

Les images numériques subiront une nouvelle compression grâce à l'EPFL

par David Haeberli

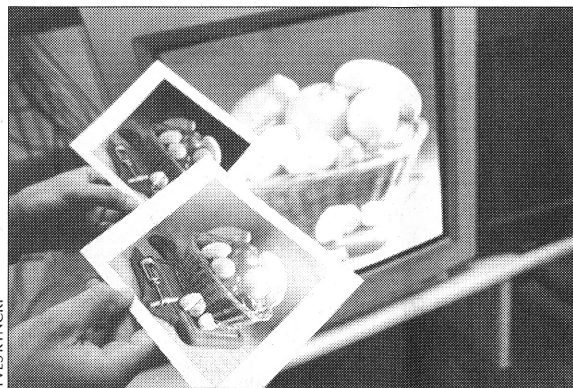
Six thèses développées au laboratoire de traitement des signaux en collaboration avec Hewlett Packard sont parvenues à compresser encore plus les images, sans perte de qualité.

«**Q**ue faut-il changer dans l'architecture de nos PC pour que l'on puisse télécharger de la vidéo, presser un CD, changer les contrastes d'un film sans devoir attendre 40 minutes à chaque opération? Comment améliorer la qualité et la vitesse d'impression de nos imprimantes?» La collaboration entre Hewlett Packard (HP), leader mondial sur le marché des imprimantes, et l'EPFL a pour but de répondre à ces questions, selon Michel Bénard, responsable des programmes de recherche européens chez HP. Les deux parties ont dévoilé la semaine dernière les premiers résultats de ce partenariat de cinq ans commencé en 1997. Six thèses présentent comme des avancées importantes dans le domaine de la compression d'images.

Les étudiants travaillent tous avec le professeur Murat Kunt au laboratoire de traitement des signaux qui a activement participé à l'élaboration des normes JPEG et

MPEG de compression d'images fixes et animées. Les travaux des six doctorants visent justement à améliorer ce processus pour le *streaming*, c'est-à-dire la diffusion d'images vidéo en direct sur le Web, ou pour le rendu d'images fixes.

Le projet de Marcus Nadenau, par exemple, intitulé «Vision humaine et compression d'images de haute qualité». La question de départ était la suivante: «jusqu'à quel point les modifications d'une image sont-elles perceptibles pour l'homme?» Le but: modéliser ce que l'œil perçoit et ce qui lui échappe. «Une fois ce modèle établi, explique le chercheur, la qualité de compression peut être améliorée en exploitant les restrictions du système visuel humain (SVH) appliquées à la compression.» C'est qu'une image numérisée contient des informations visibles et d'autres invisibles. La méthode de compression la plus rationnelle doit donc éviter d'altérer la matière visible à l'œil humain. «La thèse propose une nouvelle méthode permettant de tenir compte de la sensibilité réduite de l'œil aux détails de l'image», confirme Mar-



YVES RYCKI

cus Nadenau, qui est parvenu à un facteur de compression trois à quatre fois plus élevé que celui des méthodes traditionnelles pour une qualité égale. Le résultat de ses recherches peut être facilement incorporé à la norme de compression JPEG2000, nouvellement créée à l'EPFL. Ainsi, complétée, cette norme permet de doubler le facteur de compression.

Pascal Frossard, lui, est parti du postulat suivant: la vidéo va trouver des applications multiples dans les années à venir sur le Net. Mais le

Réseau dispose pour l'heure d'une bande passante trop limitée. Les délais de transmission sont extrêmement aléatoires. Il est également souvent congestionné. Les paquets de données qu'il s'agit de faire passer vers le consommateur peuvent être perdus en raison de cet engorgement. La norme MPEG (Motion Picture Expertise Group) qui régit la diffusion d'images animées est en effet très hiérarchisée. La thèse de Pascal Frossard remédie à cette perte en doublant les paquets susceptibles de disparaître. Il ne s'agit

La question initiale d'une des thèses: jusqu'à quel point les modifications d'une image sont-elles perceptibles pour l'œil humain?

pas de doubler toute l'information mais de l'adapter selon un taux de perte prévisible. «D'arriver donc à un modèle complet de la qualité vidéo en fonction des pertes et du débit», résume-t-il.

Les autres thèses se sont également concentrées sur la vision humaine, ses limites, et la compression d'images, les moyens de l'optimiser sans porter préjudice à l'information. Dans «Mesure de la qualité objective des images et de la vidéo», Stefan Winkler a par exemple mis au point une métrique de distorsion visuelle, soit un logiciel qui ait la même perception que l'homme. En fin de chaîne, Eric Debes s'est penché sur les problèmes de vitesse. Sa thèse explore les possibilités du parallélisme (mettre en commun des puissances de calcul) pour accélérer les temps de calculs «pour des applications de traitement d'images et de vidéos qui sont de plus en plus complexes et requièrent des puissances de calcul toujours plus importantes».

L'EPFL et HP ont douze autres projets en cours. Pour l'industriel, il s'agit de la collaboration acadé-

mique la plus importante parmi une cinquantaine d'autres accords: elle verse un million de dollars par année et conserve un droit de préemption sur la commercialisation des découvertes. La firme a investi 2,7 milliards de dollars l'année dernière en recherche et développement, dont 179 mio en interne et 13 mio en externe. «Si quelqu'un met au point des technologies capables de mettre à mal notre business de vingt milliards de dollars, autant que ce soit nous», a expliqué David Dack, directeur de HP laboratoires, enseigne qui réunit les expérimentations les plus éloignées des applications directes.

Pour l'EPFL, le multimédia représente un secteur qui a pris une importance relative grandissante. En 1985, 11% des inscrits en première année y travaillaient contre 35% aujourd'hui. «Notre parcours académique doit aller de la découverte à la valorisation du produit, a lancé Patrick Aebischer, président de l'institution lausannoise. C'est un des devoirs de l'Université de rendre à la société ce qu'elle a reçu par des fonds publics.» ■