Esame Completo - 27 Giugno 2018

Cognome	
Nome	
Matricola	

Tempo complessivo a disposizione per lo svolgimento: 2 ore
Si usi lo spazio bianco dopo ogni esercizio per la risoluzione

E1	E2	Quesiti	Lab

1 - Esercizio (7 punti)

La rete di un ISP è riportata in figura. L'ISP possiede lo spazio di indirizzamento: 93.71.176.0/21
Definire un piano di indirizzamento in grado di supportare il numero di *host* indicato nella figura.

a) Indicare le sottoreti IP graficamente nella figura, mettendo in evidenza i confini tra le reti IP ed assegnando una lettera identificativa a ciascuna rete. Assegnare le lettere in ordine alfabetico iniziando dalla rete più grande e procedendo per dimensione decrescente (# indirizzi rete A ≤ # indirizzi rete B ≤ …..). Per ciascuna sottorete definire l'indirizzo di rete, la *netmask* (in formato decimale puntato), e l'indirizzo di broadcast diretto, usando la tabella 1. Assegnare gli indirizzi alle sottoreti a partire da quelli più bassi del blocco 93.71.176.0/21.

b) Scrivere nella tabella 2 la tabella di instradamento del router R1 nel modo più compatto possibile dopo aver assegnato opportunamente degli indirizzi ai router a cui R1 è connesso direttamente.

