POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
UNIVERSITÉ D'INGÉNIERIE

LOG8430 : Mauvaise Conception

Hiver 2022

Aujourd'hui

LOG2410

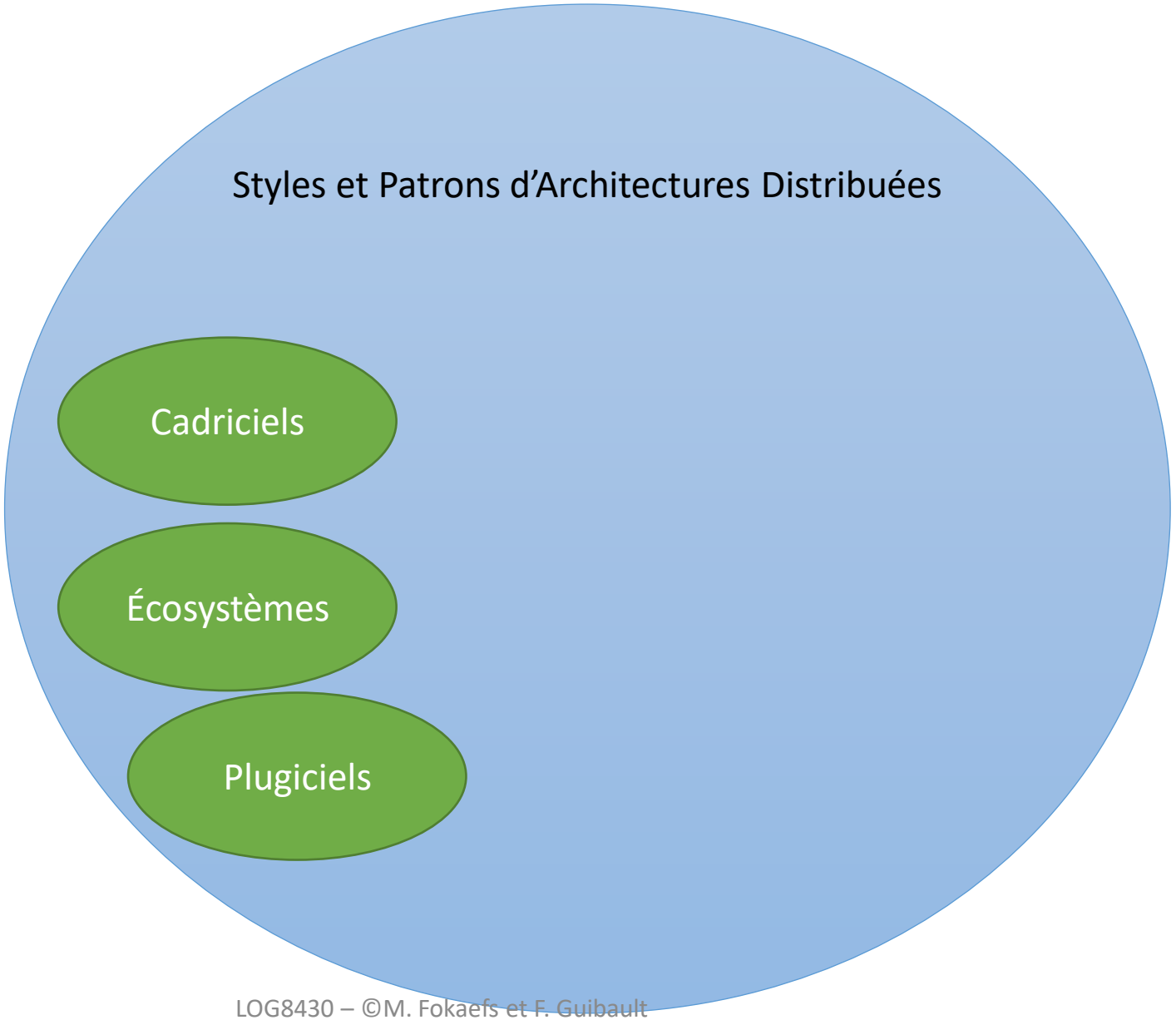
- Conception OO (SOLID)
- Patrons de Conception

LOG8371

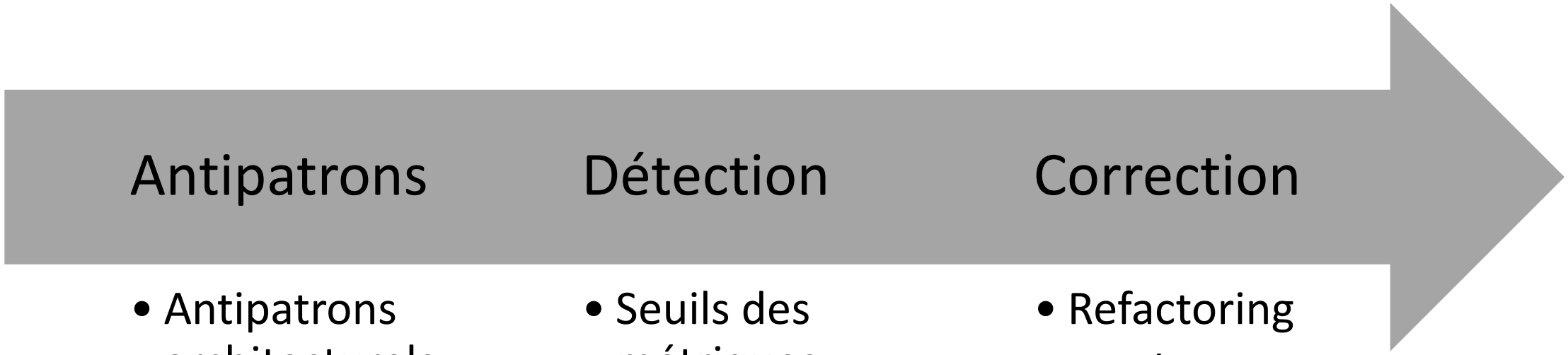
- Mauvaise Conception

LOG3430

- Qualité de la conception



Agenda



- Antipatrons architecturels
- Antipatrons de conception
- Antipatrons de code

- Seuils des métriques
- Stratégies de détection

- Refactoring
- Outils (JDeodorant, Eclipse)

Qu’est-ce qu’un antipatron?

Définition d'un patron

- Un patron est une solution à un problème récurrent et qui facilite les activités périphériques au développement comme la maintenance, l’assurance de la qualité et d’autres.
  - C’est un bonne pratique!
- Un antipatron est une approche de conception ou une construction récurrente, qui est inefficace et contreproductive.
  - C’est une mauvaise pratique!
- Mais pourquoi les antipatrons existent-ils?
  - Incapacité ou connaissance insuffisante.
  - Bonnes solutions à court terme avec des conséquences néfastes à long terme.
  - Utilisation de patrons de conception de façon ou dans un contexte inapproprié.

Une mauvaise pratique

des hacks

Antipatrons **d'architecture**

- Architecture by implication
- Autogenerated Stovepipe
- Cover your Assets
- Design by Committee
- Jumble
- Reinvent the Wheel
- Spaghetti Code
- Stovepipe System
- Swiss Army Knife
- Vendor Lock-in

Architecture by Implication

ex: on a fait l'architecture pour Testla, Volswagen demande aussi et on leur donne la mm chose, alors pas nécessaire de documenter l'architecture. Pas bon car chaque projet est indépendant!

