



## **Réutilisation de patrons d'adaptation - Application aux systèmes hypermédia adaptatifs**

Nadjet Zemirline, Yolaine Bourda, Chantal Reynaud

### **► To cite this version:**

Nadjet Zemirline, Yolaine Bourda, Chantal Reynaud. Réutilisation de patrons d'adaptation - Application aux systèmes hypermédia adaptatifs. Ingénierie des Connaissances. IC 2010, Jun 2010, Nimes, France. pp.107-118. <hal-00488228>

**HAL Id: hal-00488228**

**<https://centralesupelec.hal.science/hal-00488228v1>**

Submitted on 10 Jul 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



## Réutilisation de patrons d'adaptation

- application aux systèmes hypermédia adaptatifs -

*Nadjet Zemirline, Yolaine Bourda et Chantal Reynaud*

SUPELEC Sciences des Systèmes (E3S) - Département Informatique, Gif sur Yvette; LRI -  
Université Paris-Sud; INRIA Saclay Ile-de-France

**21<sup>es</sup> Journées francophones d'Ingénierie des Connaissances**

9 juin 2010

## SHA d'un point de vue utilisateurs

### Définition

Un système hypermédia adaptatif (SHA) adapte son comportement en fonction du **profil de l'utilisateur** et de son **but**

Principalement utilisés dans l'enseignement, ils ont pour objectif de **faciliter l'apprentissage**

Des ressources

- Présentées différemment selon les utilisateurs
- Adaptées aux connaissances des utilisateurs
- Multiples pour chaque étape de son apprentissage → système d'annotation indiquant celles à consulter en priorité par exemple

## SHA d'un point de vue créateur

### Pour des créateurs d'un SHA

- Les informations proposées à l'utilisateur **sont des ressources**, pouvant être des documents ou des parties de documents. Les ressources véhiculent des concepts.
- Un **scénario d'apprentissage** est constitué de plusieurs étapes → après chaque action de l'utilisateur de **nouveaux calculs** sont effectués pour déterminer les ressources à proposer
- L'adaptation consiste à sélectionner des ressources et à les présenter à l'utilisateur → Elle joue un **rôle important** dans les systèmes hypermédia adaptatifs
- Problèmes ..
  - L'adaptation est exprimée avec des langages complexes et liés aux modèles → **besoin de plus d'abstraction**
  - Les systèmes proposent souvent des adaptations prédéfinies → **besoin de plus de flexibilité**
  - ...

# Plan

## Adaptation de navigation

- architecture générale d'un SHA
- description de l'adaptation dans l'état de l'art

## Approche Nuggets basée sur les patrons

- typologie de patrons d'adaptation
- patrons d'adaptation élémentaires
- définition de stratégies d'adaptation dans Nuggets

## Implémentation et évaluation de Nuggets

- implémentation de Nuggets
- évaluation de Nuggets vs GLAM

## Conclusion

- conclusion et travaux futurs



## Expression d'adaptation dans l'état de l'art

### Exemple d'adaptation en GLAM

Règle 1:  $\forall R \text{ / type}(R, \text{exemple}) \wedge \text{abstraction}(R, \text{Concept}) \wedge \text{pré-requis}^*(\text{Concept}, \text{but}) \wedge \text{abstraction}(\text{documentCourant}, \text{Concept2}) \wedge \text{pré-requis}(\text{Concept}, \text{Concept2}) \rightarrow \text{lireSeul}(R, \text{Concept})$

Règle 2:  $\forall R \text{ / type}(R, \text{définition}) \wedge \text{abstraction}(R, \text{Concept}) \wedge \text{pré-requis}^*(\text{Concept}, \text{but}) \wedge \text{abstraction}(\text{documentCourant}, \text{Concept2}) \wedge \text{pré-requis}(\text{Concept}, \text{Concept2}) \rightarrow \text{lireSeul}(R, \text{Concept})$

### Exemple d'adaptation en LAG

```
initialisation(
  while true (
    if (DM.Concept.type == exemple)      then (GM.Concept.show = true)
    else (GM.Concept.show = false)    )
)
implementation(
  if (DM.Concept.type == exemple)      then (GM.Concept.show = true)
  else (GM.Concept.show = false)    )
)
```

**Inconvénient.** difficile à écrire par un créateur, adaptation pré-câblée

### Objectif

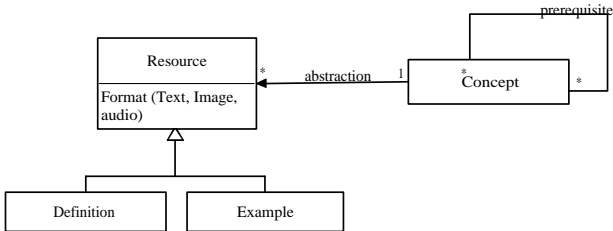
Permettre à un créateur d'exprimer l'adaptation **de façon plus simple** et à un **plus haut niveau** d'abstraction.

