

Proposition d'une solution pour le Télé-tuteurât sur ATM

Philippe Dubois

Institut Eurécom, Sophia-Antipolis

Le projet européen de déploiement des autoroutes de l'information a vu cette année ses premiers aboutissements concrets grâce au réseau pilote ATM. La mise à disposition de ce réseau haut débit pour de nombreux projets européens a permis d'expérimenter de nouveaux outils pour le télé-travail et le télé-enseignement.

Nous présentons ici une de ces applications qui permet à un professeur de dispenser une séance de travaux pratiques à des étudiants géographiquement distants. Cette application a été développée dans le cadre du projet BETEL¹ puis du projet BETEUS¹.

Introduction

Le déploiement des autoroutes de l'information nous ouvre des perspectives nouvelles en terme de modèles de communication.

L'application que nous présentons ici est une plate-forme de télé-enseignement particulièrement adaptée aux travaux pratiques sur informatique. Nous avons choisi ce type d'enseignement car il peut mettre en exergue le potentiel de ces nouvelles applications en terme d'interactivité de manière beaucoup plus riche que le cours magistral.

Notre démarche s'inscrit dans une logique de reconstruction de l'environnement traditionnel d'une séance d'enseignement de travaux pratiques. Les possibilités d'interactions sont nombreuses mais pré-définies, ceci conduisant à des interfaces utilisateurs particulièrement dépouillées et donc faciles à utiliser. L'étudiant dont le but est d'assister à une séance de TP ne consacrera qu'un temps négligeable à l'apprentissage de ses moyens de communication.

Nous décrivons ici le scénario une séance de travaux pratiques en présentoir qui a servi de base à notre étude. Ensuite nous décrirons l'architecture que nous avons choisie nous permettant de mieux comprendre le déroulement d'une telle séance à distance.

Le scénario type d'une séance de travaux pratiques

Pour réaliser une application acceptable par le corps enseignant et les étudiants, nous avons étudié le déroulement d'une séance de travaux pratiques réelle telle qu'elle se déroule chaque semaine dans notre institut. Nos étudiants sont des élèves ingénieurs spécialisés dans le domaine des réseaux informatiques. Leurs travaux sont donc de nature technique et fortement assisté par ordinateur.

Dans un premier temps, le professeur s'adresse à l'ensemble des élèves, comme pour un cours magistral. Cette première phase contient une partie cours théorique et une explication du travail à effectuer.

Dans une deuxième phase le professeur laisse les étudiants travailler, individuellement ou en groupe, et se déplace d'élève en élève pour suivre de près l'avancement de leurs travaux. Le professeur reste également attentif aux requêtes des élèves qui souhaiteraient son aide.

¹. BETEL (Broadband Exchange over Trans-European Link) est un projet européen (DGXIII) de mise en place d'un réseau ATM trans-frontière expérimental (1993).

¹. BETEUS (Broadband Exchange for Trans-European USers) est la suite du projet BETEL (1994-95)

L'architecture

Dans une salle se trouve le professeur. Il est assis face à un bureau supportant un écran informatique et un téléviseur surmonté d'une caméra.

Dans une autre salle, de type salle de classe prennent place les élèves. Chacun d'eux dispose d'un bureau sur lequel sont disposés un écran informatique et un petit téléviseur surmonté d'une caméra. Face à l'ensemble des élèves on trouve un projecteur, un grand téléviseur surmonté d'une caméra "grand angle" qui prend la vue de l'ensemble des élèves.

Lorsque le professeur s'adresse à l'ensemble de la classe, les étudiants peuvent le voir et l'entendre grâce au grand téléviseur qui se trouve dans une zone où évolue généralement le professeur en présentiel.

Pour contrôler les communications, professeurs et élèves disposent d'une interface utilisateur sur leur écran informatique. L'ergonomie de l'ensemble a fait l'objet d'un soin particulier visant à ne pas entraver l'interactivité qu'autorise l'application.

L'ergonomie centrée sur l'utilisateur

Les interfaces utilisateurs sont volontairement dépouillées, ne laissant apparaître que les seuls éléments nécessaires aux interactions préalablement définies. Des séquences de commande complexes pour manipuler les diverses connexions audio et vidéo sont masquées par des actions simples sur l'interface utilisateur. Le professeur et les étudiants n'ayant pas accès aux mêmes services leurs interfaces utilisateurs sont donc nécessairement différentes.

Les modifications des connexions étant prises en charge par le système, les utilisateurs peuvent focaliser leur attention sur la communication et ne pas se préoccuper des moyens de communication.

Le poste de travail du professeur et des étudiants a été dessiné pour autoriser des interactions naturelles pour ne pas perturber le travail. C'est pourquoi il a été décidé de séparer l'espace de travail de l'espace relationnel en utilisant deux écrans distincts ce qui permet au professeur de converser en privé avec un étudiant comme il le fait dans une séance normale en se déplaçant d'élève en élève. Le professeur a également la possibilité de s'adresser à l'ensemble de la classe grâce à une projection de son image sur le mur faisant face aux élèves.

Possibilités offertes au professeur pour la vue de sa classe

- vue de la classe (caméra faisant face aux élèves).
- vue de l'ensemble des élèves dans des fenêtres distinctes (séparation de l'écran en autant d'images qu'il y a d'élèves).
- vue mixte: vue de la classe et vue d'un élève en incrustation dans le coin inférieur droit de l'écran.
- une mixte inversée: vue d'un élève et vue de la classe en incrustation dans le coin inférieur droit de l'écran.

