



Centre de Recherche
en Informatique



Combining configuration and recommendation to define an interactive Product Line configuration approach

Pr. Dr. Camille SALINESI

Dr. Raul MAZO

PhD student Raouia TRIKI

Journée moteurs de recommandation Juin 2012

lundi 11 juin 2012

AGENDA

Centre de Recherche
en Informatique

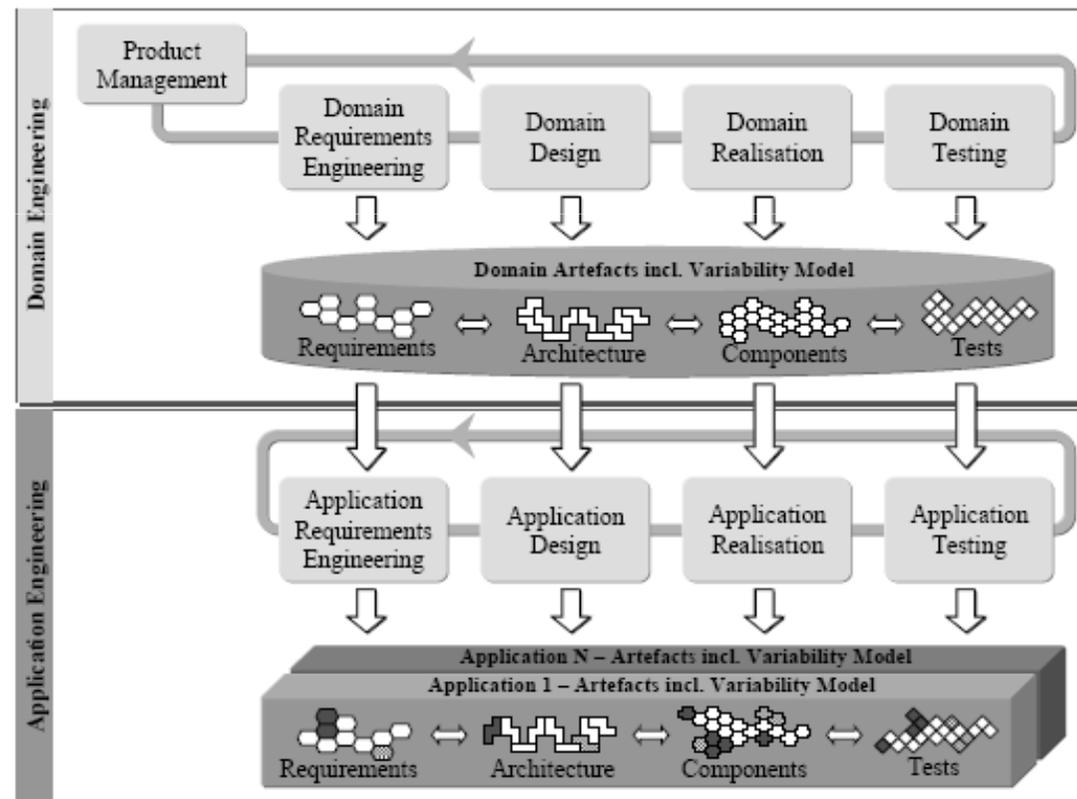
- Contexte
- Problématique
- Solutions existantes
- Aperçu de la solution proposée
- Conclusion



- Ligne de produits: famille de produits/systèmes **[SEI]**:
 - ✓ Partager un ensemble commun de caractéristiques
 - ✓ Satisfaire les besoins d'une mission particulière (domaine d'application)
 - ✓ Développer à partir d'un noyau commun d'une manière prescrite et guidée.



- Software Product Line Engineering:

