



XARXES

**PRÀCTICA 0: L'ENTORN DE TREBALL
DE LES PRÀCTIQUES**

MEMÒRIA

Aniol Juanola Vilalta (u1978893), u1978893@campus.udg.edu
Jordi Badia Auladell (u1978902), u1978902@campus.udg.edu
GEINF

Dimarts de 15h a 16h, P.Lab-3, Joaquim Puiggalí

Girona, setembre de 2023

Continguts

1. Exercici 0: La configuració de xarxa IP de la màquina real.	1
2. Exercici 1: Treballar amb 2 VMs <i>VirtualBox</i> en un mateix PC - Estudi del cas 1.	2
3. Exercici 2: Treballar amb 2 VMs <i>VirtualBox</i> en un mateix PC - Estudi del cas 2.	3
5. Exercici 4: Programació en C - Els "strings" (I).	5
6. Exercici 5: Programació en C - Els "strings" (II).	6
7. Exercici 6: Programació en C - Les funcions i els arguments per referència.	7
8. Exercici 7: Programació en C - Les funcions i la repartició de codi en fitxers.	7
9. Problemes i suggeriments	8
10. Treball en parella i dedicació.....	8
Bibliografia	9

A les pràctiques de Xarxes es construirà una aplicació en xarxa (o aplicació distribuïda), que es podria definir com “un conjunt de processos, les diferents estacions on corren aquests processos, i la xarxa a través de la qual aquests processos intercanvien missatges”. Per tant, l'entorn de treball típic està format per almenys un parell d'estacions unides per una xarxa. Les estacions seran màquines virtuals corrent dins els vostres propis ordinadors o els de l'aula de pràctiques de la UdG, i com a xarxa, la de casa vostra, la de l'aula de pràctiques, una construïda *ad hoc* o altres, formant part d'Internet o no. Com a llenguatge de programació per construir l'aplicació es farà servir C. Finalment, l'entorn de treball també inclou l'ús de diverses eines, com les comandes de xarxa dels Sistemes Operatius (S.O.) o l'anàlitzador de protocols *Wireshark*. Aquesta pràctica és una introducció a aquest entorn de treball [1, 2].

1. Exercici 0: La configuració de xarxa IP de la màquina real.

- a. **Quin és el nom lògic d'aquesta interfície de xarxa?** El nom lògic és *Realtek RTL8822CE 802.11ac PCIe Adapter*
- b. **Quina és l'adreça MAC d'aquesta interfície de xarxa?** A4-97-B1-C9-5B-33
- c. **Quina és la configuració de xarxa IP d'aquesta interfície de xarxa?**
 - i. **Adreça IP d'aquesta interfície:** 192.168.1.26 (és estàtica)
 - ii. **Màscara:** 255.255.255.0
 - iii. **IP del router:** 192.168.1.1
 - iv. **IP del servidor DNS local:** 192.168.1.67 (*nota: tinc un servidor DNS propi*)

```
Wireless LAN adapter Wi-Fi:
    Connection-specific DNS Suffix . : 
    Description . . . . . : Realtek RTL8822CE 802.11ac PCIe Adapter
    Physical Address. . . . . : A4-97-B1-C9-5B-33
    DHCP Enabled. . . . . : No
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::528c:5aa5:4ea3:bb3e%7(Preferred)
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.26(Preferred)
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
    DHCPv6 IAID . . . . . : 61118385
    DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-2B-A1-90-A1-A4-97-B1-C9-5B-33
    DNS Servers . . . . . : 192.168.1.67
                           8.8.8.8
    NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

II-l·lustració 1 Resultat de la comanda ipconfig /all

2. Exercici 1: Treballar amb 2 VMs *VirtualBox* en un mateix PC - Estudi del cas 1.

