TP01

Pascal GRAFFION

2018/10/05 17:53

Table des matières

TP 1 : Gestion des erreurs

Tout programme comporte des erreurs. C'est à cause de cette constatation que les développeurs essaient d'en réduire le nombre au maximum. Mais malgré cela, toutes les erreurs ne peuvent être prévisibles.

Les erreurs syntaxiques sont interceptées lors de la compilation, mais il reste encore souvent des erreurs « imprévisibles ». Elles se produisent généralement de façon exceptionnelle, c'est-à-dire à la suite d'une action de l'utilisateur, ou de l'environnement. Une première solution pour palier ce problème consiste à mettre en place un système de code d'erreur. Cette technique rend difficile la lecture et l'écriture des programmes (imbrication de test conditionnel if...else...).

Java propose un mécanisme de gestion d'exceptions, consistant à effectuer les instructions dans un bloc d'essai (le bloc try) qui surveille les instructions. Lors de l'apparition d'une erreur, celle-ci est lancée dans un bloc de traitement d'erreur (le bloc catch) sous forme d'un objet appelé Exception. Ce block catch peut alors traiter l'erreur ou la relancer vers un bloc de plus haut niveau. Un dernier block, finally, permet toujours d'exécuter une suite d'instructions qu'il y ait eu ou non exception. Il sert, par exemple, à ce qu'un fichier ouvert dans le bloc try soit systématiquement refermé, quoiqu'il arrive, grâce au bloc finally.

Lorsque le programme rencontre une erreur dans un bloc try, une exception est instanciée puis lancée. L'interpréteur cherche un bloc catch à partir de l'endroit où l'exception a été créée. S'il ne trouve aucun bloc catch, l'exception est lancée dans le bloc de niveau supérieur et ainsi de suite jusqu'au bloc de la classe qui, par défaut, enverra l'exception à l'interpréteur. Celui-ci émettra alors un message d'alerte standard pour le type d'exception. Si un bloc catch est trouvé, celui-ci gérera l'exception et ne l'enverra pas à l'interpréteur.

Si par contre on désire que l'exception soit traitée par les blocs de niveaux supérieurs, il suffit d'inclure à la fin de la série d'instructions contenues dans le bloc catch une clause throw, suivie du type de l'exception entre parenthèse, puis du nom de l'exception. Ainsi l'exception continuera son chemin...

Le mécanisme décrit ci-dessus, correspond aux exceptions contrôlées. Celles-ci doivent hériter de la classe java.lang.Exception. Par contre, les exceptions non contrôlées, comme leur non l'indique n'oblige pas le compilateur à exiger des blocks try/catch. Les exceptions non contrôlées (héritant de RuntimeException) peuvent ne pas être interceptées ou traitées.

Hello PetStore !

Cet exemple vous montre les différences de code entre une exception contrôlée et non contrôlée!

```
public class HelloPetstore {

  // Point d'entrée de l'application
  public static void main(String args) {

    // si vous passez l'argument "controlee"
    if (args[0].equals("controlee")) { (1)

      try {
        controlee(); (2)
        System.out.println("Ce texte ne s'affichera pas");
      } catch (Exception e) {
        System.out.println("Hello"); (5)
      } finally {
        System.out.println("PetStore!");
      }

    } else {

      noncontrolee(); (6)
      System.out.println("Ce texte ne s'affichera pas");
    }
  }

  private static void controlee() throws Exception { (4)
    throw new Exception(); (3)
  }
```

```
  private static void noncontrolee() {
    throw new RuntimeException(); (7)
  }
}
```

Exécutez ce programme en lui passant le paramètre « controlee » (java HelloPetstore controlee)(1) la méthode privée controlee() est appelée (2). Cette méthode lance une exception contrôlée (3) et, est donc obligée de la déclarer dans sa signature (4). La classe Exception est la classe mère de toutes les exceptions contrôlées. L'appel de cette méthode doit donc être entouré d'un block try/catch (5).

À l'opposé, si vous passez un autre paramètre au programme, la méthode noncontrolee() est appelée (6). Elle lance une RuntimeException (classe mère des exceptions non contrôlées) et n'a pas besoin de la déclarer dans sa signature (7). L'appel n'a donc pas besoin d'être entouré d'un block try/catch.

Après compilation de cette classe, voici la trace de l'exécution du programme avec les différents paramètres :

```
java HelloPetstore controlee
Hello
PetStore!

java HelloPetstore noncontrolee
Exception in thread "main" java.lang.RuntimeException
  at HelloPetstore.noncontrolee(HelloPetstore.java:34)
  at HelloPetstore.main(HelloPetstore.java:23)
```

La pile d'exécution est affichée (8) par l'interpréteur. Cela permet de suivre l'origine de l'exception. Dans notre cas l'exception de type Runtime est levée à la ligne 34 de la classe HelloPetstore.

Outils

Pour faire fonctionner cet exemple, il vous faut télécharger le JDK sur le site de Sun. Grâce à cela, vous pourrez compiler et exécuter vos programmes. Positionnez la variable JAVA_HOME avec le répertoire d'installation du JDK, et rajoutez le répertoire %JAVA_HOME%/bin dans le Path.

Comme vous le verrez dans le chapitre suivant, vous aurez des tests de recette utilisateur à exécuter. Pour se faire, il vous faut installer JUnit. Téléchargez-le sur le site de Source Forge et décompressez le fichier dans un répertoire. Rajoutez ensuite le fichier %JUNIT_HOME%/junit.jar dans votre CLASSPATH.

Expression des besoins

La société américaine YAPS vend des animaux de compagnie. Elle est implantée depuis plusieurs décennies dans le sud de la Californie, où ses principaux clients sont domiciliés. Récemment elle a ouvert son marché à d'autres états américains, ainsi qu'à l'étranger. Elle continue à exercer sa profession telle qu'elle le faisait à ses débuts, c'est-à-dire qu'elle répertorie ses clients sur des fiches de papier bristol, indexées par le nom de famille, reçoit les commandes par fax et les chèques par courrier. Une fois le montant du chèque encaissé, YAPS envoie les animaux via la société de transport PetEx. Annuellement YAPS envoie son catalogue d'animaux domestiques à ses clients. Elle trouve ses nouveaux clients au travers de publicités qu'elle envoie aussi par courrier.

