

PROPOSTA DE ESPECIFICAÇÃO DE UM SERVIDOR DE IMPRESSORA

BERNARDO GONÇALVES RISO
ELIZABETH SUELI SPECIALSKI
MARIA MARTA LEITE

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS E DA COMPUTAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

SUMÁRIO

Este trabalho visa apresentar uma especificação de servidor de impressora para uma rede local com topologia em barra. São feitas considerações sobre o recebimento de mensagens, gerenciamento de memória e controle da impressora.

1. INTRODUÇÃO

Os motivos que levam uma organização a decidir sobre a implantação de uma rede local são os mais diversos em termos de aplicação. Encontra-se redes projetadas para aplicações que vão desde automação industrial ou automação de escritórios até os casos mais simples de compartilhamento de recursos físicos.

A infra-estrutura de hardware de uma rede local é composta, de uma sub-rede de comunicação, de um conjunto de estações de acesso e um conjunto de estações de trabalho.

O projeto de um servidor pode ser implementado em firmware , constituindo uma estação de acesso especial.

Além das funções de comunicação comuns a todas as estações de acesso da rede, um servidor terá a tarefa de compartilhar recursos escassos e caros, de modo eficiente, por todos os usuários da rede. Pode-se citar, entre outros, alguns exemplos de servidores: servidor de disco, de arquivo, de impressão, de rede pública, de telex, etc.

Uma das formas de compartilhamento mais comumente encontrada em redes locais é a utilização de uma impressora por diversas máquinas interligadas. Isto é decorrente do fato de que impressoras ainda são recursos caros que não tem a sua utilização otimizada.

Particularmente, um servidor de impressão tem a função de permitir o acesso a uma impressora por vários usuários ligados em rede. Este acesso deve ser feito de maneira ordenada, eficiente e transparente ao usuário.

A construção de um servidor de impressora permitirá uma melhor utilização deste recurso e servirá como experiência inicial para a construção de outros servidores.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REDE ONDE O SERVIDOR SERÁ IMPLANTADO

Uma vez que o recurso "impressora" deve estar disponível a vários usuários de uma rede, faz-se necessário um software de comunicação que permita a transferência das mensagens que devem ser impressas.

O projeto IEEE 802 é uma das principais tendências, a nível internacional, para a padronização de sub-redes de comunicação em termos de redes locais. A padronização IEEE 802 concentra-se especialmente na parte referente às duas camadas mais inferiores da arquitetura RM-OSI (camada Física e camada de Enlace de Dados). A camada de Enlace de Dados é dividida em duas sub-camadas (LLC - Controle de Enlace Lógico e MAC - Controle de Acesso ao Meio) devido as particularidades tecnológicas das redes locais. A figura 2.1 mostra a relação entre as camadas inferiores do RM-OSI e o padrão IEEE 802.

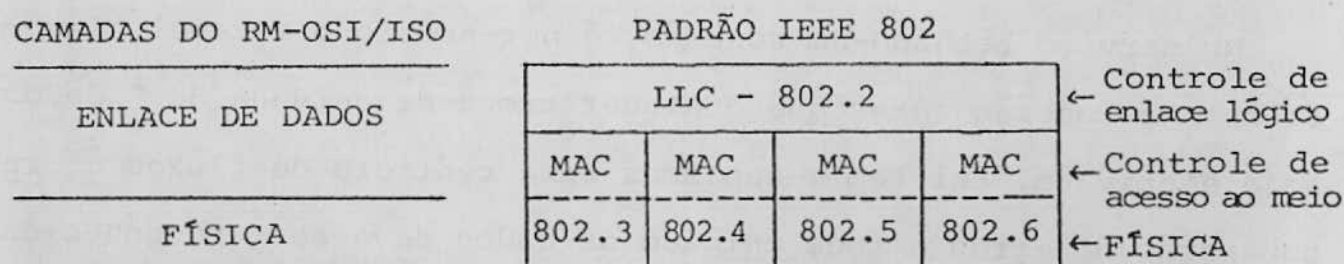


FIG. 2.1 Relação entre o RM-OSI/ISO e o Padrão IEEE 802

Como pode ser observado na figura 2.1, o padrão IEEE 802 é constituído por um conjunto de padrões associados à especificação das subcamadas ou aos tipos de método de controle de acesso ao meio.

O padrão IEEE 802.2 refere-se a um protocolo de controle de enlace lógico (LLC - Logical Link Access) que pode ser usado em combinação com qualquer um dos 4 padrões referentes ao tipo de método de controle de acesso e meio de transmissão associado.