```
14.09.23-xarxes@X1:~$ ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
    link/ether 08:00:27:50:94:5d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.100.100.101/24 brd 10.100.100.255 scope global eth1
    inet6 fe80::a00:27ff:fe50:945d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
14.09.23-xarxes@X1:~$ ip route
10.100.100.0/24 dev eth1 proto kernel scope link src 10.100.100.101
14.09.23-xarxes@X1:~$ net
netcat      netkit-ftp  netstat
14.09.23-xarxes@X1:~$ nslookup www.udg.edu
;; connection timed out; no servers could be reached
14.09.23-xarxes@X1:~$
```

Il·lustració 2 Resultat de les comandes a la VM1

```
14.09.23-xarxes@X1:~$ ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
    link/ether 08:00:27:84:c2:f6 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.100.100.102/24 brd 10.100.100.255 scope global eth2
    inet6 fe80::a00:27ff:fe84:c2f6/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
14.09.23-xarxes@X1:~$ ip route
10.100.100.0/24 dev eth2 proto kernel scope link src 10.100.100.102
14.09.23-xarxes@X1:~$ nslookup www.udg.edu
;; connection timed out; no servers could be reached
14.09.23-xarxes@X1:~$
```

Il·lustració 3 Resultat de les comandes a la VM2

a. Estudieu la interfície *Ethernet* tant a la VM1 com a la VM2:

- El nom lògic és **eth1** i **eth2** respectivament.
- L'adreça MAC és **08:00:27:50:94:5d** i **08:00:27:84:c2:f6** respectivament.
- La configuració de la xarxa és la següent:
 IP i màscara: 10.100.100.101/24 (VM1) i 10.100.100.102/24 (VM2)
 IP del router: No hi ha router, estan aïllats en una xarxa privada (no hi ha gateway)
 IP servidor DNS local: No tenen servidor DNS.

b. Estudieu la interfície de *loopback* tant a la VM1 com a la VM2:

- El nom lògic és **lo** en ambdues.
- L'adreça MAC és **00:00:00:00:00:00** en ambdues.
- La configuració de la xarxa és la següent:
 IP i màscara: 127.0.0.1/8 (ambdues)
 IP del router: 127.0.0.1 (ambdues)
 IP servidor DNS local: No tenen servidor DNS.

c. Estudieu la connectivitat:

- N'hi ha entre la VM1 i la VM2?** Sí, ja que les seves IPs estan en el mateix rang.
- N'hi ha entre les VMs i la màquina real?** No, ja que la màquina real està en un rang diferent.
- N'hi ha entre les VMs i les estacions o routers de l'exterior i d'internet?** No, ja que no hi ha gateway establert.

3. Exercici 2: Treballar amb 2 VMs *VirtualBox* en un mateix PC - Estudi del cas 2.

```

14.09.23-xarxes@X1:~$ ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        inet6 ::1/128 scope host
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
    link/ether 08:00:27:50:94:5d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.4/24 brd 10.0.2.255 scope global eth1
        inet6 fe80::a00:27ff:fe50:945d/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
14.09.23-xarxes@X1:~$ ip route
default via 10.0.2.1 dev eth1
10.0.2.0/24 dev eth1 proto kernel scope link src 10.0.2.4
14.09.23-xarxes@X1:~$ nslookup www.udg.edu
;; Got recursion not available from 84.88.128.2, trying next server
Server:
    192.168.1.67
Address:
    192.168.1.67#53

Non-authoritative answer:
Name:   www.udg.edu
Address: 84.88.131.14
14.09.23-xarxes@X1:~$

```

Il·lustració 4 Resultat de les comandes a la VM1

```

14.09.23-xarxes@X1:~$ ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        inet6 ::1/128 scope host
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
    link/ether 08:00:27:84:c2:f6 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.5/24 brd 10.0.2.255 scope global eth2
        inet6 fe80::a00:27ff:fe84:c2f6/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
14.09.23-xarxes@X1:~$ ip route
default via 10.0.2.1 dev eth2
10.0.2.0/24 dev eth2 proto kernel scope link src 10.0.2.5
14.09.23-xarxes@X1:~$ nslookup www.udg.edu
;; Got recursion not available from 84.88.128.2, trying next server
Server:
    192.168.1.67
Address:
    192.168.1.67#53

