

Étude d'activité collaborative en situation opérationnelle

Pierre Montferrat^{1,3}, Franck Poirier², Gilles Coppin¹

1 : Institut TELECOM, TELECOM Bretagne, UMR CNRS 3192 Lab-STICC, Brest, France.

2 : Valoria, Université de Bretagne-Sud – Université Européenne de Bretagne, Vannes, France.

3 : THALES Research & Technology France, Palaiseau, France.

Contact : pierre.montferrat@telecom-bretagne.eu

Résumé

Cet article décrit en premier lieu le protocole utilisé pour une expérimentation qui place des utilisateurs en situation opérationnelle de travail collaboratif. Ce protocole est basé sur les modes opératoires d'une tâche à caractère militaire : la patrouille maritime. La reconnaissance et l'identification d'information dans une zone géographique donnée et en un temps limité sont les caractéristiques principales d'une mission de patrouille maritime, et ce sont également celles de notre protocole. En second lieu, cet article expose les premiers résultats issus de l'analyse des comportements collaboratifs observés.

Abstract

This article describes first of all the protocol used for an experiment which places users in operational situation of collaborative work. This protocol is based on the operating modes of a military task: the maritime patrol. The recognition and the identification of information in a given geographical zone and within a limited time are the main characteristics of a mission of a maritime patrol, and they are also those of our protocol. Secondly, this article exposes the first results from the analysis of the observed collaborative behaviors.

Mots-clés : Travail collaboratif, table interactive, interaction homme-machine.

Keywords: Collaborative work, interactive table, man-machine interaction.

1. Introduction

L'augmentation de la complexité des systèmes rend nécessaire une plus grande efficacité de l'interaction homme-machine et du travail collaboratif. De plus, l'émergence des surfaces interactives comme la table multi-touch et multi-utilisateurs DiamondTouch [1] de MERL interpelle. Ainsi les recherches dans le domaine du travail collaboratif (CSCW : Computer Supported Collaborative Work) se multiplient et avec elles la conception de nouveaux systèmes d'interactions comme ceux de [2,3,4,5]. L'interaction homme-machine tient un rôle de plus en plus important dans les systèmes basés sur la collaboration entre opérateurs/ utilisateurs. Elle doit permettre de faciliter les échanges, de réduire les risques d'incompréhension et la charge cognitive de travail pour améliorer la situation globale de travail [6,7]. L'intégration d'un nouveau système, comme une table interactive, ne peut se faire qu'en reconsidérant la situation de travail et de réalisation de la tâche. Pour cela nous cherchons à définir les modifications qu'un tel système d'interaction apporte dans l'organisation de la tâche de patrouille maritime. Ainsi nous étudions la coopération entre opérateurs afin de définir les comportements émergents de situations opérationnelles et de percevoir des phénomènes sous-jacents de collaboration. Nous souhaitons à terme déterminer les besoins inhérents à une collaboration optimale et formaliser des recommandations concernant la conception adaptée d'interfaces de collaboration sur table interactive.

2. Problématique et hypothèses

Comment améliorer la collaboration au sein d'un équipage de patrouille maritime ? Réunir les opérateurs autour d'un seul et même support favorise-t-il l'efficacité de la collaboration ? Nombreuses sont les questions qui portent sur la collaboration autour d'une table interactive. Nous tentons de répondre principalement à la problématique de l'utilité de l'introduction d'une table interactive dans une tâche de patrouille maritime. Pour cela nous posons l'hypothèse que la collaboration d'une équipe de patrouille maritime est plus efficace (temps de réalisation et nombre de pistes identifiées) lorsque les opérateurs sont réunis autour d'une table interactive. En partant de cette hypothèse, nous cherchons tout d'abord à comprendre comment se passe la collaboration autour d'une table classique, supportant une tâche qui comporte des contraintes similaires à celles que l'on retrouve dans une patrouille maritime. Il s'agit d'une tâche de résolution de puzzle en collaboration sur une table classique avec des espaces définis et une contrainte de temps.

3. Matériel et méthodes

Afin de réaliser notre expérimentation, nous utilisons les moyens mis à disposition au sein du projet Evidens [8]. Le projet Evidens est une plate-forme d'évaluation sur les usages et l'acceptation par les utilisateurs des services innovants dans laquelle on trouve des outils et des logiciels adaptés à l'étude de la collaboration. L'ensemble des outils se situe au sein de Telecom Bretagne. Nos tests ont été réalisés dans lesquels nous plaçons les utilisateurs autour d'une table classique et leur demandons de réaliser une tâche commune de résolution de puzzle. Des séances de préparation et de validation du protocole ont été effectuées en amont et les premières données ont été recueillies de décembre 2008 à février 2009. Les séances définitives de tests se sont déroulées en février 2009.