YAPS veut informatiser la gestion de ses clients car ils sont de plus en plus nombreux. Elle voudrait saisir leurs coordonnées et pouvoir les modifier. Cette informatisation lui permettrait surtout de pouvoir retrouver les informations de ses clients plus rapidement. YAPS possède des PC un peu obsolètes avec Windows comme système d'exploitation. Il faut donc que l'application ne consomme pas trop de ressources systèmes.

Cette tache de gestion des clients sera menée par Bill qui assure la relation clientèle. L'application devra être uniquement déployée sur le serveur d'impression. La particularité de ce serveur est qu'il est constamment allumé et n'est jamais éteint. YAPS ne possédant pas de base de données, les données peuvent être stockées en mémoire. L'application devra être simple d'utilisation et l'interface utilisateur, ainsi que la documentation et le code, devront être rédigés en anglais. Ce système de gestion clientèle se nomme PetStore Customer.

Vue Utilisateur

Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation ci-dessous décrit les besoins utilisateurs de façon synthétique sous forme graphique. On comprend ainsi rapidement que l'utilisateur Bill veut pouvoir créer un, supprimer, modifier et rechercher un client.

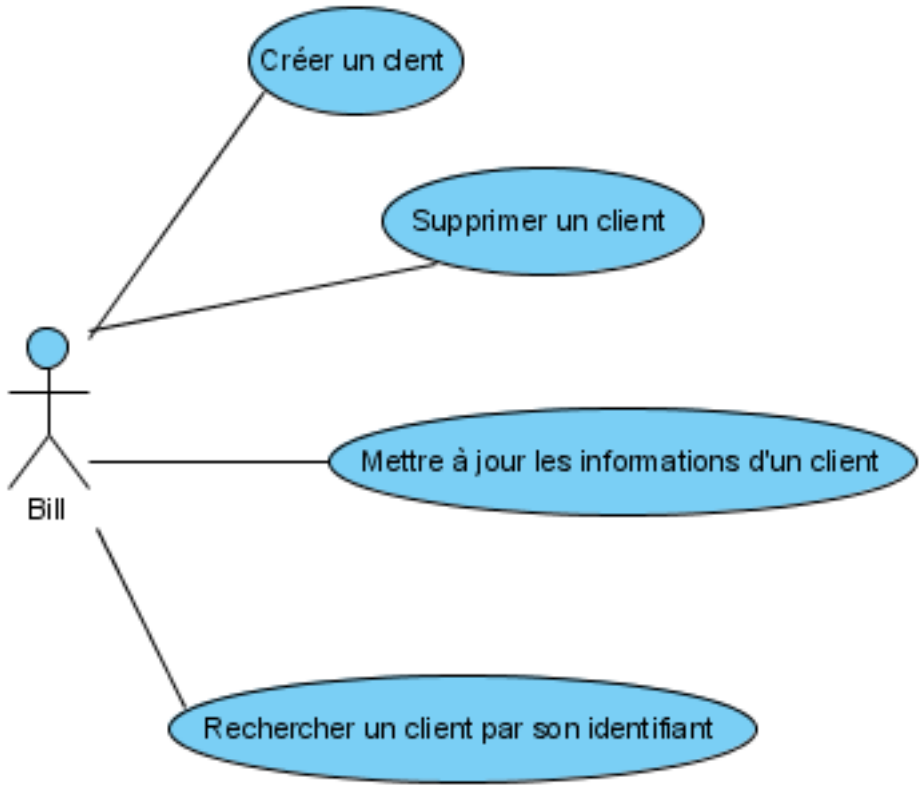


Figure 1 - Diagramme de cas d'utilisation de la gestion de clients

Les cas d'utilisation ont été développés par Ivar Jacobson et représentent des fonctions du système du point de vue de l'utilisateur. Ils permettent de modéliser des processus métiers en les découpant en cas d'utilisation. Le diagramme de cas d'utilisation se compose :

- d'acteurs : ce sont des entités qui utilisent le système à représenter
- de cas d'utilisation : ce sont des fonctionnalités proposées par le système

La simplicité de ce diagramme lui permet d'être rapidement compris par des utilisateurs non-informaticiens. Ensuite, il est complété par un document décrivant plus précisément chaque cas d'utilisation.

Cas d'utilisation « Créer un client »

Nom	**Créer un client.**
Résumé	Permet à Bill de saisir les coordonnées des clients.
Acteurs	Bill.
Pré-conditions	Le client ne doit pas exister dans le système ((1)).
Description	YAPS veut saisir les coordonnées de ses clients. Elle désire avoir les données figurant sur ses fiches bristol. Les coordonnées des clients sont les suivantes : - Customer Id : identifiant unique du client ((1)). Cet identifiant est construit manuellement par Bill à partir du nom de famille suivi d'un numéro. - First Name : prénom - Last Name : nom de famille - Telephone : numéro de téléphone où l'on peut joindre le client

	- Street 1 et Street 2 : ces deux zones permettent de saisir l'adresse du client. - City : ville de résidence - State : état de résidence (uniquement pour les clients américains) - Zipcode : code postal - Country : pays de résidence Uniquement les champs Customer Id, First Name et Last Name sont obligatoires ((2))
Exceptions	((1)) Si l'identifiant saisi existe déjà dans le système, une exception doit être levée. ((2)) Si l'un des champs est manquant, une exception doit être levée. ((GLOBAL)) Si une erreur système se produit, une exception doit être levée.
Post-conditions	Un client est créé.

Cas d'utilisation « Supprimer un client »

Nom	**Supprimer un client.**
Résumé	Permet à Bill de supprimer un client du système.
Acteurs	Bill.
Pré-conditions	Le client doit exister dans le système ((1)).
Description	A partir d'un numéro de client (Customer Id) le système affiche ses coordonnées et propose à Bill de le supprimer. Si Bill accepte alors le client est supprimé du système.
Exceptions	((1)) Si l'identifiant n'existe pas dans le système, une exception doit être levée. ((GLOBAL)) Si une erreur système se produit, une exception doit être levée.
Post-conditions	Le client est supprimé.