Non-authoritative answer:
Name:   www.udg.edu
Address: 84.88.131.14
14.09.23-xarxes@X1:~$

```

Il·lustració 5 Resultat de les comandes a la VM2

a. Estudieu la interfície *Ethernet* tant a la VM1 com a la VM2:

- i. El nom lògic és **eth1** i **eth2** respectivament.
- ii. L'adreça MAC és **08:00:27:50:94:5d** i **08:00:27:84:c2:f6** respectivament.
- iii. La configuració de la xarxa és la següent:
 IP i màscara: 10.0.2.4/24 (VM1) i 10.0.2.5/24 (VM2)
 IP del router: 10.0.2.1 (ambdues)
 IP servidor DNS local: 192.168.1.67 (com la màquina principal)

b. Estudieu la interfície de *loopback* tant a la VM1 com a la VM2:

- i. El nom lògic és **lo** en ambdues.
- ii. L'adreça MAC és **00:00:00:00:00:00** en ambdues.
- iii. La configuració de la xarxa és la següent:
 IP i màscara: 127.0.0.1/8 (ambdues)
 IP del router: 127.0.0.1 (ambdues)
 IP servidor DNS local: No tenen servidor DNS.

c. Estudieu la connectivitat:

- i. **N'hi ha entre la VM1 i la VM2?** Sí, ja que les seves IPs estan en el mateix rang.
- ii. **N'hi ha entre les VMs i la màquina real?** Sí, ja que el router sap traduir a la LAN del router del meu ISP i pot arribar a la IP del DNS.
- iii. **N'hi ha entre les VMs i les estacions o routers de l'exterior i d'internet?** Sí, pel mateix motiu que la pregunta anterior.

4. Exercici 3: Treballar amb 2 VMs VirtualBox en un mateix PC - Estudi del cas 3.

```

14.09.23-xarxes@X1:~$ ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
    link/ether 08:00:27:50:94:5d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.52/24 brd 192.168.1.255 scope global eth1
    inet6 fe80::a00:27ff:fe50:945d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
14.09.23-xarxes@X1:~$ ip route
default via 192.168.1.1 dev eth1
192.168.1.0/24 dev eth1 proto kernel scope link src 192.168.1.52
14.09.23-xarxes@X1:~$ nslookup www.udg.edu
;; Got recursion not available from 84.88.128.2, trying next server
Server:      192.168.1.67
Address:     192.168.1.67#53

Non-authoritative answer:
Name:   www.udg.edu
Address: 84.88.131.14
14.09.23-xarxes@X1:~$

```

Il·lustració 6 Resultat de les comandes a la VM1

```

14.09.23-xarxes@X1:~$ ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
    link/ether 08:00:27:84:c2:f6 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.53/24 brd 192.168.1.255 scope global eth2
    inet6 fe80::a00:27ff:fe84:c2f6/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
14.09.23-xarxes@X1:~$ ip route
default via 192.168.1.1 dev eth2
192.168.1.0/24 dev eth2 proto kernel scope link src 192.168.1.53
14.09.23-xarxes@X1:~$ nslookup www.udg.edu
;; Got recursion not available from 84.88.128.2, trying next server
Server:      192.168.1.67
Address:     192.168.1.67#53

