Conception et UML Cours

Naby Daouda Diakite

Mes interventions

I. Analyse du besoin : 0,5 jour

II. UML : 2,5 jours

III. Projet Ecole : 1 jour

Présentation des participants

- Formateur
- Stagiaires
- Déroulement de la formation (*combinaison des parties théoriques et pratiques*)
  - ***UML est un sujet très dense***
- Echange sur des aspects transverses de nos métiers
- Partage des expériences

Programme

I. **Analyse du besoin (TD) – 1ere Journée de cours**
II. Concepts de l'approche objet
III. Introduction à l'UML
IV. Principaux diagrammes UML
V. Diagramme de classe **(TD)**
VI. **Diagramme d'objet – 2e Journée de cours**
VII. Diagramme de composants
VIII. Diagramme de déploiement
IX. Diagramme des paquet
X. Diagramme de structure composite
XI. Diagramme de profil
XII. Diagramme des cas d'utilisation **(TD)**
XIII. Diagramme états-transition
XIV. **Diagramme d'activité (TD) – 3e Journée de cours**
XV. Diagramme de séquence **(TD)**
XVI. Diagramme de communication
XVII. Diagramme global d'interaction
XVIII. Diagramme de temps
XIX. Avantages & Limites
XX. Outils de modélisation

I. Analyse du besoin

- I.I. Objectif
- I.II. Démarche
- I.III. Méthodes de modélisation

I. Analyse du besoin

I.I. Objectif (1)

- L'analyse des besoins consiste à comprendre les enjeux et les problématiques du client ➔ ***Etape critique et indispensable***
  - Définir les acteurs et leurs rôles
  - Définir le cadre du système : « Architecture logicielle »
  - Définir les interactions des acteurs avec le système
    - Interfaces utilisateurs
    - Fonctionnalités
    - Contraintes
  - Etc.

I. Analyse du besoin

I.I. Objectif (2)

- L'analyse des besoins consiste à comprendre les enjeux et les problématiques du client ➔ ***Etape critique et indispensable***
  - Prioriser les besoins exprimés par le client
  - Accompagner le client dans l'expression de son besoin
  - Etc.

I. Analyse du besoin

I.II. Démarche (1)

- Pour cela, plusieurs étapes sont nécessaires :
  - **Etude détaillée des informations et documents fournis par le client**
    - Ces documents peuvent être :
      - Cahier des charges
      - Spécifications fonctionnelles
      - Maquettes
  - **Cadrage**
    - Des séances de travail pour échanger sur les points peu précis et poser les bonnes questions
    - Des maquettes pour mieux appréhender les attentes du client ou de ces utilisateurs

I. Analyse du besoin

I.II. Démarche (2)

- Pour cela, plusieurs étapes sont nécessaires :
  - **Rédaction de documents**
    - Spécifications fonctionnelles
      - Fonctionnalités et leurs détails
    - Spécifications techniques
      - Technologies et leurs limites
      - PoC : Proof of concept
      - Maquettes des interfaces utilisateurs
    - Architecture logicielle
      - Organisation des blocs applicatifs et leurs interactions
        - Applications mobile, web, backend, etc.

I. Analyse du besoin

I.II. Démarche (3)

- Pour cela, plusieurs étapes sont nécessaires :
  - **Méthodes d'analyse du besoin**
    - Mind Mapping
    - Diagramme Ishikawa
    - Etc.

I. Analyse du besoin

I.II. Démarche (4)

- Mind Mapping : technique de réflexion pour analyser un problème

I. Analyse du besoin

I.II. Démarche (5)

- **Diagramme Ishikawa « Solution de vente de pneus »**

I. Analyse du besoin

I.III. Méthodes de modélisation

- Après l'analyse du besoin, il faut modéliser les besoins du client afin de construire la solution informatique

- Pour cela, différents méthodes sont utilisées :
  - Approche Objet
  - UML
  - Merise
  - Etc.

Conception et UML
Travaux Pratiques

Naby Daouda Diakite

II. Concepts de l'approche objet

- II.I. Définition
- II.II. Notion d'objet ou d'instance
- II.III. Notion de classe
- II.IV. Encapsulation
- II.V. Types de relation
- II.VI. Héritage
- II.VII. Association
- II.VIII. Contenance
- II. IX. Dépendance
- II.X. Interface
- II.XI. Polymorphisme

II. Concepts de l'approche objet

II.I. Définition

- **Programmation Orientée Objet**
  - Modéliser informatiquement des éléments d'une partie du monde réel en un ensemble d'entités informatiques (*objets*)

- **Intérêt d'une méthode objet**
  - Définir le problème à haut niveau sans rentrer dans les spécificités du langage
  - Réutilisation du code
  - Etc.

