
Étude de nouvelles techniques d'interactions en situation de mobilité avec des lunettes électroniques pour le domaine de la santé

Ilyasse Belkacem

LCOMS, Université de Lorraine

57070, Metz, France

ilyasse.belkacem@univ-lorraine.fr

Résumé

Notre contexte de travail se situe dans le domaine de la santé et en particulier celui du personnel médical visitant un patient dans un hôpital. Nous nous sommes focalisés sur les lunettes électroniques pour afficher et manipuler les dossiers patients. D'un point de vue conceptuel, nous avons proposé un espace de conception à huit dimensions pour identifier les lacunes dans les systèmes des dossiers patients existants et aider à la conception de nouveaux systèmes. D'un point de vue applicatif, en interaction en sortie, nous avons introduit une technique appelée K-Fisheye sur une interface à tuiles qui permet de parcourir un grand ensemble de données comme celui présent dans le dossier patient. Nous avons utilisé ensuite l'espace de conception pour porter un système existant sur les lunettes électroniques. Le prototype obtenu s'appelle mCAREglass. En interaction en entrée, nous avons exploré quatre techniques de pointage sur les lunettes électroniques avec la norme ISO 9241-411 pour sélectionner les techniques qui ne sont pas contraignantes pour naviguer dans le dossier patient. Ensuite, nous avons conçu une nouvelle technique d'entrée de texte appelé TEXTile qui permet de saisir du texte sur un tissu interactif communiquant avec les lunettes.

Mots Clés

Lunettes électroniques ; santé ; visualisation du dossier patient électronique ; pointage, entrée de texte.

Abstract

The work context is in the health field and in particular a healthcare professional visiting his patient in a hospital. We focused on smart glasses to visualize and manipulate patient records. From a conceptual point of view, we have proposed an eight-dimensional design space to identify gaps in existing systems and assist in the design of new systems. From an application point of view, for output interaction, we introduced a technique called K-Fisheye on a tile-based interface that allows the user to browse a large dataset like in the health record. We used the design space to adapt an existing system for the smart glasses. The prototype obtained called mCAREglass. For input interactions, we studied four pointing techniques on smart glasses. We used the ISO 9241-411 standard to select techniques easy to use for exploring the health record. Finally, we designed a new text entry technique called TEXTile by using a new interactive fabric communicating with glasses.

Author Keywords

Smart glasses; electronic health record visualization; pointing; text entry.

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

Introduction

Ces dernières années ont vu émerger des périphériques dont les surfaces d'affichage réduites limitent l'accès aux informations. Pourtant, que ce soient les tablettes tactiles ou les smartphones, le nombre d'utilisateurs ne cesse de croître.

Aujourd'hui, le smartphone est le dispositif le plus utilisé au monde, offrant un accès à un large éventail d'applications,

d'outils et de services. Cependant, il présente certaines limitations pratiques, notamment parce qu'il est généralement conservé dans la poche ou dans les sacs [1] et ne permet pas un accès instantané. De plus, lors de l'utilisation, les mains de l'utilisateur sont occupées, même si elles ne sont pas en interaction avec l'appareil, ce qui rend son utilisation frustrante dans certains contextes. Un tel contexte inclut les cliniciens qui ont souvent besoin de mains libres pour interagir avec des dispositifs médicaux, toucher le patient ou utiliser le PC pour accéder aux dossiers patients [2]. Pour surmonter ces limitations, les lunettes électroniques peuvent constituer une solution. Les lunettes électroniques fournissent aux utilisateurs une vision simultanée des mondes physique et numérique. Cependant, l'interaction sur les lunettes électroniques n'est pas bien explorée.

Espace de conception

Nous nous sommes focalisés sur l'utilisation des lunettes électroniques pour afficher et manipuler les dossiers patients. D'un point de vue conceptuel, notre objectif a été de comprendre quelles sont les lacunes des systèmes existants, ainsi que de spécifier la conception de nouveaux systèmes en terme d'IHM. Nous avons contribué à cet objectif en proposant un cadre de pensée sous la forme d'un espace de conception qui explore les différentes possibilités de conception organisées en huit dimensions pour la visualisation de dossiers patient électroniques. Les dimensions de notre espace de conception proviennent de la méthode 5W1H [3]. Certaines dimensions sont organisées en sous-dimensions. Les différentes sous-dimensions et leurs valeurs sont issues de l'analyse des systèmes existants et des interviews avec des docteurs. Nous avons montré à travers un exemple, un scénario de conception futuriste, où chaque dimension de notre espace de conception est traitée.

Fisheye sémantique et visualisation des dossiers patients électroniques

Une première tâche était d'étudier une technique de visualisation à mettre en place sur les lunettes électroniques. Il s'agit d'étudier l'adaptation d'une technique bien connue : la technique du Fisheye [4] sur des interfaces à tuiles [5]. Cette technique fait partie des techniques qui garantissent une double vue pour l'utilisateur : une vue de détail focalisée sur le centre d'intérêt courant et une vue globale de l'espace dans lequel l'utilisateur évolue. Nous avons élaboré une vue Fisheye sémantique appelée K-Fisheye [6] sur des interfaces à tuiles pour améliorer la navigation sur des lunettes électroniques. Cette vue utilise des relations sémantiques des éléments d'informations contenus dans ces tuiles.

Ensuite, nous avons utilisé l'espace de conception pour porter le prototype MIVA [7] développé sur les tablettes pour le service des soins intensifs sur des lunettes électroniques. Le prototype obtenu renommé mCAREglass, offre aux docteurs un accès mains libres en situation de mobilité aux dossiers patient électroniques et aux signes vitaux en temps réel pour améliorer le flux de travail, la qualité des soins et l'aide à la prise de décision. Une étude de terrain avec neuf docteurs du service des soins intensifs de l'hôpital d'Illinois à Chicago a montré que tous les participants ont trouvé que mCAREglass offrait un potentiel considérable d'optimisation du flux de travail clinique.