Non-authoritative answer:
Name:   www.udg.edu
Address: 84.88.131.14
14.09.23-xarxes@X1:~$

```

Il·lustració 7 Resultats de les comandes a la VM2

a. Estudieu la interfície Ethernet tant a la VM1 com a la VM2:

- i. El nom lògic és **eth1** i **eth2** respectivament.
- ii. L'adreça MAC és **08:00:27:50:94:5d** i **08:00:27:84:c2:f6** respectivament.
- iii. La configuració de la xarxa és la següent:
 IP i màscara: 192.168.1.52/24 (VM1) i 192.168.1.53/24 (VM2)
 IP del router: 192.168.1.1 (ambdues)
 IP servidor DNS local: 192.168.1.67 (com la màquina principal)

b. Estudieu la interfície de *loopback* tant a la VM1 com a la VM2:

- i. El nom lògic és **lo** en ambdues.
- ii. L'adreça MAC és **00:00:00:00:00:00** en ambdues.
- iii. La configuració de la xarxa és la següent:
 IP i màscara: 127.0.0.1/8 (ambdues)
 IP del router: 127.0.0.1 (ambdues)
 IP servidor DNS local: No tenen servidor DNS.

c. Estudieu la connectivitat:

- i. **N'hi ha entre la VM1 i la VM2?** Sí, ja que les seves IPs estan en el mateix rang.
- ii. **N'hi ha entre les VMs i la màquina real?** Sí, ja que estan en el mateix rang.
- iii. **N'hi ha entre les VMs i les estacions o routers de l'exterior i d'internet?** Sí, ja que el router de 192.168.1.1 tradueix la NAT cap a l'exterior i internet.

5. Exercici 4: Programació en C - Els "strings" (I).

- a. **Què passa si s'entra una línia amb alguns espais en blanc? Per què?** Passa que l'`scanf()` llegeix fins a que troba un espai en blanc o un canvi de línia i per tant no guarda tots els caràcters seguits d'un espai en el cas que s'entri.
- b. **Modifiqueu el codi perquè mostri per la pantalla:**
 - i. La longitud de l'string "linia" (és a dir, sense el '\0' final) en caràcters (o en bytes)
 - ii. La longitud del vector de chars que emmagatzema l'string "linia"
 - iii. El codi ASCII (en forma d'enter) de cada char de l'string "linia", incloent el '\0' final

```
user@hp15s: /mnt/c/Users/User/Documents/Documents/GEINF/3r/Xarxes/Pràctiques/P0/P0-s0c Codi inicial$ ./ex4
Escriu una línia sense espais en blanc:
AquestaEsUnaProva

Has entrat:
AquestaEsUnaProva

Longitud de l'string:
17 caràcters
Longitud del vector:
150 caràcters
Input en codi ASCII:
65 113 117 101 115 116 97 69 115 85 110 97 80 114 111 118 97 0
```

Il·lustració 8 Resultat d'execució del codi modificat de l'exercici 4.

6. Exercici 5: Programació en C - Els "strings" (II).

- a. Les dues línies es mostren bé? Sí, abans de modificar el codi es mostren bé.

```
user@hp15s:/mnt/c/Users/User/Documents/Documents/GEINF/3r/Xarxes/Pràctiques/P0/P0-s0c Codi inicial$ ./ex5

Escriu la línia #0:
Aquesta és una frase llarga de prova.

La línia #0 conté (via write):
Aquesta és una frase llarga de prova.

La línia #0 conté (via printf d'string):
Aquesta és una frase llarga de prova.

Escriu la línia #1:
Aquesta és curta.

La línia #1 conté (via write):
Aquesta és curta.

La línia #1 conté (via printf d'string):
Aquesta és curta.
```

Il·lustració 9 Resultat de l'execució del codi abans de modificar l'exercici 5.

```
user@hp15s:/mnt/c/Users/User/Documents/Documents/GEINF/3r/Xarxes/Pràctiques/P0/P0-s0c Codi inicial$ ./ex5Final

Escriu la línia #0:
Aquesta és una frase llarga de prova.

La línia #0 conté (via write):
Aquesta és una frase llarga de prova.

La línia #0 conté (via printf d'string):
Aquesta és una frase llarga de prova.

Escriu la línia #1:
Aquesta és curta.

La línia #1 conté (via write):
Aquesta és curta.