II. Concepts de l'approche objet

II.II. Notion d'objet ou d'instance

Notion d'*Objet ou d'instance*

Une abstraction du monde réel c.-à-d. des données informatiques regroupant des caractéristiques du monde réel

Exemple

une personne, une voiture, une maison, ...

Caractérisation d'un objet

- **Nom**

  permet de le distinguer des autres objets

- **Attributs**

  données caractérisant l'objet

- **Méthodes**

  actions que l'objet est à même de réaliser

FIAT-UNO-17 : Voiture
233434 : Numéro de série 1500 kg : Poids 8864 YF 17 : Immatriculation 133 000 : kilométrage
Démarrer () Arrêter() Rouler()

II. Concepts de l'approche objet

II.III. Notion de classe (1)

Notion de *Classe*

- Structure d'un objet, c.-à-d. une déclaration de l'ensemble des entités qui composeront l'objet
- Un objet est donc "issu" d'une classe, c'est le produit qui sort d'un moule

Notation

un objet est une **instanciation** (***occurrence***) d'une classe

Une classe est composée:

- **Nom**
- **Attributs**

  données dont les valeurs représentent l'état de l'objet
- **Méthodes**

  opérations applicables aux objets

II. Concepts de l'approche objet

II.III. Notion de classe (2)

II. Concepts de l'approche objet

II.IV. Encapsulation

Visibilité des attributs et des méthodes

Définissent les droits d'accès aux données (pour la classe elle-même, d'une classe héritière, ou bien d'une classe quelconque)

- **Publique (+)**
  les classes peuvent accéder aux données et méthodes d'une classe définie avec le niveau de visibilité *public*

- **Protégée (#)**: l'accès aux données est réservé aux fonctions des classes héritières

- **Privée (-)**: l'accès aux données est limité aux méthodes de la classe elle-même

Nom_de_la_classe
Attribut1 : *Type* - Attribut2 : *Type* …
+ méthode1 () Méthode2 () …

II. Concepts de l'approche objet

II.V. Types de relation

Héritage

Association

Contenance (Agrégation et composition)

Dépendance

II. Concepts de l'approche objet

II.VI. Relation – Héritage (1)

Principe

- Permet de créer une nouvelle classe à partir d'une classe existante
- Classe dérivée contient les attributs et les méthodes de sa superclasse

Spécialisation

Etendre les propriétés d'une classe, sous forme de sous-classes

Généralisation

Factoriser les propriétés groupe de classes sous forme de super-classe

Chaque personne de l'université est identifiée par son nom, prénom

Les étudiants ont en plus un noEtudiant

Les enseignants ont en plus un numéro de téléphone interne

II. Concepts de l'approche objet

II.VI. Relation – Héritage (2)

```
public class Personne {
        public String nom;
        public String prenom;
}
```

```
public class Etudiant extends Personne {
        public int noEtudiant;
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.VII. Relation – Association (1)

Description

- Connexion sémantique entre deux classes

Navigabilité

- Bidirectionnelle
  - Chaque instance de voiture a un lien vers le propriétaire
  - Chaque instance de Personne a un ensemble de lien vers les voitures

- Unidirectionnelle
  - Le service de contravention est associé à une ou plusieurs voiture(s)
  - La voiture ne connaît pas service de contravention

- Association interdite

II. Concepts de l'approche objet

II.VII. Relation – Association (2)

Documentation d'une association

- **Nom de l'association**

  lien sémantique entre les classes

La personne achète la voiture
La voiture est achetée

- **Rôle d'une association**

  Spécification du rôle de la classe

La personne joue le rôle de propriétaire de la voiture

II. Concepts de l'approche objet

II.VII. Relation – Association (3)

Multiplicités

1 : la classe est en relation avec un et un seul objet de l'autre classe

1..* : la classe est en relation avec au moins un objet de l'autre classe

0..* : la classe est en relation avec 0 ou n objets de l'autre classe

0..1 : la classe est en relation avec au plus un objet de l'autre classe

Une voiture est achetée par une et une seule personne

Une personne peut acheter 0 ou n voitures

II. Concepts de l'approche objet

II.VII. Relation – Association (4)

```
public class Personne {

    public String Nom;
    public String prenom;
    public List<Voiture> voitures;
}
```

```
public class Voiture {

    public String immatriculation;
    public Personne Propriétaire;
    public void demarer() {  }
}
```

```
public class ServiceContraventions {
    public List<Voiture> voitures;
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.VIII. Relation – Contenance (1)

Deux types de relations de contenance en UML

- Agrégation ◇——
- Composition (Agrégation forte) ◆——

Exemples

- Une présentation PowerPoint est composé de transparents
- Une équipe de recherche est composée d'un ensemble de personnes

II. Concepts de l'approche objet

II.VIII. Relation – Contenance (2)

Agrégation

- A « contient » des instances de B,

Propriétés de l'agrégation

- La suppression de A n'implique pas la suppression de B
- L'élément agrégé peut être partagé

Exemples :

- L'enseignant est un composant d'une (ou plusieurs) équipe de recherche d'un seul département
- La disparition d'une équipe de recherche n'entraine pas la disparition d'un enseignant

Created with Poseidon for UML Community Edition. Not for Commercial Use.