## Motivation, cas d'utilisation (1)

Un **modèle de l'utilisateur** composé de

- Mode d'apprentissage (en profondeur, en largeur)
- Mode de raisonnement (inductif, déductif)
- Forme de présentation (verbal, audio)

Un **modèle du domaine** composé de





## Motivation, cas d'utilisation (2)

John souhaite définir la **stratégie d'adaptation S1**, qui consiste à présenter

- ① Des ressources liées aux concepts qui sont impliqués dans un parcours en profondeur en utilisant la relation de pré-requis
- ② Des ressources audio si disponibles sinon présenter des ressources textuelles
- ③ Des exemples avant des définitions

S1 sera proposé à des utilisateurs ayant le parcours *en profondeur*, le mode de raisonnement *inductif* et souhaitant de l'*audio*

### Approche basée sur des unités indivisibles

- ① Ciblent un ensemble de ressources particulier à proposer
- ② Indiquent comment les présenter

Chaque unité correspondra à une adaptation élémentaire

- Chaque adaptation **est associée** à une caractéristique de l'utilisateur → composition des adaptations
- Les adaptations sont exprimées sur le **modèle du domaine**
- Les adaptations sont abstraites dans des patrons **indépendants de tout domaine**

## Approche dans Nuggets

### Définition

Une stratégie d'adaptation définit, pour un ensemble d'utilisateurs partageant les mêmes caractéristiques, **les ressources** à proposer et **la manière** dont elles le seront.

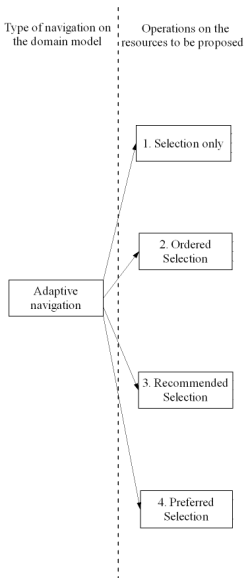
Les ressources sont sélectionnées en fonction de

- L'appartenance à **une classe** donnée
- La vérification d'**une valeur d'une propriété**
- L'existence d'**une relation particulière**

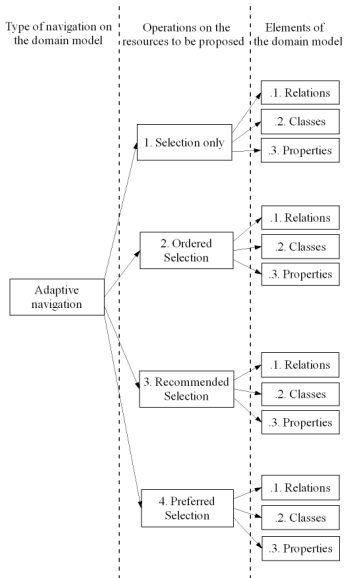
Les ressources sont proposées de la façon suivante

- Présentation de toutes les ressources sélectionnées
  - **Sélection simple** : ex. présenter les définitions
  - **Sélection recommandée** : ex. conseiller les définitions plutôt que les exemples
  - **Sélection ordonnée** : ex. présenter les définitions d'abord, les exercices ensuite
- Présentation d'une partie des ressources sélectionnées
  - **Sélection préférée** : ex. présenter les définitions si disponible sinon les exemples

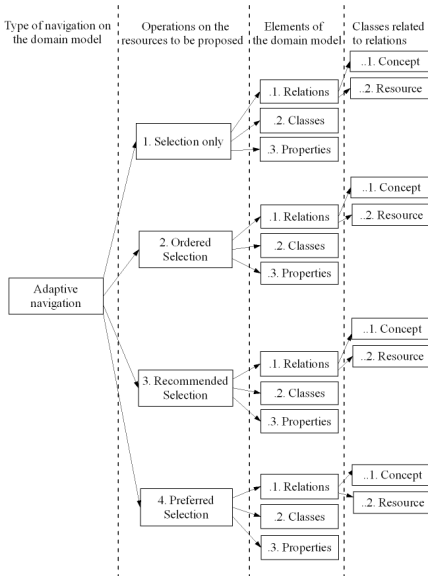
## Typologie de patrons d'adaptation élémentaires



