

FENÊTRES SUR GROUPE : DES MEDIASPACE POUR COLLABORER ET COMMUNIQUER

Daniel Salber et Joëlle Coutaz
Laboratoire de Génie Informatique - IMAG
B.P. 53, 38041 Grenoble Cedex 9, FRANCE
Tél.: +33 76 51 44 40, Fax: +33 76 44 66 75
E-mail: daniel.salber@imag.fr, joelle.coutaz@imag.fr

RÉSUMÉ

Le terme générique de MediaSpace (littéralement “espace de médias” ou “espace médiatique”) désigne des installations combinant des réseaux audio et vidéo et des réseaux informatiques. Un MediaSpace est un outil de communication et de collaboration entre individus au sein d’un groupe et à ce titre constitue une forme particulière de collecticiel. Nous présentons les MediaSpaces existants et mettons en évidence les différences entre ces systèmes. Nous montrons aussi comment certains privilégient la collaboration alors que d’autres privilégient la communication informelle. Puis nous présentons notre expérience de MediaSpace, VideoPort, et nous discutons quelques résultats originaux de nos premières expérimentations.

MOTS-CLÉS

MediaSpace, Vidéo, Communication informatisée, Collecticiel

SUMMARY

The generic term “MediaSpace” refers to combinations of audio/video networks and computer networks. A MediaSpace supports communication and collaboration between people in a group, and thus is a particular example of a CSCW application. We introduce the existing MediaSpaces and focus on their differences. We show also in what way some of them favour collaboration whereas others favour informal communication. We then introduce VideoPort, our own experience with a MediaSpace, and we discuss some of our preliminary findings.

KEYWORDS

MediaSpace, Video, Computer-Mediated Communication, CSCW

INTRODUCTION

Un MediaSpace est un dispositif permettant à un groupe, éventuellement géographiquement dispersé, de communiquer par l'intermédiaire de moyens audiovisuels et informatiques. Techniquement, un MediaSpace repose sur un réseau audio/vidéo piloté par des moyens informatiques ; chaque utilisateur dispose d'une station de travail, ainsi que d'un moniteur vidéo, d'une caméra, de haut-parleurs et d'un microphone. A l'aide de logiciels adaptés, tout utilisateur peut établir une connexion audio/vidéo avec n'importe quel autre membre du groupe. Après une présentation des MediaSpaces et de leurs possibilités, nous évoquons les problèmes qu'ils soulèvent quant à la protection de l'espace privé de leurs utilisateurs. Puis nous caractérisons ces systèmes vis-à-vis de systèmes plus classiques de communication audio/vidéo. Nous nous interrogeons aussi sur l'utilisation du MediaSpace dans un groupe de travail et nous présentons nos réflexions sur notre première expérience de ce moyen de communication novateur.

LES SYSTÈMES MEDIASPACE

Les principales installations

A ce jour, les principales installations MediaSpace sont au nombre de quatre : le premier dans l'ordre chronologique est le MediaSpace du Xerox PARC en Californie qui a donné son nom au concept [Stults 86] ; RAVE de Xerox EuroPARC en Grande-Bretagne est son descendant direct [Gaver 92], et CAVECAT de l'Université de Toronto repose sur une partie de la technologie de RAVE [Mantei 91] ; enfin Cruiser de Bellcore est un système MediaSpace assez différent des trois précédents [Fish 92]. En théorie, un MediaSpace permet la communication entre des individus géographiquement distants ; en pratique, les MediaSpaces sont plutôt utilisés par une communauté de chercheurs présents sur un même site. Cependant, le premier MediaSpace du PARC a été développé pour répondre aux besoins de communication entre deux équipes de chercheurs de deux sites distants ; lorsque les deux sites furent rassemblés en un même lieu, le MediaSpace fut cependant conservé. Notons aussi qu'il existe une connexion entre les MediaSpaces du PARC, d'EuroPARC et CAVECAT, mais que ces systèmes sont principalement utilisés pour des communications intra-muros.

Les quatre systèmes MediaSpace ont en commun un certain nombre de services, mais présentent des différences intéressantes dans leur but premier, l'utilisation qui en est faite, et l'interface homme-machine des outils qui permettent d'y accéder.

Les services des MediaSpaces

Le service de base offert par un MediaSpace est la possibilité donnée à un utilisateur d'établir une connexion audio/vidéo avec tout autre utilisateur du MediaSpace. Ces connexions peuvent être de différents types :

- Une connexion réciproque de type vidéophone : un utilisateur appelant initie une connexion avec un autre utilisateur appelé, et tous deux sont alors reliés par une connexion audio/vidéo qui peut être interrompue à l'initiative de l'un quelconque des deux utilisateurs. Ce type de connexion est analogue à un appel téléphonique. On retrouve des possibilités de connexion vidéophone dans les quatre MediaSpaces énumérés ci-dessus.