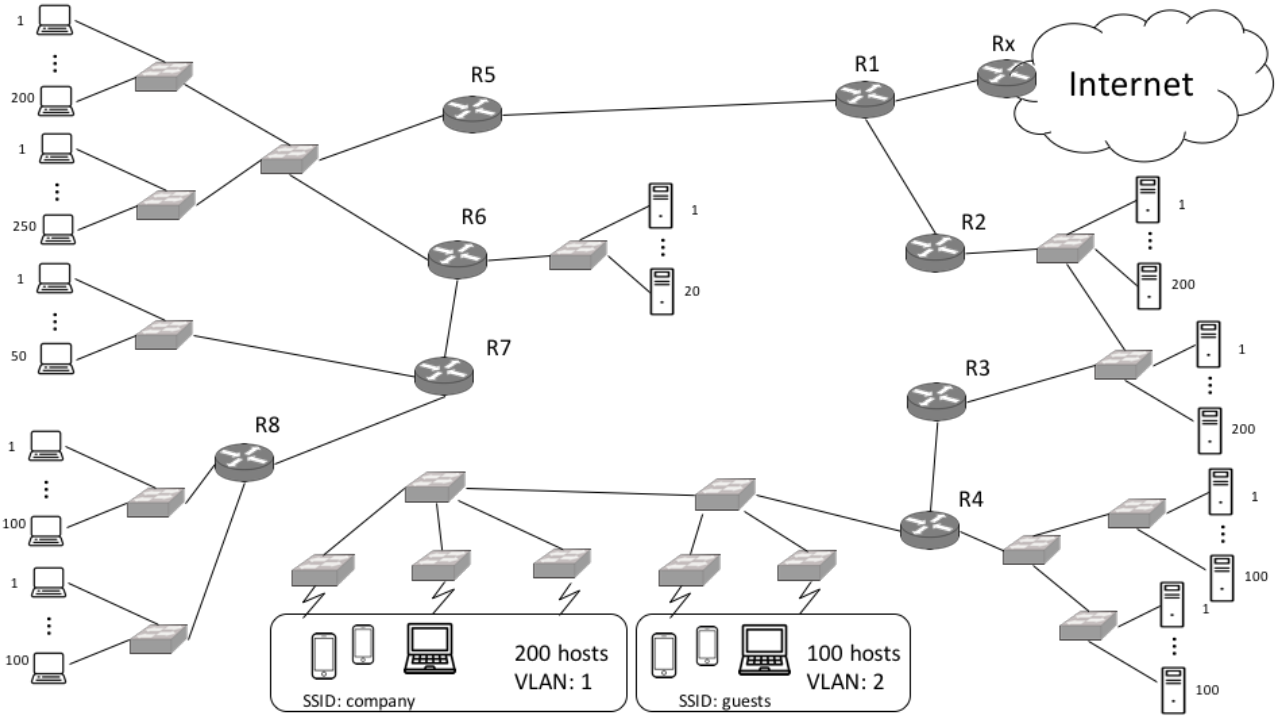


Tabella 1: Piano di indirizzamento

Rete	Indirizzo di rete	Netmask	Ind. broadcast diretto
A			
B			

Tabella 2: Tabella di routing di R1

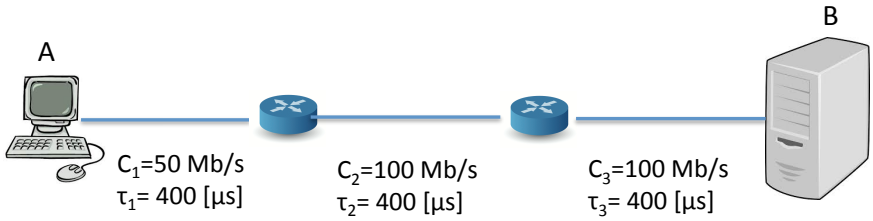
Rete	Netmask	Next hop

Esercizio 2 (7 punti)

Nella rete in figura è attiva una connessione TCP tra il dispositivo A ed il dispositivo B. I parametri iniziali della connessione TCP siano i seguenti: MSS=500 [byte], RCWND=10MSS, SSTHRESH=8MSS, dimensione segmenti di riscontro e di apertura della connessione trascurabile. Supponendo che:

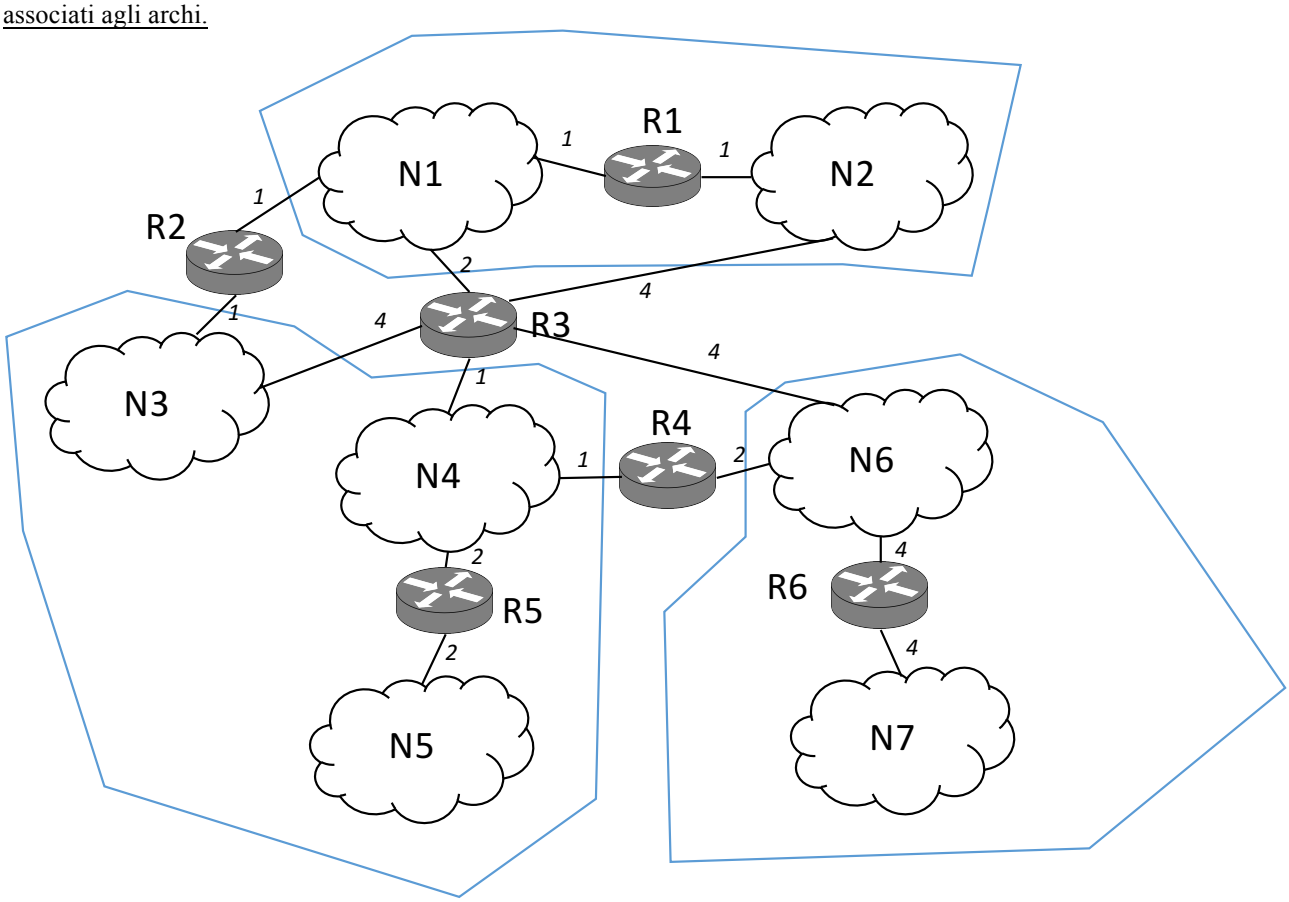
- i segmenti 8, 9 e 10 in trasmissione vanno persi (supporre che i pacchetti fuori ordine vengano scartati)
- il valore del time out iniziale sia t_{out}=500 [ms]
- all'istante di tempo t=510,32 [ms] a partire dall'invio del primo segmento, il dispositivo B segnala un campo di *window* nei segmenti di riscontro pari a 2000[byte],