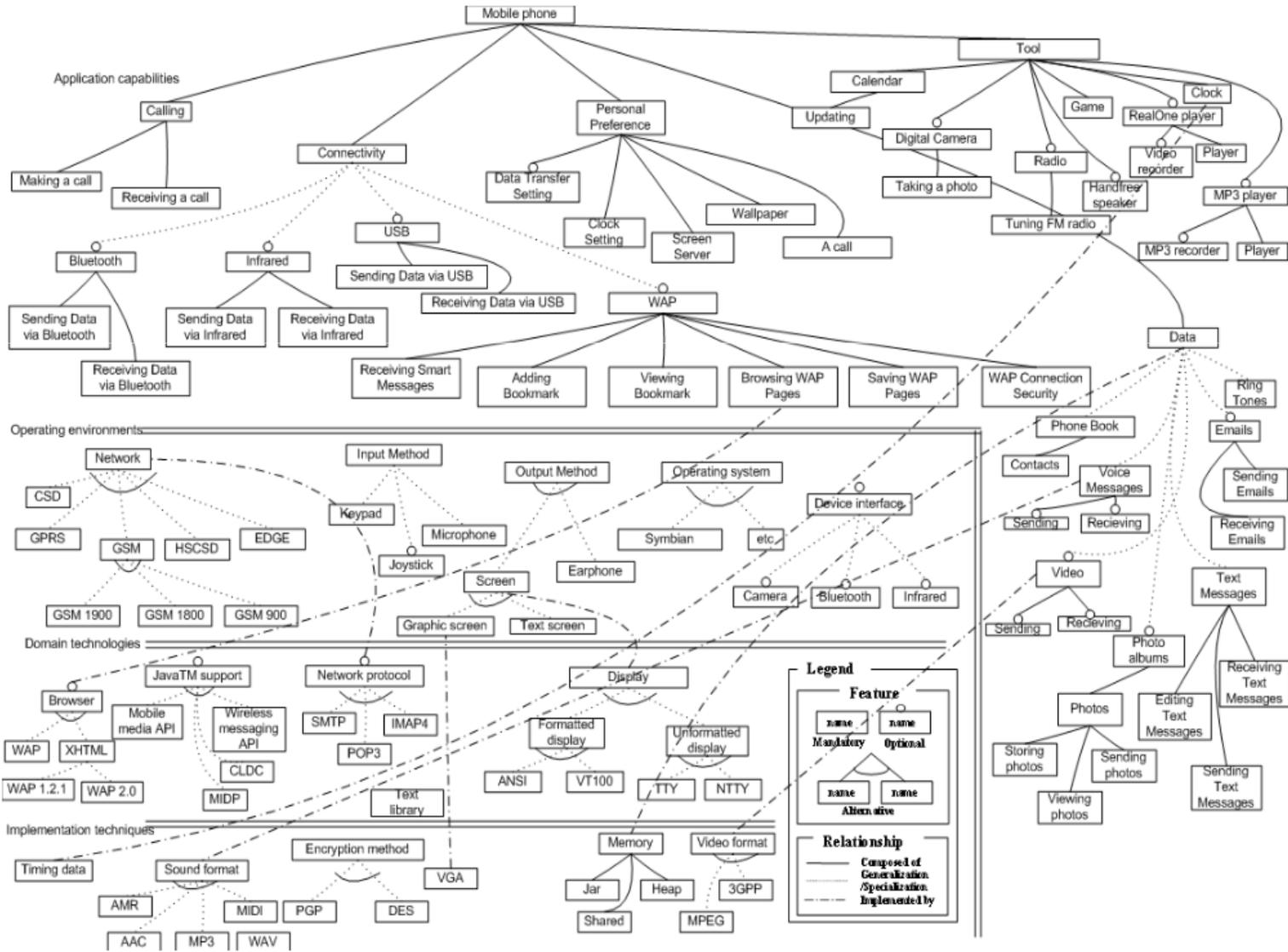


Weiss and Lai 1999; Pohl et al. 2005

- Enjeux:
 - ✓ Performance:
 - Configuration de l'utilisateur correcte?
 - Correction rapide de la combinaison d'options effectuée par l'utilisateur
 - ✓ Scalabilité:
 - Plus d'options + Plus de variantes de produits → Plus difficile de vérifier les contraintes.
 - ✓ Guidage:
 - Trop d'options pour l'utilisateur pour faire un choix ou prendre une décision
 - Contradiction entre la décision de l'utilisateur et les anciennes décisions!

Problématique

Centre de Recherche
en Informatique



Problématique

- Les techniques de recommandation existantes:
 - ✓ Non adaptées aux systèmes complexes: (voiture, avion, etc.)
 - ✓ Ne pas traiter plusieurs options
 - ✓ Ne pas prendre en compte les contraintes et dépendances entre options.

→ Systèmes de configuration et systèmes de recommandation permettent de résoudre deux parties de notre problème mais **pas d'une manière intégrée.**

Aider l'utilisateur à faire ses choix d'une manière dynamique en combinant deux formes complémentaires de guidage: la recommandation et la configuration par interaction dynamique

Questions de recherche

- Question de recherche:

RQ0: Comment combiner la configuration et la recommandation?

- Questions clés:

RQ1: À quoi la recommandation s'applique-t-elle?

(options, alternatives, besoins, etc)

RQ2: Quelle technique de recommandation utiliser?

(filtrage collaboratif, filtrage basée sur le contenu, etc)

RQ3: Quel type de données utiliser pour la recommandation?

(expériences de configurations passées, profils, données contextuelles, etc)

RQ4: Comment augmenter la scalabilité du guidage dans le processus de configuration?

Hypothèses

- Hypothèse de nullité:
H0: Impossible d'avoir une technique de configuration interactive scalable, efficace et opérationnelle.

- Hypothèses directrices:
H1: Une configuration partielle.
H2: Une recommandation basée sur un sous ensemble de features.