- Une connexion de courte durée, appelée "glance", qui permet littéralement de "jeter un coup d'œil" chez un autre utilisateur. Cette connexion est typiquement de quelques secondes et peut être bidirectionnelle comme dans Cruiser, c'est-à-dire que l'utilisateur appelé voit apparaître l'appelant sur son écran pendant la durée du "glance". Le "glance" peut aussi être unidirectionnel comme dans RAVE et l'utilisateur appelé est informé par un message audio de l'ouverture de la connexion, de l'identité de l'appelant, et de la rupture de la connexion.

• Une connexion de longue durée, l' "office-share", qui peut durer de quelques heures à plusieurs années : cette connexion est une connexion de type vidéophone, établie de façon permanente entre deux utilisateurs, qui leur permet ainsi de partager un bureau virtuel. Il est intéressant de remarquer que l' "office-share" est techniquement la même chose qu'une connexion vidéophone. La distinction entre les deux types de connexion dénote en fait la distinction dans l'utilisation qui est faite du système : une connexion vidéophone répond à un besoin de communication localisé dans le temps et a généralement un objet précis, alors qu'une connexion "office-share" permet une communication informelle sur une longue durée [Dourish 93]. Ce type de connexion est disponible et utilisé couramment dans RAVE.

• Une connexion "background", qui est une connexion de longue durée, unidirectionnelle et uniquement vidéo, avec une partie commune, typiquement la cafétéria, ou bien un équipement vidéo tel un magnétoscope ou un tuner TV. On trouve ce type de connexion dans MediaSpace du PARC et dans RAVE.

L'exposé de ce riche éventail des possibilités des MediaSpaces laisse deviner que ce mode de communication original soulève de nombreuses questions. La plus importante est sûrement celle de la protection de l'espace privé des utilisateurs du système : les utilisateurs doivent clairement avoir des moyens de contrôler l'accès à leur espace privé. Ce point capital a été explicitement pris en compte dans les systèmes MediaSpace et les solutions mises en œuvre sont assez différentes et reflètent les objectifs variés de ces systèmes.

PROTECTION DE L'ESPACE PRIVÉ

De Charlie Chaplin dans *Les Temps Modernes*, poursuivi par l'image du directeur de l'usine, aux caméras de surveillance que l'on trouve couramment depuis quelques années en divers endroits, la vidéo dans un espace public ou de travail est étroitement associée à la notion de surveillance de l'individu par un pouvoir central. L'exemple le plus flagrant, et qui ressurgit régulièrement lorsque l'on évoque les MediaSpaces, est le "Big Brother" de George Orwell dans son roman *1984*, tyran omniprésent qui peut surveiller en permanence tout individu par l'intermédiaire des "télécrans". La société totalitaire décrite par Orwell porte la surveillance à son paroxysme puisque les individus sont surveillés partout, aussi bien dans les lieux publics que chez eux, et ne savent pas à quel moment ils sont surveillés. Clairement, un MediaSpace doit intégrer des mécanismes de protection de l'espace privé des utilisateurs ; ces mécanismes doivent d'une part être suffisamment complets pour dissuader toute idée de perversion du système, et en même temps être suffisamment transparents pour ne pas être une contrainte pour les utilisateurs.

Contrôle d'accès

Le MediaSpace du PARC n'intègre pas de protection explicite de l'espace privé de l'utilisateur ; c'est-à-dire que toute demande de connexion aboutit et résulte en l'établissement de la connexion demandée. Toutefois les utilisateurs peuvent recourir à une protection "artisanale" consistant à masquer l'objectif de leur caméra et débrancher leur microphone ; cette pratique n'interdit pas les connexions, mais les rend ineffectives, sans toutefois indiquer à l'appelant la raison de l'absence d'image sur son écran. Dans RAVE et CAVECAT, l'utilisateur gère librement une liste de droits d'accès et peut autoriser ou interdire à chacun des autres utilisateurs du système tel ou tel type de connexion. Cependant, l'utilisateur appelant est informé de façon différente dans ces deux systèmes de l'indisponibilité de son correspondant : dans CAVECAT, si un correspondant potentiel s'est rendu indisponible, une icône représentant une porte fermée apparaît accolée à son nom dans la liste des utilisateurs ; dans RAVE, l'appelant ne sait pas a priori si son correspondant est disponible ou non : s'il ne l'est pas, la station du correspondant renvoie un message qui a été défini par le correspondant indisponible. Cette différence dans l'approche d'un même problème est révélatrice de la différence de philosophie entre ces deux MediaSpaces, différence que nous développerons plus loin. CAVECAT privilégie l'efficacité : l'utilisateur est conduit à ne