dire se la trasmissione sulla connessione TCP arriva a saturare la capacità del collegamento 1 e, in caso positivo, indicare il tempo oltre cui la trasmissione diventa continua sul collegamento 1; trovare il tempo di trasferimento di un file di 505 [Mbyte].



Esercizio 3 (4 punti)

Si consideri la rete in figura dove sono indicati *router*, reti e costo associato alle interfacce dei *router*. Si supponga di utilizzare il protocollo di *routing* OSPF. Si divida come mostrato in figura la rete in 3 aree e si disegni il grafo che rappresentano la rete vista dal *router* R1e R3. Si indichino chiaramente cosa rappresenta ciascun nodo ed i costi associati agli archi.



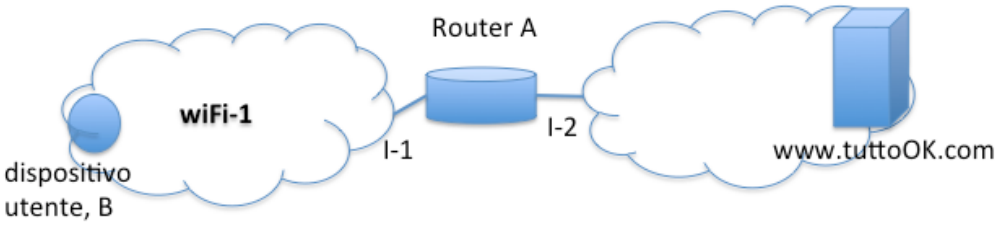
4–Domande (8 punti)

Q1

Un sistema di accesso multiplo a divisione di tempo (TDMA) è caratterizzato da un rate trasmissivo sul canale di W=2.5 Mb/s e da una velocità netta per ciascun sotto-canale (tributario) V=200 kb/s. Sapendo che in ciascuno slot vengono trasmessi D=200 bit di dati e H=50 bit di overhead, e che il tempo di guardia Tg è di 25 μs, calcolare il tempo di slot T_S, il tempo di trama T_T, e il numero N di sotto-canali.

Q2

Si consideri la configurazione di rete in figura in cui un dispositivo d'utente, B, è parte della rete locale WiFi-1. Il router A, oltre alle normali funzionalità di inoltro/instradamento, fornisce anche un servizio di DHCP alla rete WiFi-1, tramite l'interfaccia I-1. Il dispositivo d'utente vuole collegarsi al web server www.tuttoOK.com. Si indichino le sequenze di messaggi che vengono scambiati tra i tre dispositivi in figura supponendo che il dispositivo di utente non abbia inizialmente nessuna configurazione IP e tabelle ARP vuote (si supponga invece che il router abbia tabelle di routing ed inoltro già a convergenza).



Q3

Un router che implementa il protocollo RIP, ha la tabella di instradamento indicata sotto, e riceve il distance vector riportata accanto dal router con indirizzo 2.35.2.254. Indicare come cambia la tabella di instradamento e i relativi costi.