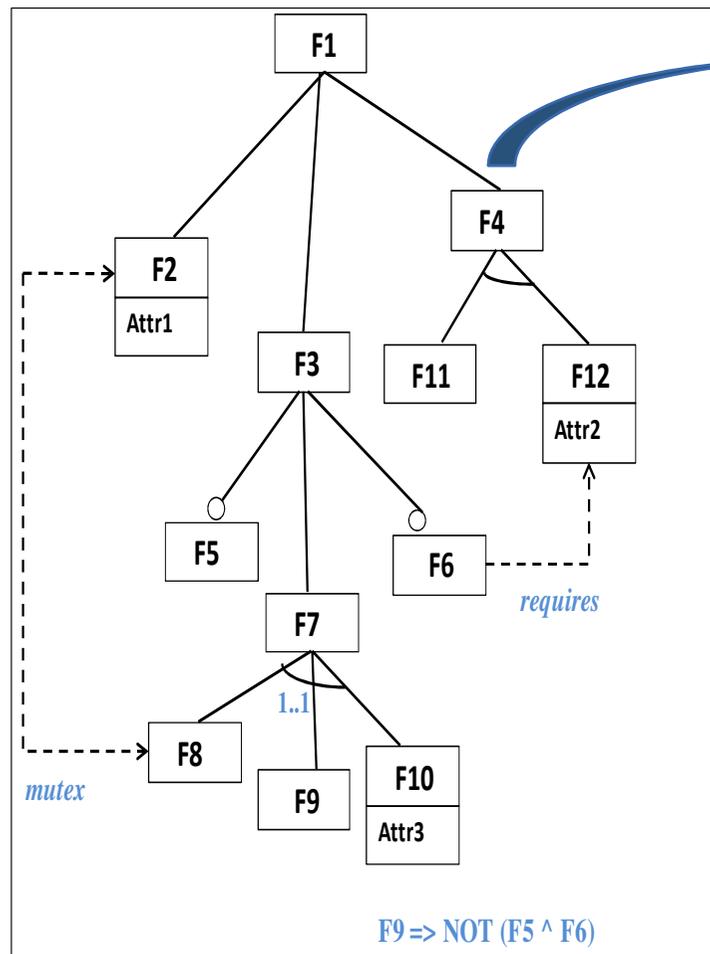
Solutions existantes

- Méthodes techniques de configuration:
 - ✓ Logique propositionnelle [Zhang] [Batory] [Mannion]
[Czarnecki]
 - ✓ Programmation par contraintes [Benavides] [Kang]
[White]

Solutions existantes

- Techniques de recommandation:
 - ✓ Technique basée sur des catalogues de produits simples
 - Filtrage collaboratif [Linden et al.] [Miller et al.]
 - Filtrage basé sur le contenu [Lang]
 - ✓ Technique basée sur des objets complexes prédéfinis
 - Faire remplir un questionnaire au client
 - Présenter au client les produits satisfaisant ses besoins.
 - **Modifier ses choix ou revisiter le site**
 - **Manque de scalabilité**
 - **Produits prédéfinis et non personnalisés**

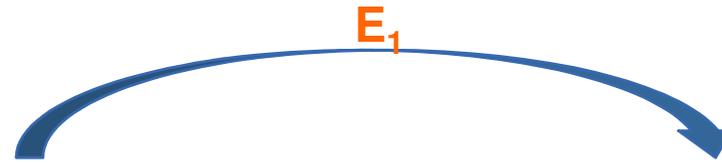
Solution proposée: approche de configuration interactive



E₀: découper

- $P_1: \{F_1, F_2\}$
- $P_2: \{F_3, F_4, F_5, F_6\}$
- $P_3: \{F_7, F_8\}$
- $P_4: \{F_9, F_{10}\}$
- $P_5: \{F_{11}, F_{12}\}$

Solution proposée: approche de configuration interactive



- $P_1: \{F_1, F_2\}$
- $P_2: \{F_3, F_4, F_5, F_6\}$
- $P_3: \{F_7, F_8\}$
- $P_4: \{F_9, F_{10}\}$
- $P_5: \{F_{11}, F_{12}\}$
- Configuration Partielle sur $P_1: \{F_1, F_2\}$
- Vérification: CP correcte

Solution proposée: approche de configuration interactive

$E_{2.1}$



- $P_1: \{F_1, F_2\}$
- $P_2: \{F_3, F_4, F_5, F_6\}$
- $P_3: \{F_7, F_8\}$
- $P_4: \{F_9, F_{10}\}$
- $P_5: \{F_{11}, F_{12}\}$

- $P_1: \{F_1, F_2\}$
- **Recommandation et vérification** sur P_2 :
 - ✓ $\{F_3, F_4, x, x\}$
 - ✓ $\{F_3, F_4, F_5, x\}$
 - ✓ $\{F_3, F_4, x, F_6\}$
 - ✓ $\{F_3, F_4, F_5, F_6\}$