même pas essayer d'établir une connexion qui n'aboutira pas. En revanche, RAVE privilégie la communication : l'utilisateur peut établir une connexion infructueuse mais elle lui apportera une information explicative. Dans le système Cruiser, un utilisateur peut se rendre temporairement indisponible□; dans ce cas l'appelant verra l'image du correspondant partiellement cachée par des barres noires horizontales superposées à l'image. Ces barres noires rappellent un store vénitien et présentent ainsi une analogie forte avec un objet et une pratique du monde réel. Cependant, cette solution ne garantit pas une protection absolue□; en effet, l'image de l'appelé est quand même visible à travers les barres qui ne le masquent que partiellement. Mais cette approche est conforme à l'objectif de Cruiser qui est de stimuler la communication informelle dans un groupe de travail. On distingue clairement à travers les trois exemples de CAVECAT, RAVE et Cruiser trois niveaux différents de protection de l'espace privé et les solutions proposées par ces trois systèmes sont révélatrices des objectifs qu'ils privilégient. Pour être complète, cette protection ne se suffit pas d'un contrôle d'accès□; l'utilisateur doit également être informé des connexions qu'il reçoit, c'est-à-dire doit toujours savoir qui le voit à un instant donné.

Retour d'information

En ce qui concerne le retour d'information, Cruiser apporte certainement la solution la plus radicale□: dans ce système, toute connexion est réciproque, c'est-à-dire systématiquement bidirectionnelle. De ce fait l'utilisateur appelé dispose d'un retour d'information immédiat dès qu'une connexion est établie, même s'il s'agit d'une connexion de courte durée de type "glance". Dans RAVE ou CAVECAT, les connexions de type "glance" ne sont pas réciproques mais unidirectionnelles□; cependant, l'utilisateur appelé dispose d'un retour d'information précis sous forme audio et qu'il peut configurer. En règle générale, le retour d'information consiste en un bruit de porte qui s'ouvre ou du "toc-toc" de quelqu'un frappant à une porte, suivi du nom de l'appelant puis d'un bruit de porte qui se ferme. Ce type de retour d'information renforce la métaphore du monde réel sur laquelle repose une connexion de type "glance"□: frapper à la porte d'un bureau et entrouvrir la porte pour voir si la personne est disponible. Le choix de ce type de retour d'information induit aussi implicitement l'usage pour lequel est conçu le "glance"□: connaître rapidement l'état de disponibilité d'un correspondant. Ce type de connexion étant unidirectionnel, le retour d'information fourni à l'appelé permet aussi de décourager toute utilisation mal intentionnée du système□: personne ne se risquera à établir des "glances" à répétition dans un but de surveillance sachant que l'utilisateur appelé saura non seulement qu'une connexion est établie, mais aussi par qui elle est établie. Le retour d'information à l'utilisateur appelé prend donc toute son importance lorsque la connexion est unidirectionnelle.

Le problème de l'accès au système MediaSpace est étroitement lié à ce souci de garantir la protection de l'espace privé. En effet, à l'exception de RAVE, tous les MediaSpaces ont pour utilisateurs des groupes de chercheurs qui se connaissent bien et collaborent étroitement. Dans RAVE en revanche, tout le personnel d'EuroPARC a accès au système, aussi bien les chercheurs que le personnel administratif ou les dirigeants du laboratoire. Comme le remarque [Gaver 92], le succès d'un MediaSpace tel que RAVE repose sur l'existence d'une relation de confiance mutuelle entre les utilisateurs. [Harper□92] soutient par exemple que les laboratoires de recherche sur les technologies de l'information, où ont lieu l'essentiel des expérimentations MediaSpace, sont des endroits où les relations entre collaborateurs sont particulières. Même si des travaux récents ont montré l'intérêt des MediaSpaces dans "le monde réel" [Pagani 93], on peut se demander si les MediaSpaces sont transposables par exemple dans une entreprise, où les relations hiérarchiques sont souvent plus marquées. Comme le souligne [Grudin 89], et de façon particulièrement cruciale dans le domaine du MediaSpace, l'apport de la psychologie sociale et de l'anthropologie est capitale pour la compréhension des interactions au sein d'un groupe.

Muni d'un contrôle d'accès efficace et de retours d'information pertinents à l'utilisateur, le MediaSpace est un outil qui s'est révélé précieux pour renforcer la collaboration informelle au sein d'un groupe. On peut se demander ce qui fait la réussite

de cet outil : a-t-il quelque chose de plus par exemple que la communication humaine directe ? Est-il vraiment différent d'un téléphone auquel on aurait rajouté la vidéo ?