Quando o meio de transmissão é constituído por um barramento, pode-se usar como controle de acesso ao meio o padrão IEEE 802.3 para CSMA-CD ou padrão IEEE 802.4 para FICHA. Para um controle de acesso ao meio por FICHA em uma rede configurada em a

nel, utiliza-se o padrão IEEE 802.5. O IEEE 802.6 refere-se à especificação de sub-rede em área metropolitana.

A sub-camada LLC para controle a nível de enlace de dados prevê dois tipos de operação:

- serviço sem-conexão-nem-reconhecimento e
- serviço baseado-em-conexão.

No serviço sem-conexão-nem-reconhecimento, as unidades de dados são trocadas entre entidades LLC sem um estabelecimento prévio de conexão. Neste tipo de operação, não existe controle de fluxo nem recuperação de erros e as unidades de dados não são reconhecidas.

No serviço baseado-em-conexão, é necessário o estabelecimento de uma conexão antes que qualquer troca de unidade de dados seja efetivada. Existem mecanismos para controle de fluxos e recuperação de erros e toda unidade de dados deve ser reconhecida pelo lado oposto para que se considere a transmissão satisfatória.

Para este trabalho, supõe-se uma rede com topologia em barra onde a sub-rede de comunicação tem um serviço baseado-em-conexão e o controle de acesso ao meio é feito pelo método CSMA/CD.

O servidor de impressora será implementado, então, acima da sub-camada LLC conforme mostra a figura 2.2.

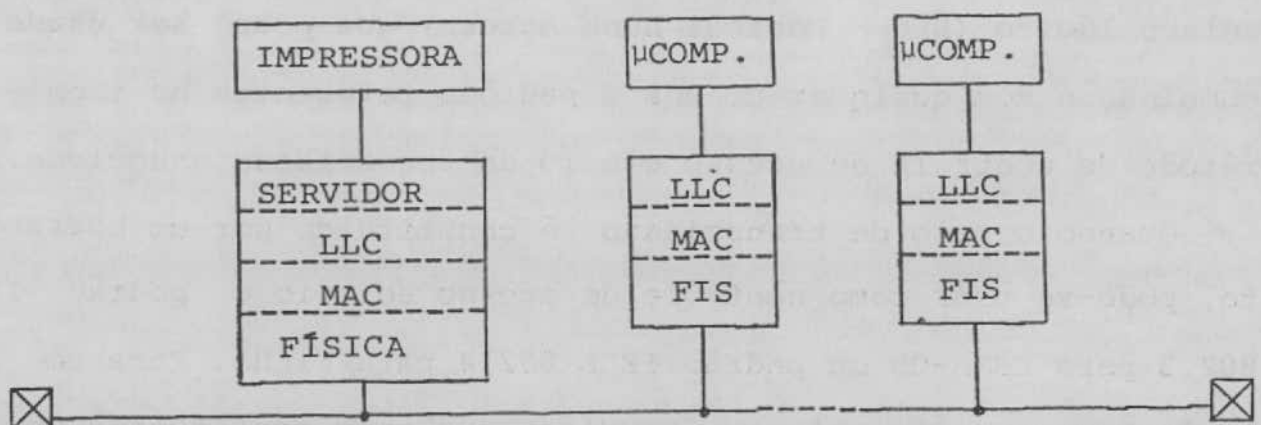


FIG. 2.2. Localização do Servidor de Impressora na Rede Local

3. O SERVIDOR DE IMPRESSORA

3.1. O Hardware

O hardware do servidor compreende um microcomputador dedicado à tarefa de gerenciar o compartilhamento da impressora. Sua configuração é mostrada na figura 3.1.

