



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

# Laboratorio di RETI di TELECOMUNICAZIONE

**Andrea Piroddi**

Dipartimento di Ingegneria Scienze e Informatica

**RIP**



# RIP – Cenni di Teoria



## RIP – Cenni di Teoria

Il **Routing Information Protocol (RIP)** è un protocollo di routing dinamico utilizzato per scambiare informazioni sulle reti tra i router in una rete IP.

RIP è uno dei protocolli di routing più semplici e viene utilizzato in reti di piccole o medie dimensioni per distribuire informazioni sulle tabelle di routing.

Si basa su un algoritmo di **distanza-vettore** e utilizza la **metrica del numero di salti (hop count)** per determinare il percorso migliore verso una destinazione.



# RIP – Cenni di Teoria

## Come funziona RIP:

1. **Algoritmo di Distanza-Vettore:** RIP utilizza l'algoritmo di distanza-vettore, che funziona in questo modo:
  1. Ogni router mantiene una tabella di routing che contiene le informazioni sulle reti conosciute e le distanze (numero di salti) verso di esse.
  2. Periodicamente, ogni router invia l'intera tabella di routing ai propri vicini (router collegati direttamente).
  3. I router ricevono le tabelle di routing dai loro vicini, aggiornano la propria tabella aggiungendo 1 alla distanza e selezionano il percorso con il minor numero di salti per raggiungere ogni rete.
2. **Metrica Hop Count:** La distanza tra un router e una rete è misurata in termini di **hop**, cioè il numero di router intermedi tra la sorgente e la destinazione. La metrica massima supportata da RIP è 15 hop. Se una rete è oltre 15 hop, viene considerata irraggiungibile.
3. **Messaggi di Aggiornamento Periodico:**
  1. I router inviano messaggi di aggiornamento ogni 30 secondi per condividere le loro tabelle di routing con i vicini.
  2. Questi aggiornamenti contengono informazioni sulle reti conosciute e le distanze verso di esse.



# RIP – Cenni di Teoria

## 4. Split Horizon e Poison Reverse:

- **Split Horizon:** Questa tecnica impedisce a un router di inviare informazioni su una rete indietro attraverso l'interfaccia da cui le ha ricevute, per evitare cicli di routing.
- **Poison Reverse:** Se un router riceve una rete che ha già nella sua tabella, invia un aggiornamento con una metrica di 16 (irraggiungibile), informando i vicini che la rete non è raggiungibile attraverso di esso.

## 5. Convergenza:

- Quando una rete cambia (ad esempio, una rete diventa non raggiungibile), i router aggiornano le loro tabelle di routing e trasmettono questi aggiornamenti ai vicini.
- La convergenza è il tempo necessario affinché tutte le tabelle di routing si aggiornino correttamente dopo una modifica della rete. Con RIP, questo processo può richiedere del tempo, specialmente in reti più grandi.

## 6. Versioni di RIP:

- **RIP v1:** Supporta solo il **routing classful**, quindi non invia informazioni sulle subnet mask, il che significa che tutte le reti devono utilizzare la stessa subnet mask (non supporta il VLSM). **Variable Length Subnet Masking** è una tecnica di subnetting che consente l'uso di subnet mask di lunghezza variabile all'interno della stessa rete, permettendo una suddivisione più efficiente dello spazio degli indirizzi IP.
- **RIP v2:** È un miglioramento della versione 1 e supporta il **routing classless**, inviando informazioni sulle subnet mask (supporta il VLSM).
- **RIPng (RIP next generation):** È una versione di RIP progettata per le reti IPv6.



## RIP – Cenni di Teoria

### Esempio di Funzionamento:

Immaginate tre router collegati tra loro:

- **R1** ha una connessione alla rete **192.168.1.0/24**.
- **R2** ha una connessione alla rete **192.168.2.0/24**.
- **R3** ha una connessione alla rete **192.168.3.0/24**.

Quando RIP è abilitato su tutti i router, ognuno invia aggiornamenti ai propri vicini.

Se **R1** riceve un aggiornamento da **R2** con la rotta verso **192.168.2.0/24** con un hop di 1, aggiornerà la sua tabella di routing con questa informazione.

Lo stesso accade per **R3**, che invia la sua rete agli altri due router.



# RIP – Cenni di Teoria

## 1. Vantaggi di RIP:

- **Semplicità:** RIP è facile da configurare e da capire.
- **Ampio supporto:** RIP è uno dei protocolli di routing più ampiamente supportati ed è presente su molti dispositivi di rete.

