

Arquitetura de Computadores

Prof. Macêdo Firmino

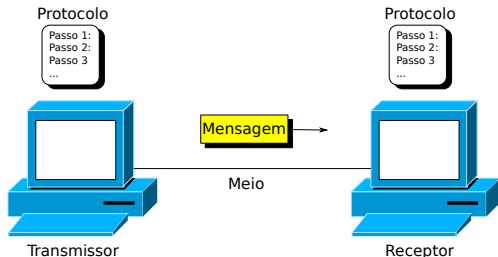
História e Conceitos de Comunicação de Dados

Pergunta???

O que é preciso para ocorrer uma comunicação?

Comunicação de Dados

- Mensagem: é a informação a ser transmitida;
- Transmissor: é o dispositivo que envia a mensagem;
- Receptor: é o dispositivo que recebe a mensagem;
- Meio: é o caminho físico por onde viaja a mensagem;
- Protocolo: é um conjunto de regras que governa a comunicação de dados.

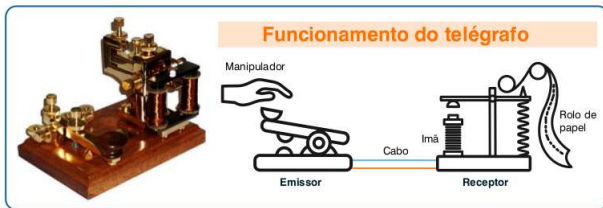


Perguntas????

Como surgiram as tecnologias de comunicação de dados?

História

Em 1844, Samuel Morse inventou o telégrafo. A primeira demonstração do invento foi transmitir de Baltimore a Washington (EUA) a frase: “*What hath God wrought*” [Eis o que Deus fez]. Para enviar mensagens, eram utilizados uma bobina, um cabo e um interruptor. De acordo com a passagem de sinais elétricos, surgiam pontos, traços ou espaços, que é a base do alfabeto Morse. A expansão do telégrafo foi muito rápida, no final do século XIX, o código Morse já era utilizado em diversos países, sendo ainda hoje usado.



História - Brasil

- Em 1852, no Brasil, a primeira linha telegráfica foi instalada. O Palácio Imperial, no Rio de Janeiro, seria então ligado por telégrafo ao quartel de São Cristóvão e, em 1955, ao Palácio de Petrópolis.
- Em 1856, foi ativada a primeira linha de longa distância, conectando o Rio de Janeiro a Porto Alegre, via Curitiba.
- Em 1874, o primeiro cabo submarino, conectando as cidades do Rio de Janeiro, Salvador, Recife e Belém, foi inaugurado por D. Pedro II.
- Em 1875, a primeira conexão telegráfica internacional foi estabelecida com Portugal.

Conversando....

Lembrar desses códigos eram difíceis, operar o aparelho era complexo e como poderíamos ter certeza de quem estava ao outro lado?

História

Em 1876, Graham Bell, desenvolveu um aparelho capaz de converter ondas sonoras em elétricas (microfone), transmití-las até outro aparelho e reproduzi-las como ondas sonoras (alto-falante). Este aparelho foi batizado de telefone.



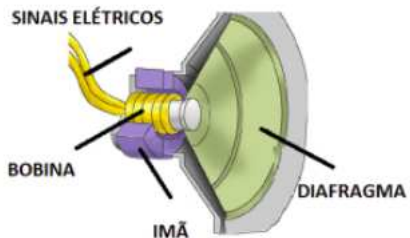
Perguntas????

Como funcionam o microfone e o alto-falante?

Microfone

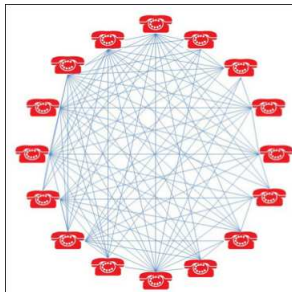


Alto-falante



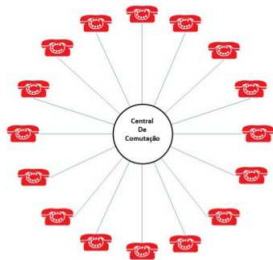
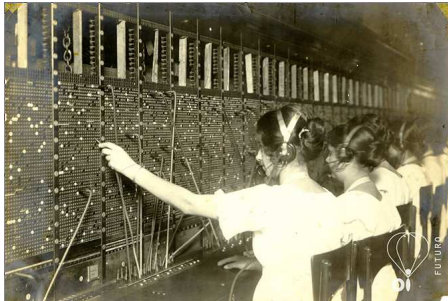
História

No início da telefonia, não haviam números, um aparelho era conectado apenas a um outro. Porém, como seria possível comercializar isso, com vários usuários? É absolutamente inviável cada usuário possuir um telefone para cada ponto que queira se comunicar. Por exemplo, para 16 usuários, é preciso 120 de linhas telefônicas.



