

SAM: Sistema adaptável para transmissão multimídia utilizando um codificador de vídeo em camadas

O objetivo geral deste projeto é aperfeiçoar e transformar os algoritmos resultados de uma investigação acadêmica de uma Tese de doutorado e uma dissertação de mestrado em um produto comercializável. A ferramenta pode ser utilizada para transmissões multimídia gravadas (vídeo sob demanda) ou ao vivo, como aulas a distância síncronas, shows e canais de TV. Seu maior benefício é aumentar o desempenho e a acessibilidade da transmissão, utilizando para isso um sinal codificado em camadas, onde cada camada é transmitida como um grupo multicast separado. O receptor, utilizando a ferramenta, adapta-se de acordo com a sua capacidade de rede e máquina no momento. Assim, por exemplo, um receptor com acesso via ADSL e outro via rede local podem assistir à transmissão na melhor qualidade possível para os mesmos.

Durante a Tese de Doutorado (Roesler, 2003a), se desenvolveu um algoritmo de controle de congestionamento para transmissões multimídia denominado ALMTF (*Adaptive Layered Multicast TCP Friendly*). Esse algoritmo é parte de um sistema maior também fruto da Tese, denominado SAM (Sistema Adaptativo para Multimídia) (Roesler, 2003b), (Roesler, 2002), (Roesler, 2001). Este sistema foi todo desenvolvido com o uso de software livre e os fontes foram disponibilizados à comunidade sob a licença GPL.

Além disso, foi implementado, através de uma dissertação de mestrado, um codificador em camadas, denominado “VEBIT” (Bruno, 2003). Esse codificador foi desenvolvido visando sua integração no SAM.

Os algoritmos de controle de congestionamento do SAM foram validados através de simulações, num simulador de redes de computadores. Os resultados mostraram que o sistema é aplicável em transmissões multimídia para grandes audiências, como por exemplo transmissão de sinais de TV e aulas remotas síncronas através de redes de computadores.

Os algoritmos do VEBIT, utilizados para a codificação e decodificação do vídeo em camadas, foram implementados em ANSI C, entretanto, existem diversas melhorias que devem ser efetuadas visando sua utilização comercial, como por exemplo: alteração para alta resolução; utilização de maior qualidade; utilização de algoritmos de compressão aritmética; quantização vetorial, wavelets, entre outros.

O desenvolvimento do Codificador e Decodificador Alternativo de Vídeo para integração no SAM busca obter maior eficiência na codificação de vídeo em relação aos padrões existentes atualmente, principalmente o MPEG-2 e o MPEG-4.

O número de equipamentos que podem se beneficiar de tal sistema é muito grande, e pode-se citar telefones celulares, palm tops, sistemas de segurança de vídeo, computadores e televisores, num sistema de transmissão de vídeo digital.

No caso de sinais de televisão, a largura de banda utilizada é de 6MHz, limitando a taxa possível para aproximadamente 19 Mbit/s. Essa taxa, entretanto, é suficiente para enviar sinais HDTV e SDTV combinados através de um sistema alternativo de transmissão.

O grupo já desenvolveu um codificador / decodificador escalável por bitplanes (Vebit) com até cinco qualidades, porém em baixas taxas de transmissão, como será detalhado adiante. Além disso, o grupo está desenvolvendo a parte de escalabilidade do MPEG-4 e um codificador e decodificador MPEG-2 escalável, dentro do SBTVD.

Pretende-se efetuar estudos para otimizar os algoritmos já desenvolvidos a fim de atender toda uma gama de aplicações de vídeo. Pretende-se expandir o estudo já realizado, visando fazer com que o codificador efetue a compressão do vídeo em outras qualidades, como, por exemplo: a) Sinais de baixa resolução (até 160x120 pixels), para celulares e palm tops; b) SD (Standard Definition) com uma resolução de 720x486i; c) HD (High Definition), que é, na prática, um sinal complementar ao SD que adiciona qualidade ao mesmo, permitindo uma resolução de 1920x1080i.

O principal problema que este projeto busca abordar é: como obter acesso universal à transmissão multimídia sendo efetuada? Isso quer dizer que todos usuários devem conseguir acesso a determinada transmissão, independente de estarem em redes congestionadas, enlaces lentos, possuírem máquinas com baixo poder de processamento, resolução de tela, e assim por diante. Dentro desse problema abordado, surgem outras questões essenciais relacionadas, descritas a seguir:

- Como fazer para que o sistema se adapte automaticamente às condições de rede e máquina do usuário? Isso quer dizer que o sistema deve ser adaptativo e automático, ou seja, o algoritmo a ser desenvolvido deve reconhecer a capacidade individual do seu receptor e adaptar-se para que o mesmo obtenha a melhor qualidade possível, dentro de suas limitações;
- Como fazer para que o sistema utilize uma parcela equitativa de tráfego na Internet atual? Isso significa que o algoritmo a ser desenvolvido deve funcionar de forma “imparcial” (divisão de banda equitativa com seu próprio tráfego) e “amigável” (divisão de banda equitativa com tráfegos de outros tipos). Além disso, como a Internet atual não possui mecanismos de garantia de qualidade de serviço largamente difundidos, o algoritmo deve funcionar numa rede best-effort. Mesmo com garantias de qualidade de serviço, tráfegos com a mesma prioridade concorrem entre si, necessitando mecanismos de compartilhamento de banda;
- Como fazer para que o sistema se mantenha estável ao longo do tempo? Isso é necessário para evitar que o usuário perceba mudanças significativas no sinal recebido, o que torna a transmissão desagradável de assistir.

Esses problemas foram investigados durante a Tese (Roesler, 2003a), e se desenvolveu o algoritmo ALMTF para controle de congestionamento, bem como o algoritmo VEBIT (Bruno, 2003), para codificação do sinal em camadas.



Financiamento: FINEP
Cooperação: UFRGS - LaSalle - UFSC - Digitel
Período: 2006 - 2008