Cas d'utilisation « Mettre à jour les informations d'un client »

Nom	**Mettre à jour les informations d'un client.**
Résumé	Permet à Bill de modifier les coordonnées d'un client.
Acteurs	Bill.
Pré-conditions	Le client doit exister dans le système ((1)).
Description	A partir d'un numéro de client (Customer Id) le système affiche ses coordonnées et propose à Bill de les modifier. Toutes les données sont modifiables sauf l'identifiant. Lors d'une mise à jour, le prénom (First Name) et le nom (Last Name) doivent rester obligatoires ((2)).
Exceptions	((1)) Si l'identifiant n'existe pas dans le système, une exception doit être levée. ((2)) Si l'un des champs est manquant, une exception doit être levée. ((GLOBAL)) Si une erreur système se produit, une exception doit être levée.
Post-conditions	Les coordonnées du client sont mises à jour.

Cas d'utilisation « Rechercher un client par son identifiant »

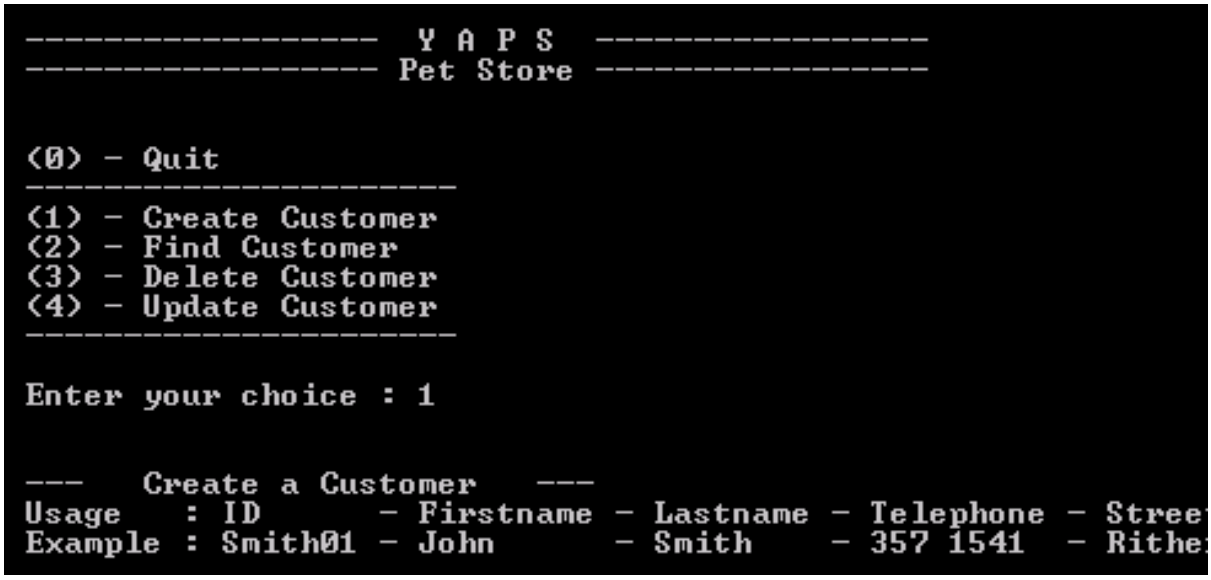
Nom	**Rechercher un client par son identifiant.**
Résumé	Permet à Bill de rechercher les coordonnées d'un client.
Acteurs	Bill.
Pré-conditions	Le client doit exister dans le système ((1)).
Description	A partir d'un numéro de client (Customer Id) le système affiche ses coordonnées.
Exceptions	((1)) Si l'identifiant n'existe pas dans le système, une exception doit être levée. ((GLOBAL)) Si une erreur système se produit, une exception doit être levée.
Post-conditions	Les coordonnées du client affichées.

Ecrans

Bill est habitué aux écrans en mode texte et c'est ce qu'il désire utiliser pour saisir les informations des clients. Un simple menu d'accueil lui permettra de choisir l'action désirée :

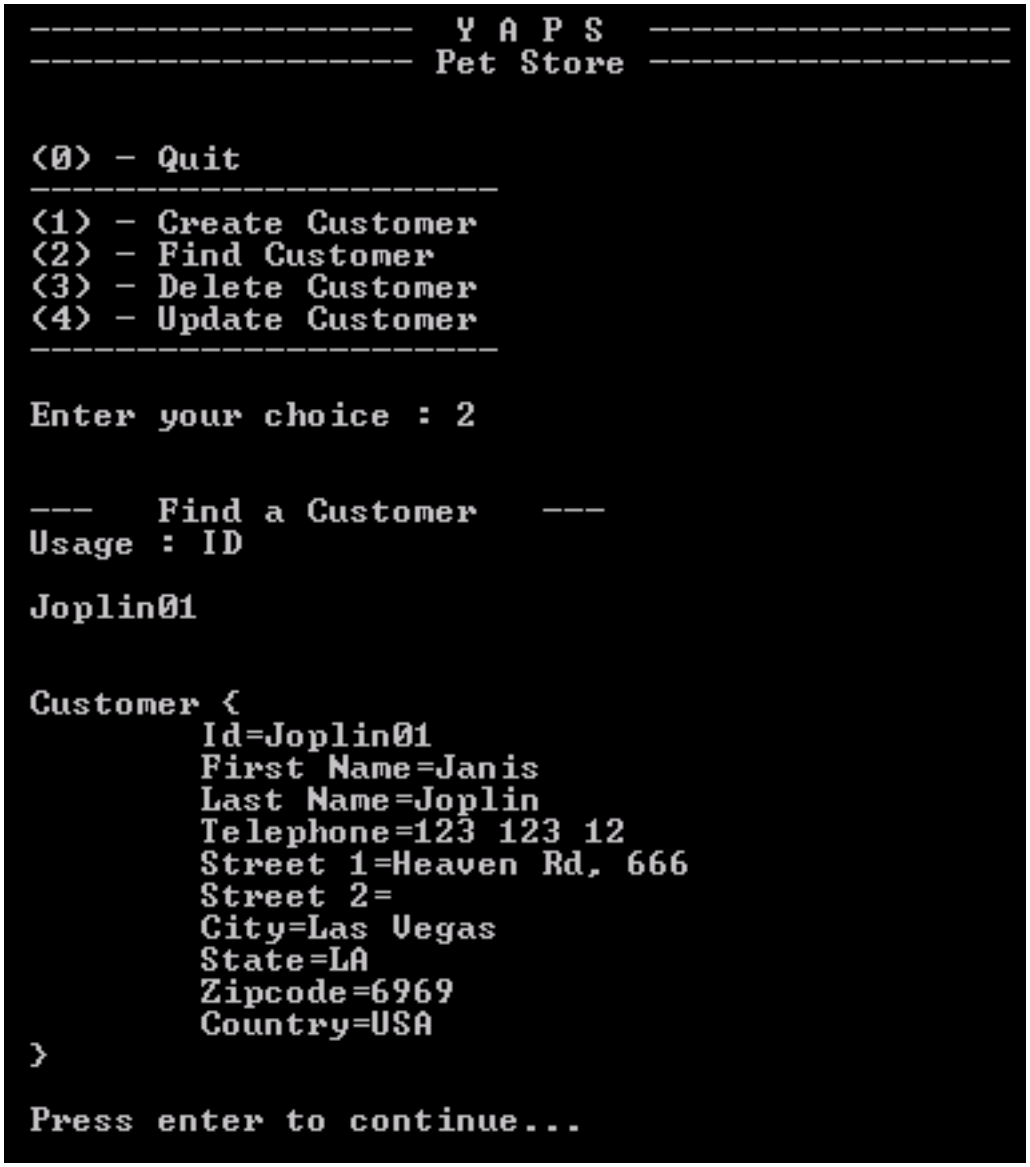
- Création d'un client.
- Recherche d'un client par son identifiant.
- Suppression.
- Mise à jour des coordonnées d'un client.

