Seminario 4

Creación de aplicaciones Cliente/Servidor

1. Objetivo

El objetivo de este seminario es introducir al alumno en los conceptos básicos para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor que utilizan sockets UDP y sockets TCP.

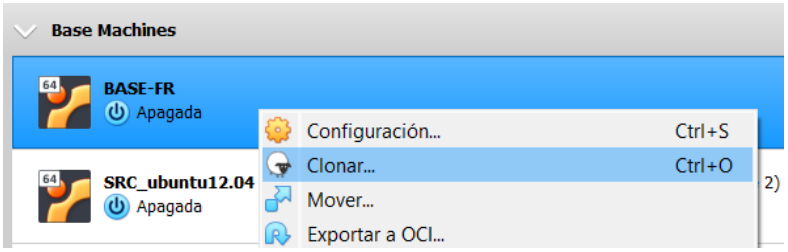
1.1. Información básica para la realización del seminario

En esta sección se ofrece la información básica y las referencias necesarias para llevar a cabo las tareas que se proponen en la práctica.

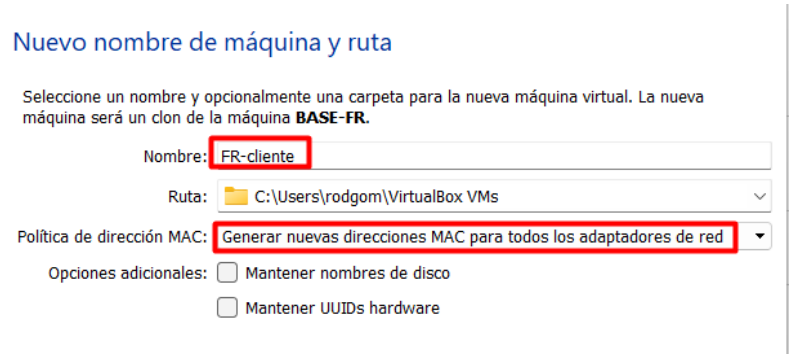
1.2. Acceso al sistema y elección del sistema operativo

Para la realización de este seminario no es necesario el uso de ningún sistema operativo en particular, ya que se realizará el lenguaje de programación *Python*, que es un lenguaje multiplataforma. No obstante, recomendamos la instalación del editor de código fuente *Visual Studio Code* [1] y la extensión de *Python*.

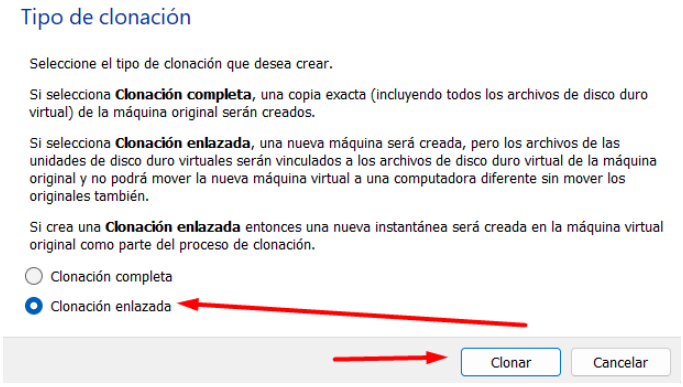
También es posible la utilización de la máquina virtual de seminarios de la asignatura de Fundamentos de Redes disponible en PRADO. Para ello, es necesario realizar una clonación de dicha máquina virtual. Para esto, se hace clic derecho sobre la máquina ya importada en Virtualbox y se escoge la opción Clonar.



Se puede cambiar el nuevo nombre de la máquina por FR-cliente/servidor, por ejemplo. Es muy importante que en este punto se seleccione la opción generar nuevas direcciones MAC para todos los adaptadores de red. Elegido esto se clica sobre Siguiente.



Por último, se escoge la opción clonación enlazada y se clica sobre Clonar.



