

# Ici ou là ?

## Informatique mobile et modélisation de l'espace

Daniel Salber  
CLIPS-IMAG  
B.204, BP 53  
38041 Grenoble Cedex 9, France  
daniel.salber@imag.fr

Philip Gray\*  
Dept of Computing Science  
University of Glasgow  
Glasgow, Scotland  
pdg@dcs.glas.ac.uk

### RÉSUMÉ

Nous étudions les contraintes que le lieu d'interaction fait peser sur la réalisation de certaines tâches. Nous définissons une nouvelle classe de tâches, les tâches dépendant du lieu. Pour la modélisation de ces tâches et la prise en compte par les systèmes informatiques d'informations topologiques, un modèle de l'espace est nécessaire. Nous examinons quelques modèles usuels de l'espace et identifions le besoin d'un modèle de l'espace "unifié".

**MOTS CLÉS** ☐ Informatique mobile, localisation, tâches dépendant du lieu, World-Wide Web.

### INTRODUCTION

Les systèmes informatiques mobiles et communicants posent de nouveaux défis de conception des systèmes interactifs. Ces défis vont de la conception d'interfaces et de dispositifs d'interaction adaptés à des systèmes portables de taille réduite [1] jusqu'à des problèmes complexes et moins étudiés comme l'influence du lieu d'utilisation sur l'interaction. Dans cet article, nous mettons en évidence une nouvelle classe de tâches interactives, les tâches dépendant du lieu, et nous montrons la nécessité d'une modélisation de l'espace pour ces tâches informatisées.

### TÂCHES DÉPENDANT DU LIEU

Phil et Dan écrivent un article ensemble. Dan envoie son texte rédigé à Phil par courrier électronique. Comme Phil est en déplacement, Dan choisit de lui envoyer une version texte (et non Word) pour qu'il puisse la lire quelle que soit la machine à laquelle il a accès. Dan se rend ensuite à Paris pour une réunion. A l'hôtel, il utilise son ordinateur portable et son modem pour lire les commentaires que Phil lui a envoyés par courrier électronique. Il doit modifier sa configuration de communication (en particulier le préfixe de numérotation téléphonique) pour pouvoir se connecter. Dans ses commentaires, Phil fait référence à un document accessible sur World-Wide Web. Mais ce document est sur un site situé aux États-Unis et Dan ne réussit pas à accéder au site car les connexions transatlantiques sont saturées. Le lendemain, dans le métro qui le conduit à sa réunion (et deux heures avant l'heure limite de remise de l'article), Dan a une idée de modification dont il souhaite discuter avec Phil. Comme Phil est rentré de voyage entretemps, Dan peut l'appeler à son bureau avec son téléphone mobile. Mais il doit sortir du métro à la

station suivante car son téléphone est inopérant dans le souterrain du métro.

Dans ce scénario, plusieurs tâches sont contraintes par le lieu, c'est-à-dire ☐

(1) l'environnement de l'utilisateur (le souterrain du métro). Nous incluons dans l'environnement la position dans un espace "non-géographique" comme les zones téléphoniques,

ou (2) la distance entre l'utilisateur et une ressource (page WWW aux États-Unis) ou un agent de la tâche (correspondant en voyage). Remarquons que la contrainte liée à la distance n'est pas limitée à l'informatique mobile, comme le montre l'exemple d'une page WWW distante. Mais la dynamique du lieu introduite par l'informatique mobile exacerbe cette contrainte. Pour ces tâches dépendant du lieu, nous avons identifié trois types de contraintes dues au lieu.

- *Viabilité de la tâche* ☐ en certains lieux, une tâche peut être impossible à cause de l'environnement (par exemple, utiliser un téléphone mobile dans un souterrain, lire l'écran de certains dispositifs portables dans un endroit mal éclairé). La distance peut aussi empêcher la réalisation correcte d'une tâche (par exemple accéder à un site World-Wide Web situé en Asie ou en Australie est souvent voué à l'échec, appeler un correspondant dans un autre fuseau horaire n'est pas envisageable à n'importe quelle heure de la journée).

- *Limitations sur le choix des méthodes* ☐ si la tâche est réalisable, le lieu peut néanmoins contraindre le choix des méthodes possibles pour la mener à bien. Pour prendre des notes dans un véhicule en mouvement avec un système mobile, on préférera à l'utilisation du stylet la frappe au clavier, moins sensible aux vibrations. Dans un immeuble en béton, un téléphone mobile est souvent inopérant et on utilisera plutôt une ligne téléphonique classique. La façon de contacter un correspondant peut dépendre du lieu où il se trouve ☐ on choisira le courrier électronique s'il est au bureau, mais plutôt le téléphone s'il est à la maison.

- *Tâches supplémentaires induites par le lieu* ☐ pour réaliser une tâche dans un lieu donné, il peut être nécessaire de réaliser des sous-tâches supplémentaires imposées par le lieu. Nous en avons donné un exemple avec le changement de préfixe téléphonique évoqué dans le scénario. Certains dispositifs de communication (téléphones cellulaires, récepteurs infra-rouges) requièrent que l'utilisateur se trouve (et éventuellement se déplace ou oriente le dispositif) dans la zone de couverture du système. Enfin dans le train ou l'avion, l'utilisateur

\* Le travail présenté dans cet article a été réalisé pendant que le second auteur était en congé sabbatique dans l'équipe IIHM du CLIPS-IMAG, Grenoble, de septembre 1995 à juillet 1996.

voudra peut-être baisser le volume sonore de son système mobile par discrétion.

