

Test des systèmes domotiques de gestion des ressources

Yves Grasland

Sous la direction de I. Parissis et R. Groz,
avec l'assistance de L. du Bousquet

LCIS (équipe CTSYS) - LIG (équipe VASCO)

19 octobre 2010



Plan de la présentation

- 1 Positionnement dans le domaine domotique
- 2 Problème de test
- 3 Résultats et contributions attendues
- 4 Conclusion

I. Positionnement dans le domaine domotique

- Rôle du système
 - Fonctions de haut niveau (liées à un domaine)
 - Optimisation de la consommation
 - Infrastructure, architecture
- Niveau d'abstraction matérielle
 - Matériel, automatisme
 - Service, composant, agent, ...

Exemples existants

	Matériel	Logiciel
Fonction Haut niveau	Alarmes, stores automatiques ...	Showroom intelligent [1]
Optimisation consommation	HOMES [2]	Systèmes de gestion de l'énergie [3,4]
Infrastructure	Zigbee [5]	H-OMEGA [6]

Fig. 1: Quelques exemples de projets domotiques

	Matériel	Logiciel
Fonction Haut niveau	Alarmes, stores automatiques ...	Showroom intelligent [1]
Optimisation consommation	HOMES [2]	Systèmes de gestion l'énergie [3,4]
Infrastructure	Zigbee [5]	H-OMEGA [6]

Fig. 2: Notre cible pour le test

II. Problème de test

Deux systèmes de référence

Nous considérons deux systèmes de référence construits sur un modèle commun par Ha et Abras [3, 4].

Ces systèmes résolvent un problème d'ordonnancement qui mélange deux problèmes classiques

- Batch scheduling
- Ordonnancement sous contrainte de ressources

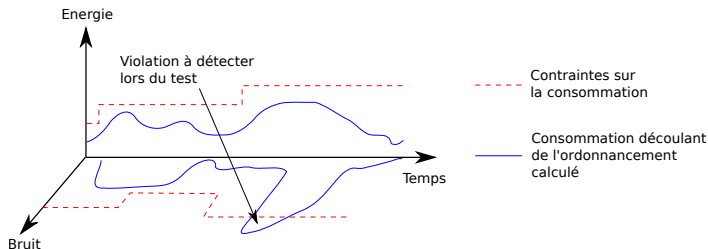
[4] propose des algorithmes de recherche locale et [3] un SMA, mais du point de vue du test (en boîte grise) cela revient au même.

Ces systèmes calculent un ordonnancement des tâches demandées.

Il en découle une consommation de ressources sur laquelle portent des contraintes et des attentes.

L'approche par le test est justifiée par la nature du problème d'ordonnancement :

- L'état de l'art propose des heuristiques.
- Il existe plusieurs objectifs concurrents.
- plusieurs hypothèses habituelles en ordonnancement ne sont pas applicables.



La consommation de ressources peut être contrainte par :

- Des bornes (évoluant au cours du temps) imposées sur la consommation
- Des propriétés temporelles

Ces contraintes conditionnent la *fiabilité* et la *sûreté* du système sous test.

Par ailleurs, un certain nombre de caractéristiques intéressantes sont attendues d'un système domotique de gestion de l'énergie, par exemple :

- La capacité à minimiser le coût économique des ressources
- La capacité à minimiser le coût écologique des ressources
- La capacité à planifier les activités demandées

La présence de telles caractéristiques (relativement à une échelle de priorité donnée) garantit *l'utilité* du système sous test.

Les deux besoins ci-dessus appellent deux approches classiques du test

- Test fonctionnel
- Test de performances

Le contexte que nous avons identifié implique de concentrer le travail sur certains aspects, au niveau notamment :

- De la formalisation des contraintes (test fonctionnel)
- Du choix du modèle de caractéristiques du système (test de performances)
- De la définition d'un critère de couverture pour celles-ci (test de performances)

