

Universidade do Minho

Mestrado em Engenharia Informática

Engenharia de Serviços em Redes

1.º Ano, 1.º Semestre

Ano letivo 2021/2022

Trabalho Prático 1

Outubro 2021

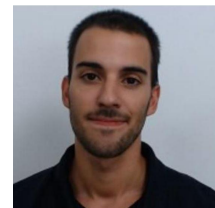
Grupo PL68



Pedro Oliveira – PG47570



Luis Pereira – PG47424



Guilherme Martins - A70782

1. Exercício 1

As aplicações em rede assentam normalmente em paradigmas cliente-servidor ou peer-to-peer.

- a. **Explique em que se diferenciam ambos os modelos, salientando o papel das principais entidades envolvidas.**

Cliente-Servidor

- Servidor sempre on
- Servidor com IP permanente
- Cliente comunica com server
- Cliente pode estar conectado intermitentemente
- Cliente com IP dinâmico
- Clientes não comunicam entre si

Peer-to-peer:

- Não existe servidor sempre on
- funciona como servidor e como cliente
- pode estar conectado intermitentemente
- Vai mudando de IP

- b. **Enuncie vantagens e desvantagens de cada paradigma e casos de aplicação.**

Cliente-Servidor

Vantagens:

Todos os ficheiros estão guardados em local central
Users podem aceder a dados partilhados, controlados centralmente
backups e network são controlados centralmente

Desvantagens:

É necessário sistema operativo especialista
Servidor tem custos elevados
Necessita de manager de rede
Se cai parte da rede, gera bastante disrupção

Peer-to-Peer:

Vantagens:

Não necessita de um sistema operativo de rede
Não necessita de servidor com custos elevados pois, são utilizados workstations individuais para aceder aos dados
Não necessita de staff, cada user estabelece as suas permissões para que dados partilhar
Mais fácil de dar set-up.
Se parte da rede falhar, não causa disrupção

Desvantagens:

Como cada máquina pode ser acedida por outros, pode prejudicar a performance para o user

Ficheiros não podem ser backed-up centralmente

Ficheiros são guardados em máquinas individuais, podendo ser mais difícil de aceder

Responsabilidade de cada para não ser introduzido vírus na rede

Segurança quase inexistente, tirando as permissões.

2. Exercício 2

- a. A Tabela 1 identifica tipos de aplicações amplamente usadas na Internet. Essas aplicações ou serviços apresentam diferente sensibilidade ao comportamento e desempenho da rede em si. Para cada tipo de aplicação (ou serviço), identifique qualitativamente os seus requisitos em termos de débito (throughput) necessário, atraso e suas variações (time sensitive) e perda de dados (loss sensitive). Dê exemplo concreto de aplicações da sua preferência que encaixem em cada tipo. Complemente a resposta quantificando os parâmetros em análise (referencie as suas fontes de informação).

Tipos de Aplicações	Débito (throughput)	Atraso e/ou Jitter (time sensitive)	Perda de dados (loss sensitive)	Aplicações
Web Browsing	elastic	yes	no loss	Chrome
Multimedia Streaming	Download: 0.5Mbps-25Mbps	yes, few sec	loss-tolerant	Netflix
IP Telephony (VoIP)	10 Pessoas: Download: 256 Kbit/s Upload: 233.1 Kbit/s	yes <10ms	loss-tolerant	TeamSpeak
File Transfer/Sharing	elastic	no	no loss	Mega
Interactive Games	Download: >5Mbps Upload: >3Mbps	yes <10ms	loss-tolerant	Overwatch
Video Conferencing	Download: >600kbps Upload: >1.0Mbps	yes <10ms	loss-tolerant	Zoom

3. Exercício 3

Considere a topologia da Figura 1 onde será distribuído um ficheiro de tamanho X Gbits entre N nodos (hosts). Assuma que os débitos de download e upload do nodo i são respetivamente d_i e u_i . Assuma ainda que: (i) os hosts estão dedicados à distribuição do ficheiro, i.e. não realizam outras tarefas; e (ii) o núcleo da rede (core) não apresenta qualquer estrangulamento (bottleneck) em termos de largura de banda, i.e., qualquer eventual limitação existe nas redes de acesso dos vários n_i . O valor de X deve ser indexado ao identificador de cada grupo de trabalho, i.e., $X = \frac{ID_{Grupo}}{10}$.

