Capítulo VI

Conclusões

Aplicações multimídias, com seus fortes requisitos de alta velocidade e serviços de alta qualidade, têm estimulado o desenvolvimento de novas arquiteturas e protocolos de comunicação.

Este trabalho propõe uma arquitetura de implementação de alto desempenho para sistemas de comunicação multimídia: a arquitetura GTA/MM. Esta arquitetura de implementação consiste de três módulos básicos e alguns módulos específicos. Os módulos básicos são o Módulo de Gerenciamento de Memória, o Módulo de Escalonamento de Tarefas e o Módulo de Gerenciamento de Temporizações. Os módulos específicos são o Módulo de Gerenciamento do Sistema, os Protocolos de Comunicação, o Módulo de Sincronização e o Módulo de Garantia de Qualidade de Serviço.

O módulo de Escalonamento de Tarefas foi desenvolvido com filas com três níveis de prioridades, de forma a diferenciar o atendimento de tarefas de altíssima prioridade, como por exemplo o estouro de temporizadores para controle de tráfego e policiamento, das tarefas dos fluxos em tempo real e das demais tarefas.

O módulo de Gerenciamento de Temporizações foi projetado para otimizar o processamento de criação, manutenção e notificação de estouro dos temporizadores, além de incluir funcionalidades requeridas pelos mecanismos controle de fluxo por taxa de transmissão e também de garantia de QOS, como o gerenciamento de temporizadores auto-disparáveis.

O módulo de Gerenciamento de Memória dispõe de funções de alocação e liberação de estruturas de dados inerentes à arquitetura, como estruturas de primitivas e de parâmetros; blocos de dados de tamanho fixo e dados de tamanho variável. Os dados de tamanho variável são utilizados apenas para a transferência de parâmetros das primitivas entre entidades adjacentes, em um mesmo sistema de comunicação. Este módulo, através da manipulação de blocos de dados de tamanho fixo, em conjunto com a forma de comunicação entre camadas, através de chamadas de procedimento, foram os grandes responsáveis pelo desempenho atingido pela Arquitetura GTA/MM.

Um sistema de comunicação baseado na arquitetura proposta foi implementado e as medidas de desempenho obtidas comprovam uma vazão três vezes maior que a arquitetura GTA/OSI. Este resultado é de grande importância, pois a arquitetura original comparada já apresentava um alto desempenho.

Neste trabalho foi apresentado um novo mecanismo de policiamento elaborado em conjunto com Marcio Faerman. O mecanismo proposto, denominado Janela Móvel Particionada é uma alternativa econômica em termos de memória e de processamento em comparação com o mecanismo Janela Deslizante.

Foram propostos modelos para implementação dos mecanismos para garantia de QOS. Dentre estes modelos, destacam-se os modelos de implementação dos mecanismos Balde Furado e *Jitter Earliest-Due-Date*. Para o mecanismo balde furado, foi proposto um modelo de implementação que com apenas um temporizador auto-disparável reduz o processamento do mecanismo a incrementos e decrementos unitários, tornando-se apropriado para a implementação em *hardware*. A proposta de implementação do *Jitter-EDD* propõe o uso da variável TRH (tempo restante para a habilitação dos demais pacotes) e alterações no cálculo das demais variáveis do mecanismo de forma a utilizar apenas um temporizador, otimizando o processamento e a utilização da memória, responsável por eliminar o *jitter* (regulador).

O módulo de Garantia de Qualidade de Serviço possui implementados os mecanismos *Virtual Clock*, *Stop-and-Go*, *Jitter-Earliest-Due-Date* e *Hierarchical Round Robin*. Este módulo engloba ainda as implementações dos mecanismos de policiamento de tráfego balde furado e balde furado com suavização do tráfego de saída, janela saltitante, janela saltitante sincronizada, janela deslizante contínua e janela móvel particionada.

Este trabalho representa o primeiro passo do GTA no sentido de desenvolver um sistema de comunicação multimídia. Dentre as sugestões para trabalhos futuros, destacam-se:

1. o desenvolvimento de uma API multimídia, que interaja com os módulos da Arquitetura GTA/MM e sirva de interface para o desenvolvimento de aplicações multimídia;
2. o desenvolvimento do Módulo de Sincronização de mídias;
3. o estudo e implementação de mecanismos para Controle de Admissão de Conexões (CAC), responsável por parametrizar os mecanismos para garantia de QOS.
4. o estudo de fontes de tráfegos multimídia, visando uma melhor caracterização dos diversos tipos de tráfego, possibilitando uma melhor especificação dos parâmetros dos mecanismos para garantia de QOS e um controle mais acurado do tráfego.

Para concluir, deve-se ressaltar que as pesquisas e o desenvolvimento de sistemas de comunicação de alto desempenho, em tempo real e com garantias de QOS, vêm assumindo um papel preponderante no atendimento da grande demanda da era da multimídia.