Tabella instradamento

Destinazione	Next Hop	Costo
2.23.24.0/23	2.34.1.1	5
2.23.26.0/23	2.34.1.1	4
2.23.28.0/24	2.35.2.254	3
2.23.29.0/24	2.35.2.254	4
2.23.30.0/24	2.36.4.254	5

Distance vector

Destinazione	Costo
2.23.24.0/23	6
2.23.26.0/23	6
2.23.28.0/23	2
2.23.29.0/24	10
2.23.30.0/24	3
2.23.31.0/24	7

Nuova tabella

Destinazione	Next Hop	Costo

6 -Laboratorio (6 punti)

Il codice sotto riportato rappresenta una versione semplificata di un sistema di prenotazione di posti per eventi. Il client richiede e visualizza la lista degli eventi disponibili e chiede all'utente di il numero dell'evento per cui vuole prenotare un posto. Gli eventi possono essere pieni, il server deve verificare se ci sono posti disponibili per l'evento richiesto prima di dare conferma al client.

Q. Completare il codice del Client e del Server

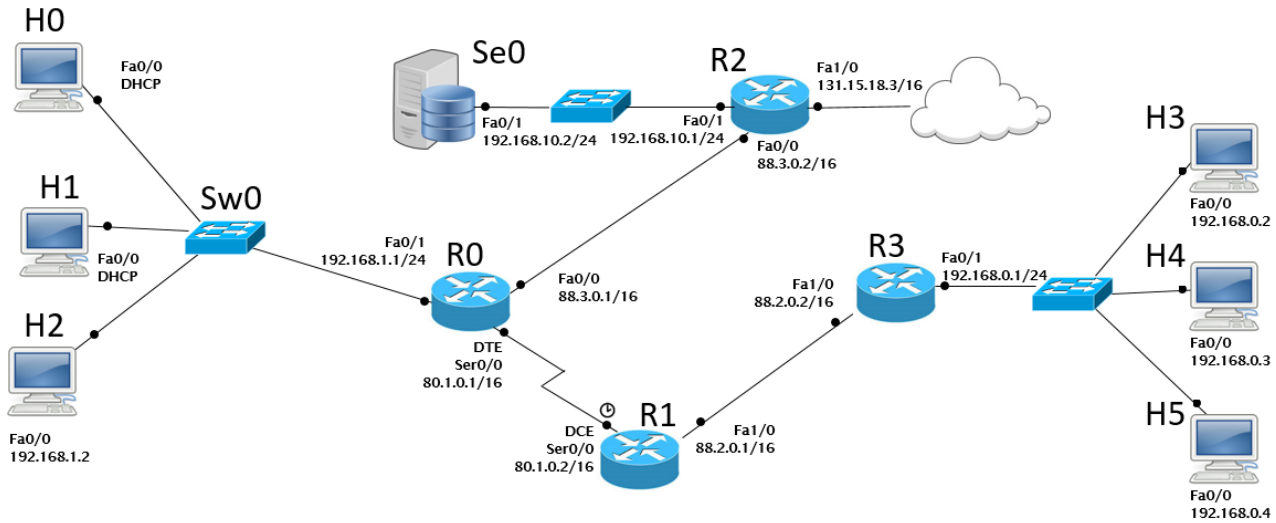
Server

```
from socket import *

serverPort = 12000
listaEventi = ["1 - Evento 1", "2 - Evento 2", "3 - Evento 3"]
postiEventi = [0, 1, 2]
serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM) # Welcome socket
serverSocket.bind(('', serverPort))
serverSocket.listen(1)

while 1:
    print "Server in attesa di connessioni"
    connectionSocket, addr = serverSocket.accept()

    request = ""
    while request != ".":

        request =  connectionSocket.recv(2048)
        if request == "EVENTI":
            reply = ""
            for ev in listaEventi:
                reply += ev + "\n"
            connectionSocket.send(reply)

        # v.isdigit() restituisce True/False se la var. v è una
        #             stringa che rappresenta un numero

        elif request.isdigit() and int(request) in range(1,len(listaEventi)+1):
            ev_num = int(request)
            if postiEventi[ev_num-1] > 0:

                postiEventi[ev_num-1] -= 1

                ……

            else:

                ……

            connectionSocket.send(reply)

        elif request != ".":
            reply = "KO"
            connectionSocket.send(reply)

    connectionSocket.close()
```