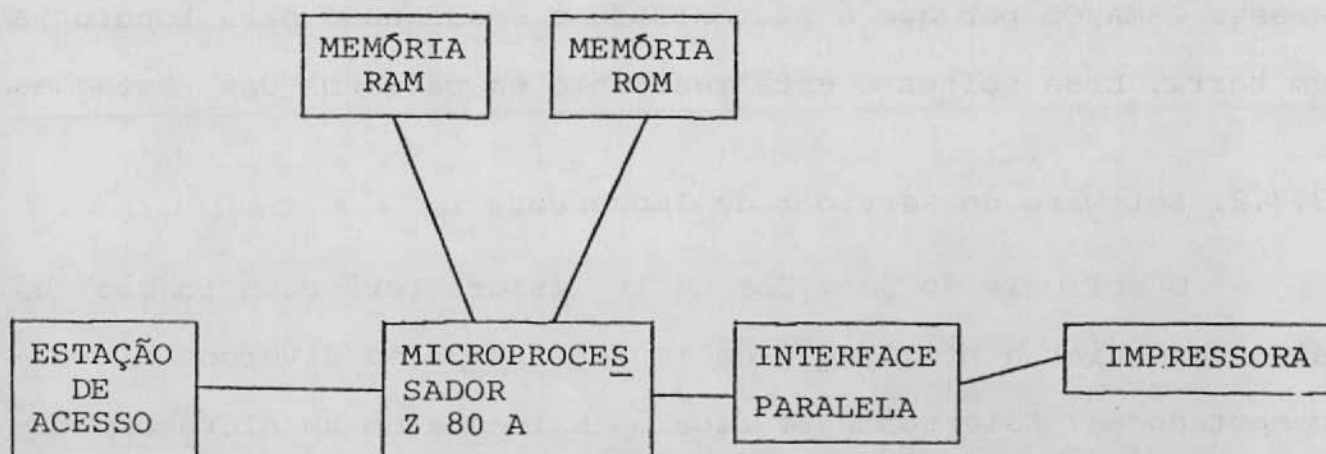


FIG. 3.1. Diagrama Simplificado para o Hardware do Servidor de Impressora

Na memória ROM estarão residentes as rotinas que implementarão o servidor e a memória RAM servirá como área de "Spool" para os pedidos de impressão dos microcomputadores ligados à rede. Devido à proximidade física entre a impressora e o microprocessador dedicado será utilizada uma interface paralela para ligação entre os mesmos.

3.2. O Software

Para realizar o compartilhamento de uma impressora são necessários, basicamente, dois tipos de software: o software de comunicação e o software do servidor de impressora.

3.2.1. Software de Comunicação

O software de comunicação é necessário para permitir a troca de mensagens entre o servidor de impressora (microcomputador dedicado) e os microcomputadores que necessitam utilizar a impressora.

O software de comunicação escolhido utiliza o método de acesso CSMA/CD por que é padronizado e é adequado para topologia em barra. Esse software está residente em cada uma das estações.

3.2.2. Software do Servidor de Impressora

O software do servidor de impressora terá como função básica gerenciar a utilização da impressora pelos diversos microcomputadores. Este software ficará residente em um microcomputador dedicado.

Será considerada a existência de uma rede em funcionamento fornecendo todos os serviços necessários para a comunicação, ocupando-se este software apenas com a aplicação de compartilhar a impressora entre vários usuários.

3.2.2.1. Especificação de Serviços do Servidor de Impressora

A tarefa principal do servidor é a de receber os pedidos de impressão dos usuários da rede e atender estes pedidos de maneira organizada e confiável.

Para a realização desta tarefa identificou-se duas entidades: TRATADOR DE MENSAGENS e GERENCIADOR DE MEMÓRIA.

Cada uma destas entidades terá funções específicas descritas a seguir:

Entidade: TRATADOR DE MENSAGENS

Funções: receber mensagens, enviar mensagens de recebimento, bloquear recebimento de mensagens, identificar tipo de mensagem e verificar disponibilidade de buffer.

Entidade: GERENCIADOR DE MEMÓRIA

Funções: alocar espaço para dados, liberar espaço, descarregar na impressora.

Na realidade a entidade TRATADOR DE MENSAGENS fornecerá serviços para a entidade GERENCIADOR DE MEMÓRIA e se utilizará dos serviços fornecidos pela sub-camada LLC da estação de acesso. Pode-se então visualizar uma configuração hierárquica conforme mostra a figura 3.2.

