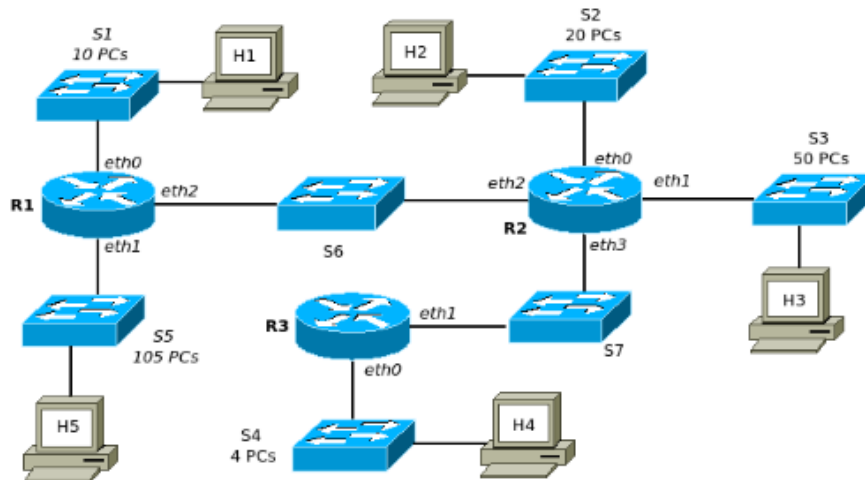


1. Dada una topología de red como la de la figura, se dispone de la dirección IP 10.10.10.0/24 para todas las subredes.



Usando Mininet y la topología *topología_eje1.py* define las subredes, configura las interfaces de los hosts y los routers, y configura las tablas de enrutamiento de los routers usando un algoritmo de encaminamiento estático. Como requerimiento adicional, se pide que, en todos los casos, las subredes de mayor tamaño tengan asignados rangos de direcciones IP anteriores.

Se pide:

a) La secuencia de órdenes *ifconfig* usada para configurar todas las interfaces de red, tanto de los hosts como de los routers.

```
r1 ifconfig r1-eth1 10.10.10.1/25
r2 ifconfig r2-eth1 10.10.10.129/26
r2 ifconfig r2-eth0 10.10.10.193/27
r1 ifconfig r1-eth0 10.10.10.225/28
r3 ifconfig r3-eth0 10.10.10.241/29
r3 ifconfig r3-eth1 10.10.10.249/30
r2 ifconfig r2-eth3 10.10.10.250/30
r1 ifconfig r1-eth2 10.10.10.253/30
r2 ifconfig r2-eth2 10.10.10.254/30
```

```
h1 ifconfig h1-eth0 10.10.10.226/28
h2 ifconfig h2-eth0 10.10.10.194/28
h3 ifconfig h3-eth0 10.10.10.130/26
h4 ifconfig h4-eth0 10.10.10.242/29
h5 ifconfig h5-eth0 10.10.10.2/25
```

```

*** Starting switches
*** Starting CLI:
mininet>
mininet> r1 ifconfig r1-eth1 10.10.10.1/25
mininet> r2 ifconfig r2-eth1 10.10.10.129/26
mininet> r2 ifconfig r2-eth0 10.10.10.193/27
mininet> r1 ifcondif r1-eth0 10.10.10.225/28
bash: ifcondif: command not found
mininet> r1 ifconfig r1-eth0 10.10.10.225/28
mininet> r3 ifconfig r3-eth0 10.10.10.241/29
mininet> r3 ifconfig r3-eth1 10.10.10.249/30
mininet> r2 ifconfig r2-eth2 10.10.10.250/30
mininet> r1 ifconfig r1-eth2 10.10.10.253/30
mininet> r2 ifconfig r2-eth2 10.10.10.254/30
mininet> r2 ifconfig r2-eth3 10.10.10.250/30
mininet> h1 ifconfig 10.10.10.226/28
10.10.10.226/28: error fetching interface information: Device not found
mininet> h1 ifconfig 10.10.10.226
10.10.10.226: error fetching interface information: Device not found
mininet> h1 ifconfig h1-eth0 10.10.10.226/28
mininet> h2 ifconfig h2-eth0 10.10.10.194/27
mininet> h3 ifconfig h3-eth0 10.10.10.130/26
mininet> h4 ifconfig h4-eth0 10.10.10.242/29
mininet> h5 ifconfig h5-eth0 10.10.10.2/25
mininet>

```

b) La salida de la orden `route -n` para los routers R1, R2, R3 una vez que estos hayan sido configurados adecuadamente para que la conectividad sea completa entre todos los equipos.