On pourra ainsi accéder à l'action « création d'un client » en tapant le chiffre 1. S'affiche ensuite un menu aidant l'utilisateur à saisir les bonnes données. La ligne Usage permet à Bill de connaitre l'ordre des données à saisir et la ligne Example lui fournit un exemple.



Bill n'aura plus qu'à saisir les coordonnées d'un client en séparant chaque donnée par le caractère '-'. Le système alertera l'utilisateur du bon ou mauvais fonctionnement d'une action. Le système ne vérifiera pas la cohérence des données saisies telle que la validité du numéro de téléphone, des états ou des pays.

Pour consulter les informations d'un client, Bill saisi un identifiant et le système affiche les données.



Analyse et conception

Vue logique

Les cas d'utilisation nous donnent plusieurs informations sur la gestion des clients, ce qui nous permet d'extraire le diagramme de classes ci-dessous.

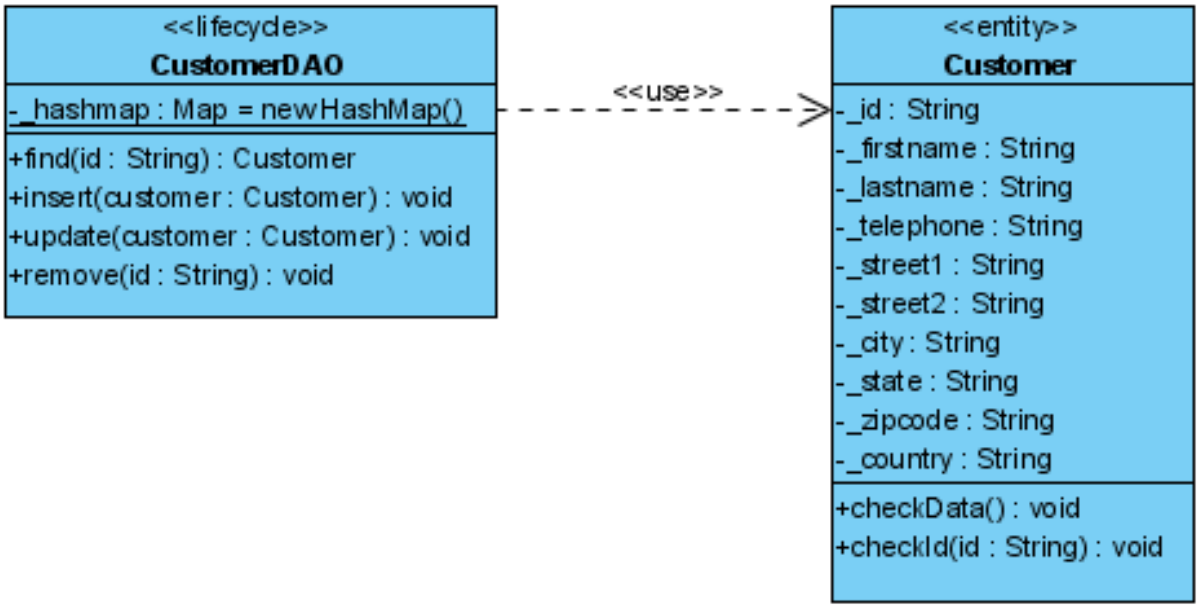


Figure 2 - Diagramme de classe montrant les classes Customer et CustomerDAO

La classe Customer est un POJO qui modélise un client; tous ses attributs (identifiant, nom, prénom, adresse, ...) sont de type String. Elle ne possède qu'une méthode (checkData) qui permet de vérifier la validité de ses informations.

La classe CustomerDAO permet de stocker les clients (insert), de les modifier (update), de les supprimer (remove) ou de les rechercher (find) dans un container. Pour cela, elle utilise une hashMap dont les éléments associent l'identifiant d'un client (id) à l'instance de Customer correspondante.
Cette classe CustomerDAO 'implémentes' le design pattern Data Access Object, dispensant l'objet métier Customer d'avoir à connaitre la couche d'accès aux données, le rendant ainsi plus réutilisable.
La convention de nommage des attributs utilisée dans cet ouvrage s'inspire du C++. Les attributs d'une classe commencent tous par un underscore '_'. Cela permet de différencier rapidement une variable ou un paramètre d'un attribut. L'autre avantage est que l'on réduit le nombre de bug d'inattention des méthodes set et que l'on n'a pas à préfixer l'attribut par this:

```
public void setFirstname(final String firstname) {
  _firstname = firstname;
}
```

Voici la signature des méthodes de la classe CustomerDAO :

```
Customer find(String id) throws CustomerNotFoundException;

void insert(final Customer customer) throws CustomerDuplicateKeyException, CustomerCheckException;

void update(final Customer customer) throws CustomerNotFoundException, CustomerDuplicateKeyException, CustomerCheckEx

void remove(final String id) throws CustomerNotFoundException;
```

À partir des besoins utilisateurs exprimés dans les cas d'utilisation, nous pouvons extraire les exceptions du système :

- CustomerCreateException : exception levée lorsqu'une erreur se produit à la création d'un client.
- CustomerDuplicateKeyException : exception levée lorsqu'on crée un nouveau client avec un identifiant existant (hérite de CustomerCreateException).
- CustomerFinderException : exception levée lorsqu'une erreur se produit lors de la recherche d'un client.