Client

```
from socket import *

serverName = "localhost"
serverPort = 12000
clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
clientSocket.connect((serverName,serverPort)

clientSocket.send("EVENTI")
elenco_eventi = clientSocket.recv(50)

reply = "KO"
while reply == "KO" or reply == 'NO_SPACE':
    print "Elenco degli eventi disponibili:"
    print elenco_eventi

    request = raw_input("Inserisci la tua scelta: ")
    clientSocket.send(request)

    ……


    if reply == "KO":
        print "Scelta non valida."
    elif reply == "NO_SPACE":
        print "Non ci sono posti disponibili per l'evento selezionato"
    else:
        print "Prenotazione andata a buon fine!"
clientSocket.send(".")

……
```

Si consideri la rete in figura



Attenzione:

- **Indirizzi IP e gateway sono già stati configurati per i 6 host.**

- **Le interfacce dei router R0, R1 e R3 sono già state configurate ed attivate come in figura.**
- **Le reti /24 sono reti private**
- **Indicare sempre prima del comando il prompt visualizzato dal sistema, prestando attenzione alla modalità di partenza in ciascuna richiesta**

Q1) Configurare ed attivare l'interfaccia Fa0/0 del router **R2** come indicato in figura.

```
R2>
```

Q2) Configurare il port forwarding sul router **R2** in modo che sia effettuato il seguente mapping:

IP	Port	IP	Port
88.3.0.2	18120	192.168.10.2	12000
88.3.0.2	18121	192.168.10.2	12001
88.3.0.2	18122	192.168.10.2	12002

```
R2>enable
R2#configure terminal
R2(config)#interface FastEthernet 0/1
R2(config-if)#
R2(config)#interface FastEthernet 0/0
R2(config-if)#
R2(config)exit
R2(config)#
```

Codice socket programming

UDP client

```
from socket import *
serverName = 'localhost'
serverPort = 12000
clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
message = raw_input('Input lowercase sentence:')
clientSocket.sendto(message, (serverName, serverPort))
modifiedMessage, serverAddress = clientSocket.recvfrom(2048)
print modifiedMessage
clientSocket.close()
```

UDP server

```
from socket import *
serverPort = 12000
serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
serverSocket.bind(('', serverPort))
print "The server is ready to receive"
while 1:
    message, clientAddress = serverSocket.recvfrom(2048)
    print "Datagram from: ", clientAddress
    modifiedMessage = message.upper()
    serverSocket.sendto(modifiedMessage, clientAddress)
```

UDP error management

```
from socket import *
serverName = 'localhost'
serverPort = 12001
clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
clientSocket.settimeout(5)
message = raw_input('Input lowercase sentence:')
try:
    clientSocket.sendto(message, (serverName, serverPort))
    modifiedMessage, serverAddress = clientSocket.recvfrom(2048)
    # in case of error blocks forever
    print modifiedMessage
except error, v:
    print "Failure"
    print v
finally:
    clientSocket.close()
```

TCP client

```
from socket import *
serverName = 'localhost'
serverPort = 12000
clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
clientSocket.connect((serverName, serverPort))
sentence = raw_input('Input lowercase sentence:')
clientSocket.send(sentence)
modifiedSentence = clientSocket.recv(1024)
print 'From Server:', modifiedSentence
clientSocket.close()
```

TCP server

```
from socket import *
serverPort = 12000
```

```
serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
serverSocket.bind(('', serverPort))
serverSocket.listen(1)
print 'The server is ready to receive'
while True:
    connectionSocket,  clientAddress = serverSocket.accept()
    print "Connection form: ", clientAddress
    sentence = connectionSocket.recv(1024)
    capitalizedSentence = sentence.upper()
    connectionSocket.send(capitalizedSentence)
    connectionSocket.close()
```

TCP client persistent

```
from socket import *
serverName = 'localhost'
serverPort = 12000
clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
clientSocket.connect((serverName, serverPort))
while True:
    sentence = raw_input('Input lowercase sentence ( . to stop):')
    clientSocket.send(sentence)
    if sentence == '.':
        break
    modifiedSentence = clientSocket.recv(1024)
    print 'From Server:', modifiedSentence
clientSocket.close()
```

TCP server persistent

```
from socket import *
serverPort = 12000
serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
serverSocket.bind(('', serverPort))
serverSocket.listen(1)
while True:
    print 'The server is ready to receive'
    connectionSocket,  clientAddress = serverSocket.accept()
    print "Connection form: ", clientAddress
    while True:
        sentence = connectionSocket.recv(1024)
        if sentence == '.':
            break
        capitalizedSentence = sentence.upper()
        connectionSocket.send(capitalizedSentence)
    connectionSocket.close()
```