Possibilités d'interaction offertes au professeur:

- s'adresser à l'ensemble de la classe:

les élèves voient son image, entendent sa voix. Il peut télé-projecter des transparents ou tout autre document (manuscrit sur papier ou tableau blanc, vidéo...).

- S'adresser à un élève:

Il voit l'élève sur son grand moniteur et surveille la classe qui reste en incrustation. L'élève le voit sur son moniteur. Ils peuvent se parler, se montrer des documents.

L'élève peut partager son écran informatique avec le professeur quel que soit le logiciel qu'il utilise (le professeur peut alors accéder aux données de l'élève, le corriger, etc.).

Le professeur peut également partager son écran informatique.

infrastructure réseau public

La technologie de transmission longue distance utilisée est de pointe puisqu'il s'agit d'ATM (Asynchronous Transfert Mode) dans le cadre du projet européen "ATM Pilot" qui coordonne les actions des opérateurs internationaux dans le but d'offrir un service ATM trans-européen. Ce réseau est actuellement en phase expérimentale et n'est ouvert qu'aux seuls projets européens. Nous travaillons donc à porter nos développements (avec une qualité d'image moindre) sur ligne NUMERIS commercialisée par FRANCE TELECOM dont le coût horaire est d'environ trois fois supérieur au coût d'une communication téléphonique. Cependant le type de service offert par NUMERIS est essentiellement exploitable en point à point (2 sites seulement). L'apport d'ATM concerne essentiellement les points suivants: Adaptation de la bande passante à la qualité de service demandée, temps de transfert très faible favorisant les interactions, possibilité de multi-points (Le projet BETEUS interconnecte actuellement 6 sites).

Déroulement d'une séance de travaux pratiques à distance

L'application a donc été pensée en fonction du scénario d'utilisation décrit dans le premier paragraphe. Nous déroulons ici une séance de travaux pratiques à distance dispensée en utilisant notre application.

Le professeur s'adresse, dans un premier temps à l'ensemble des élèves. Son image apparaît donc dans le grand téléviseur. Il peut alors expliquer la séance de travail, en agrémentant ses propos par la diffusion de transparents. Ces derniers se trouvent sous forme électronique sur son écran informatique et leur diffusion est pilotée grâce à une interface utilisateur depuis l'écran informatique du professeur.

Dans la salle de classe les transparents sont diffusés par projection sur un écran situé à proximité de l'image du professeur de manière à ce que les élèves conservent dans un même champs visuel, professeur et transparents.

Dans un deuxième temps, le professeur laisse les élèves travailler individuellement ou en groupe selon l'option pédagogique qu'il emploie. Les élèves peuvent à tout moment poser une question au professeur, soit en utilisant le "bouton Question" de leur interface utilisateur soit en se manifestant d'une manière plus naturelle, oralement ou en levant la main.

A tout moment le professeur garde une vue générale de la classe et reçoit le son d'ambiance.

Le professeur qui reçoit une question par le biais de l'application ("bouton Question"), peut réagir immédiatement ou non. C'est donc un mode de communication asynchrone qui permet au professeur de gérer son temps plus librement.

Lorsque le professeur désire entrer en contact avec un étudiant, ou un groupe d'étudiants, soit à pour répondre à une question, soit pour contrôler l'avancement du travail, il lui suffit de sélectionner le nom de l'étudiant, ou le groupe.

Le système modifie les connections audio et vidéo de manière à ce que l'étudiant (ou chaque étudiant du groupe) voit le professeur grâce à son écran personnel. L'étudiant se tourne donc sur le côté, comme il le ferait en présentiel, lorsque le professeur se déplace vers lui.

Dans le cadre de travaux pratiques sur informatiques, qu'il s'agisse d'un apprentissage du traitement de texte ou de sujet plus techniques, il est nécessaire que le professeur puissent visualiser le résultat des travaux et puissent apporter les éventuelles corrections.

Pour ce faire, nous utilisons un logiciel de partage d'application. Ce système permet à deux utilisateurs, ou plus, d'avoir la même visualisation d'une application (traitement de texte, tableur,...) et de pouvoir la manipuler. Le professeur peut donc avoir l'image exacte du travail de l'élève et prendre le contrôle de son application pour lui en montrer le fonctionnement.

Une autre utilisation de cette fonction se trouve dans la notion de groupe d'étudiant travaillant (à distance) à la rédaction d'un document.

Conclusion

La plate-forme de télé-enseignement présentée ici a pour but initial de montrer ce qui devient possible avec une technologie qui devrait être prochainement disponible sinon au grand public tout au moins aux institutions et aux entreprises même de taille moyenne.

Actuellement nous n'avons pas encore de résultat concernant son utilisation dans des con-

ditions réelles d'exploitation (cours s'inscrivant dans un cursus) mais les impressions recueillies auprès de nos étudiants sont encourageantes.

La prochaine phase devrait donc être la mise en exploitation conjuguée à une évaluation des facteurs humains et économiques de cet outil.

Il est certain que malgré notre démarche qui replace l'utilisateur, en l'occurrence professeur ou élève, au centre de notre attention, reste insuffisante pour obtenir un produit fini réellement utilisable d'un point de vue pédagogique.

Seul, l'appui d'une équipe pédagogique motivée pour tester en grandeur réelle ces nouvelles applications nous permettrons d'atteindre notre but d'offrir un système d'enseignement à distance recevant l'adhésion des professeurs et des étudiants.

Philippe Dubois

Philippe Dubois
Institut Eurécom
BP 192
06 904 Sophia Antipolis
dubois@eurecom.fr
tel. 93 00 26 44
fax: 93 00 26 27