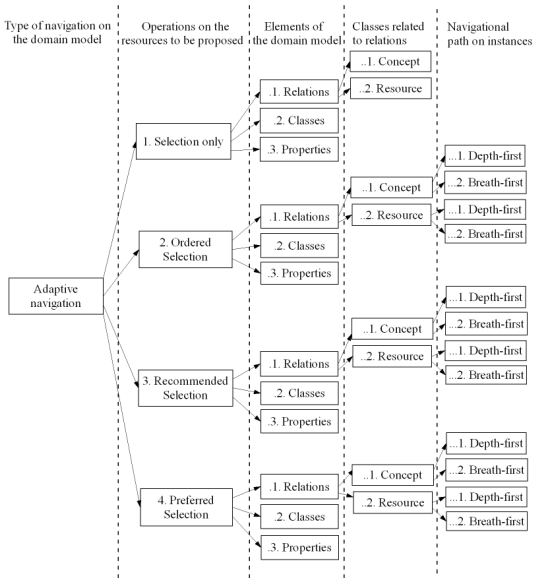
## Typologie de patrons d'adaptation élémentaires



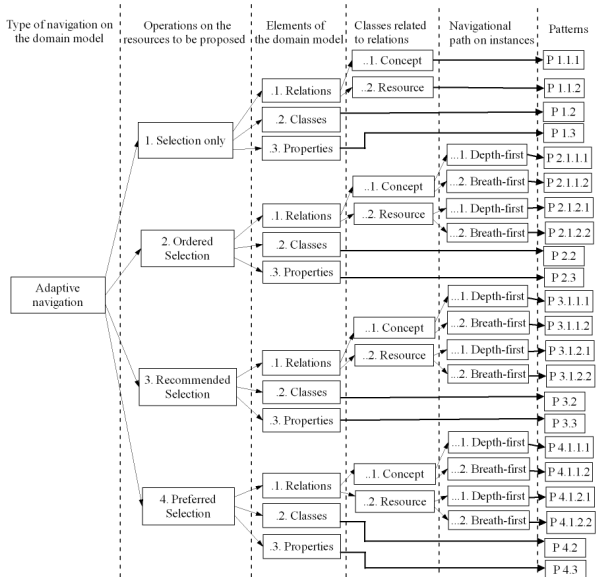
## Typologie de patrons d'adaptation élémentaires



## Typologie de patrons d'adaptation élémentaires



## Typologie de patrons d'adaptation élémentaires



## Patrons d'adaptation élémentaires

Les patrons sont basés sur les **patrons de conception** d'Eric Gamma et al.

### Définition

Un patron d'adaptation élémentaire propose une **solution générique** à un problème d'adaptation générique

### Description d'un patron d'adaptation élémentaire

- **Nom** : nom du patron
- **Intention** : courte description du problème d'adaptation traité
- **Solution** : inclut deux éléments
  - **Expressions** décrit les ressources à proposer à l'utilisateur
  - **Méta-expressions** décrit comment présenter les ressources à l'utilisateur
    - priorité
    - recommandation
    - préférence
- **Constituants** : décrit les éléments du modèle du domaine utilisés



## Exemple de patrons d'adaptation élémentaires

### Exemple du patron P.2.2

#### Caractéristique

Un patron d'adaptation élémentaire est indépendant de tout domaine

- **Nom:** Sélection ordonnée - classes
- **Intention :** Ce patron propose des ressources ordonnées qui appartiennent aux classes :  $Class_1 \dots Class_n$
- **Solution :**
  - Expressions
    - $E_1 : \text{instanceOf}(r, Class_1)$
    - $E_2 : \text{instanceOf}(r, Class_2)$
    - ...
    - $E_n : \text{instanceOf}(r, Class_n)$
  - Méta-expressions
    - $E_i$  est prioritaire à  $E_j$ ,  $i = 1..n$ ;  $j = 1..n$ ; et  $i < j$
- **Constituants :**
  - $r$  : une variable qui représente une instance de la classe Ressource ou de l'une de ses spécialisations
  - $class_i$  : une variable qui représente une sous-classe de la classe Ressource