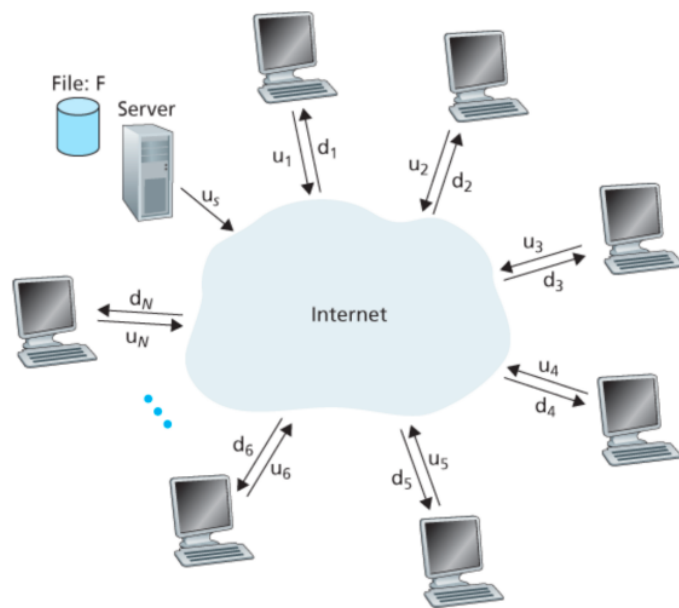


Figura 1 - Distribuição do ficheiro F [Kurose, and Ross, 2016].

**Note que: 1kbits de dados a transmitir são 1024 bits e um débito de 1kbps são 1000 bits por segundo.*

- a. Sabendo que o servidor tem um débito de upload $u_s = 1Gbps$, e que $d_i = 100 Mbps$, calcule, justificando, o tempo mínimo de distribuição de F pelos N nodos quando $N=10$, $N=100$ e $N=1000$, e para débitos de upload u_i de: a) 1Mbps; b) 5Mbps e c) 10Mbps, usando os modelos de distribuição: (i) cliente-servidor e (ii) peer-to-peer.

$$F = 6.8 \text{ Gbits} * 1024^3 = 7301444403 \text{ bits}$$

$$U_s = 1\text{Gbps} * 1000^3 = 1000\ 000\ 000\ \text{bps}$$

- **Cliente-Servidor**

1.

a. $N=10 - \max\{\frac{10*F}{U_s}, \frac{F}{100}\} = 73.014$

b. $N=100 - \max\{\frac{100*F}{U_s}, \frac{F}{100}\} = 730.14$

c. $N=1000 - \max\{\frac{1000*F}{U_s}, \frac{F}{100}\} = 7301.4$

- **Peer-to-Peer**

1. 1Mbps

a. $N=10 - \max\{\frac{F}{U_s}, \frac{F}{100}, \frac{10*F}{U_s+(1*10)}\} = 73.014$

b. $N=100 - \max\{\frac{F}{U_s}, \frac{F}{100}, \frac{100*F}{U_s+(1*100)}\} = 663.77$

c. $N=1000 - \max\{\frac{F}{U_s}, \frac{F}{100}, \frac{1000*F}{U_s+(1*1000)}\} = 3650.7$

2. 5Mbps

a. $N=10 - \max\{\frac{F}{U_s}, \frac{F}{100}, \frac{10*F}{U_s+(5*10)}\} = 73.014$

b. $N=100 - \max\{\frac{F}{U_s}, \frac{F}{100}, \frac{100*F}{U_s+(5*100)}\} = 486.76$

c. $N=1000 - \max\{\frac{F}{U_s}, \frac{F}{100}, \frac{1000*F}{U_s+(5*1000)}\} = 1216.9$

3. 10Mbps

a. $N=10 - \max\{\frac{F}{U_s}, \frac{F}{100}, \frac{10*F}{U_s+(10*10)}\} = 73.014$

b. $N=100 - \max\{\frac{F}{U_s}, \frac{F}{100}, \frac{100*F}{U_s+(10*100)}\} = 365.07$

c. $N=1000 - \max\{\frac{F}{U_s}, \frac{F}{100}, \frac{1000*F}{U_s+(10*1000)}\} = 663.77$

$$X = 6.8\ \text{Gbps}$$

- b. Apresente os resultados numa tabela comparativa, bem como o processo de cálculo. Que conclusões pode tirar?

	N=10	N=100	N=1000
Cliente-Servidor	73.014	730.14	7301.4
Peer-To-Peer (1Mbps)	73.014	663.77	3650.7
Peer-To-Peer (5Mbps)	73.014	486.76	1216.9
Peer-To-Peer (10Mbps)	73.014	365.07	663.77

Como podemos ver a partir da tabela, ao aumentar o número de nodos, temos uma diminuição significativa no tempo mínimo de distribuição, assim, podemos concluir que a utilização do método Peer-To-Peer vem com vantagens em termos de velocidade para um número grande de utilizadores.

4. Bibliografia

- Netflix
<https://help.netflix.com/en/node/306>
- TeamSpeak
<https://support.teamspeak.com/hc/en-us/articles/360002710657-How-much-bandwidth-does-TeamSpeak-require->
- Online Gaming
<https://www.highspeedinternet.com/resources/how-much-speed-do-i-need-for-online-gaming>
- Zoom
<https://support.zoom.us/hc/en-us/articles/201362023-System-requirements-for-Windows-macOS-and-Linux>