MEDIASPACE, VIDÉOPHONE ET VIDÉOCONFÉRENCE

Originalité des MediaSpaces

Récemment, des possibilités de communication vidéo ont été intégrées à des systèmes informatiques grand public, tels les derniers Macintosh "audio/vidéo" d'Apple ou les stations Indy de Silicon Graphics [Reinhardt 93]. Il nous semble important de bien distinguer ce qui fait du MediaSpace un outil unique et certainement différent du vidéophone ou des outils de "desktop videoconferencing". Si ces outils apportent des services indiscutablement utiles, ils ne sont dans le fond qu'une extension du traditionnel téléphone, auquel ils ajoutent la transmission de l'image des correspondants. [Hollan 92] montre bien que pour être utilisé, un moyen de communication technologique doit permettre plus que la communication directe face à face ; sinon pourquoi utiliser un artefact technologique qui de toute façon ne sera pas capable de véhiculer l'immense flot d'informations de toute nature qui est échangé dans la communication humaine directe ? Le téléphone par exemple ne permet que de véhiculer de l'information sous forme audio, mais sa supériorité sur la communication directe est qu'il abolit la distance entre les deux interlocuteurs. Le vidéophone n'est pas réellement un progrès décisif sur le téléphone : il ne fait qu'ajouter de l'information à la communication mais n'offre pas de vraies nouvelles possibilités. Les MediaSpaces, eux, permettent aussi de s'affranchir de la distance entre les correspondants, pourtant ils sont principalement utilisés par des personnes présentes dans un même bâtiment. Un MediaSpace a d'abord un objectif clairement établi, celui de renforcer la communication et la collaboration au sein d'un groupe. Cet aspect est complètement absent dans le vidéophone : le téléphone, ou le vidéophone s'il vient à se développer, ne nous fait pas vraiment sentir notre appartenance à un groupe, à part peut-être celui des abonnés au téléphone. Un MediaSpace, lui, privilégie d'abord le groupe et, en ce sens, il est plus proche d'outils de collaboration tels que les agendas partagés, ou les messageries locales à un groupe. Les outils de "desktop videoconferencing" permettent à leurs utilisateurs de participer à des vidéoconférences sur une station de travail : généralement l'image vidéo de chaque correspondant apparaît dans une fenêtre distincte, et ces outils permettent aussi d'échanger des documents électroniques. Il s'agit bien là de permettre à un groupe de communiquer et de collaborer ; mais à la différence d'un MediaSpace, une vidéoconférence est ponctuelle dans le temps et a un objet précis. Un système de vidéoconférence n'offre aucun support pour la communication informelle et n'intègre aucun des services originaux que peuvent offrir les MediaSpaces tels les connexions "glance" ou "office-share". Le nom même de "vidéoconférence" (auquel on peut préférer celui de "réunion vidéo", calqué sur la "réunion par téléphone") dénote une certaine solennité qui limite a priori toute communication informelle.

MediaSpace et espace virtuel

La façon dont un MediaSpace renforce la cohésion d'un groupe mérite d'être détaillée : par la flexibilité des connexions qu'il permet, un MediaSpace crée un espace virtuel qui se superpose à l'espace physique. La connexion de type "office-share" par exemple, permet à deux correspondants de partager un bureau virtuel, et de s'affranchir ainsi de la disposition physique de l'espace. [Dourish 93] parle même d' "habitants" du MediaSpace ! Cet espace virtuel s'étend même de façon inattendue dans RAVE : les utilisateurs n'ont quasiment jamais un écran noir devant eux. En effet, lorsqu'ils n'utilisent pas le MediaSpace pour une connexion avec un autre correspondant, ils établissent souvent une connexion de type "background"—c'est-à-dire permanente— avec les "commons" (salle commune), qui affiche sur leur écran l'image prise par une caméra située dans cette salle. Cette connexion est de type vidéo uniquement et unidirectionnelle ; mais ainsi les utilisateurs partagent dans l'espace virtuel du MediaSpace la conscience de l'activité qui a lieu dans la pièce commune. On

remarquera d'ailleurs sans malice que "commons" et "communication" ont la même racine étymologique et que la notion de pièce commune, c'est-à-dire partagée par tous et où tous se retrouvent, glisse de l'espace physique réel à l'espace virtuel du MediaSpace.

L'espace virtuel créé par le MediaSpace RAVE est même directement matérialisé par le système Portholes. Portholes [Dourish 92] est un service original qui permet à chaque membre du groupe d'être au courant de l'activité des autres membres du groupe ("awareness"). Ce système prend des clichés de chaque participant à intervalles réguliers, et visualise sur l'écran de la station de travail de chacun les clichés pris, créant une sorte de "salle virtuelle" que chacun des utilisateurs peut configurer à sa guise. Ce service est un autre exemple du fait que la technologie informatique sur laquelle repose un MediaSpace permet des utilisations originales et qui n'ont pas de réel équivalent dans la communication humaine directe.

Les MediaSpaces, en créant un espace virtuel partagé et en offrant des services originaux, apportent une dimension nouvelle à la communication humaine. Ils n'ont comme point commun avec le vidéophone ou la vidéoconférence que le média audio/vidéo, et ajoutent des possibilités uniques de communication que l'on ne retrouve pas dans la communication humaine directe. Les MediaSpaces posent cependant un certain nombre de problèmes nouveaux. En tant qu'outil de communication d'une part, ils font preuve de limitations évidentes par rapport à la communication directe□; en tant qu'outil de collaboration d'autre part, ils soulèvent des questions sur leur intégration avec les outils de travail collaboratif. La première question qu'il faut peut-être envisager est le rôle exact du MediaSpace□: est-il d'abord un outil de collaboration ou d'abord un outil de communication ? Cette question n'est pas anodine, et nous allons voir que les MediaSpaces existants y ont répondu de façon différente. Et la réponse à cette question détermine l'utilisation du MediaSpace.