II. Concepts de l'approche objet

II.VIII. Relation – Contenance (3)

```
public class Enseignant extends Personne {
  public String telephone;
  public List<EquipeRecherche> equipeRecherches;
  public Departement departement;
 }
```

```
public class Département {
  private int nomDépartement;
  private int codetheme;
  public List<Enseignant> enseignants;
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.VIII. Relation – Contenance (4)

Composition

- La suppression de A entraine la suppression de B

Propriétés de l'agrégation

- La suppression de la présentation entraine la disparition des transparents qui la compose

Exemples

- *Une présentation PowerPoint est composé de transparents »*

Created with Poseidon for UML Community Edition. Not for Commercial Use.

II. Concepts de l'approche objet

II.VIII. Relation – Contenance (5)

```
public class EquipeRecherche {
  public String[] nomEquipe;
  public String thématique;
  public java.util.Collection enseignant = new java.util.TreeSet();
  public Laboratoire laboratoire;
}
```

```
public class Laboratoire {
  public List<EquipeRecherche> equipeRecherches;
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.IX. Relation – Dépendance (1)

Description

- La suppression de A n'entraine pas la suppression de B
- Lorsque cette relation est réalisée par des liens entre objets, ces derniers sont limités dans le temps, contrairement à d'autres relations plus structurelles

Exemple

« Un contrat est dépendant d'une imprimante »

La suppression de l'imprimante n'entraine pas la disparition des contrats, ni inversement

II. Concepts de l'approche objet

II.IX. Relation – Dépendance (2)

```
public class Contrat {
  ...
  public void impression() {
    Printer imprimante = PrinterFactory.getInstance();
    ...
    imprimante.print(client.getName());
    ...
  }
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.X. Interface (1)

Description

- **Le concept d'interface** est utilisée pour représenter les fonctions transverses de classes. Une interface nous dit que telle classe possède telle propriété, indépendamment de ce qu'elle représente.

- Permet de gérer l'héritage dans certains langages (*par exemple en Java*)

- L'héritage permet de masquer l'implémentation et d'éviter une forte dépendance

Exemple

```
package fr.dtek.dms.core.service.zformationuml;

public interface PersonInterface {
    void walk();
    void run();
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.X. Interface (2)

Exemple

```
package fr.dtek.dms.core.service.zformationuml;

public class Doctor implements PersonInterface {
    @Override
    public void walk() {
        System.out.print("\nDoctor walking\n");
    }

    @Override
    public void run() {
        System.out.print("\nDoctor running\n");
    }
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.X. Interface (3)

Exemple

```
package fr.dtek.dms.core.service.zformationuml;

public class Soldier implements PersonInterface {
    @Override
    public void walk() {
        System.out.print("\nSoldier walking\n");
    }

    @Override
    public void run() {
        System.out.print("\nSoldier running\n");
    }
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.X. Interface (4)

Exemple

```
package fr.dtek.dms.core.service.service;
import fr.dtek.dms.core.service.zformationuml.Doctor;
import fr.dtek.dms.core.service.zformationuml.PersonInterface;
import fr.dtek.dms.core.service.zformationuml.Soldier;
import org.junit.Test;

public class _zFormationUml {
    @Test
    public void runApplication() {
        // Doctor
        PersonInterface doctor = new Doctor();
        doctor.walk();
        doctor.run();

        // Doctor
        PersonInterface soldier = new Soldier();
        soldier.walk();
        soldier.run();
    }
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.X. Interface (5)

Résultat de l'exemple

On peut changer les implémentations sans impacter l'utilisation des services

Doctor walking

Doctor running

Soldier walking

Soldier running

II. Concepts de l'approche objet

II.XI. Polymorphisme (1)

Description

- **Le concept de polymorphisme** se base sur l'héritage. Le principe est le suivant.
  - Si la classe B hérite de la classe A ➔ B "EST-UNE" Classe A
  - Toute méthode de A peut-être invoquée sur une instance de la classe B
  - Le polymorphisme consiste à exploiter cela en fournissant un B dans les expressions "qui attendent" un A.

Exemple

```
package fr.dtek.dms.core.service.zformationuml;

public class PersonBase {
    private String fullName;

    public PersonBase(String fullName) {
        this.fullName = fullName;
    }

    public void displayInformation() {
        System.out.print("\nFull name : " + fullName + "\n");
    }
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.XI. Polymorphisme (2)