Évaluation du pointage sur les lunettes électroniques

Tenir un dispositif supplémentaire comme le trackpad des lunettes électroniques pour naviguer dans le dossier patient est contraignant car les mains des professionnels de santé sont souvent occupées lors de la pratique médicale (tenue du matériel médical, palpation, chirurgie). Nous nous sommes

intéressés aux techniques de pointage pour naviguer dans le dossier patient électronique. Nous avons évalué quatre techniques de pointage avec une tâche de sélection multidirectionnelle issue de la norme ISO 9241-411 : la Surface Tactile (ST), le Mouvement Absolu de la Tête (MAT), le Mouvement Relatif de la Tête (MRT) et la Main Libre Absolue (MLA). Nous avons conduit une expérimentation avec 18 participants. Nous avons constaté que les deux techniques ST et MAT sont les meilleures en termes de performances et d'utilisabilité, mais nous pouvons dire que la technique MAT est la meilleure parmi les techniques qui ne nécessitent pas de tenir un dispositif supplémentaire ce qui est demandé dans le contexte médical.

Entrée de texte sur les lunettes électroniques

Au cours de l'utilisation des lunettes, l'entrée de texte est une fonction importante pour interagir sur de nombreuses applications. L'utilisateur qui porte des lunettes ne peut donc pas regarder un autre dispositif pour la saisie.

Nous avons proposé une nouvelle technique d'entrée de texte appelée « TEXTile ». Cette technique utilise comme périphérique un nouveau tissu tactile placé sur l'avant-bras et connecté aux lunettes. Elle permet aux utilisateurs de saisir du texte sans tenir un dispositif supplémentaire dans la main. Dans un contexte médical, le médecin ne doit pas avoir à tenir dans ses mains un dispositif car il doit pouvoir à tout moment ausculter le patient et pouvoir stériliser souvent ses mains. L'utilisateur touche le tissu avec les extrémités des doigts puis les relève n'importe où sur la surface du tissu, sans avoir besoin de regarder le tissu ou d'utiliser des marqueurs sur le tissu. La technique d'entrée de texte est basée sur 8 gestes identifiés parmi 15 dans une enquête auprès de 74 participants. Une première étude expérimentale auprès de 20 participants a montré que les gestes utilisés

pour TEXTile étaient significativement fiables. Une deuxième étude expérimentale réalisée auprès de 9 participants évalue la courbe d'apprentissage et les performances novices des participants. Les résultats ont montré une moyenne de vitesse de saisie de 8.11 WPM au bout de dix sessions de douze minutes. Après 2 heures de pratique, la vitesse de saisie des participants a continué de croître tout au long de l'étude. La vitesse est suffisante dans le contexte médical car les professionnels de santé ont déclaré qu'ils ont besoin de saisir un texte très court.

Conclusion et perspectives

Nous avons identifié plusieurs pistes de recherche sur la base de nos travaux :

1. L'espace de conception : notre espace de conception pourrait être complété pour prendre en compte d'autres types de sortie que la visualisation.
2. La vue K-Fisheye : concevoir un modèle sémantique qui prend en compte plusieurs facteurs contextuels décrits dans notre espace de conception est une priorité qui peut avoir une valeur ajoutée dans l'aide à la prise de décision.
3. Les techniques de pointage : nous allons étudier un mécanisme de validation pour remplacer le bouton car l'objectif est d'interagir sans tenir un dispositif supplémentaire dans la main.
4. Le tissu tactile et la technique TEXTile : tester la technique pour des tâches plus simples que l'entrée de texte : sélection d'éléments sur l'interface, etc. Nous allons étudier également l'auto-complétion et l'autocorrection.

5. Une nouvelle version de mCAREglass : nous proposons de poursuivre le développement de mCAREglass pour créer une version améliorée basée sur les résultats de notre expérimentation et les suggestions des participants.

Bibliographie

1. Wiese, J., Saponas, T. S., & Brush, A. J. (2013, April). Phoneprioception: enabling mobile phones to infer where they are kept. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2157-2166). ACM.
2. Mitrasinovic, S., Camacho, E., Trivedi, N., Logan, J., Campbell, C., Zilinyi, R., ... & Dumont, E. L. (2015). Clinical and surgical applications of smart glasses. *Technology and Health Care*, 23(4), 381-401.
3. O. Spencer-Thomas, Press release : getting the facts straight, <http://www.owenspencer-thomas.com/journalism/media-tips/writing-a-press-release/>, consulté le 02 Avril 2019.
4. G. W. Furnas, Generalized fisheye views, Vol. 17, ACM, 1986
5. D. W. Flynt, B. T. Agnetta, S. L. Barton, E. L. Escardo-Raffo, T. Sengupta, P. G. Chin, H.-s. H. Luke, Tile space user interface for mobile devices, uS Patent 7,933,632 (Apr. 26 2011).
6. Belkacem, I., Pecci, I., & Martin, B. (2016, September). Smart Glasses: A semantic fisheye view on tiled user interfaces. In *2016 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)* (pp. 1405-1408). IEEE.
7. A. Faiola, P. Srinivas, J. Duke, Supporting clinical cognition : a human-centered approach to a novel icu information visualization dashboard, in : AMIA Annual Symposium Proceedings, Vol. 2015, American Medical Informatics Association, 2015, p. 560.