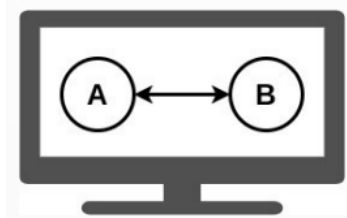


## Redes 2

### Internet - Continuação

- A Internet e o Protocolo IP
  - O protocolo IP é o protocolo da camada de rede da Internet
  - A principal funcionalidade dessa camada é o roteamento
  - Na Internet o encaminhamento dos pacotes é feito pelo protocolo IP
  - Mas o roteamento envolve outros protocolos – ditos de roteamento – BGP, OSPF, RIP, etc.
  - Para ser mais preciso: encaminhamento de datagramas
  - O IP é um protocolo não confiável, tendo em vista que você pode transmitir e não sabe se ele chegou ou não
  - Cada roteamento de pacote é feito individualmente, portanto: pacotes diferentes podem inclusive seguir caminhos diferentes
  - Resultado: pacotes podem chegar fora de ordem ao destino
- Arquitetura da Internet
  - A Internet moveu a confiabilidade da comunicação para as pontas
  - Na ponta os hosts verificam se pacotes foram perdidos, duplicados, estão fora de ordem, etc.
  - TCP é um protocolo confiável e orientado a conexão, que faz essa verificação
  - O termo “datagrama” é usado para o pacote dos protocolos não-confiáveis, não orientados à conexão
  - No contexto da Internet usado para o IP e também para o UDP
- Roteamento com o protocolo IP
  - Como é o protocolo da rede da Internet, o IP é responsável pelo roteamento de pacotes de qualquer origem para qualquer destino
  - O endereço de destino é usado para tomar decisões de roteamento e cada pacote roteado de forma independente
  - Dessa forma, não há um circuito (nem virtual) entre origem e destino no nível IP
  - Existem 3 possíveis roteamentos
    - Origem = Destino (Tipo 1 - Direto)
      - Mesmo NET\_ID, mesmo HOST\_ID ou endereço de loopback(127.0.0.1)
      - O pacote não chega na placa de rede quando a comunicação é entre processos locais



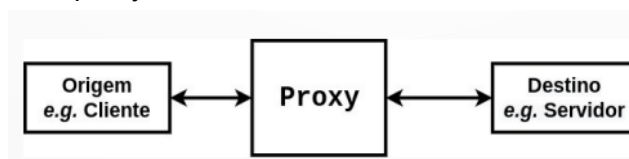
- - Na mesma rede física (Tipo 2 - Direto)
    - Mesmo NET\_ID, mas HOST\_ID diferentes
    - Ocorre sobre um enlace físico apenas
    - O IP chama o ARP para obter o endereço físico correspondente e comunica usando o protocolo de enlace disponível

- NET\_ID origem != NET\_ID destino (Tipo 3 - Indireto)
    - Máquinas em redes físicas diferentes
    - Cada pacote passa por pelo menos um roteador
- Roteadores
  - Os protocolos de roteamento preenchem a tabela com informações frescas/válidas
  - Obs: o IP apenas usa a tabela de roteamento

#### TABELA DE ROTEAMENTO ou TABELA IP

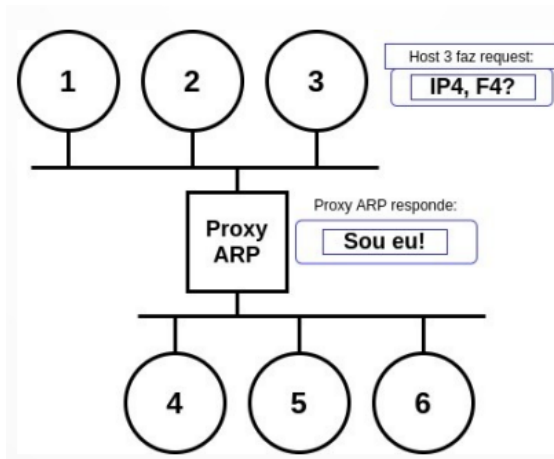
<b>Net-id Destino</b>	<b>Prox-Passo</b>
net-id-A	R1
net-id-X	R3
...	...
Nenhum acima	Rdefault

- Default é utilizado quando o NET\_ID não é encontrado na tabela
  - Host: máquina conectada (em geral) a uma rede
  - Roteador: máquina que conecta duas ou mais redes
  - Cada roteador toma decisões baseadas na tabela local e independente das decisões dos demais roteadores
  - Dessa forma, loops podem ocorrer
  - As rotas de uma máquina A para máquina B, não são necessariamente iguais as rotas da máquina B para a máquina A
- Manipulação de endereços IP
  - Muitas vezes é necessário alterar a forma de como o endereço IP é processado
    - No original:
      - Classe A = 127 Redes com até 16.777.216 Hosts
      - Classe B = 16K Redes com até 65534 Hosts
      - Classe C = 2M Redes com até 254 Hosts
    - Estratégias
      1. Proxy ARP (Pouco usada)
      2. Subredes
      3. CIDR
  - Proxy ARP
    - O ARP é usado antes de toda comunicação em um enlace, isto é, em uma rede local física
    - Uma proxy é um intermediário



- Ao invés de comunicar com o destino, a origem se comunica com a proxy
  - A proxy pode então comunicar com o destino, ou pode já tê-lo feito: já tem o que a origem precisa

- Vários usos: cache da Web, cache de streaming, reforço de segurança, até proxy de roteamento, etc.
- A Proxy ARP é usada para permitir que 2 redes físicas tenham o mesmo NET-ID
- Quando a máquina de uma das redes quer comunicar com outra máquina da outra rede, a Proxy ARP responde com seu próprio endereço



- A Proxy ARP efetivamente recebe e encaminha todos os quadros de uma rede para outra e da outra para a uma
  - Mantém uma tabela completa com todos os endereços em ambas as redes
  - Solução na camada de enlace
- Subredes
    - Com o mesmo problema, de 2 redes físicas em uma organização
    - A solução é: usar roteadores para controlar as redes internas (subredes) de forma transparente para o restante da internet
    - Como identificar as subredes? “Emprestar” bits do HOST\_ID para marcar as redes internas conforme a necessidade
    - Para definir quais bits são usados para Host e Rede, usamos uma máscara de subrede
    - Máscara: mesmo número de bits do endereço (32 bits)
    - Se o bit da máscara = 1 -> bit endereço é da rede/subrede
    - Senão, o bit é do host
    - Solução na camada de rede
    - Subredes permitem administração descentralizada das redes físicas