- Définition
  - Les architectes ont beaucoup d'expérience dans le développement de systèmes semblables et ils ne préparent pas de spécifications architecturales suffisantes:
    - Réutilisation inappropriée d'une architecture existante/connue.
- Symptômes et Conséquences
  - Manque de planification et de spécification de l'architecture.
  - Ignorances de nouvelles technologies.
  - Risques cachés qui émergent en cours de projet: manque de connaissance du domaine, des technologies et complexité inattendue.
  - Échec imminent.
- Causes
  - Absence de gestion de risque.
  - Excès de confiance des gestionnaires, architectes et développeurs.
  - Dépendance envers des expériences antérieures qui différent sous certains aspects critiques.
  - Enjeux architecturaux non résolus ou implicites causés par des déficiences dans l'ingénierie du système.

Architecture by Implication

On se base sur l'implémentation antérieure et on demande les spécifications

- Refactoring
  - Modulariser la spécification de l'architecture en vues et points de vue.
  - Chaque vue représente une partie prenante pertinente (architecte, développeur, client etc.).
  - Exprimer l'architecture à l'aide d'objectifs et de questions (GQA): objectifs, questions, vues, analyse des vues, intégration des vues, correspondance entre les vues et les exigences, raffinement des vues, communication de l'architecture, validation de l'implémentation.

on peut créer pls vues pr améliorer la communication du système

- Exceptions (qu'il est accepté d'avoir cet antipatron)
  - Si les différences entre 2 projets sont petites ou localisées.
  - Pour un projet exploratoire. (faire un prototype, après faire l'implémentation du système)

Autogenerated Stovepipe

- Définition
  - Le problème se produit lorsque nous migrons un système vers une version distribuée.
  - Les interfaces du système original peuvent être inappropriées pour le système distribué. violation des principes DEEP
  - Les opérations locales font souvent diverses hypothèses sur l'emplacement, p.ex. l'accès au système de fichiers local.
- Refactoring
  - Définir les interfaces distribuées à nouveau (en utilisant le patron façade?).
  - L'interopérabilité et la stabilité doivent être une haute priorité.

Cover your assets

- Définition
  - La documentation est trop de détaillée et tente de couvrir toutes les options et les exceptions. Elle devient très compliquée.

problème car la compréhensibilité de l'application est trop compliqué, les développeurs n'ont pas besoin de connaitre tous les détails du système

- Refactoring
  - Utiliser des abstractions, comme des diagrammes et des tableaux, pour communiquer l’architecture de façon plus efficace.

Design by committee startup

- Définition
  - Tous les membres de l'équipe peuvent influencer les décisions d'architecture et de conception. Le résultat est de la documentation très complexe avec tous les caractéristiques possibles. Problème: quand tous les membres influencent l'architecture du système
- Symptômes et conséquences
  - Des réunions fréquentes, mais pas organisées et sans objectif. perte de temps
  - Beaucoup de conflits parmi les architectes et les développeurs. pas une vision centrale
  - Beaucoup d'efforts requis pour interpréter et développer les spécifications.
- Causes
  - Les rôles ne sont pas bien définis.
  - Un effort pour satisfaire tout le monde.
  - Réunions longues et mal organisées.

Design by committee

- Refactoring
  - Définir des rôles clairs pour les membres de l'équipe.
  - Désigner un architecte principal pour le projet qui va prendre les décisions finales.
  - Prioriser les exigences.
  - Organiser les réunions et diminuer leur durée.
  - Possiblement diviser les équipes pour mieux organiser les réunions (DevOps).
- Exceptions
  - Lorsque les équipes sont petites.

ex: équipe de 5 personnes, il est attendu que tous les membres ont une opinion et les opinions sont tenues pour les membres de chaque coéquipier, chacun compte

Jumble

horizontaux: éléments abstraits, les modules qui sont dans l'architecture, base de données (architecture)

verticaux--> ex: on va utiliser javascript pour l'interface graphique, python pour serveur, mySQL (conception). Développeurs

- Définition

  Jumble--> mélange entre architecture et conception = confusion et réduction de la réutilisabilité

  - Lorsque les éléments horizontaux se mélangent avec les éléments verticaux. Les éléments horizontaux sont les couches d'une architecture générale. Les éléments verticaux sont les tiers de l'architecture spécifiques à une application. (comme une violation de DIP).
- Symptômes et conséquences
  - Réutilisabilité et stabilité réduites.
- Causes
  - Manque de communication entre les développeurs et les architectes.
- Refactoring
  - Traiter les éléments horizontaux en tant qu'abstractions et les éléments verticaux en tant qu'implémentations.
  - Ajouter des éléments verticaux pour la fonctionnalité spécialisée ou pour la performance.

Reinvent the Wheel

- Définition
  - Lorsqu'un système est conçu à nouveau. Les architectures et les exemples existants ne sont pas pris en considération. on commence à nouveau
- Symptômes et conséquences
  - La réutilisabilité et l'interopérabilité sont diminuées. L'effort est augmenté.
  - Des architectures fermées, pertinentes uniquement pour un système spécifique (comme une violation d'OCP).
  - Réplication inutile des conceptions existantes.
- Causes
  - « Greenfield Assumptions » : le système doit être conçu à nouveau. Nous sommes les premiers qui font quelque chose comme ça. c'est très rare qu'on soit les 1ers qu'on fait qqc, il ya trjs de quoi se baser
  - Connaissance insuffisante d'autres projets.

Reinvent the Wheel

- Refactoring
  - Faire le minage des architectures pour identifier les exemples pertinents.
  - Mettre en place un processus logiciel en spirale, agile et itératif.
  - Raffiner les exigences et les décisions de conception, et identifier des prototypes d'architectures dans d'autres systèmes.
- Exceptions
  - Lorsque la communication est difficile et que l'on veut minimiser les frais de la coordination.

Spaghetti Code

- Définition
  - Le logiciel manque de structure et de cohérence.
  - Blague : « Le problème avec la programmation visuelle est que le code spaghetti ressemble vraiment à du spaghetti! »
- Symptômes et conséquences
  - La compréhensibilité et la réutilisabilité sont diminuées.
  - Le système est plus procédural qu'orienté-objet.
  - L'effort pour la maintenance est augmenté.
- Causes
  - Manque d'expérience.
- Refactoring
  - Séparation des responsabilités, encapsulation.
  - Utilisation des patrons et de bonnes pratiques de conception.
- Exceptions
  - Du code spaghetti est tolérable lorsqu'il se produit dans l'implémentation et pas dans les interfaces publiques.

    utilisateur ne s'occupe pas de ce qui se passe en arrière

Stovepipe System

- Définition
  - L'antipatron se produit lorsqu'on veut intégrer des sous-systèmes. Chaque intégration est spéciale et il manque un plan d'intégration générale pour le système entier.

on ne réutilise pas

- Symptômes et conséquences
  - La maintenabilité et l'interopérabilité sont diminuées.
  - L'implémentation ne correspond pas à la documentation.
  - Le système devient très complexe.
  - La portabilité est réduite.
- Causes
  - Manque d'abstraction. L'interface de chaque sous-système est unique.
  - Fort couplage.
  - Manque d'une architecture centrale.
- Refactoring
  - Définition d'une interface commune (SOA).

utiliser patron facade

Swiss Army Knife

- Définition
  - Une interface très complexe qui expose beaucoup de fonctionnalités. (une violation de SRP et d'ISP)
- Refactoring
  - Extraire des méthodes de l'interface ou de la classe.
  - Utiliser les patrons façade ou *adapter*.
  - Documenter l'usage et l'implémentation de l'interface. Créer un profil.

un profil c'est d'éviter des interfaces complexes pour les membres, mais on crée des interfaces spéciales pour chaque client

Vendor Lock-in

- Définition
  - Lorsque le système dépend directement de logiciels ou de matériel propriétaires.
- Symptômes et conséquences
  - Les mises à niveau des produits commerciaux pilotent le cycle de maintenance des logiciels d'application.
  - Des échecs dans les applications se produisent à cause des délais induits par les produits commerciaux
  - Des violations de DIP et d'OCP.
  - Portabilité est réduite.
- Causes
  - Il n'existe pas un standard universel.
  - Le produit commercial ne se conforme pas aux standards ouverts.
  - Choix des produits pour des raisons économiques et non pas techniques.
- Refactoring
  - Architecture multi-niveaux
  - Utilisation d'abstractions.

