

Interactions humain-ordinateur porté via des interfaces diffuses

Nicolas Plouznikoff, Jean-Marc Robert

Laboratoire sur les Interactions Humain-Machine (LIHM)
Département de Génie Industriel, École Polytechnique de Montréal
C.P. 6079, Succ. Centre-Ville, Montréal, Québec, Canada, H3C 3A7
{ nicolas.plouznikoff, jean-marc.robert }@polymtl.ca

RÉSUMÉ

Cette démonstration présente dans un premier temps le prototype d'ordinateur porté utilisé dans le cadre de nos recherches ainsi que ses différentes composantes. Puis, elle s'attarde sur des exemples d'interfaces humain-ordinateur porté diffuses. De telles interfaces utilisent l'environnement et les objets associés à la tâche comme périphériques de l'ordinateur porté. Les interactions avec ce dernier passent alors par la manipulation de ces entités.

MOTS CLÉS: Ordinateur porté, interactions humain-ordinateur, interface diffuse.

ABSTRACT

This demonstration first presents the wearable computer prototype used in our research, along with its various components. Then, we present examples of diffused human-wearable computer interfaces. Such interfaces make use of the environment and the task's artifacts and transform them into wearable computer peripherals. Interacting with the wearable computer thus means manipulating these entities.

CATEGORIES AND SUBJECT DESCRIPTORS: C.5.3 [Computer System Implementation]: Microcomputers - Portable Devices; H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]: User Interfaces.

GENERAL TERMS: Human Factors, Design.

KEYWORDS: Wearable computer, human-computer interactions, diffused interface.

INTRODUCTION

Un ordinateur porté est un système informatique qui est utile et entièrement fonctionnel tout en étant porté par l'utilisateur [3] et qui possède quatre caractéristiques fondamentales [2]: il est mobile, constant, (pro)actif, et

La reproduction en tout ou en partie du présent ouvrage sur un support papier ou sur un support électronique est autorisée sans frais à des fins personnelles ou académiques pourvu qu'elle ne procure pas un profit ou un avantage commercial. La première page des copies doit comporter cet avis au lecteur et la référence complète. La propriété du travail appartenant à des tiers doit être respectée. La référence doit apparaître lorsque le contenu est résumé.

Toute autre reproduction, présentation sur un serveur ou redistribution au moyen d'une liste nécessite une permission expresse ou comporte des frais.

IHM 2006, 18 au 21 avril 2006, Montréal, Québec.

© 2006 ACM 1-59593-350-6 5,00 \$US

visé la transparence dans les interactions humain-ordinateur. Son rôle est généralement d'assister l'utilisateur dans la réalisation de tâches du monde réel, un environnement où les interactions humain-ordinateur porté ne constituent bien souvent pas la tâche primaire. Cette démonstration a pour objectif de présenter notre prototype d'ordinateur porté (Figure 1), ses composantes typiques, ainsi que quelques exemples d'interfaces diffuses, interfaces humain-ordinateur porté que nous développons dans le cadre de nos recherches.



Figure 1 : Prototype d'ordinateur porté.

ORDINATEUR PORTÉ

Notre prototype d'ordinateur porté est construit (Figure 2) autour d'un module central de type PC-104+ (processeur Transmeta 1.0GHz, 256MB de RAM) auquel peut être combiné au besoin une carte d'acquisition vidéo et/ou une carte d'accès sans-fil (WiFi 802.11b). À cela s'ajoutent plusieurs autres composantes (dispositif de stockage, concentrateur USB, etc.) et divers périphériques d'entrée/sortie et senseurs selon les besoins. Cette configuration de base est alimentée par des batteries Lithium-Ion donnant une autonomie de 3 à 6 heures. Toutes ces composantes sont intégrées dans une veste permettant de les distribuer sur le tronc de l'utilisateur. Le principal périphérique de sortie utilisé est un affichage tête haute monoculaire opaque (MicroOptical SV6 : 18 bits de couleur et une résolution de 640x480 pixels à 60 Hz). Un clavier unidextre (Twiddler2) incorporant aussi un dispositif de pointage au pouce (de type IBM Trackpoint™) est utilisé pour les entrées extensives de données. Les senseurs utilisés varient selon l'application et les types d'interactions envisagées : système de repérage GPS, accéléromètres, ou encore mini-caméra CCD couleur montée sur les lunettes de l'utilisateur pour capturer son point de vue et éventuellement reconnaître ses activités.