3.1. Le puzzle

Nous avons un puzzle de 55x40cm composé de 88 pièces en forme de carrés de 5 cm de côté. La table autour de laquelle se déroule la tâche est une table classique de 60x80cm (DiamondTouch : 86x65cm). Basée sur les travaux de [9,10], la table (Fig. 1) est virtuellement divisée en 3 parties. On trouve un espace personnel en face de chaque utilisateur, un espace de partage sur le côté libre et un espace de jeu au centre. Les espaces personnels ne sont délimités que par la présence de l'espace de jeu et l'espace de partage. L'espace de jeu est lui aussi virtuellement partagé en 3 zones allouées chacune à un utilisateur. Le modèle du puzzle est présenté aux utilisateurs et un temps maximal de 15 minutes leur est attribué. Il est demandé aux utilisateurs de faire de leur mieux pour résoudre le puzzle le plus vite possible, en communiquant à leur gré, en agissant où bon leur semble sur l'ensemble de la table en favorisant les échanges. Une seule contrainte est posée, celle de traiter les pièces du puzzle une par une.

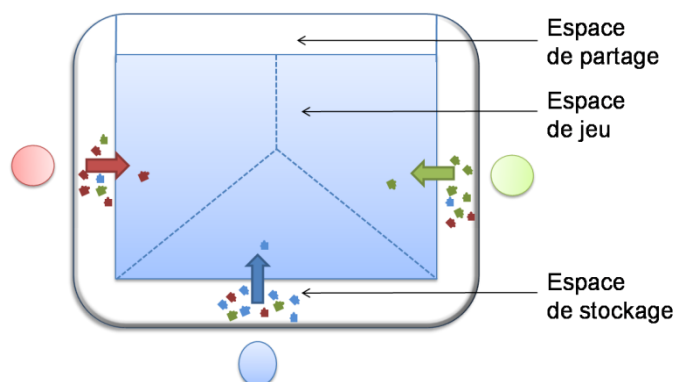


FIG. 1 – Configuration autour de la table.

3.2. Les participants

Une campagne de recrutement a été lancée auprès des élèves, enseignants et personnels de l'école Telecom Bretagne afin de venir participer bénévolement aux séances de tests. 30 personnes ont répondu favorablement et 7 groupes de 3 personnes ont été constitués. Nous obtenons un panel de 21 participants dont 16 hommes et 5 femmes de 27 ans de moyenne d'âge. Parmi les participants, 12 ont déclaré avoir un niveau de débutant dans la pratique du puzzle, 7 ont déclaré être familiers et 2 être de niveau expert. Un seul groupe est composé de participants travaillant ensemble, 3 groupes sont composés d'un participant connaissant les 2 autres, enfin, 3 groupes sont composés de participants se connaissant de vue.

3.3. Les données

Les séances de test de chacun des 7 groupes d'utilisateurs ont fait l'objet d'enregistrements vidéo et audio pour leur exploitation. Nous avons cumulé 105 minutes (soit 1 heure et 45 minutes) de résolution. Les données enregistrées sont exploitées à l'aide du logiciel *The Observer XT Noldus* [11] à partir d'une grille d'observation préalablement définie répertoriant des actions de collaboration (échange/ déplacement de pièce de puzzle, prise de décision, question, mise en place de champs commun et élaboration de stratégie, etc.).

4. Résultats

Le travail d'annotation des vidéos nous permet d'observer 4 comportements liés à l'activité de collaboration, à l'interaction entre les utilisateurs. Nous les avons nommé le « double transfert », le « partage global », l'« intrusion multiple » et la « requête ».

4.1. Le double transfert

Il apparaît à plusieurs reprises dans les vidéos et est à l'origine d'un problème non négligeable puisqu'il implique l'ensemble des utilisateurs. Il s'agit d'un transfert de pièce d'un premier utilisateur vers un deuxième, puis du transfert de cette même pièce par le deuxième vers le troisième utilisateur. Ainsi, l'ensemble du groupe est impliqué dans cet échange de pièce alors qu'un échange entre les seuls deux utilisateurs concernés est tout à fait possible et autorisé. De plus, l'utilisateur le plus touché par cet échange, le deuxième, peut alors n'être cantonné qu'au rôle d'intermédiaire, relayant les informations données par le premier utilisateur s'il y en a. Si ce n'est pas le cas, il peut alors s'efforcer d'enrichir les informations par ses propres connaissances sur la situation de la pièce et ainsi compléter le transfert.