COMMUNIQUER OU COLLABORER ?

Il nous faut d'abord préciser la distinction que nous introduisons entre communication et collaboration. Dans un groupe travaillant en commun, des interactions complexes ont lieu entre les individus. Grossièrement, on peut les classer en deux catégories: d'un côté des interactions concourant à la réalisation de la tâche commune□; ces interactions sont guidées par des soucis d'efficacité afin de mener à bien la tâche commune et sont de ce fait relativement structurées et formelles. D'un autre côté ont lieu des interactions qui peuvent être soit liées à la tâche, mais qui ne participent pas directement ou pas immédiatement à sa réalisation (par exemple l'organisation du travail du groupe), soit distinctes de la tâche et qui dans ce cas ont pour rôle de renforcer les relations au sein du groupe et donc sa cohésion en tant qu'organisation sociale□; ces interactions sont souvent plus informelles. A notre sens, collaboration (étymologiquement "travail ensemble") recouvre la première catégorie d'interactions, et communication recouvre la seconde. On peut aussi distinguer dans la communication plus informelle les interactions informelles qui se rapportent à la tâche, c'est-à-dire la méta-communication à propos de la tâche, comme le fait [Collecticiel 92].

En analysant les installations MediaSpace, on s'aperçoit que toutes répondent à des préoccupations différentes en ce qui concerne la collaboration et la communication. Nous avons déjà évoqué plus haut une différence entre CAVECAT et les autres MediaSpace dans la façon de signaler l'indisponibilité d'un correspondant. Là où CAVECAT privilégie la collaboration et l'efficacité (en termes courants, "ne perdons pas de temps à essayer de joindre quelqu'un qui n'est pas disponible"), RAVE ou Cruiser privilégient la communication. RAVE laisse au correspondant indisponible la possibilité de définir un message qui joue un peu le rôle d'un répondeur, et qui en laissant l'appelant tenter d'établir la communication et en lui apportant une information utile (par exemple, "je suis en plein travail, recontactez-moi cet après-midi") va favoriser une communication informelle□; notons aussi que le fait que la réponse soit sous la forme d'une ligne de texte, c'est à dire exprimée par un média de communication différent de celui utilisé par l'appelant, provoque une rupture dans la communication qui renforce

l'impression d'indisponibilité et donc garantit d'autant plus le respect de l'espace privé du correspondant indisponible. Dans Cruiser, le correspondant indisponible est vu par l'appelant au travers d'un "store vénitien électronique". Cette approche permet pourtant à l'utilisateur appelant d'obtenir des informations sur son correspondant (par exemple, "y'a-t-il quelqu'un dans le bureau" ou bien "il y a sans doute une réunion, il y a d'autres gens dans son bureau"). Lorsque la communication n'aboutit pas à une connexion, Cruiser donne plus d'informations que RAVE à l'appelant, mais sans doute au détriment de la protection de l'espace privé de l'appelé. Il y a un compromis à trouver entre favoriser la communication à tout prix, comme le fait Cruiser, et laisser à l'utilisateur la possibilité de s'isoler temporairement, donc lui garantir le maintien de son espace privé. CAVECAT a d'autres caractéristiques qui en font un outil qui privilégie la collaboration : par exemple, des outils de travail collaboratif (éditeur de textes, éditeur graphique) sont intégrés directement dans le MediaSpace ; autre exemple, CAVECAT offre des possibilités de réunion à plusieurs, analogues au "desktop videoconferencing" ; par le fait que ces réunions doivent être organisées, et sont structurées (c'est-à-dire ont un objectif), ce sont davantage des outils de collaboration que de communication. A l'opposé, Cruiser prend le parti inverse et favorise systématiquement la communication. Par exemple, un utilisateur peut laisser au système le choix aléatoire de son correspondant, ce qui permet de susciter des interactions qui n'auraient peut-être pas eu lieu sinon. Intermédiaire entre CAVECAT et Cruiser, RAVE privilégie la communication informelle sans la susciter à tout prix ; à ce titre il est probablement plus neutre. En effet, les possibilités offertes par un MediaSpace ont certainement une influence sur l'organisation et le comportement d'un groupe de travail.

VIDEOPORT, UN MEDIASPACE "IN PROGRESS"

Architecture du système

VideoPort est un prototype de MediaSpace que nous avons développé. Contrairement aux MediaSpaces existants, il est entièrement numérique, c'est-à-dire qu'il ne nécessite pas de réseau audio/vidéo spécialisé, ni de moniteur vidéo. Les communications vidéo apparaissent dans une fenêtre sur l'écran de l'utilisateur. Le choix du tout-numérique nous a permis d'expérimenter une architecture logicielle originale. Alors que les MediaSpaces ont traditionnellement une architecture centralisée puisqu'ils requièrent un serveur central pour assurer la commutation du réseau audio/vidéo analogique, l'architecture de notre système est fortement distribuée. Chaque station du MediaSpace agit comme un serveur et répond aux demandes de connexion des clients VideoPort.