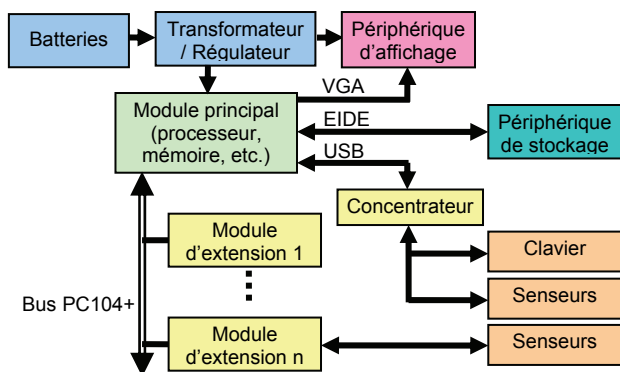


Figure 2 : Architecture de l'ordinateur portable.

INTERFACE DIFFUSE

L'informatique portée pose de nombreux nouveaux défis, en particulier pour les interactions humain-ordinateur [2]. Le nouveau paradigme d'interaction que nous proposons [1] repose sur une diffusion de l'interface dans l'environnement de l'utilisateur : le monde réel est utilisé comme interface primaire à l'ordinateur portable (Figure 3). Une interface diffuse rend ainsi accessibles les fonctionnalités de l'ordinateur portable à travers des interactions avec les objets de l'environnement de l'utilisateur, au lieu de forcer ce dernier à dialoguer avec l'ordinateur à travers des intermédiaires (périphériques d'entrée/sortie traditionnels) ou des espaces artificiels (interfaces WIMP par exemple). Ceci réduit les transitions entre la tâche à réaliser et le support à la tâche porté. Nous présentons quelques exemples simples d'interfaces diffuses.

Augmentation d'une carte géographique

Afin de compléter l'utilisation d'une carte géographique (Figure 3), une application faisant appel à une interface diffuse a été développée. Un utilisateur explorant des lieux d'intérêt sur la carte employée est ainsi en mesure d'accéder à des informations virtuelles complémentaires en touchant ces lieux. Les interactions avec l'ordinateur porté passent par des manipulations de l'objet associé à la tâche, à l'aide de gestes implicites ou explicites signifiant l'intérêt. Les informations virtuelles sont associées aux emplacements importants grâce à des marqueurs radio passifs (RFID) incorporés à la carte qui, lors du toucher, sont lus par l'ordinateur porté.



Figure 3 : Interface diffuse (gauche) pour l'augmentation d'une carte géographique (droite).

Assistant financier personnel

Afin de pouvoir accéder et/ou manipuler des données financières tout en étant mobile, nous développons une

application utilisant l'objet principal associé à la tâche (la carte bancaire de l'utilisateur) pour interagir avec l'ordinateur porté (Figure 4). La carte bancaire devient ainsi un périphérique de l'ordinateur porté. En la plaçant dans son champ visuel (geste implicite signifiant l'intérêt pour la carte et les informations qu'elle représente), l'utilisateur peut par exemple l'utiliser pour visualiser son solde. Ici, l'accès aux fonctionnalités offertes par l'intermédiaire de l'ordinateur porté passe par la reconnaissance de l'apparence de la carte et éventuellement de certains gestes de l'utilisateur (via la caméra intégrée aux lunettes de l'utilisateur).



Figure 4 : Interaction avec l'assistant financier.

Notes environnementales

Grâce à des marqueurs environnementaux passifs et peu invasifs (marqueurs visuels et/ou RFID), cette application permet à un utilisateur d'attacher des notes personnelles à des objets, d'étiqueter son environnement. À l'aide d'opérations basées sur le toucher, l'utilisateur peut sélectionner un objet d'intérêt pour ensuite accéder aux informations associées à cet objet (informations stockées par l'ordinateur porté) et les modifier. Les interactions avec l'ordinateur porté passent ainsi par la manipulation d'objets de l'environnement même si l'entrée d'informations est effectuée via le clavier unidexstre. À terme, les informations virtuelles pourraient être centralisées afin de permettre leur partage entre plusieurs ordinateurs portés et leur persistance dans l'environnement.

CONCLUSION

Cette démonstration a permis de montrer la plate-forme portée que nous utilisons au cours de nos recherches sur les interactions humain-ordinateur porté. Elle a de plus présenté des exemples d'interfaces diffuses simples que nous avons développées pour cet ordinateur porté.

RÉFÉRENCES

1. Plouznikoff N., Plouznikoff A. & Robert J.-M., Object Augmentation through Ecological Human - Wearable Computer Interactions, in *Proceedings of the 2005 International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob2005)*, IEEE, August 2005, pp.159-164.
2. Plouznikoff N. & Robert J.-M., Caractéristiques, enjeux et défis de l'informatique portée, in *Compte rendu de la 16ième Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine (IHM'04)*, ACM Press, International Conference Proceedings Series, Septembre 2004, pp.125-132.
3. Starner T., The Challenges of Wearable Computing: part 1&2, *IEEE Micro*, 21 (4), 2001, pp.44-67.