- CustomerNotFoundException : exception levée lorsqu'on ne trouve pas un objet qui devrait exister (hérite de CustomerFinderException).
- CustomerRemoveException : exception levée lorsqu'une erreur se produit à la suppréssion d'un client.
- CustomerCheckException : exception de validation levée lorsqu'une donnée obligatoire est manquante.
- CustomerUpdateException : exception levée lorsqu'une erreur se produit à la mise à jour d'un client

Les exceptions sont des objets qui sont des instances de Throwable. Il existe en java deux catégories d'exceptions :

- Les unchecked exceptions (exception non contrôlée) sont, en général, générées par le système. Elles correspondent à des erreurs à l'exécution et proviennent d'extension des classes Error et RuntimeException. Le compilateur java n'exige pas qu'elles soient déclarées ou traitées par les méthodes qui peuvent les lancer
- Les checked exceptions (exception contrôlée) correspondent à des exceptions créées par l'utilisateur (et les méthodes des bibliothèques) elles proviennent d'extension de la classe Exception. Le compilateur exige qu'une méthode, dans laquelle une telle exception peut être levée, déclare cette exception dans son entête, ou bien la traite.

Le diagramme de classes ci-dessous représente ces classes d'exception et leurs relations.

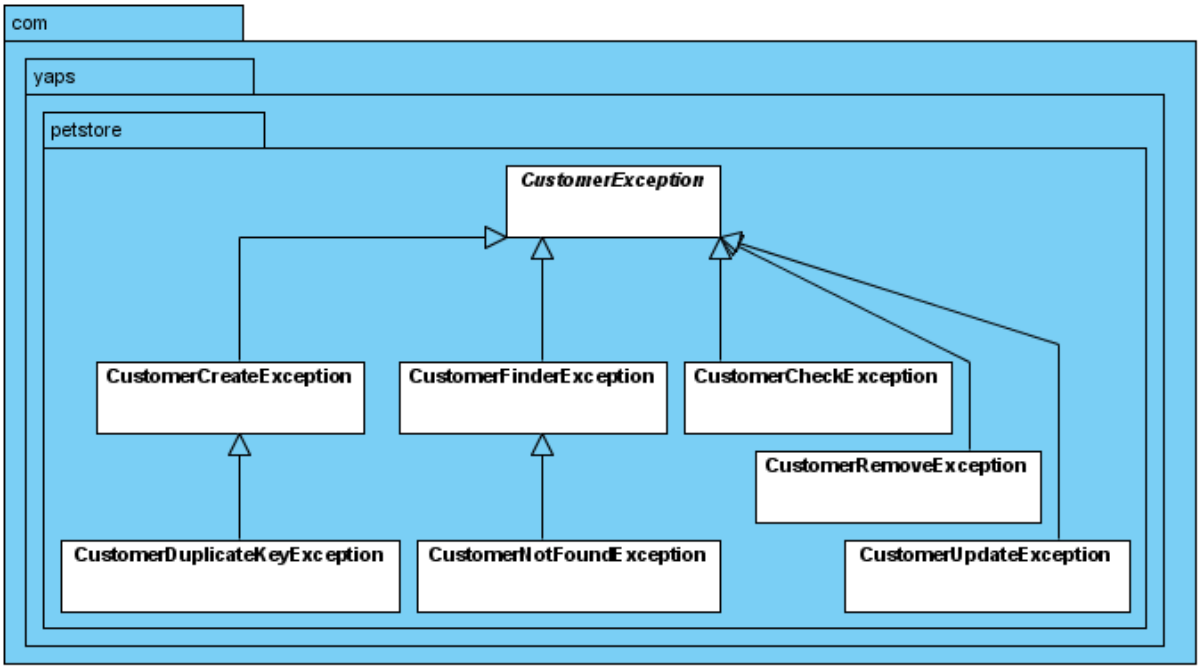


Figure 3 - Diagramme de classes contenant les exceptions du système

CustomerException est une classe abstraite utilisée pour typer les sous-classes. Toutes les exceptions qui en dérivent sont ainsi des exceptions liées au client (Customer).

Les diagrammes de classes détaillent le contenu de chaque classe mais également les relations qui peuvent exister entre elles. Une classe est représentée par un rectangle séparé en trois parties :

- la première partie contient le nom de la classe,
- la seconde contient les attributs de la classe,
- la dernière contient les méthodes de la classe

On peut masquer ou non une de ces parties si on veut rendre un diagramme plus lisible ou si la classe en question ne contient ni attribut ni méthode. Ces classes peuvent ensuite être liées entre elles.

Vue Processus

La classe Menu est l'interface utilisateur, c'est-à-dire le point d'entrée via lequel l'utilisateur pourra agir sur la classe métier Customer. Toutes les actions ont comme point de départ cette classe.

Par exemple, lorsque Bill veut créer un nouveau client, la classe Menu instancie (1:) un objet Customer, lui passe toutes les informations (2:, 3:, 4:) puis demande au CustomerDAO de stocker ce client (5:). Cette instance de CustomerDAO délégue son travail de rangement à une Map (6:). Celle-ci est une liste de clés/valeurs. La clé est l'identifiant du client et la valeur, l'objet lui-même.

