

OIDE : un outil pour la conception et le développement d'interfaces multimodales

Marcos Serrano, David Juras, Michael Ortega, Laurence Nigay

Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG)
Université de Grenoble

B.P. 53, 38041, Grenoble, France

{Marcos.Serrano, David.Juras, Michael.Ortega, Laurence.Nigay}@imag.fr

ABSTRACT

Multimodal interaction software development presents a particular challenge because of ever increasing number of novel interaction devices. In this paper, we present the OpenInterface Interaction Development Environment (OIDE) that addresses the design and development of multimodal interfaces. To illustrate our approach, we present a multimodal slideshow implemented with our tool.

RÉSUMÉ

Les interfaces multimodales font intervenir de multiples techniques d'interaction combinant le plus souvent de façon synergique des modalités actives (parole, geste) et des modalités passives (orientation et position de l'utilisateur). Malgré le développement d'applications multimodales dans de multiples domaines, la conception et le développement d'interfaces multimodales reste une tâche difficile et longue. Ce constat est particulièrement vrai dans le cas de l'informatique mobile et pervasive faisant intervenir de nombreuses modalités innovantes. Dans cet article, nous introduisons un outil pour la conception et l'implémentation des interfaces multimodales, noté OIDE - OpenInterface Interaction Development Environment. Pour illustrer notre approche, nous présentons un diaporama multimodal implémenté avec l'outil.

Categories and Subject Descriptors

H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]: User Interfaces – Input devices and strategies, Interaction styles, Prototyping, User interface management systems (UIMS); D.2.2 [Software Engineering]: Design Tools and Techniques – User interfaces

General Terms

Algorithms, Design, Experimentation, Human Factors.

Keywords

Multimodal Interfaces, Development Environment, Prototyping.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

UbiMob'08, May 28–30, 2008, Saint-Malo, France.

Copyright 2008 ACM 978-1-59593-980-7/08/05...\$5.00.

1. INTRODUCTION

Malgré l'implémentation d'applications multimodales dans des domaines variés, la conception et le développement d'interfaces multimodales reste une tâche difficile. Ce constat est renforcé lorsque nous considérons le cas de l'informatique mobile et pervasive et l'usage de modalités innovantes reposant sur une multitude de capteurs et d'effecteurs. En effet, les méthodes et outils existants pour la conception et le développement d'interfaces multimodales sont limités et souvent conçus pour un ensemble cerné de modalités d'interaction comme la parole ou le geste. C'est dans ce contexte que s'inscrivent nos travaux de recherche, qui visent à cerner la conception de systèmes interactifs multimodaux et à fournir des outils logiciels pour leur réalisation logicielle. Notre approche consiste à étudier les concepts génériques de la multimodalité et à les traduire sous la forme de composants logiciels réutilisables au sein d'une plateforme logicielle. Dans cet article, nous présentons un outil graphique de développement d'interfaces multimodales, noté OIDE - OpenInterface Interaction Development Environment (OIDE). L'outil graphique OIDE s'insère dans une plateforme à composants notée OpenInterface que nous introduisons brièvement dans le paragraphe suivant.

2. PLATEFORME OPENINTERFACE

La plateforme OpenInterface (OI) [3] est composée d'un noyau d'exécution à composants et d'un environnement graphique de développement (OIDE - OpenInterface Interaction Development Environment). L'OIDE est un outil graphique construit au-dessus du noyau.

Le noyau OI [1] gère l'exécution de composants logiciels hétérogènes basés sur des technologies différentes (Java, C++, Matlab, Python, .NET). Le noyau OI est responsable de la création et de la connexion des instances des composants en chargeant et interprétant les assemblages de composants OI. Les assemblages peuvent être créés graphiquement en utilisant l'OIDE, construit au-dessus du noyau. C'est au sein de l'OIDE que nous explicitons un ensemble de composants génériques issus de notre modèle de la multimodalité.

3. OUTIL DE DÉVELOPPEMENT : OIDE

L'OIDE est un environnement graphique qui permet la manipulation et l'assemblage de composants pour définir une interaction multimodale. La figure 1 montre un exemple d'assemblage de composants au sein de l'éditeur graphique de l'OIDE : Deux modalités, l'une reposant sur la reconnaissance de commandes vocales et l'autre la souris sont combinées pour

manipuler une image. Comme le noyau OI autorise un assemblage dynamique de composants, au sein de l'OIDE, chaque composant peut être lancé individuellement. Comme le montre la figure 1, à chaque composant est associé un bouton qui permet au concepteur/développeur de lancer son exécution individuellement.

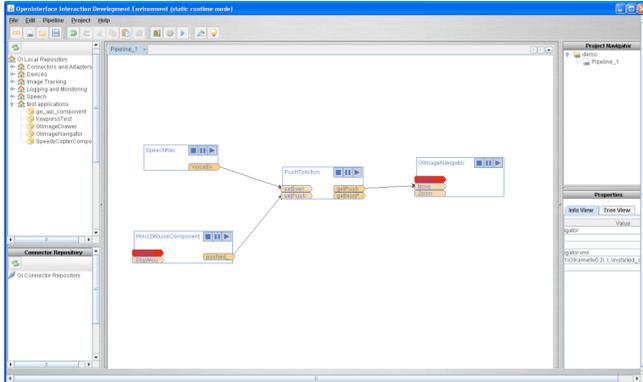


Figure 1. OIDE : Editeur graphique.