La figure 1 montre l'architecture du système avec trois stations et deux clients VideoPort actifs : un processus dédié fonctionnant en tâche de fond, VideoServer (VS), joue le rôle d'un serveur de connexions audio/vidéo. Il a également en charge l'acquisition des signaux audio et vidéo. Un client VideoPort (VP) établit une connexion avec un VideoServer distant : il reçoit alors de celui-ci des images et du son qu'il affiche et joue sur la station client. Un client VideoPort peut ouvrir plusieurs connexions en parallèle et un serveur VideoServer peut servir plusieurs connexions simultanément. De plus, sur une même station, VideoPort peut se connecter au serveur local pour fournir une image "miroir" et aussi pour configurer le serveur.

Les modèles d'architecture des systèmes collecticiels peuvent être regroupés en deux grandes familles : les modèles centralisés et les modèles distribués. Ce découpage est grossier et un système collecticiel repose souvent sur une architecture résultant d'un compromis entre ces deux extrêmes. En effet, l'architecture centralisée facilite la gestion de la cohérence des données du domaine de l'application au détriment de la performance. Chaque station doit constamment accéder aux données partagées qui sont centralisées sur le serveur, et ces accès répétés pénalisent la performance globale du système. En revanche, l'architecture distribuée privilégie la performance mais la cohérence des données est plus difficile à maintenir. Dans notre cas, il n'y a pas de vraies données partagées : les données du domaine de la tâche sont des droits d'accès

et des flots d'information audio/vidéo et toutes ces données peuvent être gérées localement par chaque station. Notons que nous manipulons ici un type de données nouveau, les "flots". Les flots sont des données éphémères non stockées et dépendant du temps, qui ont la particularité d'être consommées "par la tête" par le client [Collecticiel93]. L'accès à une source de flots (dans notre cas un serveur VideoServer) peut être partagée, mais le flot lui-même ne l'est pas. L'absence de vraies données partagées dans notre système nous a conduit à adopter une architecture distribuée. Cette approche offre d'autres avantages par rapport à l'approche centralisée : le système est facilement extensible sans modification de l'existant et peut fonctionner même en cas de défaillance de l'une des stations.

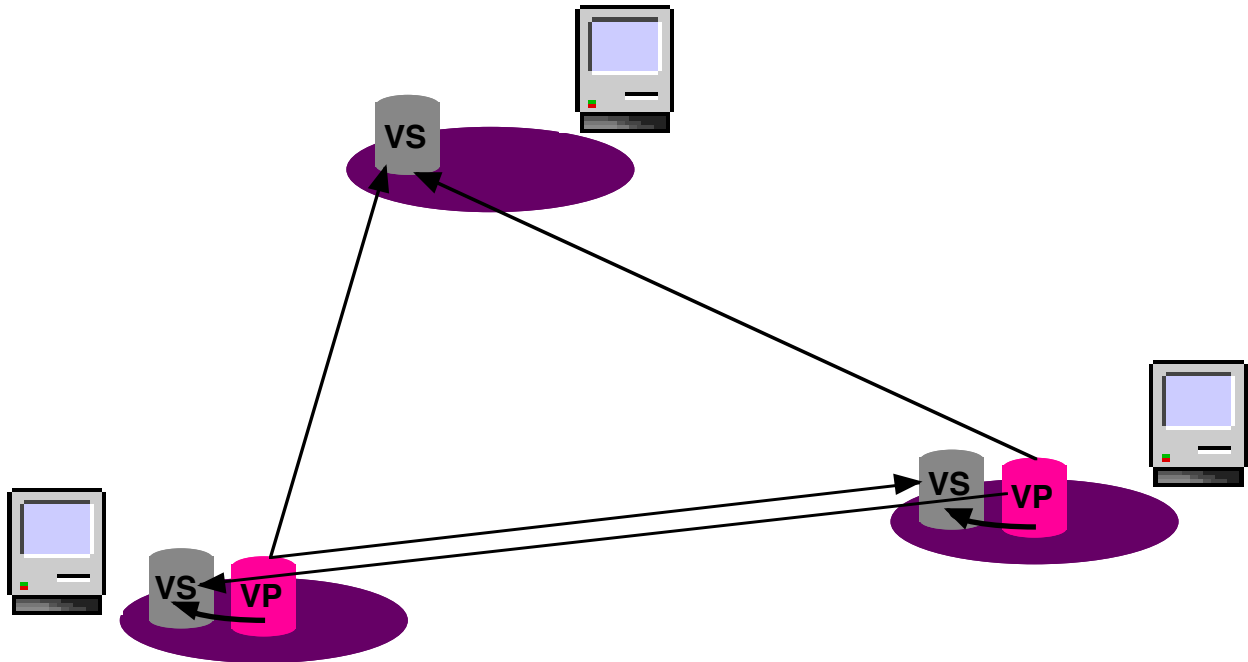


Figure 1. Architecture d'un système VideoPort à trois stations.
Les flèches indiquent les relations "est client de...".

