



UEVORA | ENGENHARIA INFORMÁTICA

Redes de 2021 Computadores

Departamento de Informática '21/22

Tópicos para Hoje

SUMÁRIO



O que é uma rede de "**Computadores**"?

Programas que implementam **Protocolos**

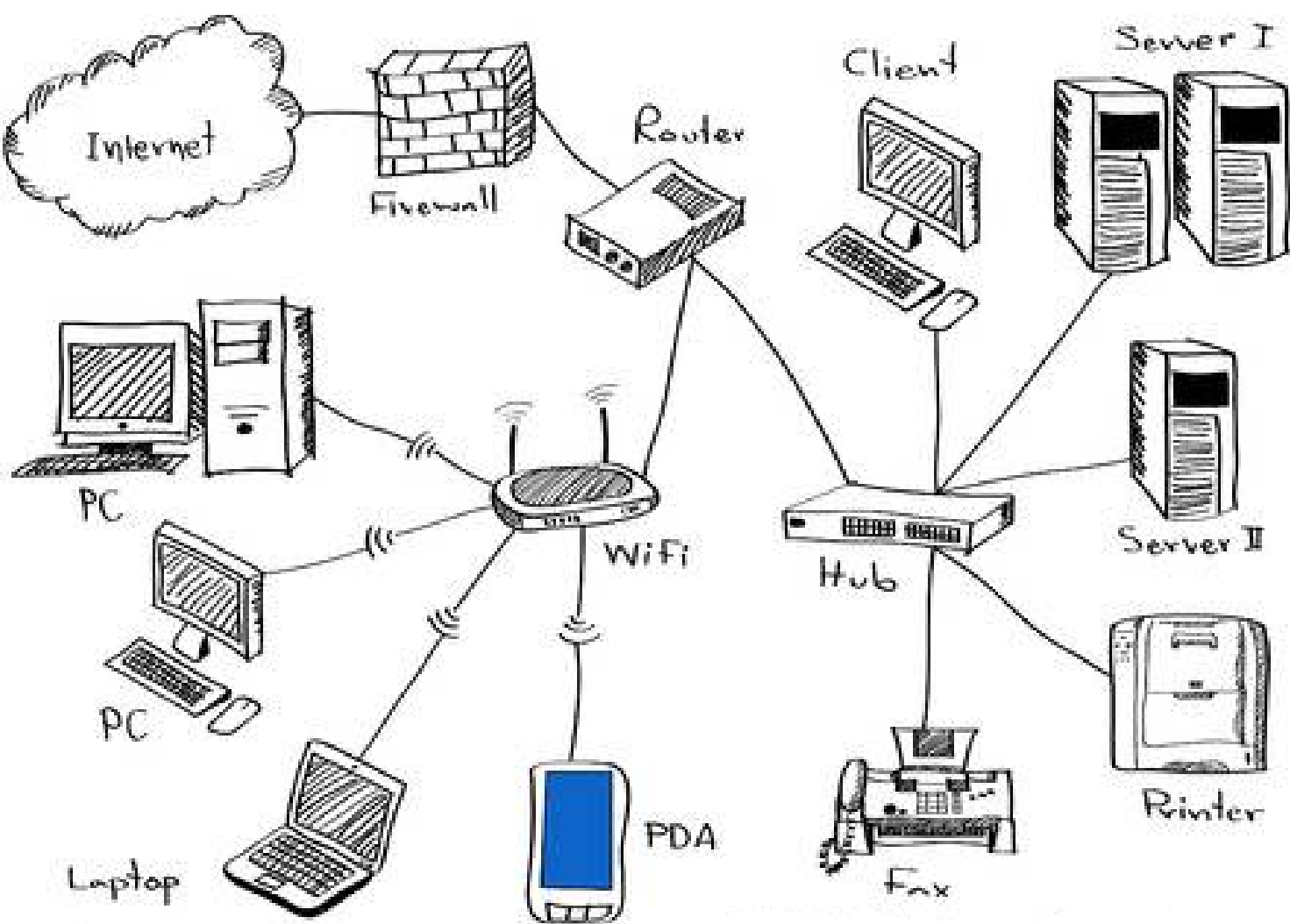
Endereços que identificam **Computadores**

Ferramentas de diagnóstico de redes

Portos de rede e processos

Ferramentas básicas para comunicação em rede

Desenvolvimento do primeiro **Cliente** de rede



O que é uma Rede?

E O QUE É UM COMPUTADOR?

Uma rede consiste em dois ou mais dispositivos de computação (computadores) interligados através de um sistema de comunicação digital (ou analógico).

Para que exista comunicação efectiva, são estabelecidas regras, na forma de protocolos de rede.

Existem inúmeros protocolos, alguns dos quais iremos ver em maior detalhe.

A white FireWire to Ethernet adapter is shown in the upper left, with a white Ethernet cable plugged into it. The cable extends diagonally across the lower half of the image. The background is a solid dark grey.