Antipatrons **de conception**

- Missing abstraction
- Multifaceted abstraction
- Duplicate abstraction
- Deficient encapsulation
- Unexploited encapsulation
- Broken modulatization
- Insufficient modularization
- Cyclically-dependend modularization
- Unfactored hierarchy
- Broken hierarchy
- Cyclic hierarchy

Missing abstraction

- Définition
  - Lorsque des groupes de données se produisent ensemble souvent.
  - P.ex. `telephoneNumber, areaCode, countryCode`
- Symptômes et conséquences
  - Violation de SRP.
  - Complexité augmentée.
  - Maintenabilité et compréhensibilité réduites.
- Refactoring
  - Extraire de la classe.

Multifaceted abstraction

- Définition

  Abstraction mal implémenté, mélangé

  - Une abstraction a plus d'une responsabilité
- Symptômes et conséquences
  - Violation de SRP.
- Refactoring
  - Extraire de la classe ou de la superclasse.

Duplicate abstraction

- Définition clonage
  - Deux abstractions ont le même nom ou la même implémentation (cloning).
  - Remarque : Le même nom est permis entre deux classes dans des paquets différents. ex: classe avec nom activity, je peux avoir deux classes activity, mais faut que ca soit dans 2 paquets différents
- Causes
  - Copier-coller
  - Manque de communication
- Refactoring
  - Extraire de la classe ou de la superclasse.

Deficient encapsulation

- Définition
  - Lorsque une abstraction donne plus de permissions qu'il est nécessaire, p.ex. lorsque tous les attributs sont déclarés comme publiques.
- Symptômes et conséquences
  - Maintenabilité et sécurité réduites.
- Causes
  - Pensée procédurale dans le contexte orienté-objet.
  - Maintenance négligente.
  - Pour faciliter les tests. on a besoin de préparer nos objets
- Refactoring
  - Encapsuler les données et fournir des méthodes d'accès.

Unexploited encapsulation

- Définition
  - L'utilisation des vérifications de types explicites lorsque le polymorphisme est disponible. violation de open-closed
- Symptômes et conséquences
  - Complexité augmentée.
  - Maintenabilité et compréhensibilité réduites.
- Causes
  - Pensée procédurale dans le contexte orienté-objet.
  - Échec d'application des principes orientés-objet.
- Refactoring
  - Remplacer les vérifications de types par du polymorphisme.

typechecking

Broken modularization

- Définition
  - Des données ou des méthodes qui doivent être ensemble, par rapport à la similarité sémantique ou à l'utilisation, font parties de plusieurs abstractions.
- Symptômes et conséquences
  - Haut couplage, faible cohésion violation de SRP
  - Maintenabilité est réduite.
  - Performance se détériore.
- Causes
  - Pensée procédurale dans le contexte orienté-objet.
  - Manque de connaissance de la conception existante.
- Refactoring
  - Déplacer des méthodes ou des attributs
  - Imbriquer des classes

Insufficient modularization

- Définition
  - Une abstraction a beaucoup de membres publiques ou des méthodes très complexes.
- Symptômes et conséquences
  - Violation de SRP et d'ISP.
- Causes
  - Contrôle centralisé.
- Refactoring
  - Extraire des méthodes ou attributs de la classe ou de l'interface.

complexité augmentée pour l'interface de cette classe

classes très complexes et longues qui sont responsables dans pls endroits du système

Cyclically-dependent modularization

- Définition
  - Deux abstractions utilisent beaucoup de membres entre elles.
- Symptômes et conséquences
  - Haut couplage entre les deux membres, violation opposante de SRP
- Causes
  - Passage du pointeur « this »
  - L'abstraction n'est pas conçu correctement.
- Refactoring
  - Déplacer des méthodes ou des attributs
  - Imbriquer des classes

Unfactored hierarchy

- Définition
  - Dans une hiérarchie, Il existe de la duplication entre les classes dérivées ou les classes dérivées et la classe de base.
- Symptômes et conséquences
  - Maintenabilité est réduite.
- Causes
  - Duplication de code (Cloning)
  - Copier-coller
- Refactoring
  - Extraire une superclasse
  - Remonter des méthodes ou des attributs

Broken hierarchy

- Définition
  - La classe de base et les classes dérivées n'ont pas une relation « est-un ».
- Symptômes et conséquences
  - Violation de LSP.
- Causes
  - L'héritage est implémentée pour des raisons d'implémentation, pas de conception.
- Refactoring
  - Remplacer l'héritage par de la délégation
  - Inverser la relation d'héritage

je ne peux pas avoir une classe abstraite animal et une classe concrete table, ne respecte pas l'héritage

chien --> animal (animal hérite de chien)
inverser animal --> chien (chien hérite d'animal)

Cyclic hierarchy

- Définition
  - Une classe de base a une association avec une ou plusieurs de ses classes dérivées.
- Symptômes et conséquences
  - Haut couplage
  - Compréhensibilité réduite.
- Causes
  - L’héritage n’est pas conçu correctement.
- Refactoring
  - Extraire une classe.
  - Déplacer des méthodes.
  - Imbriquer des classes.
  - Implémenter un patron Stratégie ou État.

