

Projet de thèse

Adaptabilité de l'Interaction dans des environnements hétérogènes

Ecole doctorale : Ecole Doctorale d'Informatique de l'Université Paris-Sud

Unité de recherche : LRI UMR8623 - Laboratoire de Recherche en Informatique

Equipe de recherche : In Situ (Interaction Située) <http://insitu.lri.fr>

Localisation : Orsay 91405

Nom du directeur de thèse : Michel Beaudouin-Lafon - mbl@lri.fr

Co-directeur : Stéphane Huot - huot@lri.fr

Titre de la thèse : Adaptabilité de l'Interaction dans des environnements hétérogènes

Description du projet :

L'objet de cette thèse est d'étudier l'*adaptabilité* des systèmes interactifs pour l'utilisateur final, dans le cadre d'environnements hétérogènes (multi-surfaces et multi-plateformes, interfaces tangibles). Bien que les dispositifs interactifs se multiplient dans notre environnement de tous les jours (ordinateur de bureau ou portable, PDA ou téléphone portable, baladeur, console de jeu, etc.) et que leur potentiel interactif augmente (écrans tactiles multitouch, accéléromètres, microphone et haut-parleur, etc.) leur utilisation conjointe se limite souvent à de simples transferts de données ou à de la télécommande pré-configurée.

Pourtant, l'utilisation simultanée de plusieurs dispositifs interactifs peut présenter de nombreux avantages et permettre de nouveaux modes d'interaction. Par exemple, un dispositif comme l'iPhone peut être utilisé pour contrôler des parties d'une application sur un ordinateur de bureau et ainsi permettre de dégager de l'espace sur l'écran (principe de la télécommande); mais a contrario, ce même dispositif peut être utilisé pour un contrôle fin et précis des déplacements du pointeur sur une grande surface d'affichage; enfin, dans le cadre de systèmes collaboratifs, ces appareils peuvent permettre à des utilisateurs d'échanger des données, de contrôler des parties différentes du système ou d'avoir des retours graphiques différents.

Un certain nombre de travaux ont déjà porté sur ce type d'interactions multi-dispositifs, comme par exemple le "pick-and-drop" [1] qui généralise le drag-and-drop dans le cadre de dispositifs multiples ou les "Phidgets" [2] qui sont des "widgets" physiques (boutons, glissières) qui peuvent être branchés sur une interface existante. Le principe des "Façades" [3], qui consiste à recomposer l'interface d'une application existante, présente aussi un intérêt certain dans ce contexte. Par contre, ces travaux n'abordent pas leur utilisation conjointe dans un même système et surtout la façon dont l'utilisateur final va pouvoir configurer le système pour les utiliser : l'adaptabilité du système.

Cette problématique a déjà été étudiée, tout particulièrement sous l'angle de l'architecture logicielle et de la conception de systèmes adaptables. En particulier dans [4] où Dragicevic définit l'adaptabilité comme la combinaison de la contrôlabilité (capacité d'un système à utiliser des entrées enrichies), l'accessibilité (capacité d'un système à utiliser des entrées appauvries) et la configurabilité (capacité d'offrir à l'utilisateur les moyens de re-définir les entrées du système). Il propose une boîte à outils pour le développement de telles applications et un système de configuration graphique des interactions. Ce système a été repris dans FlowStates [5] pour faciliter la programmation d'applications adaptables. Les travaux sur la plasticité des interfaces [6] se concentrent eux sur des modèles et principes pour la conception d'interfaces qui vont s'adapter d'elles-mêmes à la plateforme sur laquelle elles sont déployées. Enfin, le projet ANR iStar dans lequel est impliquée l'équipe In Situ, vise à définir un moteur d'interaction multi-langages permettant la conception d'applications multi-plateformes.

Toutefois, ces travaux s'adressent surtout aux concepteurs et développeurs des applications et ne considèrent que peu la façon dont l'utilisateur final va pouvoir adapter et configurer les interactions du système selon ses besoins ou les dispositifs qu'il utilise.

L'objet de ce travail de thèse est donc d'étudier et d'évaluer des techniques de configuration accessibles aux utilisateurs (programmation visuelle, programmation par démonstration, ...) et de proposer dans ce sens un cadre pour la conception de systèmes hétérogènes adaptables.

Les travaux réalisés seront validés par une approche empirique, avec la réalisation d'expérimentations contrôlées et d'études longitudinales. Ils pourront contribuer au projet ANR iStar et bénéficier de la plate-forme WILD (mur d'écrans interactif) comme support au développement et à l'étude des principes proposés.

Connaissances et compétences requises :

Connaissances en interaction homme-machine et en programmation des interfaces graphiques indispensables.

Références :

- [1] J. Rekimoto, "Pick-and-Drop: A Direct Manipulation Technique for Multiple Computer Environments", In Proceedings of UIST'97, pp. 31-39, 1997.
- [2] S. Greenberg and C. Fitchett, "Phidgets: Easy development of physical interfaces through physical widgets", In Proceedings of UIST'01, 2001.
- [3] W. Stuerzlinger, O. Chapuis, D. Phillips and N. Roussel, "User Interface Façades: Towards Fully Adaptable User Interfaces", In Proceedings of UIST '06, 2006.
- [4] P. Dragicevic, "Un modèle d'interaction en entrée pour des systèmes interactifs multi-dispositifs hautement configurable", PhD Thesis of the University of Nantes, defended on 9th march 2004.
- [5] C. Appert, S. Huot, P. Dragicevic and M. Beaudouin-Lafon, "FlowStates : Prototypage d'application interactives avec des flots de données et des machines à états", In Proceedings of IHM 2009, 2009.
- [6] J. Coutaz and G. Calvary, "HCI and Software Engineering: Designing for User Interface Plasticity", In The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications, 2008.