Exemple

```
package fr.dtek.dms.core.service.zformationuml;

public class Doctor extends PersonBase {
    public Doctor(String fullName) {
        super(fullName);
    }
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.XI. Polymorphisme (3)

Exemple

```
package fr.dtek.dms.core.service.zformationuml;

public class Soldier extends PersonBase {
    public Soldier(String fullName) {
        super(fullName);
    }
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.XI. Polymorphisme (4)

Exemple

```
package fr.dtek.dms.core.service.service;
import fr.dtek.dms.core.service.zformationuml.Doctor;
import fr.dtek.dms.core.service.zformationuml.PersonBase;
import fr.dtek.dms.core.service.zformationuml.Soldier;
import org.junit.Test;

public class _zFormationUml {
    @Test
    public void runApplication() {
        // Doctor
        PersonBase doctor = new Doctor("Louis Legrand");
        doctor.displayInformation();

        // Doctor
        PersonBase soldier = new Soldier("Laura Dupuis");
        soldier.displayInformation();
    }
}
```

II. Concepts de l'approche objet

II.XI. Polymorphisme (5)

Résultat de l'exemple

Full name : Louis Legrand

Full name : Laura Dupuis

III. Introduction à l'UML

- III.I. Historique
- III.II. Evolution
- III.III. Définition

III. Introduction à l'UML

III.I. Historique (1)

- L'orientation fonctionnelle (années 1970)
  - Programmation structurée, méthodes d'analyse structurées.
- L'orientation conceptuelle (années 1980)
  - méthodes de conception systémique (Données et traitement)
- L'orientation Objet (les années 1990)
  - Programmation Objet
  - Méthodes d'analyse et de conception orientée Objet
- **1990: Naissance d'une cinquantaine de méthodes orienté objet**
  - **Confusion autour de l'analyse et de la conception**

III. Introduction à l'UML

III.I. Historique (2)

- Idée : Examen des méthodes dominantes pour permettre de dégager un consensus autour d'idées communes.

- Besoin d'ingénierie et de méthodes formelles

III. Introduction à l'UML

III.I. Historique (3)

Une DÉMARCHE

- des étapes claires

des MODÈLES

- pour décrire
  - les données
  - les traitements

Une MÉTHODE de CONSTRUCTION De systèmes d'information

des OUTILS

- manuels
- automatisés (AGL)

III. Introduction à l'UML

III.I. Historique (4)

III. Introduction à l'UML

III.II. Evolution (1)

III. Introduction à l'UML

III.II. Evolution (2)

- 10-1996 : UML 0.91
- 10-1998 : Adoption de UML 1.3 par l'**OMG (Object Management Group)**
  - 9 types de diagrammes
- 11-2007 : Diffusion de UML 2.1.2 par l'OMG
  - 14 types de diagrammes
- 05-2010 : Diffusion de UML 2.3 par l'OMG
- **09-2013 : Diffusion par l'OMG d'UML 2.5**

III. Introduction à l'UML

III.III. Définition

- UML est une **notation, pas une méthode**
- UML est un **langage de modélisation objet**
- UML convient pour toutes les méthodes objet
- UML est dans le domaine public

IV. Principaux diagrammes UML

- IV.I. Types de diagrammes UML
- IV.II. Diagrammes de structure ou diagrammes statiques
- IV.III. Diagrammes de comportement
- IV.IV. Diagrammes d'interaction ou diagrammes dynamiques
- IV.V. Notations communes

IV. Principaux diagrammes UML

IV.I. Types de diagrammes UML (1)

- **14 types diagrammes UML**

- Repartis dans **3 grands groupes de diagrammes**
  - Diagrammes de structure ou diagrammes statiques
  - Diagrammes de comportement
  - Diagrammes d'interaction ou diagrammes dynamiques

IV. Principaux diagrammes UML

IV.II. Diagramme de structure

- Description
  - Permet de décrire les aspects structurels, figés des éléments

- Types
  - **Diagramme de classes**
  - Diagramme d'objets
  - Diagramme de composants
  - Diagramme de déploiement
  - Diagramme des paquets
  - Diagramme de structure composite
  - Diagramme de profils

IV. Principaux diagrammes UML

IV.III. Diagramme de comportement

- Description
  - Permet de décrire le comportement, le fonctionnement des éléments

- Types
  - **Diagramme des cas d'utilisation**
  - Diagramme états-transitions
  - **Diagramme d'activité**

IV. Principaux diagrammes UML

IV.IV. Diagramme d’interaction

- Description
  - Permet de décrire les interactions entre les éléments

- Types
  - **Diagramme de séquence**
  - Diagramme de communication
  - Diagramme global d'interaction
  - Diagramme de temps

IV. Principaux diagrammes UML

IV.V. Notations communes (1)

- **Classeur**
  - Un classeur est un élément de modèle qui est doté d'une identité, possède des caractéristiques structurelles (attributs, participation à des relations) et comportementales (opérations).

