

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO
DISCIPLINA: COMUNICAÇÃO DE DADOS
PROFESSOR: CARLOS BECKER WESTPHALL

Terceiro Trabalho Prático

Implementação de um Protocolo da Camada de Transporte

Alunos:

Pablo Valério Polônia

Ricardo Ghisi Tobaldini

Florianópolis, 05 de Julho de 2007

Resumo

Neste trabalho está detalhado o processo de implementação, aperfeiçoamento e uso de um protocolo da camada de transporte assim como os aspectos teóricos relacionados com a disciplina de comunicação de dados inseridos neste contexto.

Introdução

Motivação: A camada de transporte é de vital importância para entender o conceito dos diferentes níveis de abstração propostos pelo modelo OSI pois é a interface entre as camadas de alto nível (sessão,apresentação e aplicação) e as camadas de baixo nível(rede,enlace e física), a implementação de um protocolo desta camada é portanto uma forma de tornar empirico muito do conhecimento acumulado durante a disciplina.

Objetivos: Implementar uma aplicação de bate papo de forma que esta utilize a nossa implementação da camada de transporte para se comunicar com outra aplicação de bate papo através do informe de seu endereço IP e sua porta, podendo estas duas aplicações serem executadas em máquinas diferentes conectadas por uma rede.

Organização do trabalho: Faremos uma introdução do modelo OSI e em seguida detalharemos os procedimentos de implementação do trabalho.

O Modelo OSI

O modelo OSI (*Open Systems Interconnection Basic Reference Model*) é descrição abstrata de como modelar protocolos de comunicação.

A motivação principal do modelo OSI é prover um modelo comum, independente de hardware ou de protocolos proprietários específicos.

A idéia do modelo é separar funcionalidades em camadas, sendo que uma camada se restringe a requisitar serviços de uma camada imediatamente superior ou inferior a ela, são propostas sete camadas (iniciando pelo topo da hierarquia): Aplicação(7), Apresentação(6), Sessão(5), Transporte(4), Rede(3), Enlace(2) e Física(1).

Abaixo segue uma breve descrição de cada camada, detalharemos mais as camadas 3, 4 e 7 que foram o foco deste trabalho.

Camada de Aplicação

Fornece serviços de comunicação de dados, exemplos de aplicativos nesta camada são serviços de transferência de arquivo(exemplo: FTP) e terminal virtual(Telnet) ou o programa de bate papo presente neste trabalho que utiliza as primitivas da camada de transporte para a comunicação entre as aplicações.

Camada de Apresentação

Fornece serviços de conversão de um formato de dados para outro, por exemplo decodificar uma mensagem criptografada ou montar um estrutura dos dados recebidos pela rede em um documentoXML.

Camada de Sessão

Manipula os diálogos,sincronização e conexões entre os computadores, podendo parar, reiniciar ou fechar uma conexão da camada de transporte.

Camada de Transporte

Provê uma interface entre as camadas mais baixas e mais altas do modelo OSI, fornecendo uma forma transparente de comunicação entre duas máquinas, pois detalhes de implementação das camadas mais baixas são escondidos das camadas mais altas, ficando visível para as camadas acima apenas um serviço de transferências de dados.

Outro aspecto importante é que a camada de transporte oferece um serviço confiável, ou seja, se um determinado conjunto de dados é enviado este será recebido, se não for aquele que requisitou o envio será notificado.

Alem disso a camada de transporte fica em nível de usuário, podendo suas primitivas serem implementadas em diferentes bibliotecas no núcleo do sistema operacional sendo disvinculadas de um tipo específico de implementação de rede.

No caso do nosso trabalho foi implementada uma camada de transporte orientada a conexão (análogo ao TCP), a camada de transporte pode não ser orientada a conexão, como é o caso do UDP.

Note que o fato da camada de transporte ser orientada a conexão não implica que a camada de rede também será, no caso de uma camada de rede não orientada a conexão os dados poderão chegar em uma ordem diferente da que foram enviados, ficando para a camada de transporte colocar os dados na ordem certa.

Camada de Rede

A camada de rede tem como objetivos:

- entregar os dados da origem para o destino.
- contornar congestionamentos.
- garantir qualidade de serviço.

Estas funcionalidades são implementadas nos roteadores utilizados na internet por exemplo.

Podem ser orientados a conexão funcionando por chaveamento de circuito virtual ou quando a camada não é orientada a conexão ela funciona por comutação de pacotes, não existindo neste caso uma rota fixa por onde os dados passam até chegar ao destino.

Camada de Enlace

Controla o acesso dos dispositivos de rede ao meio físico, identificando as entidades da rede e detectando erros de transmissão e colisões, podendo eventualmente corrigir erros de transmissão.

Exemplo: CDMA/CD.

Camada Física

Estabelece padrões físicos e elétricos para dispositivos de rede, definindo o relacionamento destes dispositivos com o meio de transmissão, como a conexão e desconexão destes com o meio.

Exemplo: RS232, cujo protocolo foi estudado em detalhes no primeiro trabalho prático da disciplina.

Implementação

O protocolo de transporte foi implementado utilizando recursos de uma camada de rede que também precisou ser implementada neste trabalho. Porém esta camada de rede foi implementada através do protocolo de transporte TCP com o objetivo de simplificar esta tarefa, evitando a implementação de mecanismos de roteamento e endereçamento.

A comunicação entre as duas camadas (de rede e de transporte) é bidirecional, ou seja, a camada de rede é capaz de notificar a camada de transporte quanto novos pacotes chegam e, por sua vez, a camada de transporte pode enviar pacotes através da camada de rede. Nesta implementação os pacotes contendo dados são criados e direcionados à camada de transporte que por sua vez repassa à camada de rede (através de um método *enviar()*) este pacote então é transformado em uma seqüência de bytes e transmitido à outra ponta da conexão através do TCP via *socket*.

A recepção de dados através da camada de rede é efetuada através de uma *thread*, desta forma há sempre um fragmento do programa pronto para receber dados. Quando os dados chegam no sistema são atendidos pela *thread* linha e repassados à camada de transporte já na forma de um Pacote (uma representação mais abstrata dos dados que chegam), isso se dá através de um método de notificação na própria camada de rede.

Toda a implementação foi realizada utilizando a plataforma Java, cada camada é representada por uma classe e expõe métodos públicos consistentes com a sua funcionalidade, a comunicação entre as camadas se dá através de chamadas de métodos convencionais.

A camada de transporte assim como a do livro é orientada a conexão, possuindo metodos para criar, conectar, desconectar, escutar, receber e enviar dados.

O mecanismo de funcionamento da camada de transporte foi baseado na proposta de Tanenbaum, utilizando um modelo análogo da máquina de estados contida em seu livro sobre redes de computadores com algumas adaptações para este caso específico.

Por fim a camada de aplicação foi desenvolvida com o objetivo de proporcionar a troca de mensagens entre dois programas, realizando desta forma uma espécie de bate papo entre usuários mas de forma bastante simplificada.

Conclusão

Este trabalho foi muito importante pois conseguimos colocar em prática o desenvolvimento de um protocolo de comunicação, além disso foi possível utilizar este protocolo por uma aplicação de uso geral mostrando como a camada de transporte prove serviços de forma transparente para um desenvolvedor.

O fato de este protocolo estar na camada de transporte nos ajudou a entender a importância desta camada no modelo OSI e sua interação com as outras camadas.

Referências

OSI Model. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/OSI_model>. Acesso em: julho de 2007.

TANENBAUM, A. S. A. Computer Networks. 3. ed. [S.l.]: Prentice Hall, 1996.