

Parâmetros de Desempenho

Carlos Gustavo A. da Rocha

Desempenho

- Uma série de parâmetros devem ser levados em consideração para avaliar o desempenho de uma rede de computadores
 - Boa parte deles são técnicos e, via de regra, podem ser calculados de forma determinística e/ou estatística
 - Contudo também existe um certo grau de subjetividade
 - Dois usuários com perfis e comportamentos distintos podem “perceber” níveis de desempenho também distintos

Desempenho

- Velocidade
 - Principal (único?) parâmetro levado em consideração pelo usuário leigo
 - Realmente é um dos mais importantes, contudo uma série de questões deve ser levada em consideração



Desempenho

- Velocidade: real x contratada
 - Um dos principais parâmetros avaliados em conexões domésticas
 - Afere se a velocidade contratada pelo usuário está sendo atendida pelo provedor de serviços
 - Em conexões de maior porte a análise deste parâmetro é mais complexa, normalmente realizada por ferramentas de monitoramento de rede

Desempenho

- Velocidade: download x upload
 - **Historicamente, as conexões domésticas sempre tiveram velocidades máximas de download e upload (bastante) distintas**
 - Este fato passava despercebido pelo usuário final...
 - ... até a popularização das redes sociais, youtube, dropbox, VoIP, videoconferência etc. Nestes serviços o usuário também “envia” muito conteúdo
 - Estes serviços mudaram o perfil de uso da Internet
 - Nas redes locais (ethernet, wifi) as conexões são simétricas

Desempenho

- Velocidade: Vazão
 - Em qualquer rede de computadores existe uma grande diferença entre
 - Velocidade: quantidade (bruta) de bits transmitidos pelo meio físico a cada segundo
 - Vazão: volume (líquido) de dados efetivamente transmitidos entre origem e destino a cada segundo
 - Para cada combinação possível das camadas física, enlace, rede, transporte e aplicação, teremos uma vazão distinta
 - Seu valor exato, via de regra, não é determinístico, mas pode ser estatisticamente aproximado

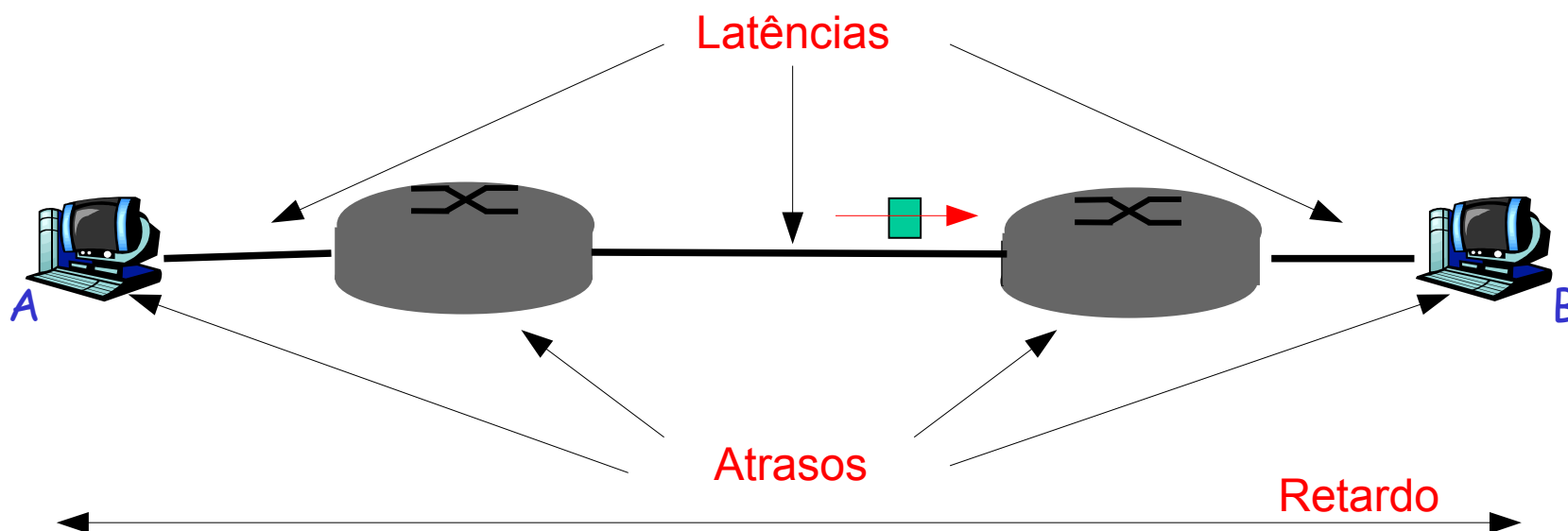
Desempenho

- Latência
 - Definido como o tempo necessário para a efetiva transmissão dos dados em um meio físico
 - Para seu cálculo basta dividir o comprimento do enlace pela velocidade de propagação da onda eletromagnética no mesmo
 - Exemplos aproximados
 - LAN: $Lat = 0,1(Km)/300.000(Km/s) = 0,0000003$ seg.
 - Cabo submarino: $Lat = 3000(km)/300.000(Km/s) = 0,01$ seg.