IV. Principaux diagrammes UML

IV.V. Notations communes (2)

- **Paquetage**
  - Un paquetage est un regroupement d'éléments de modèle ou de diagrammes

IV. Principaux diagrammes UML

IV.V. Notations communes (3)

- **Stéréotype**
  - Annotation s'appliquant sur un élément de modèle
  - Utilisation particulière d'éléments de modélisation avec interprétation (sémantique) particulière
  - Modification de la signification d'un élément
  - Notation : « nomDuStéréotype » avant le nom de l'élément auquel il s'applique ou icône associée
  - Prédéfinis : « actor », « includes », « use case », « interface », « include » … « class » stéréotype par défaut d'un classeur

IV. Principaux diagrammes UML

IV.V. Notations communes (4)

- **Commentaire**
  - Information textuelle (explication utile, observations, renvoi vers document), pas de contenu sémantique

IV. Principaux diagrammes UML

IV.V. Notations communes (5)

- **Relations de dépendance**
  - Modification de la cible peut impliquer une modification de la source
  - La source dépend de la cible
  - Notation : [source]---------->[cible]

  - Toute modification dans paquetage métier peut avoir des conséquences sur paquetage IHM.
  - Toute modification dans paquetage IHM n'a au vu de cette dépendance pas de conséquence sur paquetage métier.
  - Nombreux stéréotypes prédéfinis : « extend », « include », …

IV. Principaux diagrammes UML

IV.V. Notations communes (6)

- **Contrainte**
  - Relation entre éléments de modélisation
  - Définition de propriétés devant être vérifiées pour garantir la validité du système modélisé
  - Notation : – – – – – – – – – {contrainte}
  - Stéréotypes : « précondition », « postcondition »

V. Diagramme de classe

- V.I. Description
- V.II. Eléments de base
- V.III. Exemple
- V.IV. Elaboration

V. Diagramme de classe

V.I. Description

- Décrit les classes d'une application et leurs relations statiques
- Une classe est un ensemble de fonctions et de données (attributs) qui sont liées ensemble par un champ sémantique.
- Les classes sont utilisées dans la programmation orientée objet.
- Elles permettent de modéliser un programme et ainsi de découper une tâche complexe en plusieurs petits travaux simples.

V. Diagramme de classe

V.II. Eléments de base

Héritage

Classe

Association

Agrégation

Dépendance

Composition

V. Diagramme de classe

V.III. Exemple

V. Diagramme de classe

V.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier

- Identifier les classes
  - Nom
  - Attributs & Visibilités
  - Spécialisation
  - Généralisation

- Identifier les liens entre les classes
  - Associations
  - Dépendances

Conception et UML
Travaux Pratiques

Naby Daouda Diakite

VI. Diagramme d'objet

- VI.I. Description
- VI.II. Eléments de base
- VI.III. Exemple
- VI.IV. Elaboration

VI. Diagramme d’objet

VI.I. Description

- Représente les objets et leurs liens à un instant donné.
- Mais aussi l'état des objets, ce qui permet d'exprimer des contextes d'exécution.
- En ce sens, ce diagramme est moins général que le diagramme de classes.

VI. Diagramme d'objet

VI.II. Eléments de base

Héritage

Association

Agrégation

Dépendance

Composition

VI. Diagramme d'objet

VI.III. Exemple

VI. Diagramme d'objet

VI.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier

- Identifier les classes
  - Nom
  - Attributs & Visibilités
  - Spécialisation
  - Généralisation

- Identifier les liens entre les classes
  - Associations
  - Dépendances

VII. Diagramme de composant

- VII.I. Description
- VII.II. Eléments de base
- VII.III. Exemple
- VII.IV. Elaboration

VII. Diagramme de composant

VII.I. Description

- Représente l'organisation du système du point de vue des éléments logiciels
  - les modules (paquetages, fichiers sources, bibliothèques, exécutables)
  - les données (fichiers, bases de données)
  - Les éléments de configuration (paramètres, scripts, fichiers de commandes).

- Ce diagramme permet de mettre en évidence les dépendances entre les composants (qui utilise quoi).

VII. Diagramme de composant

VII.II. Eléments de base

Système / Composant

Interface Fournis / Requis

Connecteurs

Port

Dépendance

VII. Diagramme de composant

VII.III. Exemple

VII. Diagramme de composant

VII.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier les systèmes et composants
  - Ports
  - Interfaces
  - Connecteurs
- Identifier les liens entre les composants
  - Dépendances
  - Appels des interfaces externes

VIII. Diagramme de déploiement

- VIII.I. Description
- VIII.II. Eléments de base
- VIII.III. Exemple
- VIII.IV. Elaboration

VIII. Diagramme de déploiement

VIII.I. Description

- Vue statique qui sert à représenter l'utilisation de l'infrastructure physique par le système et la manière dont les composants du système sont répartis ainsi que leurs relations entre eux.