III. Résultats et contributions attendues

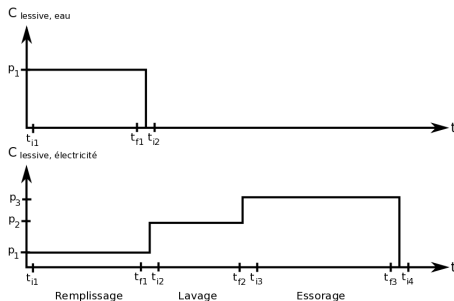


Fig. 3: Exemple de profil de consommation pour un service

Consommation de la ressource r par le service s :

$$C_{s,r} = (c_1(s, r), \dots, c_n(s, r))$$

$$c_i(s, r) = (p_i(s, r), t_{i1}(s, r), t_{fi}(s, r))$$

Définition d'un cas de test

Un cas de test $\rightarrow$ un ensemble de contraintes + un ensemble d'entrées.

$$T = (Cn_T, S_T).$$

Une entrée $\rightarrow$ une requête de lancement de service et une date de soumission.

$$S_T = \{(s_1, t_1), (s_2, t_2), \dots, (s_n, t_n)\}$$

Cette définition sera sans doute étendue pour y inclure des éléments de simulation (événements extérieurs, services fictifs).

Définition d'une mesure de caractéristique ?

$$M_{carac}(T, A, C) = V$$

(avec T un cas de test, A et C les actions et la consommation de ressources correspondantes observées, et $V \in \mathbb{R}$)

Deux questions sont pressenties :

- Comment évaluer des caractéristiques qui sont généralement définies informellement ?
- Comment construire une fonction d'évaluation qui retourne des valeurs porteuses de sens et adaptées à la comparaison ?

Les éléments suivants sont encore indéfinis

- Mesure de l'adéquation d'un cas de test pour évaluer une caractéristique
- Critère de couverture pour une suite de tests relativement à une caractéristique
- Algorithme de génération de tests

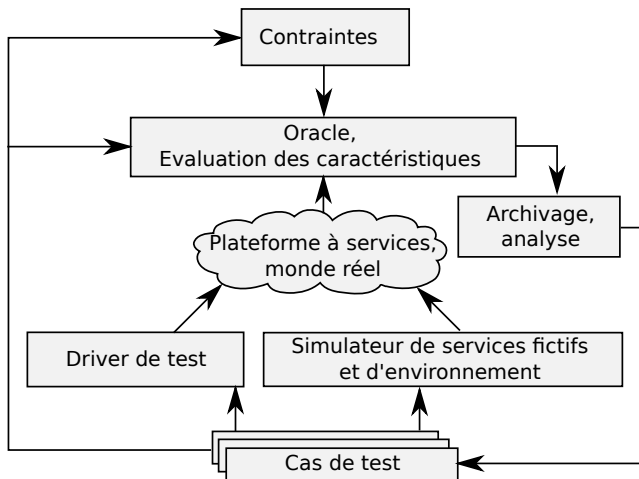


Fig. 4: Une vision possible de l'architecture de test

Nous avons présenté un problème qui se caractérise par :

- Le mélange de plusieurs techniques de test
- Une cible de test originale
- L'intégration de besoins peu formels dans une démarche rigoureuse

Merci de votre attention

Des questions ?



Lydie du Bousquet, Masahide Nakamura, Ben Yan, and Hiroshi Igaki.

Using formal methods to increase confidence in one home network system implementation : Case study.

In *ISoLA*, pages 203–214, 2007.



Schneider electric and partners.

The HOMES project.

<http://www.homesprogramme.com/>.



S. Abras.

Système domotique Multi-Agents pour la gestion de l'énergie dans l'habitat.

PhD thesis, Grenoble-INP, Grenoble, France, 7 May 2009.



Duy Long Ha, Mireille Jacomino, and Stéphane Ploix.

Un système avancé de gestion d'énergie dans le bâtiment pour coordonner production et consommation.

Collection Universitaire. Edilivre, 2009.



The Zigbee Alliance.

<http://www.zigbee.org/>.



Clément Escoffier, Jonathan Bardin, Johann Bourcier, and Philippe Lalanda.

Developing user-centric applications with h-omega.

In Cristian Hesselman and Carlo Giannelli, editors, *MOBILWARE Workshops*, volume 12 of *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*, pages 118–123. Springer, 2009.