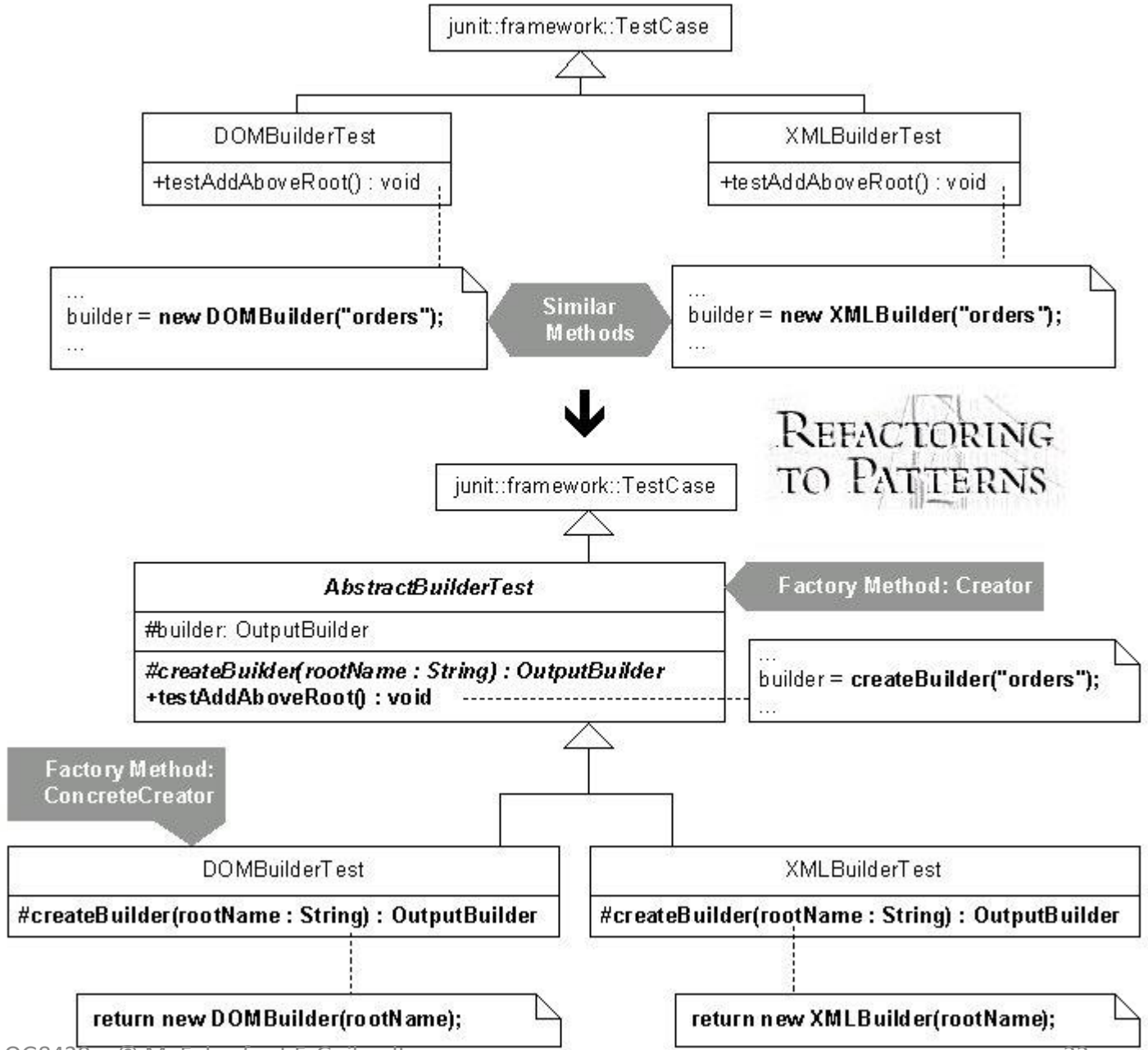
Antipatrons **de code**

- Duplicated Code
- Long Method
- Large Class
- Long Parameter List
- Divergent Change
- Shotgun Surgery
- Feature Envy
- Switch Statements
- Message Chains
- Inappropriate Intimacy
- Refused Bequest

Duplicated Code

- Définition
  - Le même code existe à plusieurs endroits dans le système.
- Refactoring
  - Extraire des méthodes faire des fonctions
  - Construire une classe générique une classe arraylist T, arraylist string
  - Extraire des classes
  - Enchaîner les constructeurs
  - Introduire un mécanisme de création d'objet polymorphique grâce au patron Factory Method

Introduce Polymorphic Creation with Factory Method



Long Method

- Définition
  - Une méthode a une longue implémentation qui fait beaucoup de choses.
- Refactoring
  - Extraire des méthodes
  - Décomposer les énoncés conditionnels
  - Assembler une méthode (Compose Method)

Compose Method

complexité cyclomatique (nb de décisions +1) de 3 +1 = 4
2 if et 1 for
Donc complexité est de 4

```
public void add(Object element) {
  if (!readOnly) {
    int newSize = size + 1;
    if (newSize > elements.length) {
      Object[] newElements =
        new  Object[elements.length + 10];
      for (int i = 0; i < size; i++)
        newElements[i] = elements[i];
      elements = newElements;
    }
    elements[size++] = element;
  }
}
```

```
public void add(Object element) {
  if (readOnly)
    return;
  if (atCapacity())
    grow ();
  addElement(element);
}
```

Large Class

- Définition
  - Une classe qui a beaucoup de membres ou beaucoup de responsabilités.
- Refactoring
  - Extraire une/des classe(s)
  - Extraire une/des superclasse(s)
  - Extraire une/des sous-classe(s)

Long Parameter List Dans le TP assuré

- Définition
  - Une méthode a une longue liste des paramètres.
- Refactoring
  - Remplacer des paramètres par une méthode.
  - Introduire des objets en paramètres.

Divergent Change

- Définition

chaque fois que qqc change dams notre système, cette classe va changer

  - Une classe change beaucoup, plusieurs fois, ou chaque fois qu'il y a un changement aux exigences.
- Refactoring
  - Extraire une/des classes

Shotgun Surgery

l'opposé de divergent change

- Définition

si on change cette classse, il faut changer d'autres classes

  - Lorsqu'il y a un changement, on doit changer le code à plusieurs endroits.
- Refactoring
  - Déplacer des méthodes.
  - Imbriquer des classes.

Feature Envy

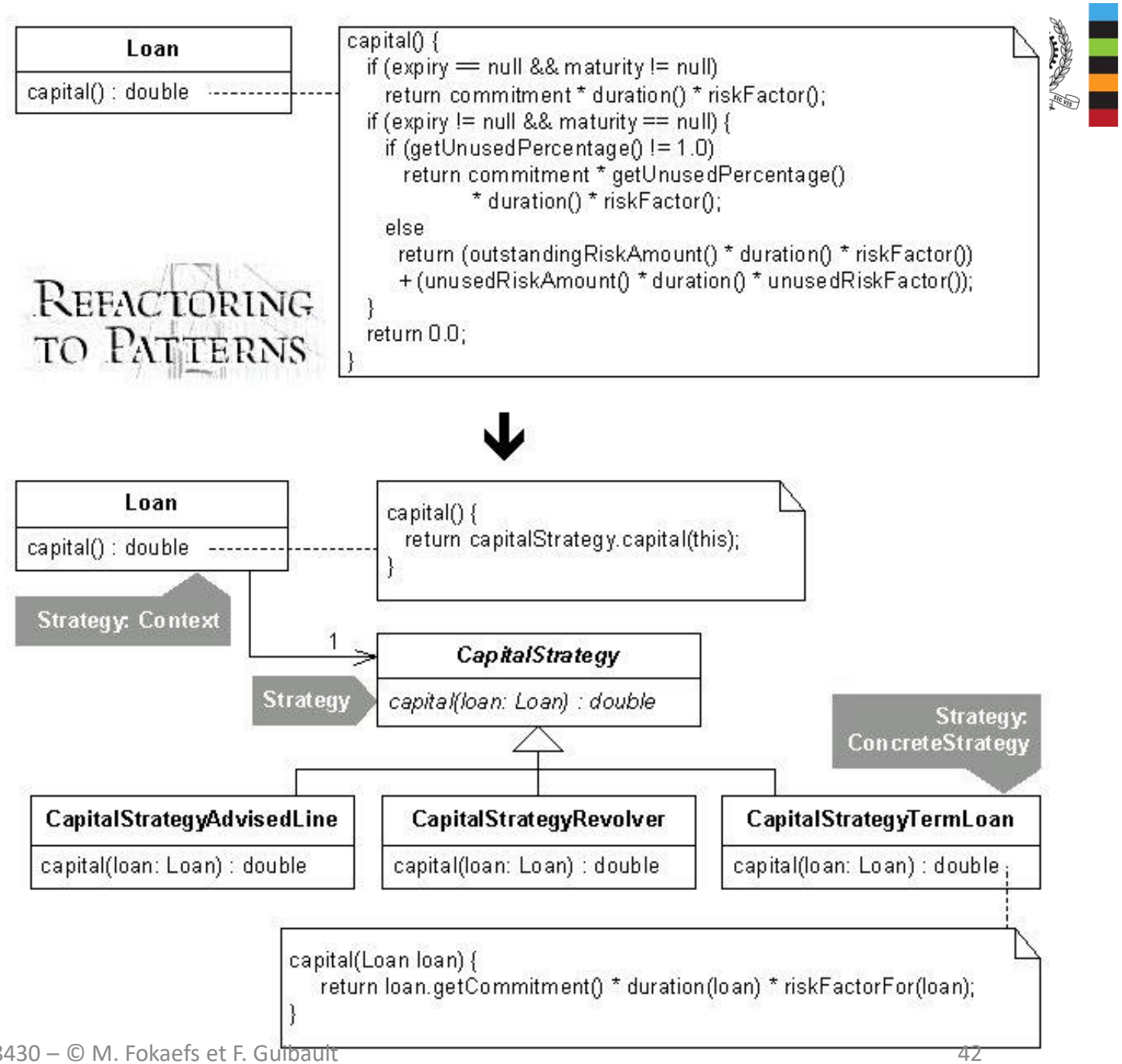
- Définition
  - Une méthode utilise plus de membres d'autres classes que de la classe à laquelle elle appartient
- Refactoring
  - Déplacer des méthodes.
  - Extraire et déplacer des attributs ou des méthodes.