- Les caractéristiques des ressources matérielles physiques et des supports de communication peuvent être précisées par stéréotype.
  - Ordinateurs
  - Serveurs
  - Périphériques
  - Etc.

VIII. Diagramme de déploiement

VIII.II. Eléments de base

- Sous-système
- Composant
- Connecteurs d'assemblage
- Connecteurs de délégation
  - Entrant
  - Sortant
- Port
- Interfaces
  - Fournis
  - Requises
- Dépendance

VIII. Diagramme de déploiement

VIII.II. Eléments de base

Sous-système / Composant

Interface Fournis / Requis

Connecteurs

Port

Dépendance

VIII. Diagramme de déploiement

VIII.III. Exemple

VIII. Diagramme de déploiement

VIII.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier les systèmes et composants
  - Ports
  - Interfaces
  - Connecteurs
- Identifier les liens entre les composants
  - Dépendances
  - Appels des interfaces externes

IX. Diagramme de paquet

- IX.I. Description
- IX.II. Eléments de base
- IX.III. Exemple
- IX.IV. Elaboration

IX. Diagramme de paquet

IX.I. Description

- Représente des conteneurs logiques regroupant des éléments

- Les relations existant entre les paquetages (ou espaces de noms) composant un système

IX. Diagramme de paquet

IX.II. Eléments de base

Paquet / Classe

Dépendance

IX. Diagramme de paquet

IX.III. Exemple

IX. Diagramme de paquet

IX.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier les paquets
  - Opérations et Visibilités
- Identifier les liens entre les paquets
  - Dépendances

X. Diagramme de structure composite

- X.I. Description
- X.II. Eléments de base
- X.III. Exemple
- X.IV. Elaboration

X. Diagramme de structure composite

X.I. Description

- Expose la structure interne d'une classe ainsi que les *collaborations* que cette dernière rend possible.

- Les éléments de ce diagramme sont les *parties* (en anglais *parts*), les *ports* par le biais desquels les parties interagissent entre elles, avec différentes instances de la classe ou encore avec le monde extérieur, et enfin les *connecteurs* reliant les parties et les ports.

X. Diagramme de structure composite

X.II. Eléments de base

Classe

Interface Fournis / Requis

Port

X. Diagramme de structure composite

X.III. Exemple

X. Diagramme de structure composite

X.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier les composants et les sous-composants (modules)
  - Ports
  - Interfaces
  - Connecteurs
- Identifier les liens entre les sous-composants
  - Dépendances
  - Appels des interfaces externes
- Identifier les interfaces externes
  - Ports
  - Interfaces

XI. Diagramme de profil

- XI.I. Description
- XI.II. Eléments de base
- XI.III. Exemple
- XI.IV. Elaboration

XI. Diagramme de profil

XI.I. Description

- Vue statique qui permet de décrire un mécanisme d'extension léger par rapport à UML pour répondre à un domaine particulier par exemple Java ou #Net.
  - Par exemple en Java l'héritage multiple n'existe pas donc dans notre diagramme de profil nous allons obliger cette restriction.

XI. Diagramme de profil

XI.II. Eléments de base

Nouveau Concept

Association

XI. Diagramme de profil

XI.III. Exemple

XI. Diagramme de profil

XI.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier les nouveaux concepts
  - Nom
  - Contraintes
- Identifier les liens entre les nouveaux concepts
  - Association

XII. Diagramme de cas d'utilisation

- XII.I. Description
- XII.II. Eléments de base
- XII.III. Exemple globale
- XII.IV. Exemple par sous système
- XII. V. Elaboration
- XII.VI. Description textuelle

XII. Diagramme de cas d'utilisation

XII.I. Description

- Donne une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel.
- Ils sont utiles pour des présentations auprès de la direction ou des acteurs d'un projet,
- Un cas d'utilisation représente une unité discrète d'interaction entre un utilisateur (humain ou machine) et un système. Il est une unité significative de travail.
- Dans un diagramme de cas d'utilisation, les utilisateurs sont appelés acteurs (actors), ils interagissent avec les cas d'utilisation (use cases).