Premiers résultats

Nos premières expériences, même si elles sont limitées, nous ont déjà donné des résultats prometteurs. Notre choix dans la conception de ce système est de privilégier d'abord la communication informelle, mais contrairement à un système du type Cruiser, le système ne vise pas à stimuler la communication. Le cadre de nos premières expériences est le suivant : une connexion MediaSpace est établie entre deux chercheurs qui se connaissent, qui travaillent sur des projets différents mais utilisant des technologies communes, et géographiquement distants (l'un dans un laboratoire en ville, l'autre dans un laboratoire sur le campus). Aucune directive d'utilisation du MediaSpace ne leur a été donnée et du fait de limitations techniques du réseau utilisé, la qualité de la transmission (pas plus d'une image par seconde) ne permet pas d'utiliser le système comme un moyen de communication à part entière. Malgré cette contrainte, le système est utilisé comme support de communication auxiliaire lors d'échanges téléphoniques, ou bien, avec un débit faible (une image toutes les deux ou trois minutes, par exemple), comme moyen de maintenir un lien entre les deux participants.

Même si les conditions techniques de cette expérience ne permettent de la qualifier que de "mini-MediaSpace", nous avons pu faire quelques constatations originales et intéressantes. Dès la mise en place du système, les deux utilisateurs ont demandé de disposer d'un moyen de contrôler l'image envoyée par leur station à leur correspondant. Même si le système permettait d'établir une connexion avec soi-même, afin de régler l'image envoyée par la station, les utilisateurs ont cependant ressenti le besoin de pouvoir contrôler à tout moment l'image qu'ils envoient, même au cours d'une connexion. Cette vue de contrôle est liée à une composante supplémentaire de l'espace

privé qui a jusqu'à présent été apparemment négligée dans les systèmes MediaSpace. Non seulement il est important que l'utilisateur puisse choisir quand et par qui il peut être vu, mais il est aussi important qu'il puisse contrôler à tout instant l'image de lui qui est vue par ses correspondants, même si cette possibilité n'est bien sûr utilisée que de façon très ponctuelle.

Un corollaire de cette constatation est le problème du champ de la caméra□: pour que la communication puisse avoir lieu, il faut que chaque correspondant soit visible et donc dans le champ de la caméra. La vue de contrôle "miroir" est un moyen de surveiller ponctuellement que l'on est bien dans le champ de sa propre caméra, mais un utilisateur peut toujours sortir du champ accidentellement, en changeant de position par exemple. A ce sujet, nous avons d'ailleurs constaté des réactions intéressantes□: lorsque le correspondant n'est pas entièrement dans le champ de la caméra, un premier réflexe est souvent d'agir sur la fenêtre dans laquelle est affichée l'image vidéo du correspondant, soit en la déplaçant, soit en l'agrandissant, en pensant ainsi modifier l'orientation de la caméra du correspondant. Cette constatation nous amène à penser qu'un système permettant effectivement de modifier la position de la caméra à distance pourrait effectivement être contrôlé par des actions sur la fenêtre dans laquelle apparaît le correspondant. Nous notons au passage avec amusement que le terme de fenêtre prend ici un sens tout particulier, puisqu'il s'agit vraiment d'un dispositif au travers duquel on voit le monde réel□; on peut "ouvrir des fenêtres" qui donnent une vue sur d'autres utilisateurs. Mais donner le contrôle de la caméra d'un utilisateur à ses correspondants pose de sérieuses difficultés□: tout d'abord, il s'agit certainement d'une invasion de l'espace privé de l'utilisateur, et il n'est guère acceptable de voir un objet de son espace propre être actionné à distance par ses correspondants. Ensuite, la gestion des conflits dans le cas de connexions multiples pose des problèmes délicats□: auquel des correspondants doit-on donner le contrôle de la caméra ? Des solutions plus automatisées sont aussi envisageables, tels les systèmes de suivi automatique de tête ("head-tracking")□; mais une caméra bougeant à chacun des mouvements de l'utilisateur est une intrusion perturbatrice dans son champ visuel qui peut rapidement devenir insupportable. D'autre part un système de ce genre donne une image mouvante au correspondant et produit un effet de "mal de mer" désagréable. En fait, nous devons bien avouer que ce problème du champ de la caméra n'a pas de solution entièrement satisfaisante.

Nous avons constaté aussi des difficultés d'utilisation liées à l'intégration de VideoPort dans un contexte de travail sur stations informatiques : la version actuelle de VideoPort se manipule au clavier ou à la souris. De ce fait, pour établir une connexion audio/vidéo, par exemple, l'utilisateur doit interrompre sa tâche courante. Or si nous souhaitons intégrer ce type de moyen de communication dans un environnement collectif, il est impératif de minimiser son intrusion dans le travail de l'utilisateur. C'est pourquoi nous développons actuellement une interface vocale pour VideoPort, en utilisant une architecture logicielle reposant sur des travaux récents de notre équipe [Nigay□93]. Nous faisons l'hypothèse, qu'il faudra bien sûr vérifier à l'aide de tests d'utilisabilité, qu'une interface vocale permet une intégration plus efficace de ce type d'outil à l'environnement de travail.

