

---

# Funcionamento da Internet

## O protocolo TCP/IP

- Cada computador tem um **Endereço IP**

194.65.3.21, 193.136.215.226, 62.48.168.135

- 4 números entre 0 e 255 = 4 Bytes = 32 bits

decimal: 150.215.17.9

binário: 10010110.11010111.00010001.00001001

- «Uma rede» = um grupo de endereços seguidos:

158.162.\*.\*        =: 158.162.0.0/16        (UCP Lisboa)

194.65.\*.\*         =: 194.65.0.0/16         (Telepac)

193.136.215.\*     =: 193.136.215.0/24     (Dep. Física UC)

- 
- velha rede da UCP/CRB em Viseu:

194.65.64.0 até 194.65.64.127 (subrede da Telepac)

11000010.01000001.01000000.00000000 = 194.65.64.0

11000010.01000001.01000000.01111111 = 194.65.64.127

= 194.65.64.0/25

- nova rede da UCP/CRB em Viseu:

62.48.168.128 até 62.48.168.159 (subrede da PT Prime)

00111110.00110000.10101000.10000000 = 62.48.168.128

00111110.00110000.10101000.10011111 = 62.48.168.159

= 62.48.168.128/27

---

# Domain Name System

- - hegel.crb.ucp.pt → 62.48.168.130
  - adorno.crb.ucp.pt → 62.48.168.132
  - www.crb.ucp.pt → 62.48.168.135
  - www.ucp.pt → 158.162.16.7
- - .pt = domínio principal
  - .ucp.pt = subdomínio
  - .crb.ucp.pt = subdomínio do subdomínio
  - etc. . .

# Domínios principais

Domínio	Tipo da Entidade (◇= <i>de facto</i> genérico)
.com ◇	commerce
.gov	United States government
.edu	institutions of higher education accredited in U.S.
.mil	United States military
.int	organizations established by international treaties
.net ◇	network related
.org ◇	organisations
.aero	air-transport industry
.biz ◇	businesses
.coop	cooperative associations
.info ◇	informational
.museum	museums
.name	individuals
.pro	credentialed professionals and related entities

# Domínios geográficos

Domínio	Tipo da Entidade
.pt	em Portugal
.de	na Alemanha
.fr	na França
...	código ISO do país
	<i>de facto</i> genérico para muitos domínios mas não para .pt (!)

.ac .ad .ae .af .ag .ai .al .am .an .ao .aq .ar .as .at .au .aw .az .ba .bb .bd .be  
.bf .bg .bh .bi .bj .bm .bn .bo .br .bs .bt .bv .bw .by .bz .ca .cc .cd .cf .cg .ch  
.ci .ck .cl .cm .cn .co .cr .cu .cv .cx .cy .cz .de .dj .dk .dm .do .dz .ec .ee .eg  
.eh .er .es .et .fi .fj .fk .fm .fo .fr .ga .gd .ge .gf .gg .gh .gi .gl .gm .gn .gp  
.gq .gr .gs .gt .gu .gw .gy .hk .hm .hn .hr .ht .hu .id .ie .il .im .in .io .iq .ir  
.is .it .je .jm .jo .jp .ke .kg .kh .ki .km .kn .kp .kr .kw .ky .kz .la .lb .lc .li  
.lk .lr .ls .lt .lu .lv .ly .ma .mc .md .mg .mh .mk .ml .mm .mn .mo .mp .mq .mr .ms  
.mt .mu .mv .mw .mx .my .mz .na .nc .ne .nf .ng .ni .nl .no .np .nr .nu .nz .om .pa  
.pe .pf .pg .ph .pk .pl .pm .pn .pr .ps .pt .pw .py .qa .re .ro .ru .rw .sa .sb .sc  
.sd .se .sg .sh .si .sj .sk .sl .sm .sn .so .sr .st .sv .sy .sz .tc .td .tf .tg .th  
.tj .tk .tm .tn .to .tp .tr .tt .tv .tw .tz .ua .ug .uk .um .us .uy .uz .va .vc .ve  
.vg .vi .vn .vu .wf .ws .ye .yt .yu .za .zm .zw

---

# Domain Name Service (DNS)

Existem 13 servidores principais:

a.root-servers.net	198.41.0.4	Virginia, USA
b.root-servers.net	128.9.0.107	California, USA
c.root-servers.net	192.33.4.12	Virginia, USA
d.root-servers.net	128.8.10.90	Maryland, USA
e.root-servers.net	192.203.230.10	California, USA
f.root-servers.net	192.5.5.241	California, USA
g.root-servers.net	192.112.36.4	Virginia, USA
h.root-servers.net	128.63.2.53	Maryland, USA
i.root-servers.net	192.36.148.17	Stockholm, Sweden
j.root-servers.net	198.41.0.10	Virginia, USA
k.root-servers.net	193.0.14.129	London, UK
l.root-servers.net	198.32.64.12	California, USA
m.root-servers.net	202.12.27.33	Keio, Japan

