

# Protocolos y Tecnologías para Servicios Móviles y Multimedia

## E.T.S. Telecomunicación

### Máster en Ingeniería de Telecomunicación

#### Curso 2022/2023

## Práctica 1: Evaluación de aplicaciones P4

El objetivo de esta práctica es evaluar de forma práctica el comportamiento de las aplicaciones P4 de ejemplo disponibles. Para ello, se empleará la máquina virtual Linux P4 Tutorial (Ubuntu 20), en la que se ejecutarán varias aplicaciones que se instalan sobre el switch software BMv2 en la red virtual construida en mininet.

**Es necesario descargar los ejercicios del CV e importarlos a la máquina virtual antes de comenzar la práctica.**

**Ejercicio 1.** Dentro de la carpeta ejercicio1, ejecutar el comando `$ make run` para crear la red de mininet y las tablas en los switches con las reglas predefinidas.

- Dibujar la topología de la red, incluyendo switches y hosts junto con sus direcciones IP y MAC. ¿Por qué existe conectividad total a nivel ICMP entre los equipos (aunque pertenezcan a subredes distintas)? (Nota: usar los archivos disponibles en la carpeta pod-topo como ayuda).
- Comprobar la información del log disponible (`/logs/s1.log`), ¿qué información útil podemos obtener? ¿Qué acción se le está aplicando al paquete? ¿Se modifica alguna cabecera? ¿Qué puerto de salida del switch se usa? (Nota: para ver cómo se actualiza en tiempo real mientras se lanza un ping, se puede usar el comando `$ tail -f s1.log`)
- Eliminar la entrada ARP en cualquiera de los hosts (por ejemplo, se puede usar el siguiente comando para eliminar la entrada ARP del host 2: `$ arp -d 10.0.2.20`). Comprobar si existe conexión desde/hacia ese mismo host y explicar la razón.

**Ejercicio 2.** Crear o modificar los archivos necesarios en la carpeta ejercicio2 para que la red tenga la siguiente configuración, existiendo conectividad ICMP total entre los hosts. (Nota: se puede comprobar usando el comando `$ pingall`)

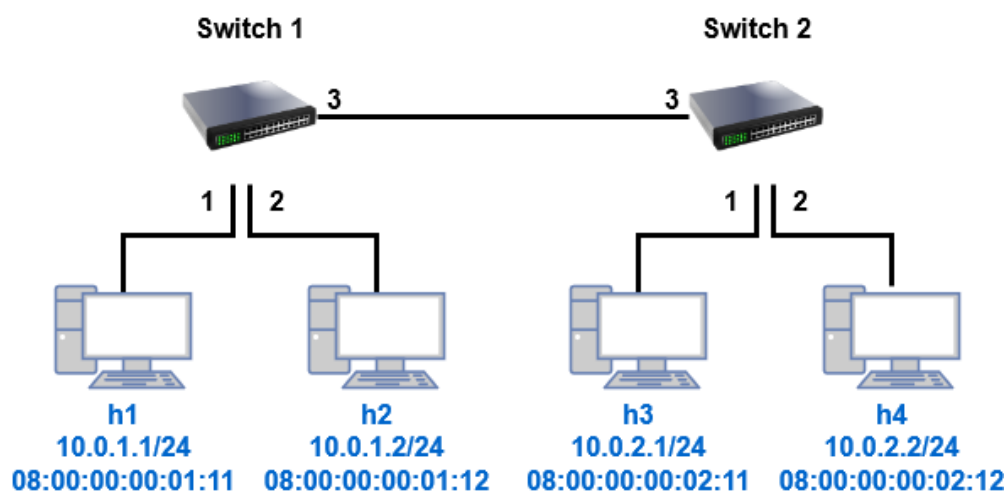


Figura 1. Topología red ejercicio 2

Nota: Usar las direcciones IP/MAC que se deseen para los switches

## **Material de ayuda**

### **Comandos útiles**

\$ make run

- Compilación de ejercicioX.p4
- Creación de la red de mininet (topología y configuración definida en pod-topo/topology.json)
- Configuración de los switches basándose en el programa P4 (definición de las reglas en pod-topo/sX-runtime.json)
- Creación de capturas (.pcaps) y logs de los componentes de la red
- Muestra información útil por pantalla
  - Tablas insertadas en el switch
  - Información hosts (nombre, interfaz de red, dirección IP, dirección MAC)
- Se crean las siguientes carpetas:
  - Build: Información sobre el programa compilado
  - Logs: Información de los switches
  - Pcaps: Capturas de los interfaces de red (entrada y salida) de los switches

\$ make stop

- Se debe salir de la red de mininet (comando 'exit' en el terminal de mininet) **antes** de usar este comando
- Detiene la red de mininet y elimina conexiones existentes

\$ make clean

- Eliminación de las capturas (.pcaps), logs y archivos de compilación

### **Información sobre plano de control**

El programa P4 define la canalización del procesamiento de paquetes, pero las reglas dentro de cada tabla son insertadas por el plano de control. Cuando una regla coincide con un paquete, su acción se invoca con parámetros proporcionados por el plano de control como parte de la regla.

**Importante:** P4Runtime se usa para instalar las reglas del plano de control. El contenido de los archivos sX-runtime.json hace referencia a nombres específicos de tablas, claves y acciones, como se define en el archivo P4Info producido por el compilador (busque el archivo build/ejercicioX.p4.p4info.txt después de ejecutar make run) . Cualquier cambio en el programa P4 que agregue o cambie el nombre de tablas, claves o acciones deberá reflejarse en estos archivos sX-runtime.json.

## **Documentación relevante**

La documentación de P4\_16 y P4Runtime está disponible [aquí](#).

Los ejercicios de la práctica usan el [switch BMv2](#), siguiendo la arquitectura [v1model](#).