Switch statements

switch cases

- Définition
  - Une méthode est longue et complexe au point de contenir plusieurs instructions « switch » ou conditionnelles.
- Refactoring
  - Remplacer des vérifications de types par des sous-classes.
  - Remplacer des verifications de types par un instance du patron Stratégie ou État.
  - Remplacer des énoncés conditionnels par du polymorphisme.

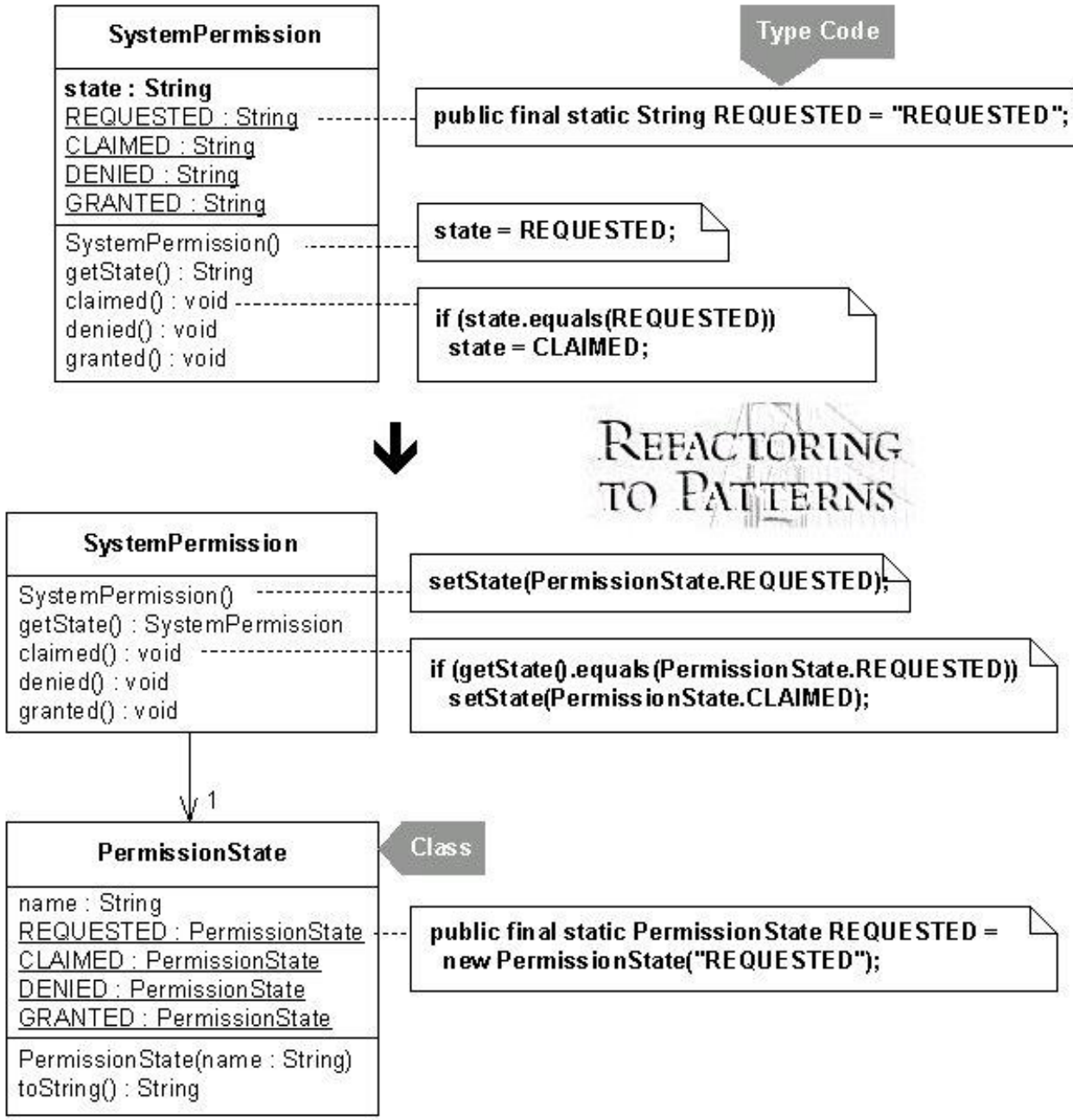
Replace Conditional Logic with Strategy



Replace Type Code with Class

remplacer le typecode avec une classe

créer une classe indépendante, remplacer le state avec une instance de cette classe