---

## Cada computador conhece o IP do «seu» servidor DNS:

PC112 na sala informática: 192.168.20.1 = Enya.alunos

No PC112 tenta-se abrir a página [www.crb.ucp.pt](http://www.crb.ucp.pt)

- PC112 pergunta ao 192.168.20.1:  
Qual é o IP de [www.crb.ucp.pt](http://www.crb.ucp.pt) ?
- O servidor DNS na Enya (192.168.20.1) não sabe.
- Escolha aleatoriamente um *root server*.
- 192.168.20.1 pergunta ao 198.41.0.4:  
quem tem o DNS para o domínio .pt ?

- 
- 198.41.0.4 responde:

ns2.dns.pt	internet address	=	193.136.2.226
ns.eu.net	internet address	=	192.16.202.11
sunic.sunet.se	internet address	=	192.36.125.2
ns2.nic.fr	internet address	=	192.93.0.4
ns.uu.net	internet address	=	137.39.1.3
ns.dns.br	internet address	=	143.108.23.2
ns.dns.pt	internet address	=	193.136.0.1

- O servidor DNS na Enya escolhe um.
- 192.168.20.1 pergunta ao 193.136.2.226:  
quem tem o DNS para o domínio ucp.pt ?



- 
- 193.136.2.226 responde:

hermes.ucp.pt	internet address	=	158.162.0.1
europa.fcee.ucp.pt	internet address	=	158.162.130.125
rosa.esb.ucp.pt	internet address	=	193.136.72.6

- O servidor DNS na Enya escolhe um.
- 192.168.20.1 pergunta ao 158.162.0.1:  
quem tem o DNS para o domínio crb.ucp.pt ?

- 
- 158.162.0.1 responde:  
hegel.crb.ucp.pt internet address = 62.48.168.130  
trixi.coimbra.lip.pt internet address = 193.136.215.226  
adorno.crb.ucp.pt internet address = 62.48.168.132  
hermes.ucp.pt internet address = 158.162.0.1
  - O servidor DNS na Enya escolhe um.
  - 192.168.20.1 pergunta ao 62.48.168.130:  
Qual é o IP de www.crb.ucp.pt ?
  - 62.48.168.130 responde:  
IP(www.crb.ucp.pt)= 62.48.168.135
  - O servidor DNS na Enya passa só esta resposta ao PC112.
  - ...e guarde-a no *cache* para a próxima vez ser mais rápida...

---

## Serviço de *Routing* (encaminhamento):

No PC112 estava-se a tentar contactar `www.crb.ucp.pt` . . .

O PC112 envia então um pacote para o `62.48.168.135`.

Más como ?

**Cada computador conhece um *router***

para mandar os pacotes para outra rede

Configuração da rede no PC112:

IP            11000000.10101000.00101010.01110000

Mask        11111111.11111111.11111111.00000000

IP            192.168.21.112

Mask        255.255.255.0

Router      192.168.21.20

DNS         192.168.20.1

---

O PC112 manda o pacote com destino  
platao.crb.ucp.pt (62.48.168.135) para o seu *router*:

- camoes.alunos (192.168.21.20)
- enya.alunos (192.168.20.1)
- dial-b1-205-129.telepac.pt (194.65.205.129)
- dial-b1-207-21.telepac.pt (194.65.207.21)
- lgsr2.telepac.net (194.65.12.165)
- lcatrt1.telepac.net (213.13.135.66)
- zebra.telepac.net (213.13.135.106)
- 213.13.131.118 (213.13.131.118)
- 62.48.128.134 (62.48.128.134)
- 62.48.136.49 (62.48.136.49)
- 62.48.165.238 (62.48.165.238)
- platao.crb.ucp.pt (62.48.168.135)

---

# Universal Resource Locator (URL)

<http://www.crb.ucp.pt/esct/EIndustrial/index.html>

define **univocamente** um documento específico ao nível mundial:

<code>http://</code>	protocolo
<code>www.crb.ucp.pt</code>	endereço do servidor
<code>/esct/EIndustrial/</code>	directoria no servidor
<code>index.html</code>	ficheiro

O PC112 estabelece uma ligação ao `www.crb.ucp.pt`, utilizando o protocolo *http*, para obter o documento `index.html`, que se encontra na directoria `/esct/EIndustrial/` deste servidor *http*.

