

Le M-JPEG

La première idée qui vient à l'esprit après s'être intéressé à la compression d'images est d'appliquer l'algorithme de compression JPEG à une séquence vidéo (qui n'est finalement qu'une suite d'images). C'est notamment le cas du M-JPEG (qui n'est pas vraiment ce que l'on appelle le MPEG) qui autorise un débit de 8 à 10 Mbps, ce qui le rend utilisable dans les studios de montage numérique, d'autant plus que chaque image étant codée séparément, on peut y accéder aléatoirement.

Le MPEG

Dans de nombreuses séquences vidéos, de nombreuses scènes sont fixes, comme dans les feuillets de l'Inspecteur Derrick (Oups! ça m'a échappé), cela se nomme la redondance temporelle.

Lorsque seules les lèvres de l'acteur bougent, presque seuls les pixels de la bouche vont être modifiés d'une image à l'autre, il suffit donc de ne décrire seulement le changement d'une image à l'autre. C'est là la différence majeure entre le MPEG et le M-JPEG.

Cependant cette méthode aura beaucoup moins d'impact sur une scène d'action (pas de craintes à avoir du côté de Derrick, vous pouvez encoder tranquillement votre épisode préféré de cette magnifique série! :)

Il existe donc 4 façons d'encoder une image avec le MPEG-1:

- Intra coded frames (Frames I, correspondant à un codage interne): les images sont codées séparément sans faire référence aux images précédentes
- Predictive coded frames (frames P ou codage prédictif): les images sont décrites par différence avec les images précédentes
- Bidirectionally predictive coded frames (Frames B): les images sont décrites par différence avec l'image précédente et l'image suivante
- DC Coded frames: les images sont décodées en faisant des moyennes par bloc

Les frames I

Ces images sont codées uniquement en utilisant le codage JPEG, sans se soucier des images qui l'entourent. De telles images sont nécessaires dans une vidéo MPEG car ce sont elles qui assurent la cohésion de l'image (puisque les autres sont décrites par rapport aux images qui les entourent), elles sont utiles notamment pour les flux vidéo qui peuvent être pris en cours de route (télévision), et sont indispensables en cas d'erreur dans la réception. Il y en a donc une ou deux par seconde dans une vidéo MPEG.

Les frames P

Ces images sont définies par différence par rapport à l'image précédente. L'encodeur recherche les différences de l'image par rapport à la précédente et définit des blocs, appelés macroblocs (16x16 pixels) qui se superposent à l'image précédente.

L'algorithme compare les deux images bloc par bloc et à partir d'un certain seuil de différence, il considère le bloc de l'image précédente différent de celui de l'image en cours et lui applique une compression JPEG.

C'est la recherche des macroblocs qui déterminera la vitesse de l'encodage, car plus l'algorithme cherche des "bons" blocs, plus il perd de temps...

Par rapport aux frames-I (compressant directement), les frames-P demandent d'avoir toujours en mémoire l'image précédente.

Les frames B

De la même façon que les frames P, les frames B sont travaillées par différence par rapport à une image de référence, sauf que dans le cas des frames B cette différence peut s'effectuer soit sur la précédente (comme dans le cas des frames P) soit sur la suivante, ce qui donne une meilleure compression, mais induit un retard (puisque l'on doit connaître l'image suivante) et oblige à garder en mémoire trois images (la précédente, l'actuelle et la suivante).

Les frames D

Ces images donnent une résolution de très basse qualité mais permettent une décompression très rapide, cela sert notamment lors de la visualisation en avance rapide car le décodage "normal" demanderait trop de ressources processeur.

Dans la pratique...

Afin d'optimiser le codage MPEG, les séquences d'images sont dans la pratique codées suivant une suite d'images I, B, et P (D étant comme on l'a dit réservé à l'avance rapide) dont l'ordre a été déterminé expérimentalement. La séquence type appelée GOP (Group Of Pictures ou en français groupes d'images) est la suivante:

Une image I est donc insérée toutes les 12 frames.

Le MPEG-1

La norme MPEG-1 représente chaque image comme un ensemble de blocs 16 x 16. Il permet d'obtenir une résolution de:

352x240 à 30 images par seconde en NTSC

352x288 à 25 images par seconde en PAL/SECAM

Le MPEG-1 permet d'obtenir des débits de l'ordre de 1.2 Mbps (exploitable sur un lecteur de CD-ROM).

La Vidéo numérique - Solutions pour diffuser ses vidéos.**1. Copier une vidéo sur un support lisible par un lecteur de DVD de salon**

Le VCD (fonctionne sur les lecteurs DVD de salon compatibles CD-R

Caractéristiques du VCD : 352X288 en MPEG1 - Limitation : 60 à 74 minutes sur un CD-R

Une technique : A partir du fichier obtenu AVI à la fin du montage :

Utiliser l'encodeur freeware " TMPGEnc " (de Tsunami) (bitrate video 1150, bitrate audio 224) pour faire du MPEG1 en 352X288.

Utiliser un logiciel de gravure comme " Nero5.5 " de Ahead pour graver en précisant qu'il s'agit d'un VCD pour que la structure adéquate soit créée. Un menu de lancement peut être ajouté.