PROTOCOLOS

**MATERIALIZAM REGRAS
PARA OS DIFERENTES
NÍVEIS DE COMUNICAÇÃO**

- FÍSICO
- DADOS "CRUS"
- APLICAÇÕES
- OUTROS

PRIMEIRO EXERCÍCIO

Ferramentas básicas de
diagnóstico de rede:
ping
tracert

```
41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=1 ttl=64 time=31.460 ms
41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=2 ttl=64 time=33.516 ms
41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=3 ttl=64 time=36.398 ms
41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=4 ttl=64 time=1.592 ms
41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=5 ttl=64 time=
41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=6 ttl=64 time=
41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=7 ttl=64 time=
41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=8 ttl=64 time=
41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=9 ttl=64 time=

om ping statistics ---
mitted, 9 received, 0% packet loss, time 801ms
mdev = 31.460/33.516/36.398/1.592 ms
a.pt
ra.pt (193.136.216.21) 56(84) bytes of data:
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=1 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=2 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=3 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=4 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=5 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=6 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=7 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=8 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=9 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=10 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=11 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=12 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=13 ttl=51 time=

ra.pt ping statistics ---
mitted, 13 received, 0% packet loss, time 1201ms
mdev = 16.064/17.213/19.390/1.057 ms
l.com
l.com (104.193.88.123) 56(84) bytes of data:
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=1 ttl=50 time=164.464 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=2 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=3 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=4 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=5 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=6 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=7 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=8 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=9 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=10 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=11 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=12 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=13 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=14 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=15 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=16 ttl=50 time=179.292 ms
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=17 ttl=50 time=179.292 ms

com ping statistics ---
mitted, 17 received, 0% packet loss, time 1602ms
mdev = 173.464/179.292/179.292/9.947 ms
```


Common Protocols and Ports

Name	Description	Port
HTTP	Hyper Text Transfer protocol	80
HTTPS	Hyper Text Transfer protocol Secure	443
FTP	File Transfer protocol	20, 21
SSH	Secure Shell	22
Telnet	Terminal port	23
DNS	Domain Naming Server	53
DHCP	Dynamic Host Configuration protocol	67, 68
POP3	Post Office protocol	110
SMTP	Simple Mail Transfer protocol	25
LDAP	Light Weight Directory Access protocol	389
SNMP	Simple Network Management protocol	161, 162

Portos

CORRESPONDEM A SERVIDORES DISTINTOS

Diferentes aplicações têm de usar diferentes portos (ou portas), de forma a diferenciar o tráfego que chega a um computador.

Uma aplicação pode usar diferentes portos;

Um porto só pode pertencer a uma aplicação.

SEGUNDO EXERCÍCIO

Ferramentas de rede
que usam portos
host / nslookup
telnet / nc

```
41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=1 ttl=1
d41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=2 ttl=1
d41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=3 ttl=1
d41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=4 ttl=1
d41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=5 ttl=1
d41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=6 ttl=1
d41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=7 ttl=1
d41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=8 ttl=1
d41s11-in-f4.1e100.net (142.250.185.4): icmp_seq=9 ttl=1

om ping statistics ---
mitted, 9 received, 0% packet loss, time 801ms
mdev = 31.460/33.516/36.398/1.592 ms
a.pt
ora.pt (193.136.216.21) 56(84) bytes of data:
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=1 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=2 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=3 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=4 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=5 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=6 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=7 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=8 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=9 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=10 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=11 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=12 ttl=51 time=
achne.uevora.pt (193.136.216.21): icmp_seq=13 ttl=51 time=

ra.pt ping statistics ---
mitted, 13 received, 0% packet loss, time 1201ms
mdev = 16.064/17.213/19.390/1.057 ms
l.com
l.com (104.193.88.123) 56(84) bytes of data:
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=1 ttl=50 time=184
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=2 ttl=50 time=183
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=3 ttl=50 time=177
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=4 ttl=50 time=177
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=5 ttl=50 time=175
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=6 ttl=50 time=177
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=7 ttl=50 time=174
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=8 ttl=50 time=175
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=9 ttl=50 time=175
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=10 ttl=50 time=175
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=11 ttl=50 time=175
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=12 ttl=50 time=181
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=13 ttl=50 time=175
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=14 ttl=50 time=175
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=15 ttl=50 time=180
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=16 ttl=50 time=176
104.193.88.123 (104.193.88.123): icmp_seq=17 ttl=50 time=176

.com ping statistics ---
mitted, 17 received, 0% packet loss, time 1602ms
mdev = 173.464/179.292/217.198/9.947 ms
```


Vamos programar um cliente de rede

Exercício 01

1. Qual é a latência da rede entre o seu computador e "www.uevora.pt"?
2. Qual é a latência da rede entre o seu computador e "www.google.com"?
3. Qual é a latência da rede entre o seu computador e "www.baidu.com"?
4. Será que o *host* 12.13.14.15 está "vivo" na rede? Justifique.
5. Que outros computadores estão no caminho entre o seu computador e:
 - a. www.uevora.pt?
 - b. www.google.com?
 - c. www.baidu.com?
6. Implemente um programa (em C) que replique o funcionamento de

```
$ nc time.nist.gov 13
```

(i.e., liga à porta 13 do *host* "time.nist.gov" e faz `printf` do texto recebido).

Dicas -> responda às seguintes questões:

- O que é um *socket*?
- O que é um *cliente*?