Durante
la
configura-
ción

```

mininet> h2 route add default gw 10.10.10.193
mininet> h3 route add default gw 10.10.10.129
mininet> h4 route add default gw 10.10.10.241
mininet> h5 route add default gw 10.10.10.1
mininet> r1 route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0        10.10.10.225   0.0.0.0         UG      0      0      0 h1-eth0
10.10.10.224   0.0.0.0        255.255.255.240 U        0      0      0 h1-eth0
mininet> r1 route add default gw 10.10.10.254
mininet> r2 route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
10.10.10.0     0.0.0.0        255.255.255.128 U        0      0      0 r1-eth1
10.10.10.224   0.0.0.0        255.255.255.240 U        0      0      0 r1-eth0
10.10.10.252   0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r1-eth2
mininet> r1 route add default gw 10.10.10.254
mininet> r2 route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
10.10.10.128   0.0.0.0        255.255.255.192 U        0      0      0 r2-eth1
10.10.10.192   0.0.0.0        255.255.255.224 U        0      0      0 r2-eth0
10.10.10.248   0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r2-eth3
10.10.10.252   0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r2-eth2
mininet> r2 route add -net 10.10.10.240/29 gw 10.10.10.249
mininet> r2 route add default gw 10.10.10.253
mininet> r3 route add default gw 10.10.10.250
mininet> _

```

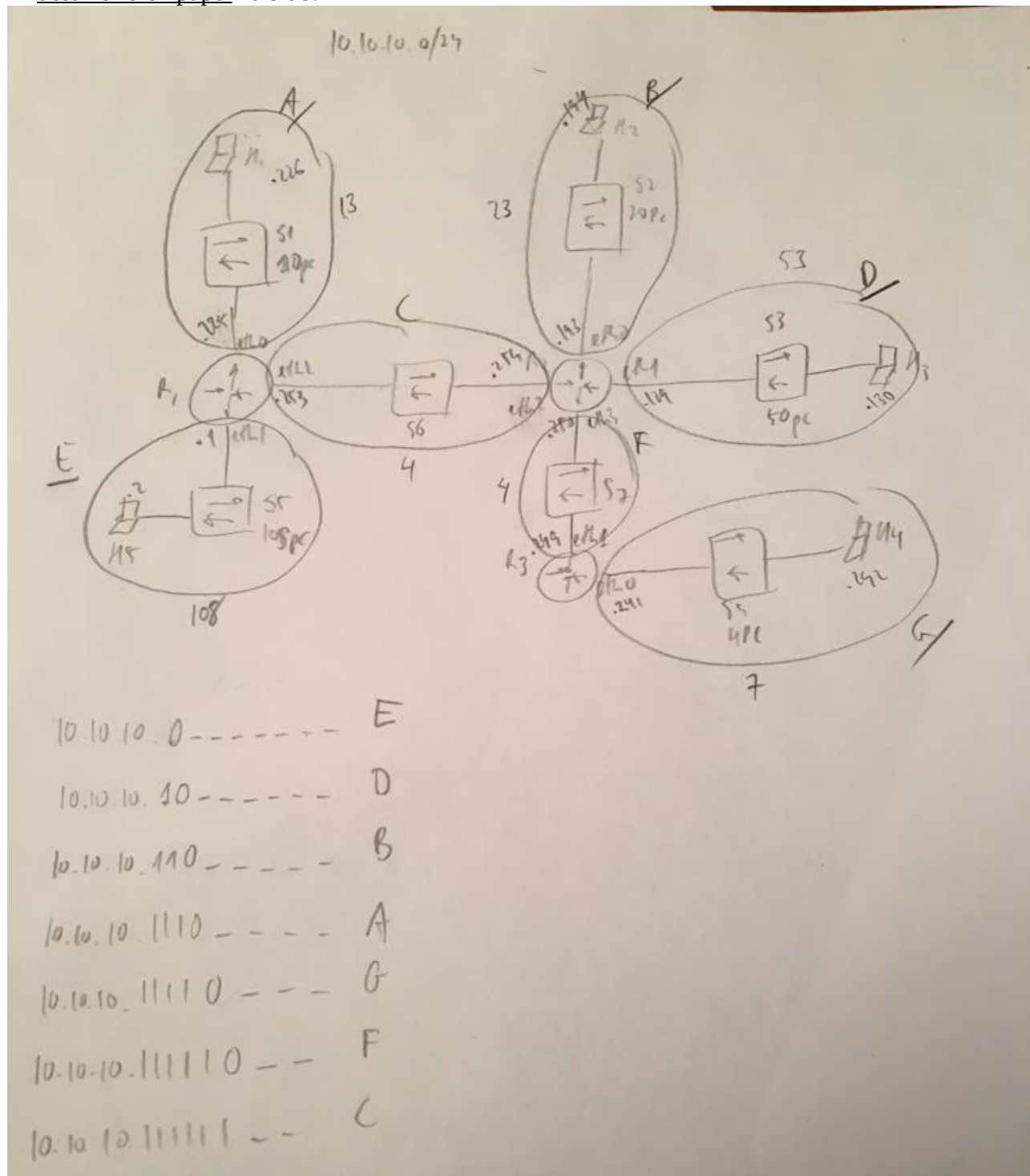
Tras
configurarlo,
además lo he
comprobado
usando la
orden ping.

```

mininet> r1 route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0        10.10.10.254   0.0.0.0         UG      0      0      0 r1-eth2
10.10.10.0     0.0.0.0        255.255.255.128 U        0      0      0 r1-eth1
10.10.10.224   0.0.0.0        255.255.255.240 U        0      0      0 r1-eth0
10.10.10.252   0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r1-eth2
mininet> r2 route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0        10.10.10.253   0.0.0.0         UG      0      0      0 r2-eth2
10.10.10.128   0.0.0.0        255.255.255.192 U        0      0      0 r2-eth1
10.10.10.192   0.0.0.0        255.255.255.224 U        0      0      0 r2-eth0
10.10.10.240   10.10.10.249   255.255.255.248 UG      0      0      0 r2-eth3
10.10.10.248   0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r2-eth3
10.10.10.252   0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r2-eth2
mininet> r3 route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0        10.10.10.250   0.0.0.0         UG      0      0      0 r3-eth1
10.10.10.240   0.0.0.0        255.255.255.248 U        0      0      0 r3-eth0
10.10.10.248   0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r3-eth1
mininet> _