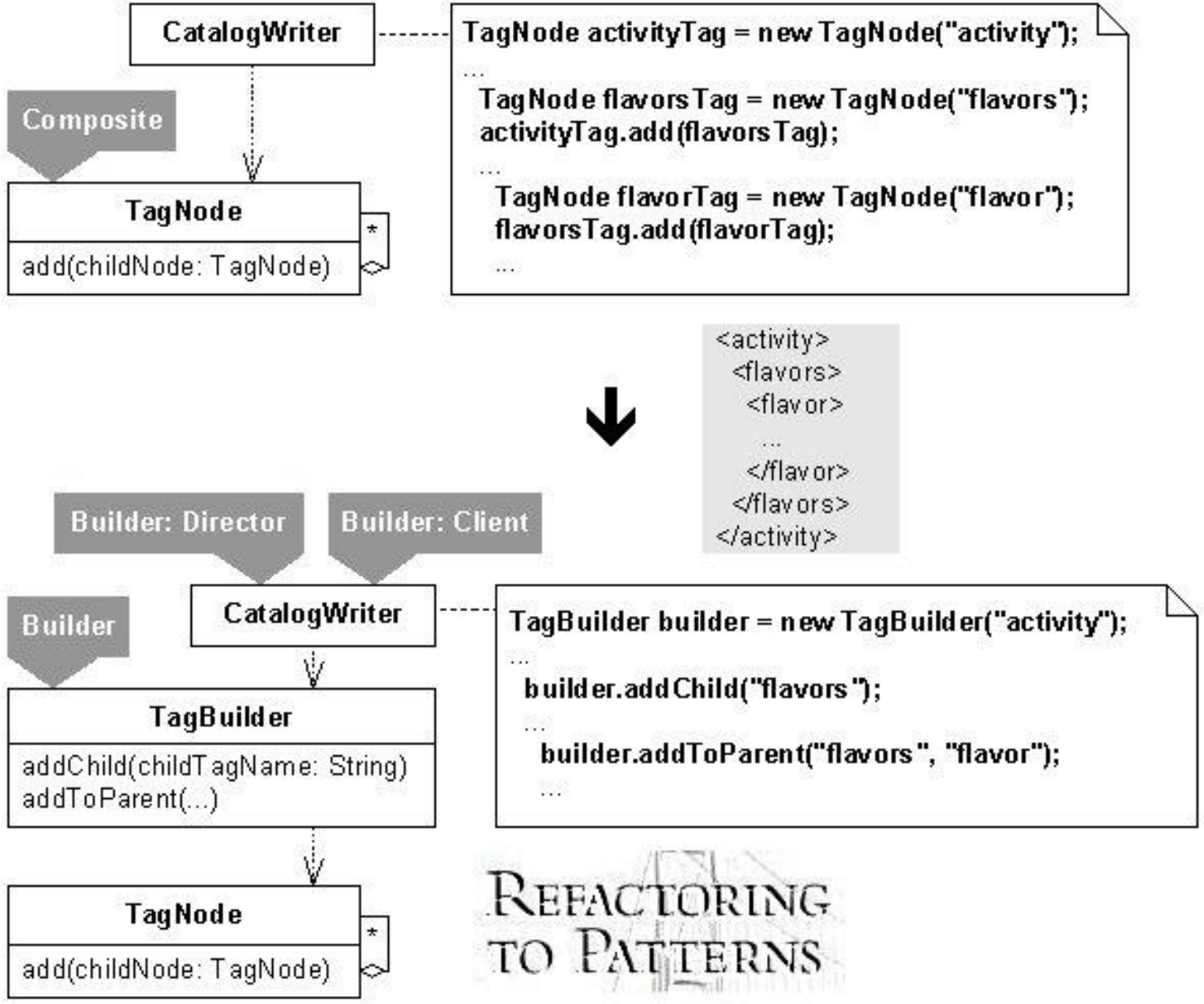
Message Chains

- Définition
  - Il existe de longues chaînes d'invocations de méthodes en cascade.
- Refactoring
  - Extraire et déplacer des méthodes.

Inappropriate Intimacy

- Définition
  - Une classe a beaucoup d'associations avec les membres privés d'une autre classe.
- Refactoring
  - Déplacer des méthodes ou des attributs.
  - Extraire une/des classe(s).
  - Cacher les délégations.
  - Encapsuler un Composite avec un patron Builder.

Encapsulate Composite with Builder



Refused Bequest

- Définition
  - Une classe dérivée n’a pas besoin d’hériter de certains membres de la classe de base.
- Refactoring
  - Descendre certaines méthodes ou attributs dans les sous-classes.

Détection des antipatrons

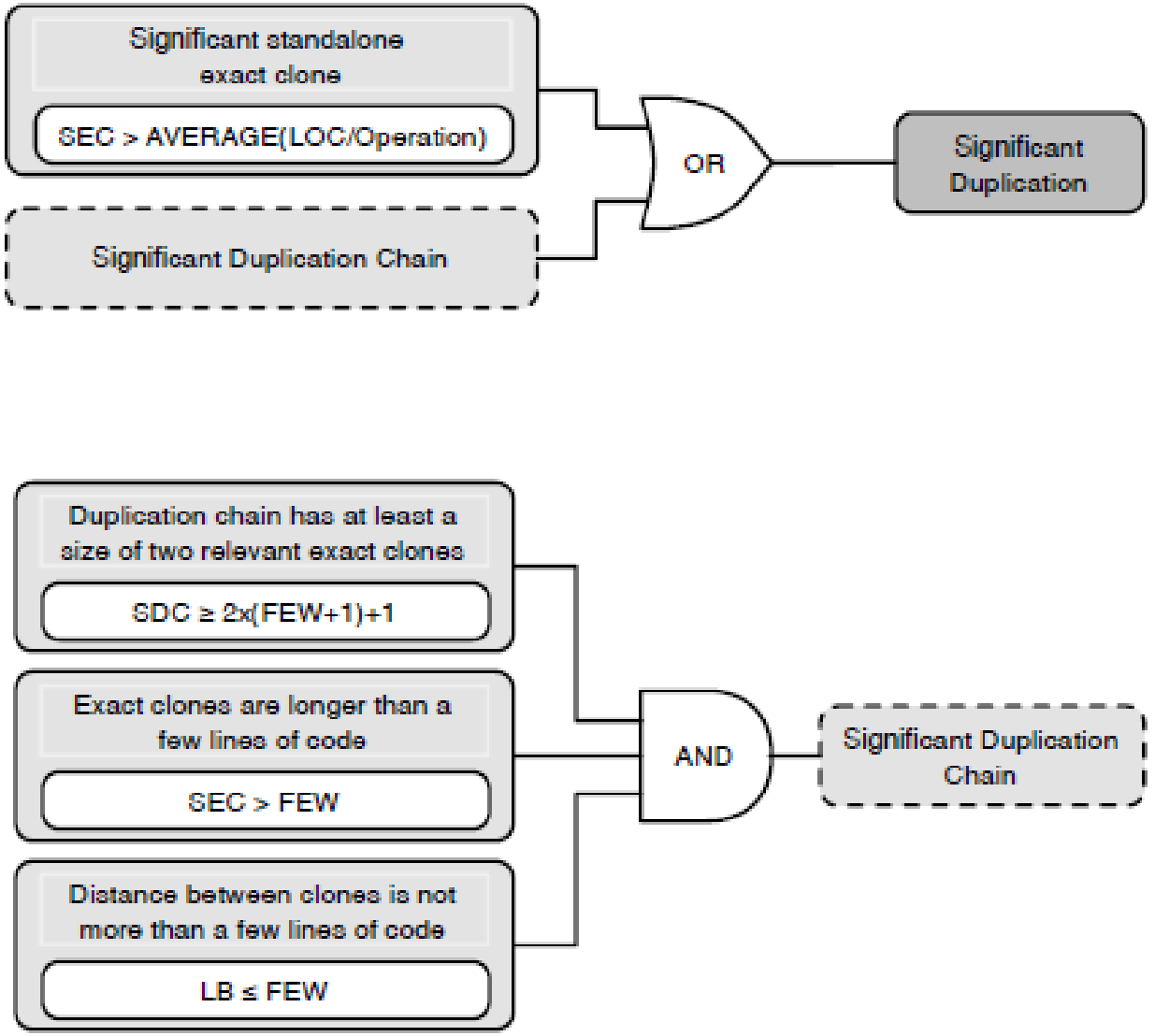
avec des métriques

- Il est possible de détecter certains antipatrons de code en se basant sur les métriques.
- On peut définir des seuils sur les métriques, combiner les conditions pertinentes et détecter les antipatrons.
- La définition de seuils --> valeurs acceptables si dépasse, on a une instance d'antipatron
  - Statistiques : LOW = AVG - ST.DEV., HIGH = AVG + ST.DEV., VERY_HIGH = (AVG + ST.DEV.)*1.5
  - Sémantiques : un quart, un tier, la moitié, deux tiers, trois quarts
  - Généraux : 0 = NONE, 1 = ONE, 2-5 = FEW, 7 = Short Memory Cap, >7 = MANY

Duplicated Code

- SEC = Size of exact clone
  - Nombre des lignes d'un clone exact.
- LB = Line Bias
  - Distance de deux clones exacts.
  - Nombre des lignes pas égales entre les deux clones.
- SDC = Size of Duplication Chain
  - Nombre des clones exacts dans une chaine de duplication.
  - Chaine de duplication = des clones exacts qui sont très proches selon le LB.