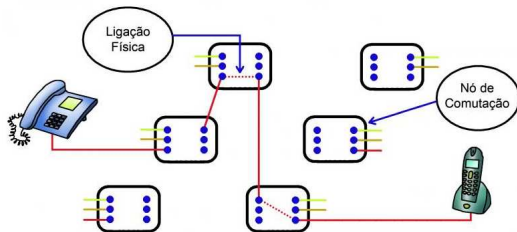
História

Para solucionar esse problema, surgiriam as centrais telefônicas. Estas permitiam o acesso a diversos usuários a partir de um mesmo aparelho, através da técnica chamada de **comutação de circuito**. Porém, era necessário o auxílio da telefonista, que ouvia seu pedido e fazia a ligação (através de cordões elétricos) com o telefone do destinatário.



Conceito - Comutação de Circuito

Neste sistema, para realizarmos uma chamada o equipamento de comutação do sistema telefônico (nesse caso a telefonista) procura um caminho físico (condutores elétricos) desde o telefone transmissor até o telefone do receptor. Uma vez estabelecida uma chamada (ligação), os recursos necessários ao longo do caminho (por exemplo, condutores elétricos, frequência e equipamentos) são reservados para prover a comunicação e continuará a existir até que a chamada seja finalizada.



Conceito - Comutação de Circuito

- Vantagens:

- Garantia de recursos;
- Disputa pelos recursos somente na fase de conexão;
- Não há processamento nos nós intermediários (menor tempo de transferência);
- Todas as informações seguem o mesmo caminho, significa que eles não poderão chegar fora de ordem.

- Desvantagens:

- Desperdício de banda durante períodos de silêncio;
- Probabilidade de bloqueio (Circuitos ocupados em um instante).

Curiosidade...

A automatização do sistema telefônico foi devido a uma disputa comercial entre agentes funerários. Em 1889, a empresa funerária de Almon B. Strowger estava perdendo clientes para um concorrente, cuja esposa era telefonista. Esta telefonista estava redirecionando todas as ligações funerárias para o seu concorrente. Ele percebeu que teria de inventar um equipamento automático de comutação telefônica ou seu negócio iria à falência.



História

Por cerca de 100 anos, o equipamento de comutação de circuitos usado em todo o mundo foi conhecido como a engrenagem de Strowger.



Perguntas???

Se a central telefônica parar de funcionar, toda a comunicação pararia?

No final da década de 1950, no auge da Guerra Fria, o Departamento de Defesa dos EUA queria uma rede de transmissão capaz de sobreviver a uma guerra nuclear. Nessa época, todas as comunicações militares passavam pela rede de telefonia pública, considerada vulnerável. A vulnerabilidade do sistema era o fato de que a destruição de algumas centrais interurbanas importantes poderia fragmentar o sistema em muitas ilhas isoladas, parando a comunicação nos EUA. Além disso, estavam surgindo os primeiros computadores modernos.

História

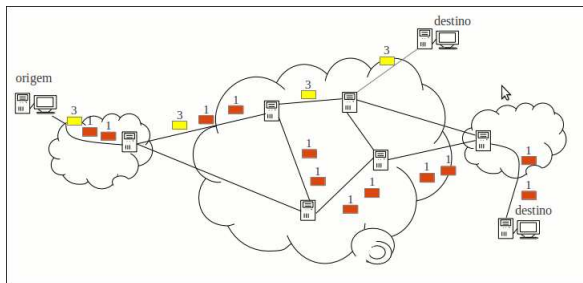
Por volta de 1960, o Departamento de Defesa dos EUA firmou um contrato com a RAND Corporation para encontrar uma solução. Um de seus funcionários, Paul Baran, propôs o uso da tecnologia digital de **comutação de pacotes** em todo o sistema. Os funcionários do Pentágono gostaram do conceito e pediram à AT&T, na época a empresa que detinha o monopólio nacional da telefonia nos Estados Unidos, que construísse um protótipo.



A AT&T descartou as idéias de Baran. Afinal, a maior e mais rica corporação do mundo não podia permitir que um jovem ensinasse a criar um sistema telefônico. A empresa informou que a rede de Baran não podia ser construída, e a idéia foi abandonada.

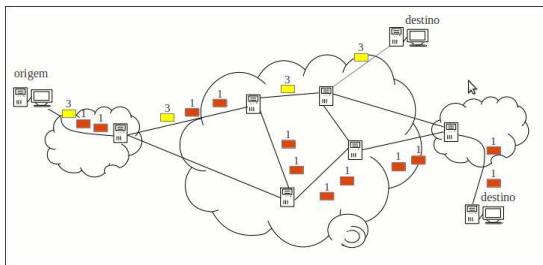
Conceito - Comutação de Pacotes

Nesta tecnologia, as informações são divididas em pacotes individuais que são enviados conforme necessário, sem a configuração e reserva de qualquer caminho dedicado. Cada pacote contém um cabeçalho com informação que permite o seu encaminhamento pela rede. Dessa forma, diferentes pacotes podem seguir caminhos distintos, poderão ter que esperar (isto é, entrar numa fila) e podem chegar fora de ordem.