TCP auto client

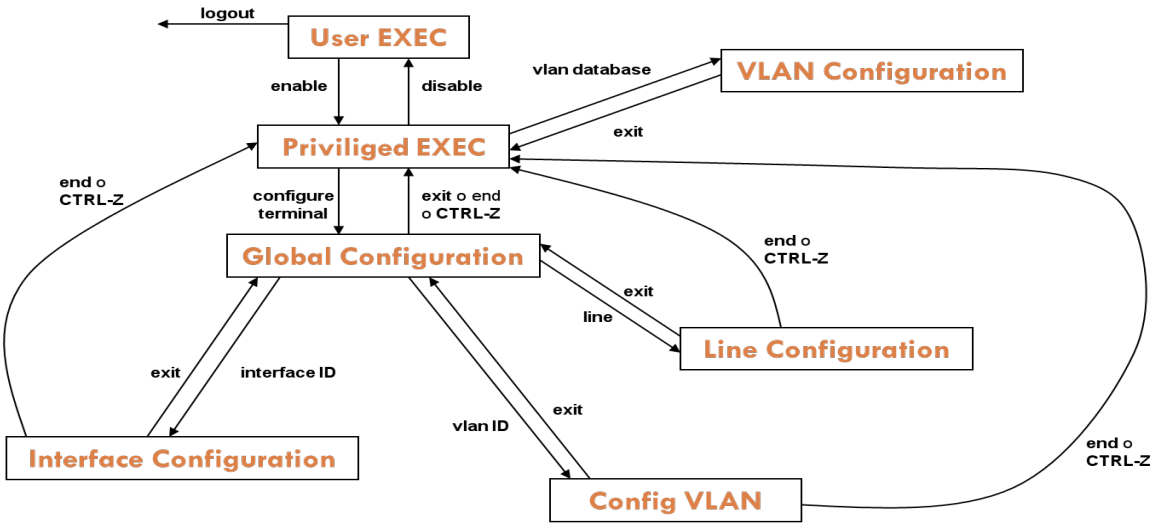
```
from socket import *
import time
serverName = 'localhost'
serverPort = 12000
clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
clientSocket.connect((serverName, serverPort))
for a in range(100):
    clientSocket.send('A')
time.sleep(1)
clientSocket.send('.')
#clientSocket.recv(1024)
clientSocket.close()
```

TCP auto server

```
from socket import *
serverPort = 12000
serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
serverSocket.bind(('', serverPort))
serverSocket.listen(1)
while True:
    print 'The server is ready to receive'
    connectionSocket,  clientAddress = serverSocket.accept()
    print "Connection form: ", clientAddress
    while True:
        sentence = connectionSocket.recv(1024)
        if sentence == '.':
            break
        print len(sentence)
#        connectionSocket.send(capitalizedSentence)
    connectionSocket.close()
```

TCP server thread

```
from socket import *
import thread
def handler(connectionSocket):
    while True:
        sentence = connectionSocket.recv(1024)
        if sentence == '.':
            break
        capitalizedSentence = sentence.upper()
        connectionSocket.send(capitalizedSentence)
    connectionSocket.close()
serverPort = 12000
serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
serverSocket.setsockopt(SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR, 1)
serverSocket.bind(('', serverPort))
serverSocket.listen(1)
while True:
    print 'The server is ready to receive'
    newSocket,  addr = serverSocket.accept()
    thread.start_new_thread(handler, (newSocket,))
```