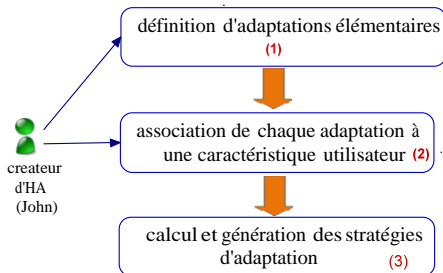
## Définition d'adaptations élémentaires

### Définition

Une adaptation élémentaire est obtenue après **instanciation** d'un patron d'adaptation élémentaire sur un modèle du domaine spécifique

- **Nom** : Sélection ordonnée - Exemple-Définition
- **Intention** : Ce patron propose des ressources ordonnées appartenant aux classes Exemple et Définition
- **Solution** :
  - Expressions
    - $E_1$  : `instanceOf (r, Exemple)`
    - $E_2$  : `instanceOf (r, Définition)`
  - Méta-expressions :  $E_1$  est prioritaire à  $E_2$
- **Constituants** :
  - $r$  : variable représentant une instance de la classe Ressource
  - Exemple : variable représentant une sous-classe de la classe Ressource
  - Définition : variable représentant une sous-classe de la classe Ressource

## Etapas de définition de stratégies d'adaptation dans Nuggets



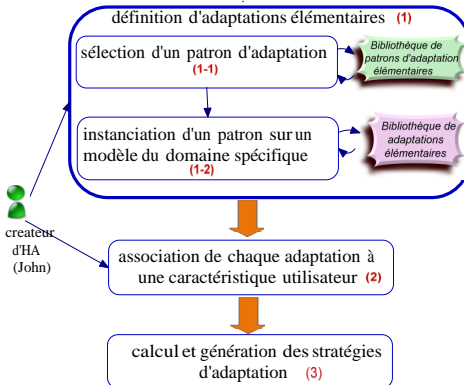
### Caractéristiques principales

- Calcul **semi-automatique**
- Définition d'adaptations élémentaires par **réutilisation** et **instanciation** de patrons d'adaptation élémentaires
- **Structure des adaptations élémentaires** identique à celle des patrons
- **Structure des stratégies adaptation** identique à celle des patrons

## Etape 1. Définition d'adaptations élémentaires (1)

### Définition

Une adaptation élémentaire est obtenue après **instanciation** d'un patron d'adaptation élémentaire sur un modèle du domaine spécifique



## Etape 2 : Association adaptations élémentaires aux caractéristiques utilisateurs

John souhaite définir S1 comme suit : présenter

- S1-1: des ressources liées selon la relation de pré-requis en parcourant le graphe des ressources en profondeur d'abord
- S1-2: des ressources audio si disponibles sinon présenter des ressources textuelles
- S1-3: des exemples avant des définitions

S1 sera proposé à des utilisateurs ayant le parcours *en profondeur*, le mode de raisonnement *inductif* et souhaitant de *l'audio*

Adaptations	Patrons	Expressions	Méta-expressions	caractéristiques utilisateurs
S1-1	P2.1.1.1	$E_{1-1} = \text{linked-transitive}(r, \text{but}, \text{pré-requis}) \wedge \text{linked}(r_{\text{Current}}, r, \text{pré-requis})$ $E_{1-2} = \text{linked-transitive}(r, \text{but}, \text{pré-requis})$	$E_{1-1} \prec E_{1-2}$	mode d'apprentissage en profondeur
S1-2	P4.3	$E_{2-1} = \text{characteristicOf}(r, \text{format}, =, \text{audio})$ $E_{2-2} = \text{characteristicOf}(r, \text{format}, =, \text{text})$	$E_{2-1} \mid E_{2-2}$	forme de présentation audio
S1-3	P2.2	$E_{3-1} = \text{instanceOf}(r, \text{Exemple})$ $E_{3-2} = \text{instanceOf}(r, \text{Définition})$	$E_{3-1} \prec E_{3-2}$	mode de raisonnement inductif

## Etape 3 : Calcul et génération de stratégies d'adaptation (1)

### Calcul de stratégies d'adaptation

Stratégie d'adaptation \_ 1 pour l'utilisateur

moded'apprentissage en **profondeur** ↔ adaptation\_1

mode de raisonnement **inductif** ↔ adaptation\_2

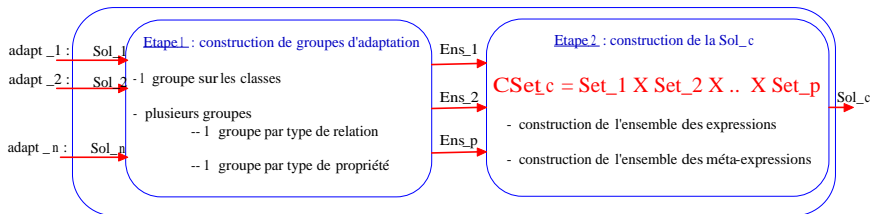
preference d'affichage audio ↔ adaptation\_3