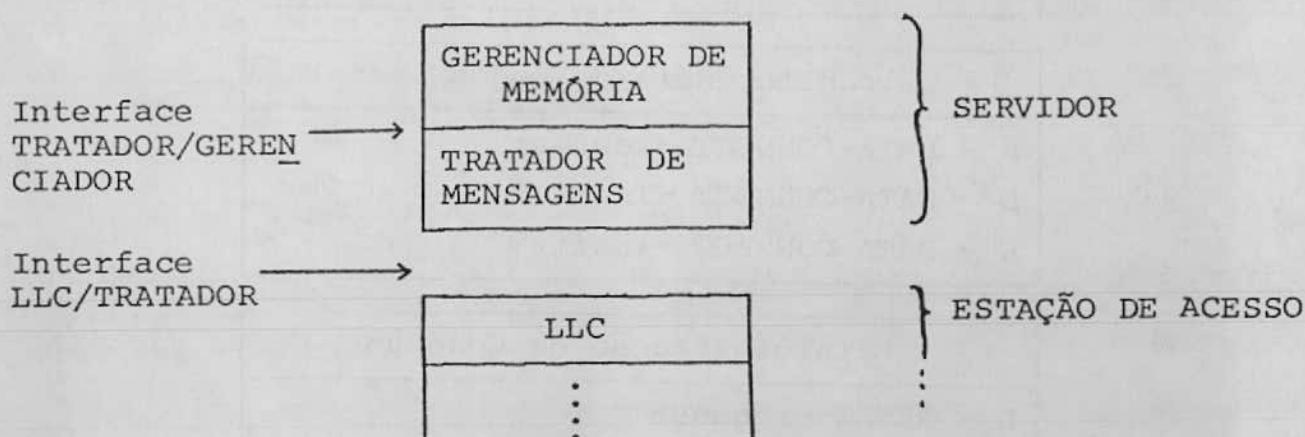


FIG. 3.2. Configuração Hierárquica das Entidades do Servidor de Impressora

3.2.2.2. Interfaces de Comunicação entre as Entidades

A comunicação entre as entidades será feita através de primitivas. As primitivas descrevem a interface entre duas camadas, isto é, descrevem os serviços que uma camada fornece para outra. Serão descritas a seguir as duas interfaces existentes também mencionadas na figura 3.2.

3.2.2.2.1. Interface entre a Sub-camada LLC e a Camada TRATADOR DE MENSAGENS

Segundo o padrão IEEE 802 os serviços associados à interface LLC/camada superior utilizando a opção de serviço baseado-em-conexão são especificados através das primitivas apresentadas na tabela 3.1.

SERVIÇOS BASEADO-EM-CONEXÃO

Estabelecimento de Conexão
L - CONNECT -request
L - CONNECT -indication
L - CONNECT -confirm
Transferência de Dados
L - DATA-CONNECT -request
L - DATA-CONNECT -indication
L - DATA-CONNECT -confirm
Reinicialização de Conexão
L - RESET -request
L - RESET -indication
L - RESET -confirmation
Terminação de Conexão
L - DISCONNECT -request
L - DISCONNECT -indication
L - DISCONNECT -confirmation
Controle de Fluxo na Conexão
L - CONNECTION FLOW CONTROL -request
L - CONNECTION FLOW CONTROL -indication

TABELA 3.1. Primitivas da Interface LLC/Camada Superior

Devido as suas características especiais o servidor utilizará apenas algumas destas primitivas de acordo com os serviços que o LLC fornece para o TRATADOR DE MENSAGENS.

Serviço: Estabelecimento de Conexão

Primitivas: L - CONNECT - indication - é passada da sub-camada LLC para a camada TRATADOR indicando que um usuário deseja fazer uso da impressora.

L - CONNECT - confirm - é passada do TRATADOR para o LLC indicando uma confirmação do estabelecimento de conexão, isto é, uma autorização para o uso da impressora.

Serviço: Transferência de Dados

Primitivas: L - DATA-CONNECT - indication - é passada do LLC para o TRATADOR para indicar a chegada de uma mensagem de dados a ser impressa, relativa a uma conexão previamente estabelecida.

L - DATA-CONNECT - confirm - é passada do TRATADOR para o LLC para confirmar o recebimento de dados a serem impressos.

Serviço: Reinicialização de Conexão

Primitivas: L - RESET - indication - é passada do LLC para o TRATADOR indicando que uma solicitação de aborto de impressão está sendo feita por um usuário.

L - RESET - confirm - é passada do TRATADOR para o LLC para confirmar o atendimento de uma solicitação de aborto de impressão.

L - RESET - request - é passada do TRATADOR para o LLC para indicar a ocorrência de alguma fa

lha que possa gerar um aborto de impressão pelo servidor.

Serviço: Terminação da Conexão

Primitivas: L - DISCONNECT - indication - é passada do LLC para o TRATADOR para indicar que uma conexão deve ser terminada.

L - DISCONNECT - confirm - é passada do TRATADOR para o LLC para indicar a confirmação de uma desconexão.

Serviço: Controle de Fluxo de Conexão

Primitivas: L - CONNECTION-FLOW CONTROL - é passada do TRATADOR para o LLC indicando a necessidade de um controle de fluxo.

3.2.2.2.2. Interface entre as Camadas TRATADOR DE MENSAGENS e GERENCIADOR DE MEMÓRIA

A comunicação entre as camadas TRATADOR DE MENSAGENS e GERENCIADOR DE MEMÓRIA será realizada através dos serviços e primitivas descritas a seguir.

