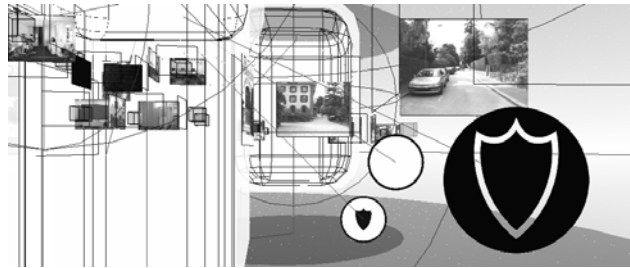


---

## Environnements mobiles augmentés

---



---

### -- Contexte:

Dans les laboratoires de recherche de l'EPFL, on expérimente de nouvelles interfaces qui mêlent espaces physiques et électroniques. Ces interfaces permettent en particulier d'intégrer des objets numériques 3D dans un environnement réel par le biais de signes graphiques prédéfinis. Ces signes peuvent préexister ou être disposés dans l'espace, sur des objets, dans les pages d'un livre, etc. Le lieu, les signes qui s'y trouvent et les objets numériques forment ainsi une nouvelle réalité: mixte. Dès lors, de nouvelles possibilités de lier une information électronique à un lieu ou un objet émergent, par exemple d'associer un contenu dynamique à un espace donné (environnements de travail, lieux culturels, espaces de loisir, etc.).

### -- Donnée:

Par groupes de 3 étudiants concevez votre environnement mobile augmenté. Explorez les possibilités d'extension électronique de vos objets mobiles (contenu de votre sac à dos, sac à main, poches, etc.). Définissez une famille de signes associés à ces objets et créez le contenu électronique 3D liés à ces signes.

### -- Thèmes:

- + Information omniprésente dans notre environnement
  - > visible (affiches, signalétique, écrans, ...)
  - > invisible (radio, gsm, wi-fi, etc.)
- + Perception de notre environnement par nos sens
- + Perception de notre environnement par des périphériques mobiles (téléphone portable, PDA Wi-Fi, GPS, RFID, ...)
- + Altération de notre perception sensible par des contenus mobiles ou embarqués (texte, musique, communication téléphonique, etc.)
- + Filtres culturels pour décrypter les signes (langue, culture, etc.)
- + Filtres artificiels pour décrypter les signaux (hardware + software)
- + Systèmes de lecture parallèles (vue, ouïe, devices électroniques)
- + Systèmes de réalité mixte -> lecture « naturelle » + lecture électronique

### -- Technologie:

- + Mixed Reality System (logiciel développé par l'EPFL)
- + Projets 2D/3D sous forme de flux vidéo avec intégration d'objets 3D (VRML).
- + Webcam connectée à un ordinateur portable.
- + Objets 3D intégrés au flux vidéo par le biais de signes disposés dans l'espace.

### -- Etapes:

1. Choisissez un ensemble d'objets que vous transportez régulièrement avec vous.
2. Créez un scénario et développez un système de signes.
3. Développez les objets 3D associés [mélange réel/virtuel].
4. Testez l'interaction entre signes et objets 3D.
5. Réalisez le projet en collaboration avec l'EPFL.
6. Testez et faites tester votre projet, corrigez, améliorez, ...
7. Créez un CD-rom (pochette, présentation du projet (site web) avec scénario, signes, objets 3D, mode d'emploi, séquences vidéos et/ou photo du projet en réalité mixte).

### -- Calendrier:

- 30/03/05: intentions, choix des objets mobiles, signes (étapes 1 et 2).
- 11/05/05: séquences, interaction réel/virtuel (étapes 3 et 4).
- 13-17/06/05: semaine bloc avec intervenants extérieurs.
- 22/06/05: préévaluation du projet dans sa forme interactive (étapes 1 à 7).
- 04-07/07/05: évaluation finale du projet (date exacte à confirmer).

### -- Contact:

ECAL:  
christophe.guignard@ecal.ch  
patrick.keller@ecal.ch  
angelo.benedetto@ecal.ch

EPFL:  
david.marimon@epfl.ch

## Mixed Reality Representations and Processing for Augmented Multimedia Communications

The convergence of technology from computer vision, computer graphics, signal processing and telecommunications has led to a great variety of applications and services for both professional and entertainment purposes. In this context, mixed reality denotes the integration of real and virtual elements in audio-visual scenes. These are often represented in 3D and give the user the opportunity to navigate within them and to interact with the real and virtual elements.

The past ten years have seen the popularization of virtual reality (VR) systems, which enable participants to interact with virtual environments synthesized by a computer. Most of the VR systems we have experienced in this decade, however, have conveyed a poor sense of reality, primarily because the environments are synthesized entirely with a computer. It therefore becomes essential to identify a technology that deals concurrently with the virtual synthesized and with the real physical world. Mixed reality is just such a technology, in that it realizes environments that seamlessly integrate both real and virtual worlds. To fulfill this ambitious goal however, a considerable amount of sensory information processing research remains to be done. We propose to address some of the problems that arise when working towards fully immersive mixed reality.

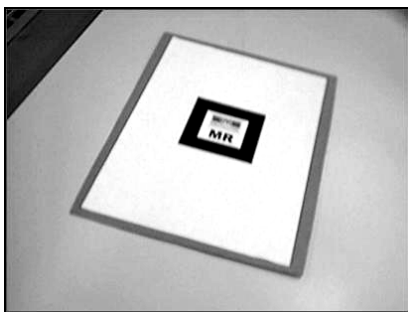
So far most of these systems are stationary, i.e. the mixed reality is experienced via stationary displays, projections, simulators, etc. On the other hand the concept of mixed reality is particularly interesting for mobile applications and services, where virtual elements are overlaid over the real world view. Examples are virtual interactive devices (virtual PDA/laptop/communicator, etc.), virtual city guides, augmented sight-seeing, and remote assistance.

Objective: development of a MR system for augmented multimedia communication that performs insertion of non-deformable natural or synthetic objects into the real environment through overlays, and efficient and natural interaction with such objects.

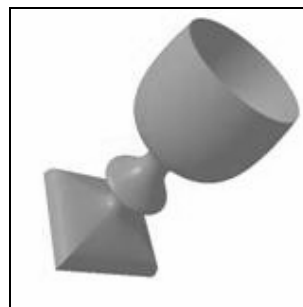
Using advances in image processing, it would be possible to both enjoy a compact form factor and a virtually unlimited display size. In addition, the same technology allows for features such as interaction with natural and synthetic objects in a scene, useful for many today's and tomorrow's applications. The objective of this integrated project is to move closer to such an ideal situation by making use of the concepts developed in media and interface technologies. The central player in this approach is the use of cyber glasses.

To achieve this goal, the following problems in computer vision should be addressed:

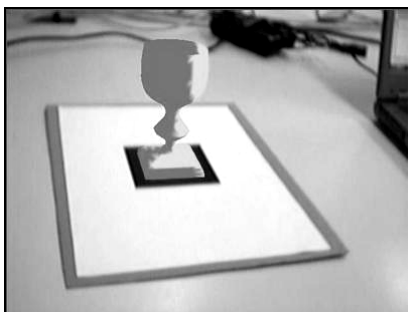
- + Registration.
- + Estimation of illumination parameters and reflectance information.
- + Depth map estimation.
- + Gesture Recognition.
- + Composition and rendering.



Original Image



Virtual Object



Composed Image



Mixed Reality Experience