```

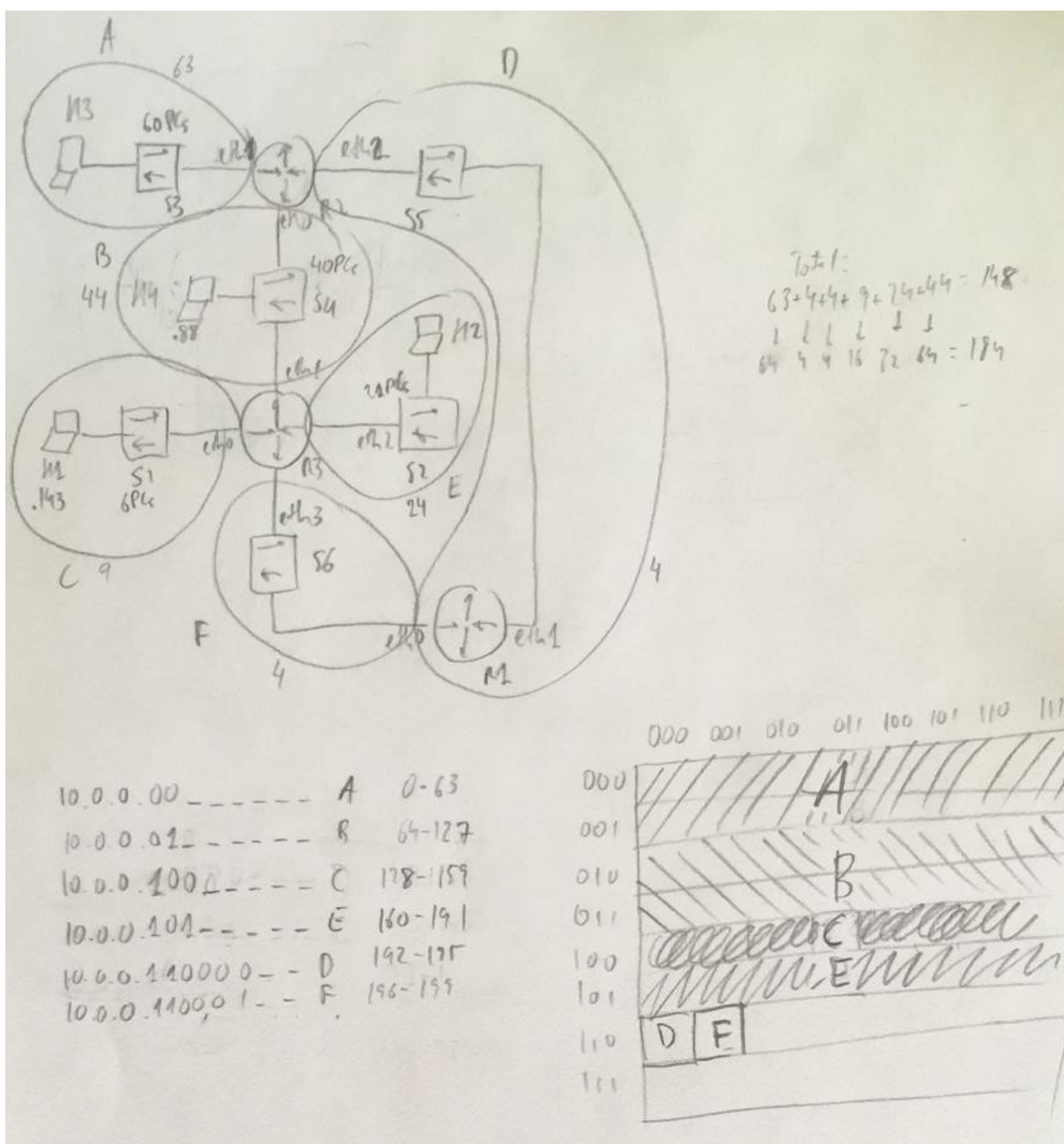
El desarrollo en papel ha sido:



