

Encoding of colour still pictures by wavelet transform and vector quantization

Codage d'images fixes en couleurs par transformée en ondelettes et quantification vectorielle

Shin-ichi Kadono, Osamu Tahara, and Noriyoshi Okamoto*

This paper presents research results on colour-picture compression by wavelet transform and three-level quad-tree coding. First, a still picture based on an RGB colour model is converted to YIQ and YUV colour components. In the encoding process each colour component is encoded individually. A colour component is decomposed to $(3 \times 3 + 1)$ subband images using the 2-D discrete wavelet transform three times. Next, the L3LL subband image having the lowest-frequency component is encoded by DPCM. The remaining nine subband images are encoded by a scheme based on zero-value quantization. The zero-tree representation of the coefficients belonging to an area of three different resolution levels is then implemented, and the zero-tree run length is MH-encoded. The coefficients are optimized by five-dimensional vector quantization based on the LBG algorithm, which is used to encode the remaining coefficients not included in the zero tree, and only optimized coefficients are thus encoded. In other words, improvement of image quality for reconstructed images is established because additional non-zero-tree information has been encoded. These results, including the comparison of each filter, show the effectiveness of colour-picture compression by wavelet transform and three-level quad-tree coding.

Cet article présente les résultats de recherches sur la compression d'images fixes en couleurs par transformée en ondelettes et codage par quadtree à trois niveaux. Une image fixe en couleurs dans l'espace RGB est convertie en composantes YIQ et YUV. Lors du processus de codage, les composantes de couleurs sont codées individuellement. Une composante de couleur est décomposée en $3 \times 3 + 1$ images de sous-bandes en appliquant une transformée en ondelettes 2-D trois fois. Ensuite, l'image de la sous-bande L3LL possédant les composantes de plus basses fréquences est codée en DPCM. Les neuf sous-bandes restantes sont codées selon une approche de quantification à valeur zéro. La représentation en arbre-zéro des coefficients appartenant à une zone de trois niveaux différents de résolution est ensuite implantée et le *run-length* de l'arbre-zéro est codé en MH. Les coefficients sont optimisés grâce à une quantification vectorielle à cinq dimensions basée sur l'algorithme LBG qui est utilisé pour encoder les coefficients non inclus dans l'arbre-zéro, et seuls les coefficients optimisés sont donc codés. Autrement dit, une amélioration de la qualité des images reconstruites est possible parce que de l'information additionnelle a été codée. Les résultats, incluant la comparaison de chaque filtre, montrent l'efficacité de la méthode proposée.

*The authors are with the College of Engineering, Kanto Gakuin University, 4834, Mutsuura-cho, Kanazawa-ku, Yokohama 236-8501, Japan. E-mail: okamoto@kanto-gakuin.ac.jp. This paper is a slightly revised version of a paper that was awarded second place in the Student Paper Competition at the Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering 2001.