XII. Diagramme de cas d'utilisation

XII.II. Eléments de base

Acteur

Opération

Association

Dépendance

Paquetage

XII. Diagramme de cas d'utilisation

XII.III. Exemple globale

XII. Diagramme de cas d'utilisation

XII.IV. Exemple par sous système

XII. Diagramme de cas d'utilisation

XII.V. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier l'acteur
  - Nom
  - Rôle
- Identifier les opérations
  - Nom
  - Description
- Identifier les liens entre les opérations
  - Dépendances
  - Contraintes
- Définir le cadre
  - Pré-conditions
  - Post-conditions

XII. Diagramme de cas d'utilisation

XII.VI. Description textuelle (1)

Cas d'utilisation : Nom du cas d'utilisation

- **Acteur** : rôle concerné
- **Parties prenantes et intérêts :**
  - Pour chaque rôle : définir son objectif
- **Portée** : Nom du système ou sous-système concerné
- **Pré-conditions** : Les conditions nécessaires pour la réalisation du cas d'utilisation
- **Post-conditions** : Le résultat attendu après la réalisation du cas d'utilisation
- **Scénario nominal**: La description du scénario nominal étape par étape
- **Extensions** : Les cas non nominaux et les cas de sortie
- **Contraintes** : Les contraintes imposées

XII. Diagramme de cas d'utilisation

XII.VI. Description textuelle (2)

- Il peut y avoir d'autres propriétés selon les règles de votre organisation
  - **Description** : description courte du cas d'utilisation
  - **Version** : version de l'application
  - **Dates** : dates de création et de mise à jour du cas d'utilisation
  - Etc.

- Il peut y avoir les mêmes propriétés avec des noms différents
  - **Extension** < == > **Scénarii non nominaux**
  - Etc.

XII. Diagramme de cas d'utilisation

XII.VI. Description textuelle (3)

Cas d'utilisation : Effectuer un retrait depuis une borne libre service

- **Acteur** : client
- **Parties prenantes et intérêts :**
  - Client : retirer de l'argent de son compte
- **Portée** : sous-système des opérations bancaires
- **Pré-conditions** : disposer d'une carte valide *et du code d'identification correspondant à cette dernière*
  - *Cela permet d'alléger la description et d'éviter des détails inutiles*
- **Post-conditions** : le client dispose du montant souhaité
- **Scénario nominal**:
  - Le client entre sa carte
  - Il choisit l'option retrait et le montant souhaité
  - Il saisit son code et confirme l'opération
- **Extensions** :
  - Vérifier que le solde client
- **Contraintes** :
  - La carte doit être bloquée si 3 échecs de saisie du code
  - Le client ne peut pas retirer plus de 200€ / jour

Conception et UML
Travaux Pratiques

Naby Daouda Diakite

XIII. Diagramme d'état-transition

- XIII.I. Description
- XIII.II. Eléments de base
- XIII.III. Exemple
- XIII.IV. Elaboration

XIII. Diagramme d’état-transition

XIII.I. Description

- Représentation du comportement d'un objet sous la forme d'un automate à états
- Ne permet pas de comprendre globalement le fonctionnement du système, mais est directement transposable en algorithme.
- Tous les automates d'un système s'exécutent parallèlement et peuvent donc changer d'état de façon indépendante.

XIII. Diagramme d'état-transition

XIII.II. Eléments de base

Début

Fin

Etat

Association

XIII. Diagramme d'état-transition

XIII.III. Exemple

XIII. Diagramme d'état-transition

XIII.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier les points d'entrée et de sortie
- Identifier les états
  - Nom
- Identifier les liens entre les états
  - Associations et Descriptions
  - Conditions

XIV. Diagramme d'activité

- XIV.I. Description
- XIV.II. Eléments de base
- XIV.III. Exemple
- XIV.IV. Elaboration

XIV. Diagramme d’activité

XIV.I. Description

- Permet de représenter le déclenchement d'événements en fonction des états du système et de modéliser des comportements parallélisables (multi-threads ou multi-processus).

- Le diagramme d'activité est également utilisé pour décrire un flux de travail (workflow).

XIV. Diagramme d'activité

XIV.II. Eléments de base

Début

Sortie

Fin

Tâche

Association

Nœud décision / Conditions

Bifurcation

XIV. Diagramme d'activité

XIV.III. Exemple

XIV. Diagramme d'activité

XIV.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier les points d'entrée, de fin et de sortie
- Identifier les tâches
  - Nom
- Identifier les intersections
  - Bifurcations
  - Nœuds de décision et conditions
- Identifier les liens entre les tâches de l'activité
  - Enchaînement

Conception et UML
Travaux Pratiques

Naby Daouda Diakite

XV. Diagramme de séquence

- XV.I. Description
- XV.II. Eléments de base
- XV.III. Exemple
- XV.IV. Elaboration

XV. Diagramme de séquence

XV.I. Description

- Représentation graphique des interactions entre les acteurs et le système selon un ordre chronologique

- Le diagramme de séquence permet de montrer les interactions d'objets dans le cadre d'un scénario d'un « Diagramme des cas d'utilisation ».

