(<double>, <double>);
```

- <http://java.sun.com/j2se/1.3/docs/api/>

Utilisation des méthodes

- Syntaxe:

- `nomDeClasse.nomDeMethode(<liste des paramètres actuels>)`

- l'ordre des paramètres est important: `Math.pow(<double>, <double>)`

- Paramètre actuel:

- une expression dont le type est convertible au type du paramètre formel

Utilisation des méthodes

- Paramètres formels se trouvent
 - dans la définition de la méthode (plus tard ...)
 - dans la documentation de la méthode
- Une méthode peut retourner une valeur
 - le type de la valeur retournée se trouve dans la définition/documentation
 - type `void` = pas de sortie/valeur retournée
 - la valeur retournée peut être utilisée comme une expression de son type

Utilisation des méthodes

- Terminologie
 - la méthode/fonction est **invoquée** ou **appelée**
- Exemples

```
System.out.println("Hello");  
System.out.println(100);  
int nombreADeviner = (int)(Math.random() * 100) + 1;  
double n = floating * Math.pow(10,power);  
double diagonale = Math.sqrt(c1 * c1 + c2 * c2);  
double entree = Keyboard.readInt();  
int max = Math.max(2 * a,b - 3);
```

Exemples & Exercices

- `<double> f(<double>):` $f(x) = -x^2 + 3x - 2$
 - calculer $f(0)$
 - afficher $f(x)$ pour les x entiers sur l'intervalle $-5 < x \leq 5$
 - trouver la valeur de $f(f(\dots f(0.4)\dots))$ avec 10 f
 - trouver le maximum de $f(x)$ sur les entiers $0 < x \leq 10$.

Définition des méthodes

```
public class Cercle
{
    public static void main(String [] args)
    {
        // rayon: le rayon lu; perim: le perimetre du cercle
        double rayon, perim;

        // Lecture du rayon
        rayon = Double.parseDouble(args[0]);

        // Calcul du perimetre
        perim = 2 * Math.PI * rayon;

        // Afficher le resultat
        System.out.println("Le cercle de rayon " + rayon
            + " a le périmètre " + perim);
    }
}
```

Définition des méthodes

```
public class Cercle
{
    public static void main(String [] args)
    {
        // rayon: le rayon lu; perim: le perimetre du cercle
        double rayon, perim;

        // Lecture du rayon
        rayon = Double.parseDouble(args[0]);

        // Calcul du perimetre
        perim = perimetre(rayon);

        // Afficher le resultat
        System.out.println("Le cercle de rayon " + rayon
            + " a le périmètre " + perim);
    }
}
```

Définition des méthodes

```
public class Cercle
{
    public static void main(String [] args)
    {
        ...
    }

    public static double perimetre(double rayon)
    {
        double p;
        p = 2 * Math.PI * rayon;
        return p ;
    }
}
```

Définition des méthodes

- Syntaxe

```
public static <typeDeRetour> nomDeMethode(<liste des paramètres  
                                           formels>)  
{  
    <séquence d'instructions>  
}
```

- Paramètre formel

- syntaxe: <type> nomDeParamètre
- comme une définition de variable
- initialisé par le paramètre actuel quand la méthode est invoquée

Définition des méthodes

- L'instruction `return`
 - syntaxe: `return expressionAReturner;`
 - le type de `expressionAReturner` doit éгалer (ou être convertible à) le `typeDeRetour` de la méthode
 - le type `void`: pas de sortie (e.g.: `System.out.println()`)
- Où placer la définition
 - dans le corps d'une classe
 - l'ordre est arbitraire
 - séparément les unes des autres

Définition des méthodes

- Où placer la définition

```
public class Cercle
{
    public static void main(String[] args)
    {
        ...
    }

    public static double perimetre(double rayon)
    {
        ...
    }

    public static double aire(double rayon)
    {
        ...
    }
}
```

Définition des méthodes

- Comment invoquer

- en général:

```
nomDeClasse.nomDeMethode(<liste des paramètres actuels>)
```

- dans la même classe:

```
nomDeMethode(<liste des paramètres actuels>)
```

- La méthode `main()`

- `public static void main(String[] args)`

- ne peut être appelée que par l'exécuteur Java

- n'est pas obligatoire (e.g.: `Math`)

Conception des méthodes

- Pourquoi construire des méthodes
 - éviter des répétitions
 - représenter les niveaux d'abstraction du problème
 - simplifier le développement et la vérification
- Étape 1: identifier des opérations qui
 - représentent des unités naturelles du problème
 - sont probablement utilisées plusieurs fois
 - sont simples et peuvent être testées individuellement

Conception des méthodes

- Étape 2: choisir un **nom**
 - en général, une méthode **fait qqch**: **verbes**
 - si le verbe est “calcul”, on le supprime
 - exemples: `print`, `getProperty`, `equals`, `pow`, `substring`
- Étape 3: choisir les **paramètres**
 - nommés comme des **variables**
- Étape 4: choisir le **type de retour**

Conception des méthodes

- Étape 5: Décrire l'**algorithme**
 - paramètres → valeur de retour
 - pseudocode
- Étape 6: Coder
- Étape 7: **Tester!!**
 - cas différents \equiv paramètres différents
 - cas **simples**, **spéciaux**, **extrêmes**

Exemple: calculer le prix brut

- Opérations
 - calculer la TVQ
 - calculer la TPS
 - calculer le prix brut
 - arrondir un prix arbitraire
- Signatures

```
public static double arrondi(double prix)
public static double tvq(double prix)
public static double tps(double prix)
public static double prixBrut(double prix)
```

Solution finale

```
public class PrixBrut {
    public static final double TAUX_TPS = 0.07;
    public static final double TAUX_TVQ = 0.08;

    public static double arrondi(double prix) {
        double prixEnSous = prix * 100;
        double prixEnSousArrondi = (int)(prixEnSous + 0.5);
        return prixEnSousArrondi / 100.0;
    }

    public static double tps(double prix) {
        double tpsExacte = prix * TAUX_TPS;
        return arrondi(tpsExacte);
    }

    public static double tvq(double prix) {
        double base = prix + tps(prix);
        double tvqExacte = base * TAUX_TVQ;
        return arrondi(tvqExacte);
    }

    public static double prixBrut(double prix) {
        return arrondi(prix + tps(prix) + tvq(prix));
    }
}
```