Comandi

Router> Router> show cdp clock controllers frame-relay history interfaces ip version	**Modalità User EXEC** -CDP information -Display the system clock -Interface controllers status -Frame-Relay information -Display the session command history -Interface status and configuration -IP information -System hardware and software
Router> enable Router# Router# show access-lists arp cdp clock controllers frame-relay history interfaces ip running-config startup-config version Router# copy running-config startup-config	**Modalità Privileged EXEC** -List access lists -Arp table -CDP information -Display the system clock -Interface controllers status -Frame-Relay information -Display the session command history -Interface status and configuration -IP information -Current operating configuration -Contents of startup configuration -System hardware and software status -Salvare la configurazione corrente
Router# configure terminal Router(config)# Router(config)# hostname HOST*NAME* Router(config)# banner motd Router(config)# enable secret *PASSWORD* Router(config)# no enable secret	 **Modalità Global Configuration** -Cambiare nome al router -Impostare messaggio del giorno -Impostare password -Disabilitare password
Router(config)# interface *TYPE SLOT/PORT* Router(config-if)# no shutdown Router(config-if)# shutdown Router(config-if)# ip address *IP_ADDRESS NETMASK* Router(config-if)# clock rate *CLOCK_RATE*	**Configurare interfaccia** *-Attivare interfaccia* *-Disattivare interfaccia* *-Assegnare IP* *-Clock seriale*
Router(config)# line vty 0 4 Router(config-line)# password *PASSWORD* Router(config-line)# login Router(config-line)# ^Z	**-Accesso via rete (remoto).** -Impostare la password per l'accesso via rete
Router(config)# line console 0	**Accesso via porta console**
Router(config)# ip dhcp pool *NAME_POOL* Router(dhcp-config)# default-router *ROUTER_IP_ADDRESS*	**DHCP** -Nome pool indirizzi -Assegnare il default gateway al pool

Router(dhcp-config)# network *NETWORK_IP_ADDRESS NETMASK* Router(dhcp-config)# ip dhcp excluded-address *EXCLUDED_IP_ADDRESS*	-Definire la rete a cui appartengono gli indirizzi -Escludere un indirizzo dal pool
Router(config)# ip route *DEST_PREFIX DEST_NETMASK NEXTHOP/INTERFACE* Router(config)# no ip route *DEST_PREFIX DEST_NETMASK NEXTHOP/INTERFACE*	-Aggiungere una **rotta statica** -Rimuovere una rotta statica
Router(config)# router rip Router(config)# no router rip Router(config-router)# version N Router(config-router)# network A.B.C.D Router(config-router)# passive-interface TYPE SLOT/PORT Router# debug ip rip Router# no debug ip rip Router# show ip route Router# show ip route rip Router# show ip protocols Router# show ip rip database	*-Abilitare **RIP*** *-Disabilitare RIP* *-Scegliere la versione* *-Definire le reti che usano RIP* *-Configurare un'interfaccia in modalità passiva.* *-Abilitare/disabilitare il debug per il protocollo RIP* *- Ottenere la tabella di routing* *-Visualizzare le entry nella tabella di routing ottenute con RIP* *- Ottenere l'elenco dei protocolli di routing attivi e il loro stato* *- Visualizzare le informazione raccolte dal routing RIP*
Router(config)# router ospf *ID-PROCESS* Router(config)# no router ospf *ID-PROCESS* Router(config-router)# network *A.B.C.D NET_WILDCARD* area *N* Router(config-router)# auto-cost reference-bandwidth *BANDWIDTH_VALUE* Router(config)# interface *TYPE SLOT/PORT* Router(config-if)# ip ospf cost *COST_VALUE*	-Abilitare **OSPF** -Disabilitare OSPF -Definire le reti che usano OSPF -Modificare il valore di banda di riferimento -Modificare la metrica costo
Router(config)# router eigrp *N* Router(config)# no router eigrp N Router(config-router)# network *A.B.C.D* Router(config-router)# metric weights *TOS K1 K2 K3 K4 K5*	-Abilitare **EIGRP** -Disabilitare OSPF -Definire le reti che usano EIGRP -Modificare i pesi delle metriche
Configurazione NAT Router(config)# interface *TYPE PORT/SLOT* Router(config-if)# ip nat inside Router(config-if)# ip nat outside Router(config)# access-list *LIST_NUM* permit *NET_ADDR NET_WILDCARD* Router(config)# ip nat inside source list *LIST_NUM* interface *OUTSIDE_INTERFACE_NAME* overload	-definizione ruolo porte - Creare una lista di indirizzi a cui sarà permesso il NAT - Associare il NAT alla lista indicata prima
Configurazione Port Forwarding Router(config)# interface *TYPE PORT/SLOT* Router(config-if)# ip nat inside Router(config-if)# ip nat outside Router(config)# ip nat inside source static tcp *IP_INSIDE* PORT_*INSIDE IP_OUTSIDE PORT_OUTSIDE*	-definizione ruolo porte - Associare staticamente l'indirizzo e la porta esterna a quelli interni
SPANNING TREE Switch> enable Switch# show spanning-tree Switch> enable Switch# config Switch(config)# spanning-tree vlan 1 priority 0	-Controllare lo stato del protocollo STP -Impostazione di uno switch come Root Bridge