Conceito - Comutação de Pacotes

A comutação de pacotes é mais tolerante a defeitos que a comutação de circuitos, ou seja, com a comutação de pacotes, os pacotes poderão ser roteados de modo a contornar equipamentos inativos.



Conceito - Comutação de Pacotes

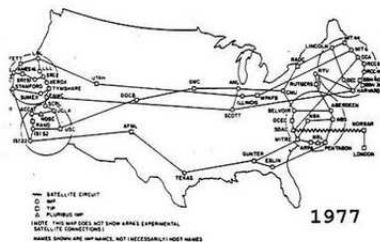
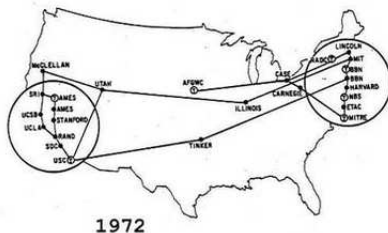
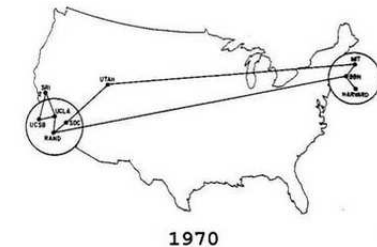
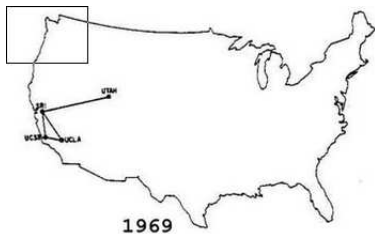
- Vantagens:
 - Uso otimizado do meio, evita desperdícios do enlace;
 - Não precisa reservar o meio;
 - É mais tolerante a defeitos.
- Desvantagens:
 - Por poder usar diferentes caminhos, atrasos podem ser diferentes;
 - Ruim para algumas aplicações tipo voz e vídeo;
 - Informação extra (*overhead*) para o cabeçalho;
 - Atrasos de enfileiramento e de processamento a cada nó.

História

Em 1957, quando a União Soviética bateu os Estados Unidos na corrida espacial com o lançamento do primeiro satélite artificial, o Sputnik. Quando tentou descobrir quem tinha “dormido no ponto”, o Presidente Eisenhower acabou detectando a disputa entre o Exército, a Marinha e a Força Aérea pelo orçamento de pesquisa do Pentágono. Sua resposta imediata foi criar uma única organização de pesquisa de defesa, a ARPA, ou *Advanced Research Projects Agency*. A agência realiza seu trabalho oferecendo concessões e contratos a universidades e empresas cujas idéias pareciam promissoras.

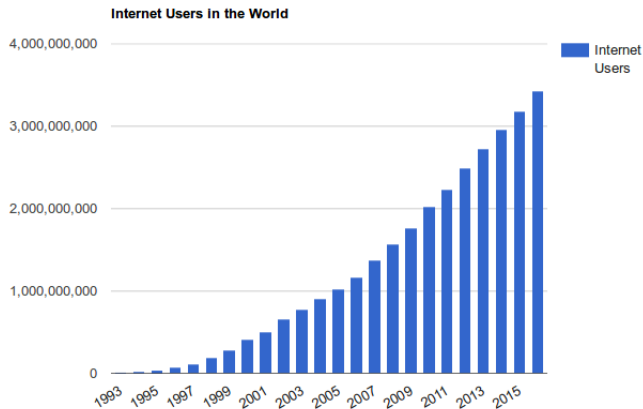
- Em 1967, Donald Davies do National Physical Laboratory (NPL), na Inglaterra, implementou a ideia de Baran conectando vários computadores no campus do NPL, demonstrando que a comutação de pacotes podia funcionar.
- Correndo atrás, os americanos decidiram construir a ARPANET.
- Em dezembro de 1969, entrou no ar uma rede experimental da ARPANET com quatro nós: UCLA (Los Angeles), UCSB (Santa Bárbara), SRI (Stanford) e University of Utah. Esses quatro nós foram escolhidos porque todos tinham um grande número de contratos com a ARPA, e todos tinham computadores diferentes e completamente incompatíveis.

História – Arpanet



Os protocolos da ARPANET não eram adequados para execução em várias redes. Essa observação levou a mais pesquisas sobre protocolos, culminando com a invenção dos protocolos e do modelo **TCP/IP**, em 1974.

História



- Durante quase um século, a comunicação elétrica foi transportada através de milhares de **pares de fios**, que atravessavam o subsolo das cidades. Tecnicamente, essas transmissões foram se aperfeiçoando e os pares de fios sendo substituídos pelo uso de **cabos coaxiais**. Estes, eram feitos de cobre e transportavam, no seu interior, os canais de voz.
- Mais tarde, surgiram as **fibras ópticas**, que revolucionaram a comunicação, acelerando ainda mais a velocidade das ligações. As primeiras, foram produzidas pelos japoneses em 1969 e, na década seguinte, já eram usadas nos Estados Unidos, chegando ao Brasil apenas em 1984.

Dúvidas???

Perguntas????