La línia #1 conté (via printf d'string):
Aquesta és curta.
se llarga de prova.
```

Il·lustració 10 Resultat de l'execució del codi modificat de l'exercici 5.

Tanmateix, després de modificar el codi i eliminar la línia especificada, ja no es modifica el caràcter `\n` pel caràcter `\0` i el `printf()` no sap parar fins que arriba al final de la frase inicial (on encara hi roman el caràcter `\0`). És per aquest motiu que queda el residu de "se llarga de prova." a la línia posterior. El mètode `write()` no es veu afectat perquè demana la longitud en bytes que ha d'escriure, per tant ja acaba abans del `\n` com s'espera.

7. Exercici 6: Programació en C - Les funcions i els arguments per referència.

```
user@hp15s: /mnt/c/Users/User/Documents/Documents/GEINF/3r/Xarxes/Pràctiques/P0/P0-s0c Codi inicial$ ./ex6

Dins el main(), abans de cridar PrimeraManera():
    enter = 1
    vectoenter = 1 2 3
    paraula = inici
Dins PrimeraManera(), abans de la copia:
    enter = 1
    vectoenter = 1 2 3
    paraula = inici
Dins PrimeraManera(), despres de la copia:
    enter = 2
    vectoenter = 4 5 6
    paraula = acabament
Dins el main(), despres de cridar PrimeraManera():
    enter = 1
    vectoenter = 1 2 3
    paraula = inici

Dins el main(), abans de cridar SegonaManera():
    enter = 1
    vectoenter = 1 2 3
    paraula = inici
Dins SegonaManera(), abans de la copia:
    enter = 1
    vectoenter = 1 2 3
    paraula = inici
Dins SegonaManera(), despres de la copia:
    enter = 2
    vectoenter = 4 5 6
    paraula = acabament
Dins el main(), despres de cridar SegonaManera():
    enter = 2
    vectoenter = 4 5 6
    paraula = acabament
```

Il·lustració 11 Resultat de l'execució de l'exercici 6.

- Quines diferències veieu entre els resultats de PrimeraManera() i SegonaManera()?** Les modificacions que fa PrimeraManera() no perduren al main quan aquesta acaba. En canvi les modificacions de SegonaManera() sí que ho fan.
- Per què una ho fa bé i l'altra no?** Tant en la primera com en la segona funció els paràmetres es passen per valor, però el tractament que reben és diferent: en la primera manera les assignacions es fan a còpies dels punters del main de manera que quan finalitza la funció aquestes variables temporals es perden. En la segona manera, tot i que el pas també és per valor les assignacions es fan usant la referència passada per valor, de manera que sí que es sobreescrueixen les variables del main i els canvis perduren al llarg de l'execució.

8. Exercici 7: Programació en C - Les funcions i la repartició de codi en fitxers.

En aquest exercici no hi havia cap pregunta per respondre.

9. Problemes i suggeriments

No hem tingut cap dificultat major a l'hora de realitzar la pràctica, simplement ha estat recordar el funcionament del C (que ja havíem vist el curs passat a l'assignatura de Sistemes Operatius) i la part de xarxes, malgrat que és nova, no ha estat dificultat per experiència prèvia nostra aliena a l'assignatura.

Creiem que és una bona pràctica introductòria al C i als diferents tipus de xarxes, no creiem que sigui necessari proposar cap canvi.

10. Treball en parella i dedicació

Hem treballat a classe i conjuntament des de casa per videotrucada per a realitzar ambdues parts de la pràctica. Hem tingut, doncs, dues hores de classe de "teoria" i explicacions i dues hores des de casa per realitzar els exercicis: 1h per a realitzar les proves i una última hora per a redactar i polir l'informe del treball.

Bibliografia

- [1] Lluís Fàbrega, *L'entorn de treball de les pràctiques: la xarxa i les estacions, les màquines virtuals, les comandes de xarxa i el Wireshark*, curs 2023-24, UdG, 2023.
- [2] Lluís Fàbrega, *Unes notes breus sobre el llenguatge de programació C*, curs 2023-24 UdG, 2023.