

A escolha do CODEC ideal

Por Pedro Daldegan - Diretor da Kobold Pictures - Março de 2001

Uma das questões mais importantes - e, no entanto, menos compreendidas - do vídeo digital se refere a escolha do CODEC. O assunto é vasto e complexo. O texto a seguir não pretende esgotá-lo nem estipular receitas prontas que determinem as melhores escolhas; é apenas uma pequena introdução. Espera-se que sirva para lançar alguma luz sobre a questão. Com uma compreensão um pouco melhor sobre CODECs e suas limitações, espera-se que as decisões acerca de seu uso sejam facilitadas.

Aspectos Teóricos

O que são CODECs?

Mas, afinal, o que são CODECs? CODECs são algoritmos, ou seja, "receitas matemáticas" que definem como deve ser processado um determinado conjunto de informações. Os algoritmos podem determinar como as informações de vídeo e/ou áudio de um arquivo serão comprimidas (COmpress) durante a gravação e descomprimidas (DECompress) durante a reprodução, de forma a reduzir o grande volume de dados em arquivos menores.

Essa redução tem dois propósitos: primeiro economizar espaço de armazenamento; e segundo reduzir a taxa de transmissão necessária (também expressa comumente como largura de banda) para aplicações como Internet, TV digital por satélite, telefones celulares etc. A possibilidade de se criar e distribuir vídeo e áudio digital nesses diversos veículos só aconteceu (e vem acontecendo) porque as soluções vêm em duas frentes: de um lado o aumento das capacidades de armazenamento e das taxas de transmissão a custos cada vez menores, e de outro a redução da demanda por essas capacidades de armazenamento e taxas de transmissão, conseguidas através da redução do tamanho dos arquivos de vídeo e áudio a serem armazenados e transmitidos. Redução essa desempenhada pelos CODECs.

Arquivos

Praticamente todos os arquivos de áudio e vídeo utilizam algum tipo de CODEC.

O mp3, por exemplo, é um formato de arquivo de áudio comprimido por um CODEC altamente eficiente. A rigor, a sigla mp3 se refere ao algoritmo em si, mas foi adotada também como extensão para o nome do arquivo que o utiliza. Já o wav é associado a arquivos de áudio sem compressão alguma.

Com os arquivos de vídeo avi e mov, não há associação direta entre a extensão do nome do arquivo e o CODEC utilizado. O vídeo contido dentro de um arquivo avi, por exemplo, pode não conter compressão alguma, resultando em arquivos enormes; ou podem ser comprimidos por algum CODEC, o que é normalmente o caso. De qualquer forma, há uma grande variedade de CODECs que podem ser utilizados por arquivos avi e mov. Para que sejam reproduzidos em uma dada máquina, é necessário que o CODEC com o qual foram comprimidos esteja devidamente instalado.

Para os arquivos RealPlayer há um tipo de CODEC específico, o que praticamente implica em dizer que a extensão rm desses arquivos e o CODEC utilizado se confundem.

Uma família de CODECs particularmente popular é o mpeg. Pela sua eficácia, tornou-se o padrão utilizado em DVDs, (S)VCDs e TV por satélite. É comumente encontrado em arquivos com extensões mpg ou mpeg, muito embora o mpeg4 (e sua corruptela DivX) encontrem-se em uso em arquivos de extensão avi.

Relação Custo x Benefício

Há três aspectos dos CODECs que são intimamente relacionados: taxa de compressão, qualidade e velocidade de processamento.

A maioria dos CODECs permite que se configure com que taxa será feita a compressão. Para um CODEC específico, aumentar a taxa de compressão – o que implica em arquivos menores – resulta em maior perda de qualidade. Essencialmente, todo CODEC tem algum tipo de perda, pois é de sua natureza descartar informações irrelevantes ou redundantes. Aumentar a taxa de compressão é basicamente aumentar a abrangência do que é considerado irrelevante ou redundante.