Serviço: Controle e Estabelecimento de Conexão

Primitivas: T - ALOCA - indication - é passada da camada TRATADOR para a camada GERENCIADOR para indicar a alocação de um buffer para um usuário.

T - FIMTEXTO - indication - é passada do TRATADOR para o GERENCIADOR para indicar o término de um texto a ser impresso.

Serviço: Alocação de Dados

Primitivas: T - MSG - indication - é passada do TRATADOR para o GERENCIADOR para indicar a chegada de uma mensagem de dados a ser impressa.

T - MSG - confirm - é passada do GERENCIADOR para o TRATADOR e serve para confirmar o recebimen-
to de uma mensagem de dados e autorizar o envio da próxima mensagem.

Serviço: Reinicialização do Processo de Impressão

Primitivas: T - ERRO - request - é passada do GERENCIADOR para o TRATADOR para indicar uma situação de erro que exija uma reiricialização do processo de impressão em uma determinada conexão.

T - ERRO - confirm - é passada do TRATADOR para o GERENCIADOR com a função de confirmar a reini-
cialização de uma conexão ao seu estado ini-
cial.

T - ABORT - indication - é passada do TRATADOR para o GERENCIADOR para indicar um pedido de aborto de impressão feito por um usuário.

T - ABORT - confirm - é passada do GERENCIADOR para o TRATADOR com o objetivo de confirmar um aborto requisitado previamente.

Serviço: Controle de Fluxo

Primitiva: T - CREDIT - request - é passada do GERENCIADOR para o TRATADOR com o objetivo de indicar a quan-
tidade de mensagens que ele está habilitado a receber relacionado a uma determinada cone

xão.

3.3. Considerações sobre a Implementação

O servidor de impressora será implementado através de um microcomputador dedicado. Os microcomputadores que desejam utili - zar a impressora competirão pela posse de uma área de "spool". A implementação prevê a utilização de uma impressora por 7 (sete) microcomputadores.

Para a gerência desta área de "spool" pode-se optar por alo - cação dinâmica ou estática. Caso a alocação dinâmica seja esco - lhida alguns cuidados especiais devem ser tomados. Um exemplo é o problema de "deadlock" que pode ocorrer quando um usuário está de posse da impressora e toda área de "spool" que este libera é ocupada por outros usuários. Como resolver este problema se o usuário que está de posse da impressora ainda não terminou seu texto e não há mais área de "spool" disponível para ele? Uma solução para este caso é reservar uma pequena área que só será uti - lizada pelo usuário de posse da impressora quando este problema acontecer. Outra solução, a que preferimos adotar, é a de dividir a área de "spool" em 4 buffers circulares. Os microcomputadores que desejam utilizar a impressora competirão por um destes buf - fers circulares. Uma vez alocada uma área de buffers para um usuário ela só é liberada após o fim do texto do usuário e sua respectiva impressão.

Uma alteração que deverá ser feita nos microcomputadores se - rá a de mudança do endereço de saída da impressora para o endere - ço da placa do servidor já que cada microcomputador não terá uma impressora dedicada para si.

4. CONCLUSÕES

A tarefa de compartilhar uma impressora entre vários microcomputadores abrange, basicamente, três etapas: o projeto de hardware, a especificação do sistema e a implementação do sistema.

Neste trabalho a atenção foi concentrada na especificação do sistema da qual dependem as outras etapas.

Procurou-se dar, em linhas gerais, uma especificação independente da implementação embora a idéia de que a sub-rede de comunicação siga o padrão IEEE 802 com método de acesso CSMA/CD muitas vezes tenha influenciado algumas decisões. Para redes que não sigam o padrão proposto, algumas alterações serão necessárias tal como as funções de cada entidade.

Devido à sua extensão, não foi apresentada a especificação completa deste sistema. A fase de implementação já está em andamento e a implantação deve ser iniciada assim que a rede proposta para este servidor esteja em funcionamento o que deve ocorrer em meados de 1986.

Este trabalho surgiu de uma necessidade imediata do Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação da Universidade Federal de Santa Catarina. A medida que se iniciou a pesquisa bibliográfica nesta área, constatou-se a quase inexistência de artigos referentes ao assunto.

A partir desta constatação resolveu-se submeter este artigo com o objetivo de receber sugestões e críticas no sentido de aprimorar tal trabalho.

BIBLIOGRAFIA

1. IEEE Project 802 - Draft IEEE Standard 802.2: Logical Link Control. Draft D, Novembro, 1982.
2. IEEE Project 802 - Draft IEEE Standard 802.3: CSMA/CD Access Method and Physical Layer Specifications. Revision D, Dezembro, 1982.