

# Desempenho

Prof. Thiago Nelson

# Utilização da Rede

- **A utilização reflete o percentual da capacidade da rede utilizada em um dado instante de tempo.**
  - **Exemplo:**
    - **Um tráfego de 30% em um segmento Ethernet 10 Mbps representa uma carga de 3 Mbps.**
- **A utilização ótima estabelece um “limiar” (meta de projeto) a partir do qual a rede é considerada saturada.**

# Utilização da Rede

- **Procurar medir os segmentos “interessantes”:**
  - *Backbones, acesso aos servidores, linhas de acesso remoto.*
- **Observar o intervalo de tempo entre cada medição:**
  - **Tempestades de difusão: intervalo pequeno.**
  - **Para analisar desempenho e determinar a “linha de base” é interessante um intervalo de 1 a 5 minutos.**

# Utilização Relativa X Utilização Absoluta

- **Documentar as utilizações relativa e absoluta de cada protocolo importante que circule na rede.**
  - **Utilização relativa:**
    - **Largura de banda usada pelo protocolo em comparação com o total em uso, no instante atual.**
  - **Utilização absoluta:**
    - **Largura de banda usada pelo protocolo em comparação com a capacidade total do segmento.**

# Vazão

- Definida como a quantidade de dados isentos de erros transmitidos por unidade de tempo.
- Teoricamente: A vazão deve aumentar à medida que a carga oferecida à rede cresce, até o máximo da capacidade de rede.
- Na prática: A vazão da rede depende do método de acesso ao meio, da carga atual da rede e da taxa de erros.
- A vazão é dada em “pacotes por segundo” (PPS) ou “células por segundo” (CPS).
  - Obtida dividindo-se a largura de banda do meio pelo tamanho do pacote “velocidade de fio”.

# Teste da Vazão



- **Gerador de tráfego envia pacotes variando de 64 a 1518 octetos.**
- **No início, os pacotes são gerados à uma taxa igual a metade da taxa teoricamente possível em condições de teste.**
  - Se ocorrerem perdas diminui-se a taxa.
  - Se não ocorrerem perdas aumenta-se a taxa.
- **O processo se repete até encontrar o valor no qual não ocorrem perdas.**

# Vazão

- **Por exemplo: para uma estrutura de 84 octetos, considerando uma Ethernet de 10 Mbps, qual a quantidade de pacotes que podem ser transportados por segundo?**

# Vazão na camada de aplicação (*Goodput*)

- Mede a qualidade (quanto a ausência de erros) dos dados transmitidos na camada de aplicação por unidade de tempo.
- Fatores que limitam a vazão:
  - Taxa de erros;
  - Tamanho das estruturas (considerando o *overhead*);
  - Funções de protocolos (*handshaking, janelas, reconhecimento, etc.*);
  - Desempenho das estações de trabalho (disco, S.O., etc.).

# Precisão

- Mede a ausência de erros em um meio qualquer.
- Princípio básico: Dados no destino devem ser iguais à dados na origem.
- As causas de erros estão associadas a:
  - Ruído em cabeamento, dispositivos defeituosos, conectores de má qualidade, etc.
- Normalmente é dada pela taxa de erros de bit (*bit error rate, BER*), para o caso de links de *WANs*.

# Precisão

- Em LANs, os analisadores de protocolos concentram-se em “estruturas defeituosas” (ou colisões) ao invés da BER.
- No padrão Ethernet, as estruturas defeituosas resultam de 3 tipos de colisões:
  - Colisões no preâmbulo de 8 octetos: São a maioria e não são registradas por ferramentas de diagnósticos.
  - Colisões após o preâmbulo e entre os primeiros 64 octetos: É uma colisão “válida” (*runt frame*).
  - Colisão além dos 64 octetos: Colisão dita “tardia”, nunca deve ser registrada. Significa que o segmento Ethernet está muito grande.

# Eficiência

- **Mede o quanto uma operação é efetiva em comparação com o custo em esforço, tempo, dinheiro, etc.**
- **Cabeçalhos grandes são causas óbvias de ineficiência.**
  - **Então, uma meta típica é maximizar o tamanho das estruturas, pois a quantidade de dados (úteis) será maior.**
  - **Porém, estruturas grandes estão mais sujeitas a erros e “monopolizam” o meio de transmissão.**

# Eficiência

- **Estruturas pequenas: informações de controle (quadros de reconhecimento, requisições ARP, atualizações de rotas, tráfego de aplicativos como Telnet, etc).**
- **Estruturas grandes: transportam os dados do usuário.**
- **Exemplo de tamanho máximo de estrutura:**
  - **Ethernet de 10 a 100Mbps .....1518 octetos**

# Retardo e sua Variação

- **Retardo (*delay*): Atraso sofrido por uma estrutura para entregá-la de sua origem ao destino da rede.**
- **Variação do retardo (*jitter*).**
- **Aplicativos interativos demandam um retardo e/ou *jitter* mínimo e constante.**
- **Fatores que influenciam no retardo:**
  - **Velocidade dos meios de transmissão: Satélites (270 ms), cabos terrestres (1 ms a cada 200 km);**
  - **Tempo para colocar os dados no meio: ligado ao tamanho do pacote [bits] e à taxa de transmissão do link [bps].**
  - **Tempo na comutação de pacotes: Latência em *switches* e roteadores.**
  - **Tempo perdido em filas (roteadores).**

# Retardo e sua Variação

- **Maneira mais comum e prática de medir o atraso e a variação do atraso:**
  - Documentar o tempo de ida e volta (RTT - *Round Trip Time*) obtidos pelo envio de solicitações eco ICMP (*Internet Control Message Protocol* - “ping”)
- Procurar documentar os valores entre os principais nós da rede.

# Variação do retardo

- São minimizados com *buffers de isolamento*.
- Dados são suavizados na saída do buffer e o usuário não experimenta nenhum efeito prejudicial proveniente da variação da entrada.
- Valores aceitáveis para o *jitter* estão compreendidos na faixa de 1 a 2% do retardo.
- Por exemplo, se o retardo admissível é de 40 ms, a variação não deve ser maior que 400 ou 800 $\mu$ s.

# Tempo de Resposta

- **Usuários finais não estão preocupados com *delay, jitter, vazão, BER ou capacidade da rede.***
- **Eles reconhecem “apenas” a quantidade de tempo para receber uma resposta.**
- **Tempos de resposta devem ser mantidos dentro de 100 ms.**
- **No caso de aplicativos de massa (transferência de longos arquivos ou páginas da WEB gráficas) admite-se um tempo próximo a 10 ou 20 segundos.**