Nota importante: Realizad la clonación clicando sobre el botón derecho desde la máquina original importada. Esa máquina será ahora la máquina base de esta clonación y no debe encenderse para minimizar los conflictos que esto pudiera generar. Sólo se utilizará la máquina clonada.

2. Códigos del cliente y servidor en UDP

Prepare los códigos tanto de este apartado como del siguiente para poder seguir la clase de seminarios con mayor fluidez. Los conceptos teóricos asociados serán repasados en la clase de seminarios.

Cread el archivo `clienteUPD.py` que contenga el siguiente código:

```
import socket
s_client = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_DGRAM)
s_client.sendto(b'Hola clase', ('localhost',12345))
s_client.close()
```

Cread el archivo `servidorUPD.py` que contenga el siguiente código:

```
import socket
s_server = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_DGRAM)
s_server.bind(('',12345))
data, clientaddr = s_server.recvfrom(4096)
s_server.close()
```

Estudie cada una de las líneas de código que componen ambos programas. Puede consultar para esto la siguiente documentación: https://docs.python.org/3/library/socket.html

Desde el servidor ejecute el programa con `py servidorUDP.py`
Desde el cliente ejecute el programa con `py clienteUDP.py`

Reto. ¿Qué habría que incluir en el código para que el servidor pudiera ver el contenido enviado por el cliente?

Reto. ¿Qué habría que incluir en el código para que el servidor pudiera responder al cliente "Bienvenido a clase"?

3. Códigos del cliente y servidor en TCP

Cread el archivo `servidorTCP.py` que contenga el siguiente código:

```
import socket
s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
s.bind(("", 9999))
s.listen(1)
sc, addr = s.accept()
while True:
    recibido = sc.recv(1024)
    if recibido.decode() == "close":
        break
    print(str(addr[0]) + " dice: ", recibido.decode())
    sc.send(recibido)
print("Adios.")
sc.close()
s.close()
```

¿Qué indica el entero de la función *listen* del socket?

Cread el archivo `clienteTCP.py` que contenga el siguiente código:

```
import socket
s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
s.connect(("localhost", 9999))
while True:
    mensaje = input("Mensaje a enviar >> ")
    s.send(mensaje.encode())
    if mensaje == "close":
        break
print("Adios.")
s.close()
```

Estudie cada una de las líneas de código que componen ambos programas. Puede consultar para esto la siguiente documentación: https://docs.python.org/3/library/socket.html

Desde el servidor ejecute el programa con `py servidorTCP.py`
Desde el cliente ejecute el programa con `py clienteTCP.py`
Debe escribir el mensaje a enviar al servidor.

¿Cuál es el mensaje que ha de escribir para que el programa del cliente finalice?

Reto. Rellene los huecos del fichero servidorWeb.py para que funcionen como un servidor web y se pueda acceder desde cualquier navegador con la url: *http://localhost:8080/* .

Reto. Montar un servidor que convierta en minúscula todos los mensajes que recibe del cliente y se reenvíe la conversión al cliente.

Reto. Montar un cliente/servidor resistente a fallos en la transmisión a nivel de aplicación. Con las siguientes características:

- El cliente envía un mensaje
- El servidor al recibirlo lo elimina con un 33% de probabilidad y si es así pide al cliente que lo reenvíe, si no, le dice que se ha recibido correctamente.
- El cliente reenvía el mensaje hasta que el servidor confirma que se ha recibido correctamente.

Para profundizar

Para estudiar en mayor profundidad los conceptos de cliente/servidor utilizando TCP o UDP se recomienda estudiar el capítulo 2 del libro *Computer Networking* [2].

Para ver cómo programar socket concurrentes con *Python* se recomienda el tutorial [3].

Bibliografía

[1] Visual Studio Code: https://code.visualstudio.com/
[2] James, Kurose, y Ross Keith. Computer Networking: A Top-Down Approach. Boston Munich, 2016. Capítulo 2.
[3] GeeksforGeeks. «Socket Programming with Multi-Threading in Python», 30 de septiembre de 2017. https://www.geeksforgeeks.org/socket-programming-multi-threading-python/.