Les composants logiciels existants (palette de gauche de la figure 1) incluent des pilotes de dispositifs physiques et de capteurs, des modalités d'interaction et des mécanismes de fusion multimodale ainsi que des outils de construction et de traces, comme un oscilloscope pour la mise au point de l'interaction multimodale. Les composants d'interaction sont organisés selon un modèle à composants sous-jacent à l'OIDE.

3.1 OIDE : Modèle à Composants

Au sein de l'OIDE, nous organisons les composants logiciels en trois niveaux, les capteurs/effcteurs, les composants intermédiaires de transformation et les tâches d'interaction. Tandis que les deux premiers niveaux définissent des modalités d'interaction pures ou combinées, le niveau tâche définit l'interface avec le reste de l'application. De plus, notre modèle inclut des composants qui sont génériques, d'autres ad hoc. Les composants génériques définissent des opérations génériques réutilisables. Les composants ad hoc sont des composants implémentés pour les besoins d'une modalité d'interaction spécifique ou d'une application donnée. Cette approche mixte améliore le niveau d'expressivité de l'OIDE qui implémente notre modèle de la multimodalité.

3.2 Exemple : Diaporama Multimodal

Pour illustrer notre approche, nous avons développé un diaporama multimodal. L'utilisateur peut faire avancer/reculer et zoomer les diapositives en utilisant plusieurs modalités d'interaction pures ou combinées, comme des commandes vocales, des gestes 3D ou la manipulation de boutons. Comme le montre la figure 2, l'utilisateur peut également interagir de façon bi-manuelle en combinant la pression d'un ballon (capteur Interface-Z [2]) de la main non dominante avec un geste de désignation de la main dominante pour montrer des détails d'une diapositive.

Grâce à l'OIDE et en particulier les composants génériques issus de notre modèle, le concepteur/développeur peut modifier facilement l'interaction, dans le cadre d'un processus de conception itératif centré sur l'utilisateur. Par exemple en utilisant un composant de transformation (de niveau intermédiaire)

«Seuil», le concepteur peut expérimenter plusieurs intensités à appliquer au ballon pour zoomer la diapositive. De plus, le concepteur peut facilement expérimenter de nombreuses modalités pour faire défiler les diapositifs, comme des commandes vocales versus des gestes 3D avec différents capteurs comme les diapositifs SHAKE [4] ou Wiimote.

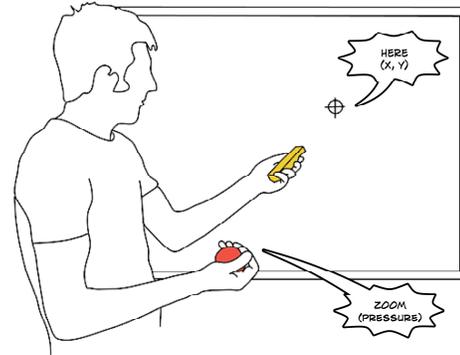


Figure 2. Diaporama multimodal : exemple d'interaction bi-manuelle. La pression appliquée au ballon de la main non dominante est combinée au geste de désignation effectuée avec la main dominante pour définir une commande de zoom complète à deux paramètres : centre et facteur de zoom.

4. CONCLUSION

Face à la complexité de développement de l'interaction multimodale, principalement due à la très grande variété de modalités d'interaction, notre objectif est de définir un modèle de la multimodalité qui identifie des concepts et traitements génériques pour les modalités d'interaction et la multimodalité. Nous traduisons les éléments de notre modèle en composants logiciels ou unités réutilisables. Dans cet article, nous avons présenté l'outil logiciel, noté OIDE, pour le développement d'interfaces multimodales. L'OIDE est un outil graphique basé sur l'assemblage de composants. Nous avons illustré notre approche avec un diaporama multimodal implémenté en utilisant l'OIDE.

5. REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient leurs collègues du projet Européen FP6-35182 OpenInterface [3]. Le projet OpenInterface a démarré en septembre 2006 pour une durée de 33 mois et regroupe 10 partenaires européens, industriels ou académiques.

6. BIBLIOGRAPHIE

- [1] Benoit, A., Bonnaud, L., Caplier, A., Damousis, I., Tzovaras, D., Jourde, E., Nigay, L., Serrano, M. and Lawson, J-Y. 2006. Multimodal Signal Processing and Interaction for a Driving Simulation: Component-based Architecture. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 1, 1, 49-58.
- [2] Interface-Z, www.interface-z.com.
- [3] OpenInterface European project. IST Framework 6 STREP funded by the European Commission (FP6- 35182). www.oi-project.org.
- [4] Williamson, J., Murray-Smith, R., and Hugues, S. 2007. Shoogle: Multimodal Excitatory Interaction on Mobile Devices. In *Proc. CHI'07*, ACM Press, 121-124.