Java 1.5 a introduit les types génériques, un mécanisme de polymorphisme semblable aux templates du langage C++. Les génériques permettent d'exprimer d'une façon plus simple et plus sûre les propriétés d'objets comme des conteneurs (listes, arbres, map..) : le type liste est alors considéré génériquement par rapport au type d'objet contenu dans la liste.
Java 1.4

```
Map _hashmap = new HashMap();
Customer customer = (Customer) _hashmap.get("1")
```

Java 1.5

```
Map<String, Customer> _hashmap = new HashMap<String, Customer>();
Customer customer =_hashmap.get("1")
```

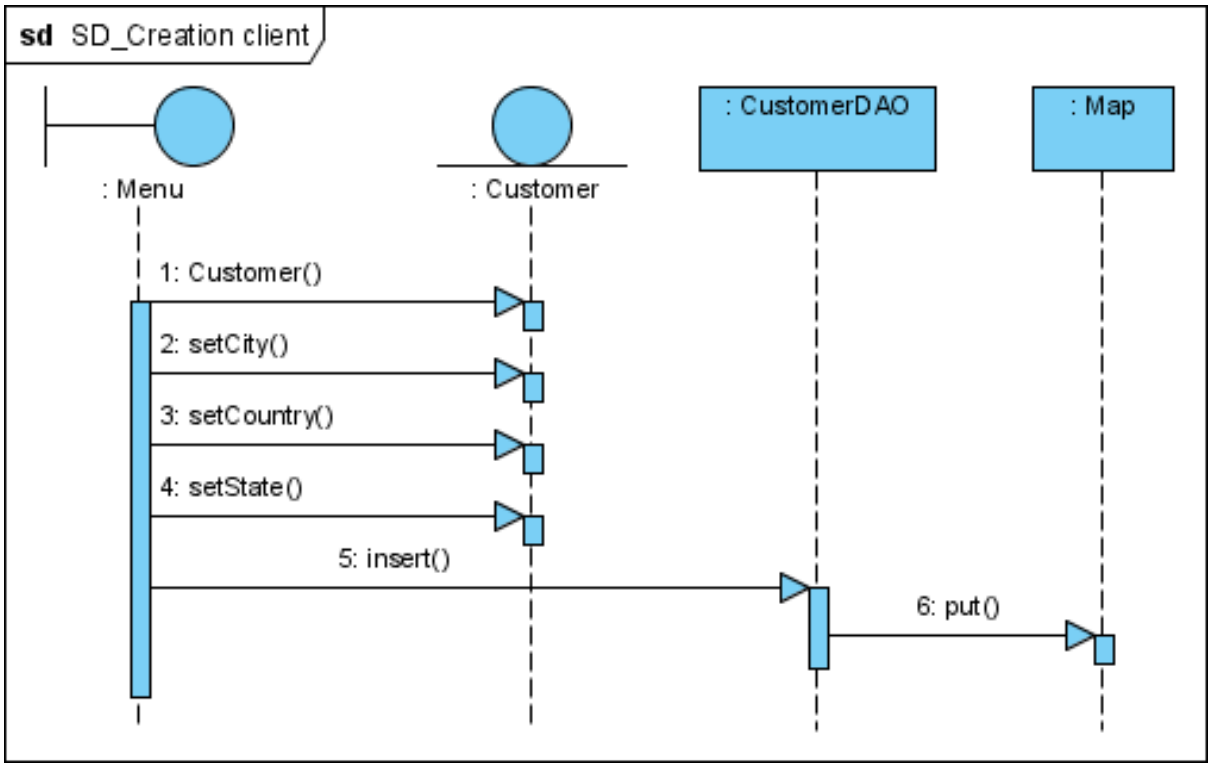


Figure 4 - Diagramme de séquence : création d'un client
Les mêmes objets sont utilisés, mais avec une séquence différente, pour afficher les informations d'un client.