On pourrait avancer que ce n'est pas le lieu, mais l'accessibilité de ressources ou d'agents prenant part à la tâche qui caractérisent ces tâches. Cependant, dans les exemples que nous avons évoqués, l'accessibilité peut s'exprimer sous forme de relations entre le lieu de la ressource ou de l'agent et le lieu où prend place l'interaction. Nous pensons que la connaissance du lieu est une information utile grâce à laquelle les utilisateurs (et les systèmes) peuvent faire des choix quant à la viabilité de la tâche, les méthodes disponibles pour la réaliser, et les sous-tâches supplémentaires induites. La connaissance du lieu, de l'environnement ou de la distance à des ressources ou à des agents sont des éléments qui entrent en jeu dans la planification de la tâche.

La dépendance d'une tâche vis-à-vis du lieu engendre des contraintes qui peuvent être gérées par l'utilisateur ou par le système. Dans le système UbiComp par exemple, l'infrastructure installée dans un bâtiment permet au système de connaître le lieu (en fait la pièce) où se trouve un utilisateur et de lui indiquer les ressources géographiquement proches [2]. Dans d'autres cas, l'utilisateur doit intervenir et prendre des décisions ou réaliser des sous-tâches supplémentaires. Il est souhaitable de faire prendre en charge au système, dans la mesure du possible, ces décisions et ces tâches supplémentaires. Mais que ces contraintes soient gérées par l'utilisateur, par le système, ou par les deux, il faut disposer de l'information spatiale sous une forme appropriée. Un modèle de l'espace est nécessaire pour la conception d'un service système de localisation qui soit utilisable pour différentes tâches et indépendamment du domaine d'application.

## MODÉLISATION DE L'ESPACE

Les informations géographiques comme les cartes ou les systèmes de coordonnées sont un candidat naturel pour la modélisation de l'espace. Les systèmes de localisation et de navigation du type GPS (Global Positioning System) permettent à des dispositifs mobiles de déterminer leur localisation avec une précision acceptable. Cependant, la seule information géographique est peu utile pour les exemples que nous avons mentionnés précédemment. Un système GPS connecté à un système mobile ne permettrait pas de détecter que l'utilisateur est dans un véhicule, dans un endroit peu éclairé ou encore dans un immeuble où il ne peut utiliser un téléphone mobile. Plus généralement, les données géographiques comme la distance cartésienne ne sont souvent qu'indirectement liées aux contraintes dues au lieu. Dans l'exemple de World-Wide Web, ce n'est pas la distance géographique entre l'utilisateur et une page donnée qui doit être prise en compte mais une "distance logique" liée au réseau de communication. Cette "distance logique", calculée par exemple en fonction du nombre de routeurs intermédiaires et de la bande passante des réseaux utilisés, détermine les

contraintes sur la tâche (viabilité, méthodes, tâches induites).

Les modèles utilisés pour les réseaux de communication peuvent être utiles. Ils comprennent en général un modèle topologique du réseau et un plan de nommage des éléments du réseau. Bien que la topologie du réseau soit le plus souvent inconnue des utilisateurs, ceux-ci peuvent inférer la localisation d'une ressource à partir du plan de nommage. Par exemple, les premiers chiffres d'un numéro de téléphone permettent de déterminer la localisation géographique d'un abonné. Les codes postaux ou les dénominations des salles d'un bâtiment sont d'autres exemples de nommage dont on peut déduire des informations géographiques. Sur Internet, les suffixes .com sont caractéristiques des sites commerciaux situés aux États-Unis. Mais tous ces modèles comportent des exceptions. Pour ne citer qu'un exemple, [www.apple.com](http://www.apple.com) est bien situé aux États-Unis, mais [www.euro.apple.com](http://www.euro.apple.com) est aux Pays-Bas□

En vérité, un unique modèle de l'espace, qu'il s'agisse de l'espace géographique ou d'un "espace logique" comme la topologie d'un réseau de communication, est insuffisant. Dans la vie quotidienne, nous exploitons simultanément différents modèles de l'espace. D'ailleurs, ne définissons pas nous-mêmes des modèles personnels de l'espace□ "A la maison" ou "au bureau" sont des lieux géographiques différents pour chacun d'entre nous. En revanche nos systèmes sont plus limités. Si une machine peut déterminer à quel sous-réseau elle est connectée, il ne lui est pas possible de connaître dans quelle pièce ou dans quelle zone de numérotation téléphonique elle est située. Pour la modélisation de tâches dépendant du lieu et la prise en compte d'informations topologiques dans les systèmes interactifs, il faut être à même d'élucider les liens entre les différents modèles de l'espace que nous utilisons. Il est donc nécessaire de relier les différents modèles de l'espace, géographiques aussi bien que logiques, voire de définir un modèle de l'espace "unifié".

## CONCLUSION

Nous avons mis en évidence l'existence de tâches dépendant du lieu. La modélisation et la réalisation de ces tâches requiert la connaissance d'informations géographiques ou de localisation dans un "espace logique" comme la topologie d'un réseau de communication. La définition d'un modèle unifié de l'espace nous semble une condition préalable à la modélisation des tâches dépendant du lieu et à la conception de services système génériques de localisation pour des systèmes mobiles que l'on puisse utiliser indifféremment ici... et là.

## BIBLIOGRAPHIE

1. L. Bass, D. Siewiorek, A. Smailagic, et J. Stivoric. *On Site Wearable Computer System*. in *Proceedings CHI'95*. Denver, CO, USA, 1995.
2. R. Want, B.N. Schilit, N.I. Adams, R. Gold, K. Petersen, D. Goldberg, J.R. Ellis, et M. Weiser. *The ParTab Ubiquitous Computing Experiment*. Rapport technique Xerox PARC, 1994.