2. Se dispone del rango de direcciones IP 10.0.0.0/8. A partir de la topología *topología_eje2_py* y sabiendo los siguientes datos:

- H1 tiene asignada la dirección IP 10.0.0.143, y pertenece a una subred que tiene 6 Pcs.
- H2 pertenece a una subred que tiene 21 Pcs conectados.
- H3 pertenece a una subred que tiene 60 Pcs conectados.
- H4 tiene asignada la dirección IP 10.0.0.88, y pertenece a una subred con 40 Pcs conectados.
- El subbrando de direcciones IP 10.0.0.X, con $X \geq 224$ se quiere dejar libre para subsiguientes ampliaciones de la topología.

Se pide que usando *Mininet* definas las subredes, configures las interfaces de los hosts y los routers, e introduzcas las entradas de las tablas de enrutamiento de los routers usando un algoritmo de encaminamiento estático. Observarás que en este caso no os proporcionamos el dibujo de la topología, por tanto dicho dibujo debe deducirse a partir de la información que nos muestra Mininet mediante las órdenes *net* y *dump*. Por tanto, un primer paso que te será necesario sería dibujar dicha topología física antes de proseguir.



Dibujo de la topología y asignación de las redes a mano.

Una vez realizado, lo que se os pide es:

- a) La secuencia de órdenes *ifconfig* usada para configurar todas las interfaces de red, tanto de los hosts como de los routers.

```
r1 ifconfig r1-eth0 10.0.0.197/30
r1 ifconfig r1-eth1 10.0.0.193/30
r2 ifconfig r2-eth0 10.0.0.66/26
r2 ifconfig r2-eth1 10.0.0.1/26
r2 ifconfig r2-eth2 10.0.0.194/30
r3 ifconfig r3-eth0 10.0.0.129/27
r3 ifconfig r3-eth1 10.0.0.65/26
r3 ifconfig r3-eth2 10.0.0.161/27
r3 ifconfig r3-eth3 10.0.0.198/30
```

```
h1 ifconfig h1-eth0 10.0.0.143/27
h2 ifconfig h2-eth0 10.0.0.162/27
h3 ifconfig h3-eth0 10.0.0.2/26
h4 ifconfig h4-eth0 10.0.0.88/26
```

- b) La salida de la orden *route -n* para los routers R1, R2 y R3 una vez que estos hayan sido configurados adecuadamente para que la conectividad sea completa entre todos los equipos.

```
mininet> r1 route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0        10.0.0.194     0.0.0.0         UG      0      0      0 r1-eth1
10.0.0.192     0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r1-eth1
10.0.0.196     0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r1-eth0
mininet> r2 route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0        10.0.0.65      0.0.0.0         UG      0      0      0 r2-eth0
10.0.0.0        0.0.0.0        255.255.255.192 U        0      0      0 r2-eth1
10.0.0.64       0.0.0.0        255.255.255.192 U        0      0      0 r2-eth0
10.0.0.192     0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r2-eth2
mininet> r3 route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0        10.0.0.197     0.0.0.0         UG      0      0      0 r3-eth3
10.0.0.0        10.0.0.66      255.255.255.192 UG      0      0      0 r3-eth1
10.0.0.64       0.0.0.0        255.255.255.192 U        0      0      0 r3-eth1
10.0.0.128     0.0.0.0        255.255.255.224 U        0      0      0 r3-eth0
10.0.0.160     0.0.0.0        255.255.255.224 U        0      0      0 r3-eth2
10.0.0.196     0.0.0.0        255.255.255.252 U        0      0      0 r3-eth3
mininet>
```

Conectividad comprobada usando *ping*.