Cada CODEC, em cada aplicação específica, para cada usuário, tem um ponto ideal de utilização, em que há a melhor relação custo (tamanho do arquivo) versus benefício (qualidade).

Ao invés de taxa de compressão, pode-se falar também em taxa de bits (bitrate) uma vez que são grandezas inversamente proporcionais. Ou seja, dizer que houve aumento na taxa de compressão é o mesmo que dizer que houve diminuição na taxa de bits, para um mesmo CODEC. Por exemplo, tanto os SVCDs quanto os DVDs utilizam mpeg2 como CODEC, mas a taxa de bits dos primeiros é bem menor que a dos segundos, ou seja, a taxa de compressão dos SVCDs é maior do que a dos DVDs, e portanto também suas perdas. Taxa de bits mais alta implica em dizer que, em média, são necessários mais bits de informação por segundo de áudio e/ou vídeo. Assim, taxa de bits é, a grosso modo, a relação entre o tamanho do arquivo e sua duração.

Então, resumindo: para um mesmo CODEC, quanto maior a compressão, menor a taxa de bits (menor o tamanho do arquivo) e maior a perda de qualidade.

No entanto, alguns CODECs são mais eficazes do que outros: para qualidades equivalentes, conseguem taxas de bits menores. Esse ganho em eficácia deriva de cálculos mais complexos, cuja implementação depende, de modo geral, de uma maior capacidade de processamento. Conforme os processadores (Pentium, por exemplo) foram evoluindo, foi sendo possível criar CODECs mais poderosos, com melhores relações “taxa de compressão versus qualidade”.

O mp3, por exemplo, que a uma taxa de bits de 128 Kbps tem qualidade comparável a CD, só começou a se popularizar com o surgimento de máquinas mais velozes, capazes de descompactar a informação contida nos arquivos transformando-a em áudio em tempo real.

Durante a evolução dos processadores, vários CODECs foram sendo criados e constantemente aprimorados. Nos primórdios do vídeo digital, a falta de capacidade de processamento forçou a utilização de algoritmos mais simples e portanto menos eficazes. Em alguns casos, chegou-se a implementação via hardware dedicado. Um exemplo é o mpeg2, que durante um bom tempo só podia ser conseguido através de placas específicas para essa tarefa.

Com o aumento da capacidade de processamento das CPUs, elas puderam assumir para si essa tarefa, e a implementação do mpeg2 tornou-se possível via software. Com o surgimento de CODECs mais eficazes, aqueles mais primitivos foram gradualmente sendo abandonados, tornando-se obsoletos. É o caso dos CODECs utilizados nos primórdios do multimídia.

Aspectos Práticos

Criando programas de áudio e vídeo com CODECs

Como criar um programa de áudio e vídeo com um CODEC específico?

Para os arquivos tipo avi ou mov, a escolha do CODEC ocorre durante a renderização (depois de se criar uma edição no Adobe Premiere, por exemplo, ou uma animação no 3D Studio Max, é necessário que se renderize o programa de áudio e/ou vídeo para se construir o arquivo avi ou mov). Os CODECs de áudio e vídeo a serem utilizados são um dos parâmetros a ser configurados antes de se renderizar.

Arquivos do tipo mpg, rm ou mp3 podem ser criados a partir de arquivos em outros formatos (como avi, mov ou wav, por exemplo) por programas de conversão específicos, que comprimem o arquivo utilizando o CODEC desejado. O RealProducer (disponível também em versão freeware), por exemplo, é o programa da RealNetworks que converte arquivos de áudio e/ou vídeo para o formato RealPlayer (extensão rm).

Também é possível encontrar plug-ins que renderizam nesses formatos diretamente de programas de edição não-linear (o bbMPEG, por exemplo, é um plug-in freeware para a renderização em mpeg1 e mpeg2 diretamente do Adobe Premiere).

Demanda de Processador

Foi dito anteriormente que CODECs com maior poder de compressão, com pouca perda, demandam cálculos mais complexos, e portanto, maior capacidade de processamento.