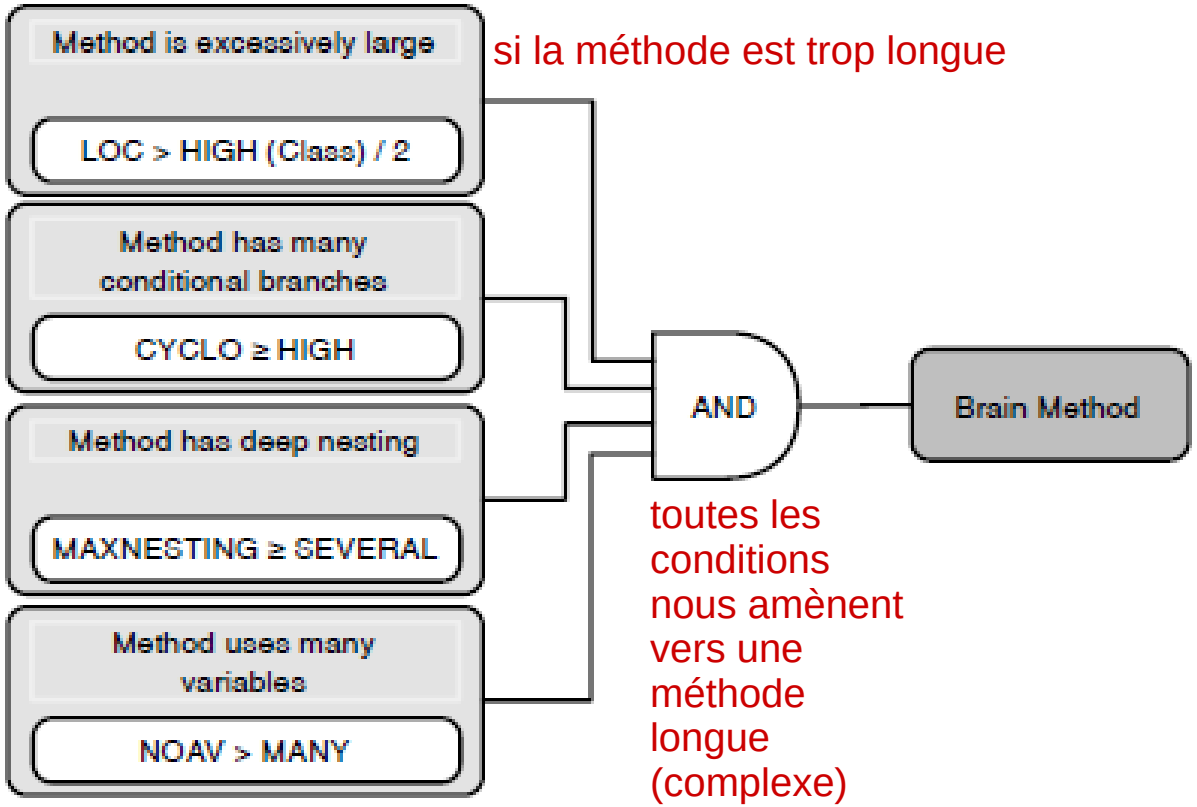
copié collé, pas de changement



Long Method

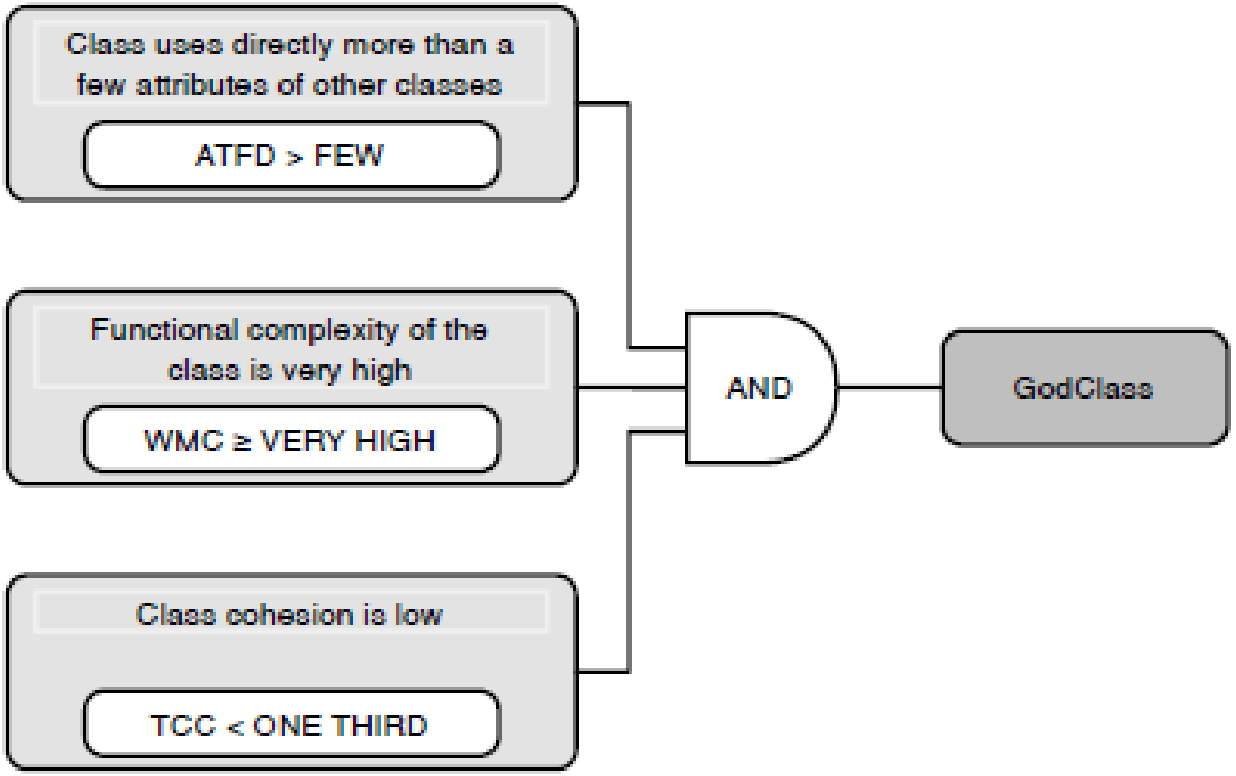
besoin de 2 variables

- NOAV = Number of Accessed Variables
- MAXNESTING = Maximum Nesting Level



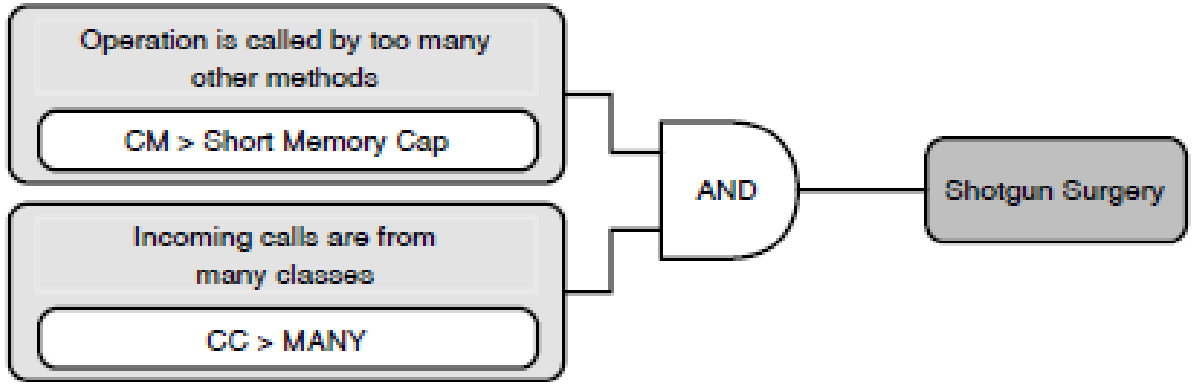
Large Class

- ATFD = Access to Foreign Data
  - Nombre de classes desquelles la classe accède à des attributs.