Cette expérience n'en est bien sûr encore qu'à son début, et l'apparition de nouvelles techniques tels les réseaux numériques à haute vitesse (ATM, RNIS) va nous permettre de la développer. L'utilisation d'une technologie entièrement numérique laisse entrevoir de nouvelles possibilités, mais se heurte aussi à de nouvelles difficultés, à la fois techniques et liées à l'interface homme-machine. Cependant, notre expérience nous a confirmé l'intérêt de cet outil, et les possibilités qu'il offre et les perspectives qu'il ouvre pour la communication et la collaboration dans un groupe sont prometteuses et passionnantes.

CONCLUSION

Le MediaSpace se révèle être un formidable terrain d'expérimentation, où beaucoup de difficultés sont certes encore à résoudre. Ces difficultés sont soit liées à la

complexité de la communication humaine et à la richesse des interactions au sein d'un groupe, soit d'ordre plus purement technique. Au travers des MediaSpaces existants et de notre propre expérience, nous avons détaillé quelques-uns de ces problèmes et mis en évidence l'originalité et l'intérêt de ces systèmes pour la communication informelle et la collaboration dans un groupe de travail.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Wendy Mackay, Victoria Bellotti, Paul Dourish et Allan MacLean de Rank Xerox EuroPARC (Cambridge, Grande-Bretagne) ainsi que Michel Beaudouin-Lafon du Laboratoire de Recherche en Informatique d'Orsay qui nous ont fait partager leurs expériences de MediaSpace. Nous remercions également François Bérard et Patrice De Marconnay pour avoir prêté leur concours et apporté leur enthousiasme à notre MediaSpace expérimental. Ce travail a reçu le soutien financier du projet ESPRIT BRA 7040 AMODEUS² (Assaying MODEls of DEsigners, Users and Systems).

RÉFÉRENCES

- [Collecticiel 92] Rapport de l'atelier Collecticiel des Journées IHM'92, Paris, 1992.
- [Collecticiel 93] Rapport de l'atelier Collecticiel des Journées IHM'93, Lyon, 1993.
- [Dourish 92] P. Dourish, S.A. Bly : *Portholes : Supporting Awareness in a Distributed Work Group*, Proceedings of the CHI'92 Conference on Human Factors in Computing Systems, Monterey, 1992, p. 541.
- [Dourish 93] P. Dourish : *Culture and Control in a Media Space*, in Proceedings ECSCW'93, Milan, 1993.
- [Fish 92] R.S. Fish, R.E. Kraut, R.W. Root, R.E. Rice : *Evaluating Video as a Technology for Informal Communications*, Proceedings of the CHI'92 Conference on Human Factors in Computing Systems, Monterey, 1992.
- [Gaver 92] W. Gaver, T.Moran, A. MacLean, L. Lövstrand, P. Dourish, K. Carter, W. Buxton : *Realizing a Video Environment: EuroPARC's RAVE System*, Proceedings of the CHI'92 Conference on Human Factors in Computing Systems, Monterey, 1992, p. 27.
- [Grudin 89] J. Grudin : *Why groupware applications fail: problems in design and evaluation*, in Office: Technology and People, Elsevier Science Publishers, 1989, p. 245.
- [Harper 92] R. Harper : *Looking at Ourselves: An Examination of the Social Organisation of Two Research Laboratories*, Proceedings of the CSCW'92 Conference on Computer-Supported Cooperative Work, Toronto, 1992, p. 330.
- [Hollan 92] J. Hollan, S. Stornetta : *Beyond Being There*, Proceedings of the CHI'92 Conference on Human Factors in Computing Systems, Monterey, 1992.
- [Mantei 91] M. Mantei, R.M. Backer, A. Sellen, W. Buxton, T. Milligan, B. Wellman : *Experiences in the use of a Media Space*, Proceedings of the CHI'91 Conference on Human Factors in Computing Systems, Nouvelle-Orléans, 1991, p. 203.
- [Nigay 93] L. Nigay, J. Coutaz : *Espace problème, Fusion et Parallélisme dans les Interfaces Multimodales*, l'Interface des Mondes Réels et Virtuels, Montpellier 1993, pp. 67-76.
- [Pagani 93] D. Pagani, W.E. Mackay : *Bringing Media Spaces into the Real World*, in Proceedings ECSCW'93, Milano, September 1993.
- [Reinhardt 93] A. Reinhardt : *Video Conquers the Desktop*, Byte vol. 18 n. 10, Septembre 1993, p. 64.
- [Stults 86] R. Stults : *MediaSpace*, rapport technique Xerox PARC, 1986.