Le XVCD : 352X288 à 480x576 en MPEG1. Peu de compatibilité avec les lecteurs de DVD de salon car c'est un format non standard

Le SVCD (compatible avec de plus en plus de lecteurs DVD de salon) Caractéristiques du

SVCD : 480X576 en MPEG2 - Limitation : 30 à 37 minutes sur CD-R

Une technique : A partir du fichier obtenu AVI à la fin du montage :

Utiliser l'encodeur freeware " TMPGEnc " (de Tsunami) pour faire du MPEG2 (480X576) . On peut charger le " template " proposé pour le SVCD

Utiliser le logiciel de gravure " Nero5.5 " de Ahead en précisant " SVCD " pour que la structure adéquate soit créée. Un menu de lancement peut être ajouté.

Mais il y a mieux : Apprendre à créer un VCD, SVCD avec Première + Avisynth

Le XSVCD 720x576 en MPEG2. Peu de compatibilité avec les lecteurs de DVD de salon car c'est un format non standard

Le DVD : nécessite un graveur de DVD Les logiciels spéciaux d'Authoring (réalisation de DVD avec menus) se multiplient en raison de l'apparition des graveurs de DVD-R(W) et DVD+RW

Quelques logiciels d'autoring DVD (fournis ou pas avec des cartes d'acquisition) pour Avril 2002

avec Pinnacle DV500 : Minerva Impression
avec de nombreuses cartes OHCI accompagnées de Ulead Video Studio : Ulead DVD Plugin et Ulead DVD Workshop
avec le graveur Pioneer DVR105 : MyDVD de Sonic
avec le graveur DVD+RW X-File de Waitec : DVD Nero Vision
avec les cartes Canopus : DVDIt ! de Sonic
avec Dazzle (anciennement Fast) : DVD Complete
Vitec DVD Toolbox
NeoDVD
Videopack de Roxio
Nero 5.5.8.0 : permet la création d'une structure video_ts sur un DVD vierge

Le mini-DVD (C'est l'équivalent du DVD, mais gravé sur CD-R, il est appelé aussi CD-DVD). Très peu de lecteurs DVD de salon reconnaissent ce format.

2. Copier une vidéo sur un support lisible par un ordinateur

VCD, SVCD, mini-DVD, DVD

S-VCD : Lecture avec un logiciel de lecture de DVD : par exemple WinDVD (version 30j sur www.intervideo.com), ou logiciel spécialisé comme STHSDVD.exe (Freeware)
Apprendre à créer un SVCD avec Première + Avisynth

VCD : Lecture avec un logiciel de lecture de DVD (voir ci-dessus), un logiciel comme STHSDVD.exe ou un lecteur (matériel de type baladeur) de VCD

Mini-DVD, DVD-R : Il peut être lu sur PC à l'aide de programmes de lecture de DVD tels que WinDVD, PowerDVD, ... La qualité est très satisfaisante mais la limite est de 18 minutes pour un mini-DVD

Pour les concevoir, on utilise généralement un logiciel d'Authoring

CD gravé en DivX

La durée dépend de la qualité choisie. En moyenne, on utilise 6Mo pour une minute.
Encodage avec le freeware VirtualDub (encode l'AVI) ou le freeware FlaskMPEG (pour encoder à partir du MPEG)

Quand le codec DivX est installé, la lecture peut être réalisée avec le Windows Media player, ou avec le lecteur " The Playa " (fourni avec le Codec) ou avec d'autres lecteurs.

Fichiers MPEG1, MPEG2, Real Media, ...

Simple fichier MPEG1 ou MPEG2 Peut-être créé avec Tsunami TMPGEnc, par exemple. Pour la lecture, le MPEG2 nécessitera l'installation d'un "player" : WinDVD, PowerDVD, ...

Simple fichier de type Real Video. Peut-être créé avec " Cleaner ", ou " Real Producer " Le lecteur " Real Player " sera nécessaire pour relire la vidéo : Le lecteur Real Player 8 Basic gratuit est téléchargeable sur http://www.real.com/player/index.html?lang=fr&src=fr_cp&hts=yes (Le lien vers le player gratuit se trouve en bas à gauche)

Simple fichier de type Windows Media Vidéo (format wmv). Le lecteur multimedia de Windows (Windows Media Player) dans sa version 7 est requis.

3 - Copier une vidéo sur un site Web**Le Streaming :**

Permet de diffuser une vidéo en flux continu sur Internet. Les données sont affichées au fur et à mesure de l'envoi et il n'est donc pas nécessaire de télécharger complètement le fichier pour pouvoir l'afficher

Real system (Real vidéo), extension .rm :

Créer le fichier avec Real Producer ou Cleaner 5. On doit choisir la qualité en fonction du débit de la connexion : Modem 56kbps, RNIS (ISDN), LAN Pour réaliser le streaming, on crée un fichier texte d'extension .ra qui contient la ligne : " <http://monsite.com/mondossier/mavideo.rm> " permettant de pointer vers le fichier à diffuser. On peut intégrer des contrôles sur la page (Lecture, pause, play, ...)

Windows Media Video, format de Streaming à relire avec le Windows Media Player On peut intégrer des contrôles sur la page en utilisant le contrôle ActiveX lié au Windows Media

Player. L'extension est .wmv

QuickTime, format d'Apple. L'extension est .mov . Format de Streaming que l'on peut intégrer avec une balise <embed >

Le téléchargement :

Là, on peut proposer des fichiers MPEG1, RM, MPEG2, DIVX, ... L'utilisateur pourra les lire après téléchargement si les codecs correspondants sont installés sur son ordinateur.