Há, na verdade, duas velocidades envolvidas: a de compressão e a de descompressão. Normalmente, a compressão não precisa ser feita em tempo real (uma exceção é o caso em que é feita compressão durante a captura), enquanto a descompressão sim, pois ocorre durante a reprodução.

Portanto, enquanto a velocidade de compressão não é crítica como fator determinante para a escolha de um CODEC, a velocidade de descompressão o é. O produtor de um programa de áudio e vídeo pode normalmente lidar com o maior tempo de renderização, apesar do inconveniente que isso representa, mas nem todos os computadores são capazes de reproduzir em tempo real os programas de áudio e vídeo comprimidos com os CODECs mais poderosos, o que inviabiliza sua utilização nesse caso.

Outro aspecto da velocidade de descompressão se refere a edição de arquivos comprimidos com CODECs, pois a visualização quadro-a-quadro exige que o arquivo seja descomprimido. Quanto maior a demanda de processamento para a reprodução, mais lenta tende a ficar essa descompressão. Dependendo da capacidade do processador utilizado, o fluxo de trabalho de edição pode ficar seriamente comprometido.

CODEC sobre CODEC

Outro aspecto importante a se considerar é a utilização consecutiva de CODECs, e sua implicação em termos de perda de qualidade.

Todo CODEC apresenta perda. Depois de aplicar um CODEC sobre um arquivo de áudio ou vídeo, algumas informações são permanentemente perdidas. O tipo de perda apresentada depende do CODEC. Enquanto alguns promovem perda de resolução, outros tendem a embaçar a imagem; alguns criam indefinições de borda ou deixam a imagem quebrada em blocos; e por aí fora. O mesmo ocorre com o áudio e suas características específicas (harmônicos, ruído de quantização etc.)

Quando um CODEC é aplicado sobre outro, as perdas promovidas por cada um se somam, resultando em uma degradação maior da imagem e/ou som.

Esse fenômeno aparentemente contraria o senso comum de que vídeo e áudio digitais não apresentam degradação de uma geração para outra. Na verdade, não há degradação entre cópias. Se houver processamento entre as gerações, é provável que ocorram perdas. A aplicação de CODECs é um tipo de processamento, e resulta em perdas.

Tome-se o áudio, por exemplo. Os 16 bits de resolução utilizados nos CDs são suficientes para reproduzir sons com a qualidade exigida pela audição humana. No entanto, quando originalmente gravados por engenheiros de som, normalmente é usada a resolução de 24 bits. Os 8 bits adicionais servem para compensar erros de arredondamento que ocorrerão durante os subseqüentes processamentos digitais dos sinais (como equalização, filtragem, alteração de volume e pitch, mixagem etc.).

O ideal, portanto, é que se mantenha o mínimo de compressão possível até a renderização do programa final, evitando-se também a utilização de vários CODECs diferentes entre as várias fases do projeto.

Mas afinal, qual o CODEC ideal?

Não há uma resposta correta (mesmo porque, o mais provável não é que se chegue a um CODEC ideal, e sim a um mais adequado). Depende de vários fatores, alguns deles subjetivos. Qual a aplicação? Qual o tamanho de arquivo esperado para a duração do programa? Quanto se está disposto a sacrificar da qualidade? Quanto tempo se tem para renderizar? Onde se dará a reprodução? A máquina onde será reproduzido o programa consegue utilizar o CODEC em tempo real? O CODEC escolhido é amplamente suportado em outras máquinas?

Como foi dito na introdução, este texto não pretende estipular receitas prontas que determinem as melhores escolhas. Espera-se, ao invés disso, que sirva de esclarecimento para algumas questões sobre o assunto, e que esse esclarecimento ajude nas escolhas.

A única sugestão que pode ser dada com garantia de acerto é: faça testes! E, com uma compreensão um pouco melhor sobre o assunto, escolha a partir deles