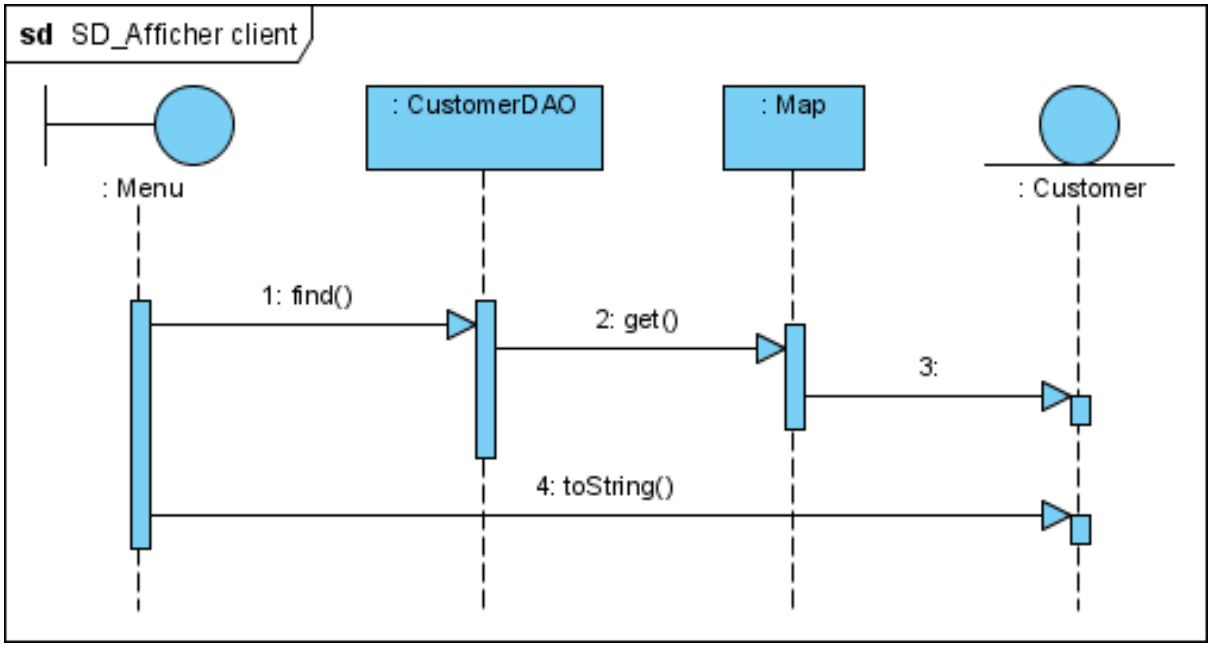


Figure 5 - Diagramme de séquence : affichage des coordonnées du client

Les diagrammes de séquences permettent de représenter des collaborations entre objets selon un point de vue temporel, on y met l'accent sur la chronologie des envois de messages. L'objectif d'un diagramme de classes est de montrer la composition structurelle d'une application. La structure d'une application est dictée par la dynamique des collaborations entre classes.
En langage de modélisation unifié (UML), nous représentons généralement les aspects dynamiques des collaborations entre classes à l'aide d'un diagramme de séquence.
Le diagramme de séquence de la Figure 5 nous donne l'enchaînement des méthodes permettant d'afficher les coordonnées d'un client. Notez qu'après avoir récupéré le bon objet, le Menu appelle la méthode toString(). Celle-ci affichera à l'écran les données de l'objet. La classe Menu aurait aussi pu appeler les getters (les méthodes get) de Customer pour en récupérer tous les attributs un à un et les afficher.

Vue implémentation

Pour développer cette application, un simple éditeur de texte et un JDK seront nécessaires. Cependant, il faut définir l'emplacement physique des fichiers sources et compilés. Nous partons du principe que la racine du répertoire de développement se nomme %YAPS_PETSTORE%. Les sources java se trouvent dans le répertoire %YAPS_PETSTORE%/src/java. Le répertoire %YAPS_PETSTORE%/doc/api contiendra la génération de la documentation par javadoc. Les classes de tests se trouvent sous le répertoire %YAPS_PETSTORE%/test/src. Les scripts pour lancer l'application se trouvent dans %YAPS_PETSTORE%/bin.

Les classes de l'application se trouvent toutes dans le paquetage com.yaps.petstore. Cette règle de nommage nous indique que PetStore est une application commerciale (com), que le nom de la société est yaps et que l'application s'intitule petstore.

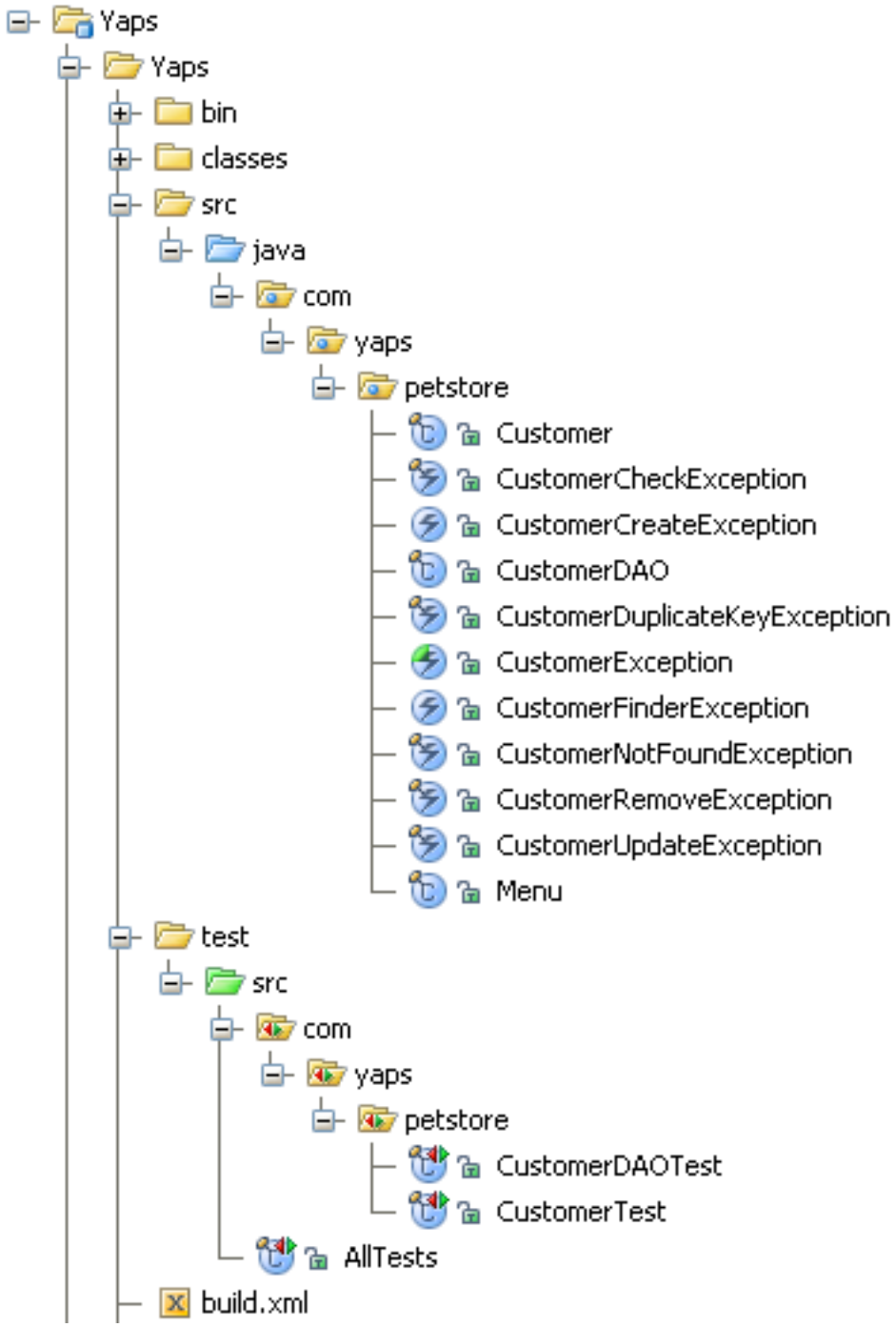


Figure 6 - Structure des répertoires

Implémentation

La classe Menu est l'interface que l'utilisateur Bill utilisera pour interagir avec le système. Elle est le point d'entrée de l'application, elle contient donc une méthode public static void main(final String args).

Vous pouvez maintenant développer l'application après avoir téléchargé les classes fournies. Cette liste comporte l'exemple « Hello Petstore ! » ainsi que les classes CustomerDAO et Menu. Il vous reste à développer les classes d'exceptions et la classe Customer.