- Dans un souci de simplification, on représente l'acteur principal à gauche du diagramme, et les acteurs secondaires éventuels à droite du système. Le but étant de décrire comment se déroulent les actions entre les acteurs ou objets.

XV. Diagramme de séquence

XV.II. Eléments de base

Acteur

Boucle (loop)

Condition (alt : if / else)

Fragment

Référence (autre diag séq)

Entité

Parallèle (par)

XV. Diagramme de séquence

XV.III. Exemple

XV. Diagramme de séquence

XV.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier les points d'entrée, de suite vers d'autres diagrammes
- Identifier les acteurs et les entités
- Identifier les liens entre les entités et l'acteur
  - Enchaînement
- Identifier les fragments
- Identifier les routines
  - Boucle
  - Conditions
  - Parallélisme

Conception et UML
Travaux Pratiques

Naby Daouda Diakite

XVI. Diagramme de communication

- XVI.I. Description
- XVI.II. Eléments de base
- XVI.III. Exemple
- XVI.IV. Elaboration

XVI. Diagramme de communication

XVI.I. Description

- Représentation spatiale des interactions entre objets

- Représentation simplifiée d'un diagramme de séquence se concentrant sur les échanges de messages entre les objets.

- En fait, le **diagramme de séquence et le diagramme de communication** sont deux vues différentes mais logiquement équivalentes (on peut construire l'une à partir de l'autre) d'une même chronologie, ils sont dits **isomorphes**.

XVI. Diagramme de communication

XVI.II. Eléments de base

Acteur

Module / Entité

Action

XVI. Diagramme de communication

XVI.III. Exemple

XVI. Diagramme de communication

XVI.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier l'acteur
- Identifier les modules / services
- Identifier les actions
  - Nom
  - Description
- Identifier les liens entre entités et l'acteur
  - Enchaînement

XVII. Diagramme global d'interaction

- XVII.I. Description
- XVII.II. Eléments de base
- XVII.III. Exemple
- XVII.IV. Elaboration

XVII. Diagramme global d’interaction

XVII.I. Description

- Les diagrammes globaux d'interaction définissent des interactions par une variante des diagrammes d'activité, d'une manière qui permet une vue d'ensemble de flux de contrôle.

- Ils se concentrent sur la vue d'ensemble de flux de contrôle où les nœuds sont des interactions.

- Les lignes de vie et les messages n'apparaissent pas à ce niveau de vue d'ensemble.

XVII. Diagramme global d'interaction

XVII.II. Eléments de base

Début

Sortie

Fin

Activité

Association

Nœud décision / Conditions

Bifurcation

XVII. Diagramme global d'interaction

XVII.III. Exemple

XVII. Diagramme global d'interaction

XVII.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier les points d'entrée, de fin et de sortie
- Identifier les activités
- Identifier les liens entre les activités
  - Enchaînement
  - Bifurcations
  - Nœuds de décision et conditions

XVIII. Diagramme de temps

- XVIII.I. Description
- XVIII.II. Eléments de base
- XVIII.III. Exemple
- XVIII.IV. Elaboration

XVIII. Diagramme de temps

XVIII.I. Description

- Variations d'une donnée au cours du temps

XVIII. Diagramme de temps

XVIII.II. Eléments de base

- Dimension temps

- Eléments impactant la donnée dans le temps

XVIII. Diagramme de temps

XVIII.III. Exemple

XVIII. Diagramme de temps

XVIII.IV. Elaboration

- Analyser le besoin métier
- Identifier la donnée
- Identifier les facteurs impactant la donnée dans le temps

XIX. Avantages & Limites

- XIX.I. Avantages

- XIX.II. Limites

XIX. Avantages & Limites

XIX.I. Avantages

- UML est un langage formel et normalisé
  - Gain de précision
  - Gage de stabilité

- UML est un support de communication performant
  - Cadre l'analyse
  - Facilite la compréhension de représentations abstraites complexes
  - Son caractère polyvalent et sa souplesse en font un **langage universel**

XIX. Avantages & Limites

XIX.II. Limites

- La mise en pratique d'UML nécessite un apprentissage et passe par une période d'adaptation

- La mise en pratique d'UML ne garantit pas la mise en place des bonnes pratiques de programmation orientée objet sur les projets

XX. Outils de modélisation

- Il y a énormément d'outils mais la plupart sont payants ou proposent des versions payantes, les plus connus sont :
  - Classiques
    - StarUML
    - ArgoUML
    - BoUML
    - Web sequence diagram (en ligne uniquement pour les diagrammes de séquence)
    - Rational Rose
  - Ovni
    - Word
    - Microsoft

Conception et UML
Travaux Pratiques

Naby Daouda Diakite

Merci pour votre attention !!