### Combinaison des adaptations élémentaires à proposer ensembles

- Processus **semi-automatique** pour la combinaison des caractéristiques Nom, Intention
- Processus **automatique** pour la combinaison des caractéristiques Solution, Constituants

## Etape 3 : Calcul et génération de stratégies d'adaptation (2)

### Combinaison de la caractéristique solution des adaptations élémentaires



Chaque caractéristique solution  $Sol_k$  comprend

- Des expressions :  $E_{k,i}$  ayant l'identifiant  $Id_{k,i}$ ,  $i = 1..m1$
- Des méta-expressions :  $ME_{k,j}$   $j = 1..m2$

## Implémentation de Nuggets

The screenshot shows the 'ADAPTATION STRATEGIES EDITOR' window. Four orange boxes with arrows point to specific features:

- 1- Spécification des modèles du domaine et de l'utilisateur**: Points to the 'Specify domain and user models' section where file paths for domain and user models are entered.
- 2- Lancement de Nuggets**: Points to the 'Use configuration' button in the top right corner.
- 3- Ajouter une adaptation élémentaire**: Points to the 'New elementary adaptation' dialog box, which is open and shows the 'ELEMENTARY ADAPTATION EDITOR' with options for 'Operation on the resources' (Selection Only, Ordered Selection, Recommended Selection, Preferred Selection) and 'Element of the domain model' (Class, Attribute, Relation between concepts, Relation between resources).
- 4- Association adaptations, caractéristiques**: Points to the 'Use defined elementary adaptation patterns' checkbox and the 'Use configuration' button.

The main window also displays a 'List of defined elementary adaptations' table with columns for number, used elementary adaptation pattern, elementary adaptation, and more information. Below this is a table for 'List of defined adaptation strategies' with columns for user characteristic, user value, and a list of strategies.

Les patrons d'adaptation ont été implémentés en OWL



## Cadre d'évaluation de Nuggets vs GLAM

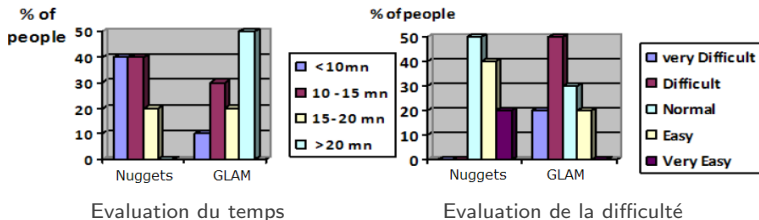
### Paramètres de l'expérimentation

- 10 volontaires de Supélec et d'INRIA
- expérience dans l'enseignement de 1 à 7 ans dans l'enseignement
- scénario proposé aux volontaires est le même que celui présenté dans cette présentation
- ...

### Critères d'évaluation

- la facilité pour exprimer des stratégies d'adaptation (échelle de 1 à 5)
- le temps passé pour exprimer les stratégies adaptation

## Résultats d'évaluation de Nuggets vs GLAM



## Conclusion

### Résultats obtenus

Concernant l'adaptation de navigation dans les SHA

- ① Une typologie et une bibliothèque de patrons d'adaptation
- ② Un processus de définition de stratégies d'adaptation, caractérisé par :
  - **Indépendant de tout** système hypermédia adaptatif
  - Adaptation exprimée à un **haut niveau**
  - **Modulaire** : l'adaptation est décomposée en unités élémentaires, combinables
  - **Plus simple** que les approches à bases de règles (ex. GLAM)
- ③ La génération automatique de l'adaptation dans GLAM à partir de Nuggets

Actuellement collaboration avec A. Cristea (université de Warwick - UK)

Interfaçage de Nuggets et LAG

- Expression de l'adaptation **plus facile**
- **Accès aux moteurs d'adaptation** les plus utilisés

## Travaux futurs

### Travaux futurs

- 1 Etudier l'**expressivité** de Nuggets versus d'autres langages d'adaptation : AHA!, Whurle
- 2 Déterminer les **combinaisons récurrentes** de patrons
- 3 ...