Desempenho

- Retardo

- Soma de todos as latências, mais outros atrasos que são inseridos devido ao processamento, armazenamento temporário, etc das informações, da origem até o destino



Desempenho

- Retardo
 - Podemos verificar o atraso dos pacote com os utilitários traceroute (linux) ou tracert (windows)

```
macbook-carlosgr:~ grcarlosbr$ traceroute www.google.com
traceroute: Warning: www.google.com has multiple addresses; using 173.194.118.244
traceroute to www.google.com (173.194.118.244), 64 hops max, 52 byte packets
 1  openwrt-carlosgr (192.168.1.1)  2.097 ms  1.389 ms  1.289 ms
 2  * * *
 3  * * *
 4  187-111-254-34.as28220.net (187.111.254.34)  13.813 ms  11.607 ms  14.116 ms
 5  ethernet1-14.ar1.fcs1.for.gblx.net (206.41.25.221)  20.575 ms  19.854 ms
20.826 ms
 6  po5-30g.asr1.gru1.gblx.net (67.16.130.58)  63.471 ms  61.686 ms  60.392 ms
 7  google-1.ar5.gru1.gblx.net (64.208.110.102)  70.674 ms  64.789 ms  63.425 ms
 8  209.85.254.74 (209.85.254.74)  63.893 ms  67.256 ms  64.398 ms
 9  209.85.246.77 (209.85.246.77)  64.250 ms  64.697 ms  66.291 ms
10  gru09s16-in-f20.1e100.net (173.194.118.244)  76.284 ms  64.985 ms  65.333 ms
```

Desempenho

- Retardo
 - É importante ter em mente que o retardo influi de forma totalmente diferente nas aplicações
 - Baixo impacto: HTTP, SMTP, Bittorrent etc
 - Médio impacto: DNS, jogos online etc
 - Alto impacto: VoIP, Videoconferência etc

Desempenho

- Variação do retardo (*jitter*)
 - Ocorre quando o retardo muda muito constantemente (a cada pacote transmitido)
 - Em alguns casos uma grande variação pode ser pior do que o próprio retardo
 - Para sanar seus efeitos, normalmente as aplicações trabalham com uma técnica chamada de “bufferização”

Desempenho

- Taxa de erros
 - Se refere a quantidade de erros de transmissão que ocorrem na camada física de uma rede
 - Causas típicas
 - Variações de energia e interferência eletromagnética
 - Variações de impedância, ou em outras características elétricas (ou até mesmo físicas) do meio físico
 - Variações em fatores ambientais
 - Problemas físicos em conexões (má fabricação, oxidação etc)

Desempenho

- Taxa de erros
 - Em redes de longa distância se utiliza um conceito chamado de **BER (Bit Error Rate)**
 - Dependendo do tipo de rede, erros individuais (e esporádicos) podem ser corrigidos.
 - Em redes locais (ethernet, wifi etc) o erro leva ao descarte dos dados
 - É importante ressaltar que a taxa de erros em redes sem fio é extremamente maior que em redes cabeadas

Desempenho

- Taxa de perda de pacotes
 - **Também chamado de descarte de dados**, ocorre principalmente devido a(o)
 - Congestionamento da camada física
 - Estouro da memória temporária existente em placas de rede, equipamentos ativos (switches, roteadores) etc
 - Estouro na capacidade de processamento destes mesmos equipamentos ou de clientes, servidores etc
 - Conceitualmente pode ocorrer em qualquer camada
 - comumente medido no enlace e na rede

Desempenho

- Tempo de resposta
 - Usuários comuns não sabem que retardo, jitter, erros etc existem
 - Pergunta: a rede está rápida?
 - Resposta: depende da aplicação em uso!
 - Para aplicações “tradicionais” alguns segundos são razoáveis (faz alguma diferença um e-mail demorar 10 ou 15 segundos para chegar?)
 - Para outros o tempo de resposta é essencial (VoIP, videoconferência etc)

Desempenho

- Também existem formas não técnicas de medir o desempenho de uma rede, sendo a “**disponibilidade**” o termo mais empregado no momento

MTBF = Tempo médio entre falhas

MTTR = Tempo médio para reparo

Disponibilidade = $MTBF / (MTBF + MTTR)$

- Ideal = 100%. **Ninguém** alcança
- Grandes operam na faixa dos 99,99%