Depuis 1997, l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) et Hewlett Packard (HP) collaborent dans le cadre d'un projet de recherche et développement consacré aux technologies multimédias. Six thèses menées dans ce cadre ont été présentées à la fin 2000.

EPFL – HP, un partenariat fructueux

L'EPFL a développé, en collaboration avec HP, des techniques visant à optimiser les performances des PC et des imprimantes, ainsi que les procédés mesurant la qualité des images. La gestion en parallèle des exigences d'une collaboration industrielle et d'études académiques sans conflits d'intérêts a été un défi pour les étudiants et les départements de l'EPFL. Six étudiant ont présenté à la fin de l'année 2000 les travaux suivants.

Communication robuste et générique de la vidéo

Pascal Frossard présente dans sa thèse une amélioration de l'algorithme de compression vidéo MPEG-2 afin de produire un flux résistant aux pertes. La propagation des erreurs dans la vidéo décodée est limitée par l'introduction de points de re-synchronisation aux endroits les plus sensibles. Ce nouvel algorithme produit un flux qui est décodable sur n'importe quel décodeur MPEG-2, tout en améliorant de façon radicale la qualité de la vidéo offerte à l'utilisateur. Il effectue un codage joint de source et canal, s'adapte au contenu de la vidéo et aux conditions de transmission afin de générer le degré de protection optimal pour garantir la meilleure qualité de service possible.

Exploitation du parallélisme dans les PC pour les applications multimédias

Dans son travail, Eric Debes démontre l'intérêt de la prise en compte de l'architecture matérielle lors du développement d'un algorithme de traitement d'image ou de vidéo. On obtient la meilleure performance si les architectures matérielles et logicielles sont développées de manière conjointe. Cette thèse révèle des sources de problèmes pour l'exécution d'applications multimédias sur des PC. Elle suggère des solutions pour le développement de futures architectures de processeurs et de PC optimisées pour ces applications.

Estimation de mouvement dans les séquences d'images

Le travail de Fluvio Moschetti a porté sur l'étude des nouvelles méthodes d'estimation de mouvement pour les applications de codage de séquences d'images. Le but était de rendre les technologies de création et transmission de la vidéo numérique accessibles à tous les utilisateurs. Cette thèse aborde la possibilité d'exploiter les caractéristiques des processeurs généralistes pour créer et éditer la vidéo numérique. En proposant une modélisation des vecteurs de mouvement, elle fournit un algorithme très efficace, capable de résoudre les problèmes d'estimation de mouvement pour le codage vidéo sur les PC.

Complexité des méthodes de compression d'images

Le thème du mémoire de Julien Reichel comportait une simplification des algorithmes de compression d'image. Deux aspects complémentaires ont été abordés. Le premier est l'optimisation d'algorithmes de compression du point de vue des ressources arithmétiques et mémorielles. Le second est la mise au point d'une méthodologie permettant de mesurer de manière objective la complexité des algorithmes existants.



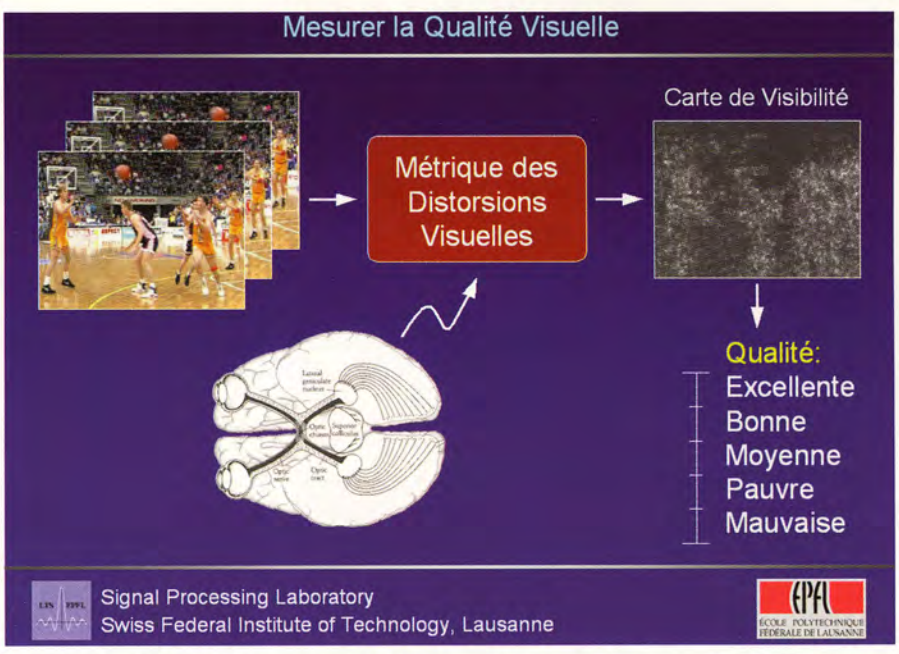


Mesure de la qualité objective des images et de la vidéo

Optimiser les performances des systèmes d'imagerie numérique représente l'un des plus grands défis dans le domaine du traitement des images et de la vidéo. La prise en compte de la façon dont les humains perçoivent les informations visuelles est essentielle. Le but de la thèse de Stefan Winkler est la compréhension et la modélisation du système visuel humain. Il a développé des modèles pouvant être utilisés pour une grande variété d'applications en traitement des images et de la vidéo.

Vision humaine et compression d'images de haute qualité

La thèse de Marcus Nadenau propose une nouvelle méthode permettant de tenir compte de la sensibilité réduite de l'œil aux petits détails de l'image et étend cette méthode à des images en couleur. En outre, le travail présente une nouvelle paramétrisation du phénomène de camouflage mieux adaptée aux applications multimédias. Une nouvelle approche du codage de la texture améliore la qualité visuelle des images comprimées. Toutes les techniques présentées peuvent être incorporées dans la norme de compression JPEG 2000 dont elles peuvent doubler la capacité de compression.



En présentant ces six travaux, le professeur Murat Kunt, directeur du laboratoire de traitement des signaux (LTS), a remercié HP pour les moyens considérables – près de 9 millions de francs sur cinq ans – mis à disposition de l'EPFL et pour la qualité des problèmes soumis. Ces travaux ont tous permis d'améliorer non seulement les performances des produits multimédias d'HP, mais aussi d'élargir l'expertise de l'école. ●

publicité