Recette utilisateur

Téléchargez les classes de test représentant la recette utilisateur. La classe AllTests appelle les autres classes, en l'occurrence dans notre cas, ce seront les classes CustomerTest et CustomerDAOTest. Une fois que tous les tests auront été exécutés avec succès, vous saurez que votre application répond aux besoins utilisateurs.

La classe de test CustomerDAOTest permet de vérifier que l'application répond bien aux demandes utilisateur. Cette classe possède plusieurs méthodes de test. Par exemple, ci-dessous la méthode testCreateCustomer s'assure que la création d'un client fonctionne. Pour cela cette méthode récupère un identifiant unique (1) et s'assure que la recherche d'un client possédant cet identifiant échoue (2). Ensuite elle crée un client avec cet identifiant unique (3), s'assure qu'elle peut le retrouver (4) et que c'est bien le même (5). Cette méthode recrée un nouveau client avec le même identifiant et s'assure que le système renvoie bien une exception (6). Enfin, elle supprime le client (7) et vérifie qu'il n'existe plus dans le système (8).

```
public void testCreateCustomer() throws Exception {
  final int id = getUniqueId(); (1)
  Customer customer = null;

  // Ensures that the object doesn't exist
  try {
    customer = findCustomer(id);

    fail("Object has not been created yet it shouldn't be found");
  } catch (CustomerNotFoundException e) { (2)
  }

  // Creates an object
  createCustomer(id); (3)

  // Ensures that the object exists
  try {
    customer = findCustomer(id);
  } catch (CustomerNotFoundException e) { (4)
    fail("Object has been created it should be found");
  }

  // Checks that it's the right object
  checkCustomer(customer, id); (5)

  // Creates an object with the same identifier. An exception has to be thrown
  try {
    createCustomer(id); (6)
    fail("An object with the same id has already been created");
  } catch (CustomerDuplicateKeyException e) {
  }

  // Cleans the test environment
  removeCustomer(id); (7)

  try {
    findCustomer(id);
    fail("Object has been deleted it shouldn't be found");
  } catch (CustomerNotFoundException e) {  (8)
  }
}
```

Les méthodes findCustomer, createCustomer, updateCustomer, removeCustomer et checkCustomer sont en l'occurence des méthodes privées de la classe de test; elles utilisent toutes une instance de CustomerDAO, la classe que l'on veut tester :

```
private Customer findCustomer(final int id) throws CustomerFinderException {
        final Customer customer = _dao.find("custo" + id);
        return customer;
    }

private void createCustomer(final int id) throws CustomerCreateException, CustomerCheckException {
        final Customer customer = new Customer("custo" + id, "firstname" + id, "lastname" + id);
        customer.setCity("city" + id);
        // customer.setXXX("xxx" + id); ...
        customer.setZipcode("zip" + id);
        _dao.insert(customer);
```

```
}
```

Remarquez que la méthode find() peut lancer une CustomerFinderException. Pourtant, les spécifications nous disent qu'il faut lever une CustomerNotFoundException lorsqu'un client n'est pas trouvé dans la hashmap. Si vous vous reportez au diagramme de classes d'exception (Figure 3), vous verrez que cette dernière hérite de CustomerFinderException et n'a pas besoin de se trouver dans la signature de la méthode.

Résumé

L'application de gestion de clientèle Petstore Customer permet à la société YAPS de posséder un logiciel qu'elle pourra utiliser dans son quotidien. Elle utilise les bases du langage Java, est de très petite taille et ne consomme que peu de ressources. Les objets clients sont rangés dans un container et l'interface utilisateur est simple à manipuler.

Pour la gestion des erreurs, il y a plusieurs façons de faire. Les méthodes peuvent retourner un code par exemple : zéro si le traitement s'est effectué sans problème, 999 si le système ne répond plus, 75 si un objet n'est pas trouvé… Cette gestion devient vite ambigüe et complexe à mettre en place dans le code. En effet, les traitements doivent alors prendre compte de ce code et deviennent vite illisibles car parsemé de if … then … else.

Java utilise un mécanisme d'exception ancré dans la machine virtuelle et utilisé par toutes les APIs. En l'utilisant, le code devient plus simple à écrire et surtout, plus robuste à l'exécution.

Recommandations

1) Fiez-vous à *ant* ou *gradle* pour construire et tester vos programmes. L'idéal est de les utiliser depuis une ligne de commande.
Eclipse, par exemple, peut vous donner l'impression de compiler les classes convenablement et de les tester lui-même sans erreur. Jusqu'au moment où en utilisant *ant mark* ou *gradle mark* pour générer le fichier de correction, celle-là échoue en dénonçant des problèmes qui sous Eclipse n'avaient pas été répérés. Les causes sont multiples: build automatique désactivé, plugins d'autres versions que celles préconisées, variables d'environnement redéfinies en interne par l'éditeur...

2) Si cependant vous êtes plus à l'aise au sein de votre IDE, lorsque votre programme approche d'un bon fonctionnement, *testez-le le plus rapidement possible en mode ligne de commande*. N'attendez-pas! Si votre programme réussit tous ses tests sous Eclipse, mais échoue par avec ab=nt ou gradle **c'est le résultat de *gradle mark* ou *ant mark* qui fera foi.**

3) Tant que *ant* ou *gradle* ne parvient pas à compiler vos programmes en mode ligne de commande, c'est que votre environnement n'est pas prêt. Vos programmes ne pourront pas être corrigés convenablement, quelque-soit ce que vous voyez dans votre IDE. Votre priorité sera de le faire compiler en ligne de commande.

4) Utilisez le forum pour vous entraider.

Références

Handling Errors with Exceptions http://java.sun.com/docs/books/tutorial/essential/exceptions/

Java Exception Handling http://c2.com/cgi/wiki?JavaExceptionHandling

Java 2 Platform, Standard Edition (J2SE) http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/index.html

JUnit http://junit.sourceforge.net/junit3.8.1/

JUnit best practices http://www.javaworld.com/javaworld/jw-12-2000/jw-1221-junit.html

JUnit in Action Vincent Massol, Ted Husted. Manning Publications. 2003.

UML http://www.uml.org/

Writing Effective Use Cases Alistair Cockburn. Addison-Wesley. 2000.