Às vezes o URL é mais do que um apontador directo para um ficheiro:

<http://www1.crb.ucp.pt/index.php?pag=esct/ei/docentes/doc&id=7>

<http://www.google.com/search?q=universidade+cat%F3lica>

---

# Comandos para verificar a rede:

- nslookup www.telepac.pt  
obter o endereço IP do www.telepac.pt .

```
ix@pc112: nslookup www.telepac.pt
```

```
Server: enya.alunos
```

```
Address: 192.168.20.1
```

```
Name: www.telepac.pt
```

```
Address: 194.65.79.10
```

- nslookup www.telepac.pt > telepac.ip

---

# Comandos para verificar a rede:

ping www.crb.ucp.pt

ver o tempo que os pacotes precisam, entre o meu computador e o www.crb.ucp.pt. (Abortar com Control-C)

```
ix@pc112: ping www.crb.ucp.pt
```

```
PING platao.crb.ucp.pt (62.48.168.135): 56 data bytes
```

```
64 bytes from 62.48.168.135: icmp_seq=0 ttl=120 time=1370.896 ms
```

```
64 bytes from 62.48.168.135: icmp_seq=1 ttl=120 time=2763.255 ms
```

```
64 bytes from 62.48.168.135: icmp_seq=2 ttl=120 time=1773.178 ms
```

```
64 bytes from 62.48.168.135: icmp_seq=5 ttl=120 time=733.213 ms
```

```
64 bytes from 62.48.168.135: icmp_seq=6 ttl=120 time=2003.203 ms
```

```
64 bytes from 62.48.168.135: icmp_seq=7 ttl=120 time=1113.169 ms
```

```
64 bytes from 62.48.168.135: icmp_seq=8 ttl=120 time=1333.204 ms
```

```
64 bytes from 62.48.168.135: icmp_seq=9 ttl=120 time=893.193 ms
```

```
--- platao.crb.ucp.pt ping statistics ---
```

```
10 packets transmitted, 8 packets received, 20% packet loss
```

```
round-trip min/avg/max = 733.213/1509.617/2763.255 ms
```

# Comandos para verificar a rede:

mostrar todos os *routers* entre o meu PC e o  
www.figueira.net:

```
helmut@pc101: traceroute www.figueira.net
traceroute to www.figueira.net (64.176.209.57), 30 hops max, 40 byte packets
 1 camoes.alunos (192.168.21.20)  0 ms  0 ms  0 ms
 2 enya.alunos (192.168.20.1)  1 ms  0 ms  0 ms
 3 192.168.198.254 (192.168.198.254)  43 ms  40 ms  69 ms
 4 62.48.168.158 (62.48.168.158)  50 ms  40 ms  60 ms
 5 62.48.165.237 (62.48.165.237)  69 ms  39 ms  66 ms
 6 BC-DVS1-0-1-3900033.ptprime.net (62.48.136.50)  74 ms  58 ms  60 ms
 7 BC-BH1-0-0-2200033.ptprime.net (62.48.128.141)  81 ms  119 ms  69 ms
 8 lisbon1-br3-a51015.cprm.net (195.8.10.205)  85 ms  83 ms  119 ms
 9 lisbon1-cr1-g10.cprm.net (195.8.0.119)  61 ms  119 ms  61 ms
10 acr1-so-2-3-1.Miami.cw.net (208.172.99.137)  159 ms  153 ms  140 ms
11 acr1-loopback.Atlanta.cw.net (208.172.66.61)  174 ms  153 ms  171 ms
12 cable-and-wireless-peering.Atlanta.cw.net (208.172.67.202)  170 ms  157 ms  170 ms
13 atl-core-02.inet.qwest.net (205.171.21.101)  220 ms  159 ms  159 ms
14 dca-core-02.inet.qwest.net (205.171.8.154)  171 ms  168 ms  200 ms
15 dca-core-03.inet.qwest.net (205.171.9.50)  180 ms  169 ms  189 ms
16 dca-edge-01.inet.qwest.net (205.171.9.86)  180 ms  169 ms  170 ms
17 65.113.64.30 (65.113.64.30)  180 ms  172 ms  170 ms
18 208.49.89.17 (208.49.89.17)  221 ms  166 ms  170 ms
19 figueira.net (64.176.209.57)  173 ms  196 ms  200 ms
```



---

# Comandos para verificar a rede:

A quem pertence a rede onde está ligado www.figueira.net ?

```
helmut@pc101: whois 64.176.209.57
```

```
OrgName:      Alabanza, Inc.
```

```
OrgID:        ALAB
```

```
NetRange:     64.176.0.0 - 64.177.255.255
```

```
CIDR:         64.176.0.0/15
```

```
NetName:      ALABANZA-BALT-4
```

```
NetHandle:    NET-64-176-0-0-1
```

```
Parent:       NET-64-0-0-0-0
```

```
NetType:      Direct Allocation
```

```
NameServer:   NS.ALABANZA.COM
```

```
NameServer:   NS2.ALABANZA.COM
```

```
Comment:      ADDRESSES WITHIN THIS BLOCK ARE NON-PORTABLE
```

```
RegDate:      2000-06-08
```

```
Updated:      2000-10-06
```

```
TechHandle:   TC12-ARIN
```

```
TechName:     Cunningham, Thomas
```

```
TechPhone:    +1-410-779-1400
```

```
TechEmail:    ipadmin@alabanza.com
```

```
# ARIN Whois database, last updated 2002-10-20 19:05
```