4.2. Le partage global

Lors du déroulement de la tâche, les échanges de pièces entre les sujets et les dépôts de pièces dans l'espace de partage sont parfaitement autorisés et encouragés afin de faire émerger les modes de collaboration. On observe que les informations transmises lors d'un échange entre sujets dépendent de la pièce et sont utiles à son placement. Ces informations correspondent soit aux indices nécessaires à son positionnement (comme le détail important que l'on cherchait), soit au contraire à l'expression d'un manque de lien avec une zone remarquable et donc à l'utilisateur responsable de cette zone (par exemple le vert de la mer). Pour ce qui est des dépôts dans l'espace de partage, les informations qui les accompagnent sont moins orientées et plus larges, il s'agit d'hypothèses, de doutes sur les emplacements des pièces considérées comme non prioritaire ou non pertinentes dans l'état actuel d'avancement du puzzle. Ce qui signifie que ce sont les sujets qui décident du transfert en fonction de leur connaissance de la pièce ou de leur analyse. Par exemple, alors que le temps donné pour résoudre la tâche arrive à son terme, l'utilisateur du centre dépose deux pièces en même temps dans l'espace de partage et ne donne comme indications pour ses partenaires que la phrase suivante : « ça c'est pour vous ». Nous sommes loin d'un transfert de contexte précis et dirigé vers quelqu'un de particulier qui saura traiter les pièces, mais bien plus vers une volonté de gain de temps caractérisée par un simple transfert de responsabilité et aucun transfert de contexte.

4.3. L'intrusion multiple

L'intrusion multiple est un phénomène qui peut impliquer le groupe complet, il s'agit d'une situation dans laquelle plusieurs utilisateurs agissent simultanément dans la partie d'un autre utilisateur, et ce, alors même que quelqu'un agit chez eux. Aucune contrainte n'impose aux utilisateurs d'agir uniquement dans leur partie et nous avons pu observer que les utilisateurs acceptent tous de voir leurs voisins agir chez eux comme chez les autres. En effet, bien que les échanges directs de pièces soient autorisés et qu'un espace de partage soit disponible, tous les utilisateurs ont été amenés à agir dans une partie de l'espace de jeu qui ne leur était pas allouée.

4.4. La requête

Afin de résoudre un problème inopiné, les utilisateurs ont recours à plusieurs types de requêtes, des interrogations qui peuvent porter sur l'identification d'une pièce, sa position sur le puzzle, la détention ou l'attribution d'une pièce, l'organisation et les prévisions concernant le déroulement de la tâche, etc. Il s'agit d'un mode de collaboration important et largement utilisé par les utilisateurs mais qui a des conséquences diverses et variées. Nous avons pu observer plusieurs réactions suite à une question posée par un utilisateur: l'indifférence dans le cas où aucune réponse n'est observée, l'implication d'un des deux utilisateurs et son aide pour résoudre le problème, et l'implication des deux utilisateurs et donc du groupe complet et leur participation à la résolution du problème.

5. Perspectives

Nous souhaitons tirer de notre analyse des modèles de comportements sous-jacents à la collaboration afin de les intégrer à la conception d'interactions pour table tactile. Prochainement des expérimentations appliquées à la patrouille maritime auront lieu sur table interactive, avec des pré-tests attendus dès la fin de l'été 2009.

Bibliographie

1. Dietz, P., Leigh, D. DiamondTouch: a multi-user touch technology *UIST '01: Proceedings of the 14th annual ACM symposium on User interface software and technology*, ACM, 219-226, 2001.
2. Wigdor D., Shen C., C. F. R. B. Table-Centric Interactive Spaces for Real-Time Collaboration *AVI'06*, 5, 2006.
3. Ringel-Morris, M. et al. Cooperative gestures: multi-user gestural interactions for co-located groupware. *In Proc. of the ACM SIGCHI 06*, 1201-1210, 2006.
4. Wu, M. and Balakrishnan, R. Multi-finger and whole hand gestural interaction techniques for multi-user tabletop displays. *In Proc. of the 16th ACM Symp UIST '03*. 193-202, 2003.
5. Hinrichs, U., Carpendale, S. and Scott, S.D. Interface Currents: Supporting Fluent Face-to-Face Collaboration. *In Video Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work 2006 (CSCW'06)*. ACM Press, November, 2006.
6. Ringel-Morris, M., Ryall, K., Shen, C., Forlines, C., Vernier, F. Release, relocate, reorient, resize: fluid techniques for document sharing on multi-user interactive tables *CHI'04: CHI'04 extended abstracts on Human factors in computing systems*, ACM, 2004, 1441-1444.
7. Mertz, C. & Vinot, J-L. Interface gestuelle pour écran tactile, animations et design graphique : un guide de conception, *IHM'99*, Montpellier, France, novembre 99.
8. Coppin, G., EVIDENS project, *Human Factors Day*, D-Cis Lab, Delft, Netherland, 2008.
9. Scott, S.D. Territory-Based Interaction Techniques for Tabletop Collaboration. *Conference ACM User Interface Software and Technology UIST'03*, November 2-5, 2003.
10. Scott, S.D., Grant, K.D., & Mandryk, R.L. System Guidelines for Co-located, Collaborative Work on a Tabletop Display. *Proceedings of ECSCW'03, European Conference Computer-Supported Cooperative Work 2003*, Helsinki, Finland, September 14-18, 2003.
11. Noldus, L.P.J.J., et al. The Observer Video-Pro: new software for the collection, management, and presentation of time-structured data from videotapes and digital media files. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers* 32, 197-206.