Solution proposée: approche de configuration interactive

- Recommandation et vérification sur P_2 :

- ✓ $\{F_3, F_4, X, X\}$
- ✓ $\{F_3, F_4, F_5, X\}$
- ✓ $\{F_3, F_4, X, F_6\}$
- ✓ $\{F_3, F_4, F_5, F_6\}$

- Avec:

- ✓ $P_1: \{F_1, F_2\}$
- ✓ $P_2: \{F_3, F_4, F_5, F_6\}$
- ✓ $P_3: \{F_7, F_8\}$
- ✓ $P_4: \{F_9, F_{10}\}$
- ✓ $P_5: \{F_{11}, F_{12}\}$



- $P_1: \{F_1, F_2\}$
- Choisir une configuration sur P_2 :
 - ✓ $\{F_3, F_4, X, X\}$

Solution proposée: approche de configuration interactive

- $P_1: \{F_1, F_2\}$
 - $P_2: \{F_3, F_4, X, X\}$
- 
- Avec:
 - ✓ $P_1: \{F_1, F_2\}$
 - ✓ $P_2: \{F_3, F_4, F_5, F_6\}$
 - ✓ $P_3: \{F_7, F_8\}$
 - ✓ $P_4: \{F_9, F_{10}\}$
 - ✓ $P_5: \{F_{11}, F_{12}\}$
 - Propager les contraintes sur le reste des paquets:
 - ✓ $P_3: \{F_7, F_8\}$
 - ✓ $P_4: \{F_9, F_{10}\}$
 - ✓ $P_5: \{F_{11}, F_{12}\}$

Solution proposée: approche de configuration interactive

- $P_1: \{F_1, F_2\}$
- $P_2: \{F_3, F_4, X, X\}$
- $P_3: \{F_7, X\}$
- $P_4: \{F_9, X\}$
- $P_5: \{F_{11}, X\}$



- Passer à la recommandation sur le paquet $P_3: \{F_7, X\}$

- Avec:

- ✓ $P_1: \{F_1, F_2\}$
- ✓ $P_2: \{F_3, F_4, F_5, F_6\}$
- ✓ $P_3: \{F_7, F_8\}$
- ✓ $P_4: \{F_9, F_{10}\}$
- ✓ $P_5: \{F_{11}, F_{12}\}$

- Pas de choix à faire!

Solution proposée: approche de configuration interactive

- $P_1: \{F_1, F_2\}$
- $P_2: \{F_3, F_4, X, X\}$
- $P_3: \{F_7, X\}$
- $P_4: \{F_9, X\}$
- $P_5: \{F_{11}, X\}$



- Avec:
 - ✓ $P_1: \{F_1, F_2\}$
 - ✓ $P_2: \{F_3, F_4, F_5, F_6\}$
 - ✓ $P_3: \{F_7, F_8\}$
 - ✓ $P_4: \{F_9, F_{10}\}$
 - ✓ $P_5: \{F_{11}, F_{12}\}$

- Passer à la recommandation sur le paquet $P_4: \{F_9, X\}$

➤ Pas de choix à faire!

Solution proposée: approche de configuration interactive

- $P_1: \{F_1, F_2\}$
- $P_2: \{F_3, F_4, X, X\}$
- $P_3: \{F_7, X\}$
- $P_4: \{F_9, X\}$
- $P_5: \{F_{11}, X\}$



- Avec:

- ✓ $P_1: \{F_1, F_2\}$
- ✓ $P_2: \{F_3, F_4, F_5, F_6\}$
- ✓ $P_3: \{F_7, F_8\}$
- ✓ $P_4: \{F_9, F_{10}\}$
- ✓ $P_5: \{F_{11}, F_{12}\}$

- Passer à la recommandation sur le paquet $P_5: \{F_{11}, X\}$

- Pas de choix à faire!
- Retourner $\{F_1, F_2, F_3, F_4, F_7, F_9, F_{11}\}$

Solution proposée: approche de configuration interactive

- E_0 : Découper en paquets ordonnés
- E_1 : Configuration partielle sur P_1
- E_2 :
Pour $P_i=P_2$ à P_n
Si P_i est encore « libre »
 - ✓ $E_{2.1}$: Recommander / Vérifier
 - ✓ $E_{2.2}$: Choisir une configuration partielle
 - ✓ $E_{2.3}$: Propager les contraintes

Conclusion

- Approche de configuration interactive pour les lignes de produits:
 - ✓ Combiner la configuration avec la recommandation
 - Configuration partielle
 - Recommandation à base de contenu
 - Recommandation dynamique
 - Recommandation sur un sous ensemble de features

Merci de votre attention
Questions?