# Comandos para verificar a rede:

- mostrar todos os *routers* entre o meu PC e o `www.crb.ucp.pt`:

```
helmut@pc101: traceroute www.crb.ucp.pt
traceroute to platao.crb.ucp.pt (62.48.168.135), 30 hops max, 40 byte packets
 1 camoes.alunos (192.168.21.20)  1 ms  0 ms  0 ms
 2 enya.alunos (192.168.20.1)    1 ms  0 ms  0 ms
 3 10.11.159.254 (10.11.159.254) 20 ms  8 ms  9 ms
 4 212.113.172.78 (212.113.172.78) 22 ms  8 ms  20 ms
 5 212.113.160.101 (212.113.160.101) 30 ms  11 ms  13 ms
 6 213.13.138.253 (213.13.138.253) 23 ms  27 ms  16 ms
 7 213.13.138.253 (213.13.138.253) 27 ms  13 ms  14 ms
 8 lcatrt2.telepac.net (213.13.135.90) 21 ms  46 ms  19 ms
 9 belem.telepac.net (213.13.135.102) 25 ms  115 ms  246 ms
10 213.13.131.118 (213.13.131.118) 14 ms  13 ms  12 ms
11 BC-BT1-0-0-2600033.ptprime.net (62.48.128.154) 25 ms  66 ms  20 ms
12 BE-CLBE1-0-0-4000033.ptprime.net (62.48.136.45) 33 ms  73 ms  27 ms
13 62.48.165.238 (62.48.165.238) 573 ms  285 ms  333 ms
14 * * *
15 * * *
16 * *
```

\* significa que já não há respostas — razão aqui: firewall em Viseu

---

# Comandos para verificar a rede:

A quem pertence a rede onde está ligado [www.crb.ucp.pt](http://www.crb.ucp.pt) ?

```
helmut@pc101: whois 62.48.168.135
inetnum:        62.48.168.128 - 62.48.168.159
netname:        CRB-UCP-PT
descr:          Centro Regional das Beiras - UCP
descr:          Viseu
country:        PT
admin-c:        PAPA3-RIPE
tech-c:         CADM2-RIPE
status:         ASSIGNED PA
mnt-by:         AS15525-MNT
notify:         ipadmin@webside.pt
changed:        ipadmin@webside.pt 20010807
source:         RIPE

route:          62.48.128.0/18
descr:          PTPRIMENET
descr:          Network Services Provider
origin:         AS15525
notify:         francisco.m.eusebio@ptprime.pt
notify:         antonio.v.belo@ptprime.pt
mnt-by:         AS15525-MNT
changed:        antonio.v.belo@ptprime.pt 20001013
source:         RIPE
```

---

person: Pedro Alberto Paraiso de Almeida  
address: Centro Regional das Beiras - UCP  
address: Estrada da Circunvalacao - 3504-505 Viseu  
address: Portugal  
e-mail: viseu@crb.ucp.pt  
phone: +351-232430200  
fax-no: +351-232428344  
notify: ipadmin@webside.pt  
mnt-by: AS15525-MNT  
nic-hdl: PAPA3-RIPE  
changed: ipadmin@webside.pt 20010807  
source: RIPE

---

# Comandos para verificar a rede:

mostrar todos os *routers* entre o meu PC e o casa.wolters.ws:

```
helmut@pc101: traceroute casa.wolters.ws
traceroute to boavista.crb.ucp.pt (213.22.117.139), 30 hops max, 40 byte packets
 1 camoes.alunos (192.168.21.20)  0 ms  0 ms  0 ms
 2 enya.alunos (192.168.20.1)    1 ms  0 ms  0 ms
 3 10.11.159.254 (10.11.159.254) 13 ms 30 ms 19 ms
 4 a213-22-117-139.netcabo.pt (213.22.117.139) 44 ms 44 ms 45 ms
```

```
helmut@pc101: whois 213.22.117.139
inetnum:      213.22.64.0 - 213.22.127.255
netname:      TVCABO
descr:        TVCABO-Portugal Cable Modem Network
country:      PT
admin-c:      TVCA1-RIPE
tech-c:       TVCT1-RIPE
status:       ASSIGNED PA
remarks:      ABUSE REPORTS MUST BE SEND TO ABUSE@TVCABO.PT
notify:       tvcabo.adm@tvcabo.pt
mnt-by:       ID414-MNT
changed:      rfonseca@tvcabo.pt 20010103
changed:      rfonseca@tvcabo.pt 20020724
...
```