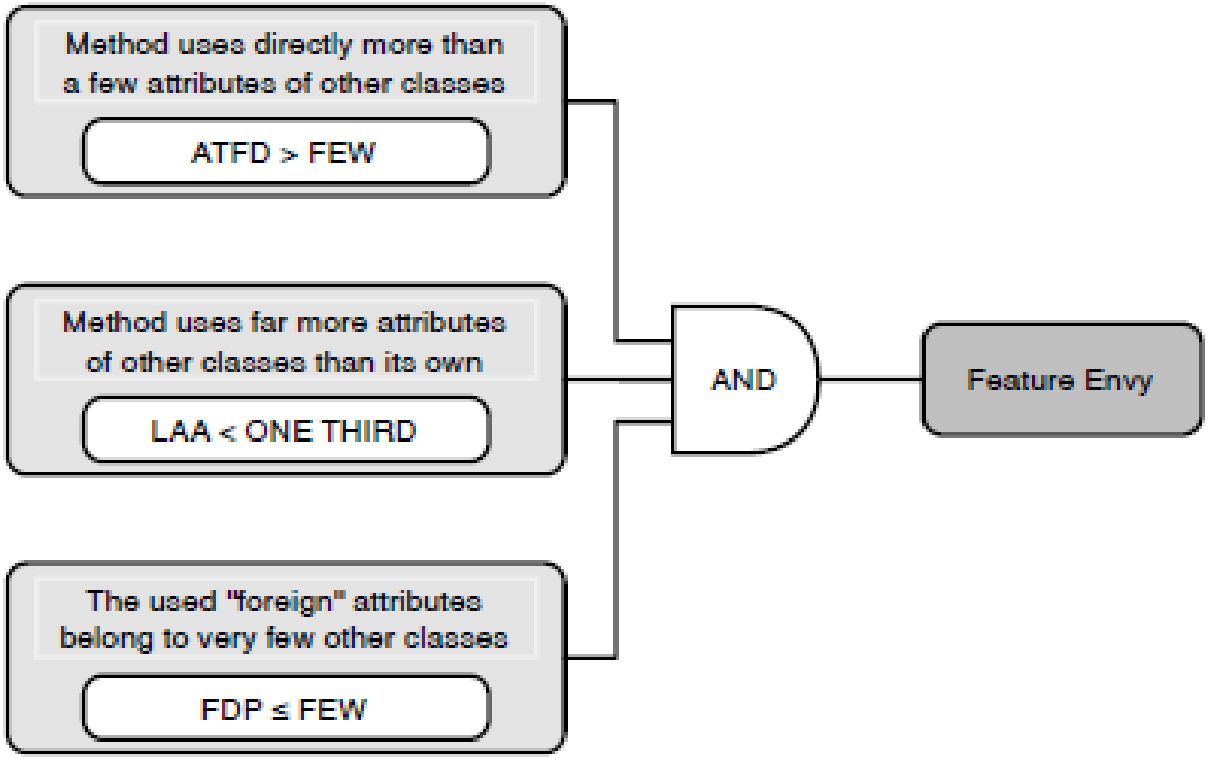
Shotgun Surgery

- CM = Changing Methods
  - Nombre des méthodes qui appellent la méthode mesurée.
- CC = Changing Classes
  - Nombre des classes où les CM sont définies.



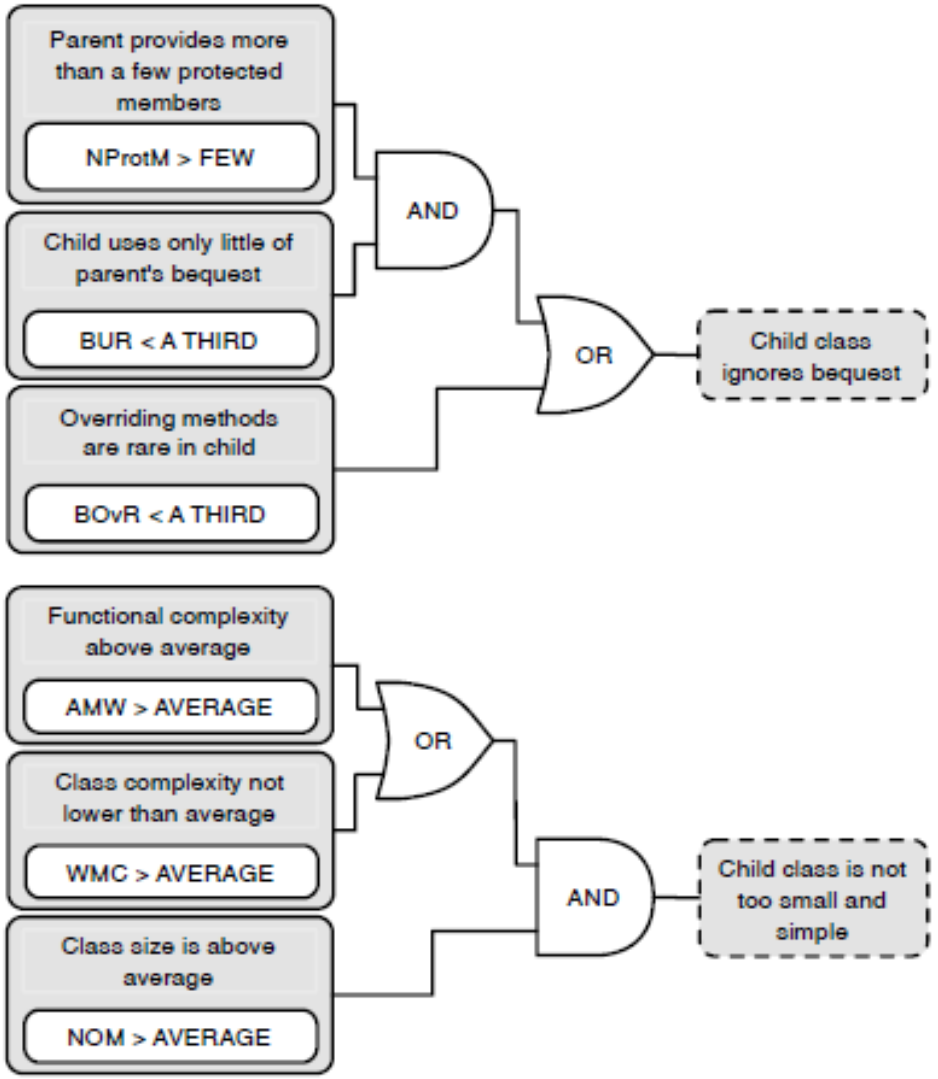
Feature Envy

- LAA = Locality of Attribute Accesses
  - Le nombre des attributs de la classe de la méthode divisés par tous les attributs accédés par la méthode.
- FDP = Foreign Data Providers
  - Le nombre des classes où les attributs d'ATFD sont définis.



Refused Bequest

- NProtM = Number of Protected Members
- BUR = Base-class Usage Ratio
  - Ratio de l'usage des membres protégés.
- BOvR = Base-class Overriding Ratio
  - Ratio des membres surchargés.
- AMW = Average Method Weight
  - La complexité moyenne de toutes les méthodes d'une classe.



La prochaine fois