## 2. Limiti di RIP:

- **Scalabilità:** A causa della metrica limitata a 15 hop, RIP non è adatto a reti di grandi dimensioni.
- **Lento nella convergenza:** RIP può richiedere tempo per convergere, soprattutto in reti complesse.
- **Nessun supporto per reti senza classi in RIP v1:** RIP v1 non supporta VLSM o CIDR, il che limita l'uso in reti più avanzate. **Classless Inter-Domain Routing (CIDR)** è un metodo di allocazione e routing degli indirizzi IP che sostituisce il vecchio sistema basato sulle classi (classful). Consente di aggregare indirizzi IP per ridurre la quantità di tabelle di routing e l'uso dello spazio IP

In generale, **RIP** è utilizzato principalmente in reti più piccole o in ambienti dove la semplicità è più importante delle prestazioni. In reti più grandi, protocolli come **OSPF** o **EIGRP** sono preferibili. **Enhanced Interior Gateway Routing Protocol** è un protocollo di routing proprietario di Cisco che combina i vantaggi dei protocolli di routing di distanza-vettore e di stato del collegamento. È più veloce e scalabile di RIP e supporta reti più complesse.

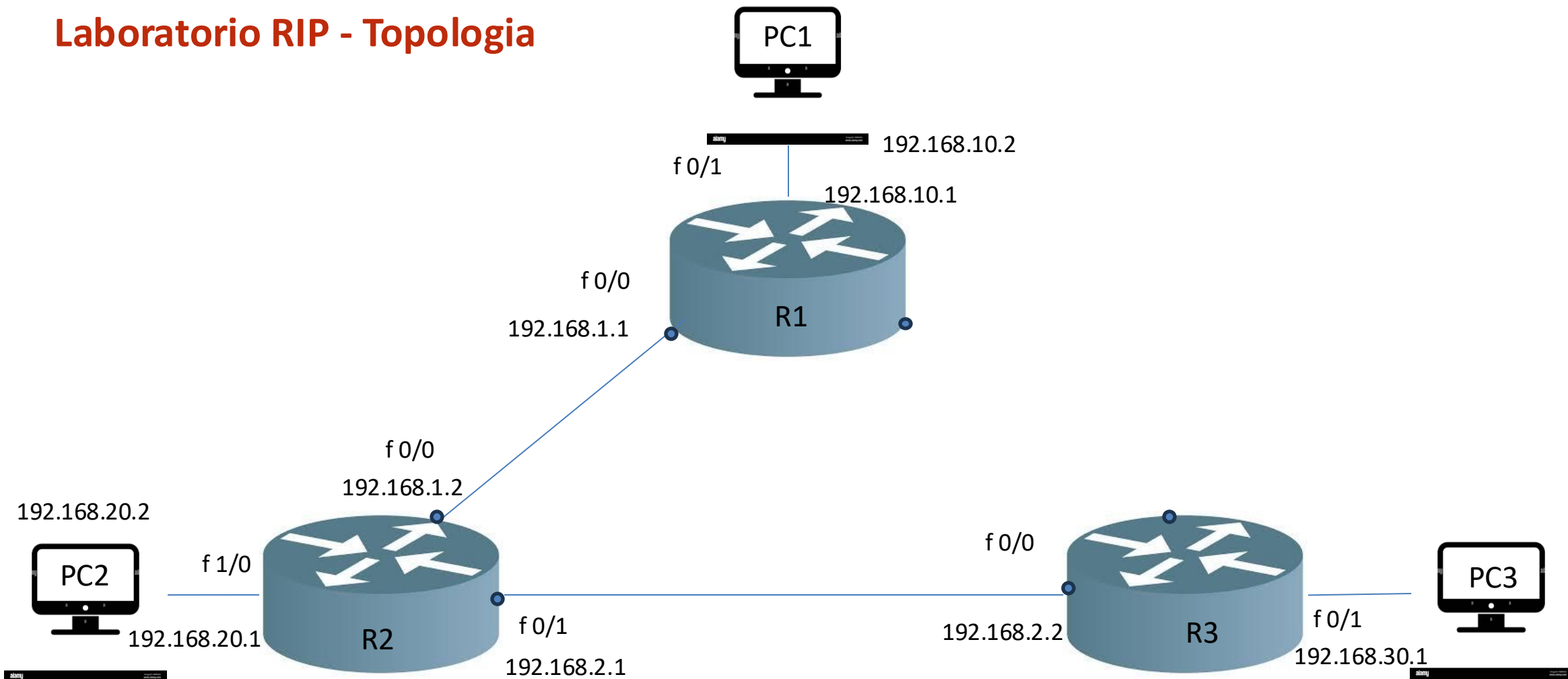




# RIP - LABORATORIO



# Laboratorio RIP - Topologia



# Laboratorio RIP - Topologia

## 1. Topologia generale

Avremo:

- **Router R1, R2 e R3** collegati tra loro.
- **PC1** collegato a **R1**, **PC2** collegato a **R2**, e **PC3** collegato a **R3**.
- Ogni router sarà in una rete diversa, con il protocollo RIP che gestirà il routing tra tutte le reti.



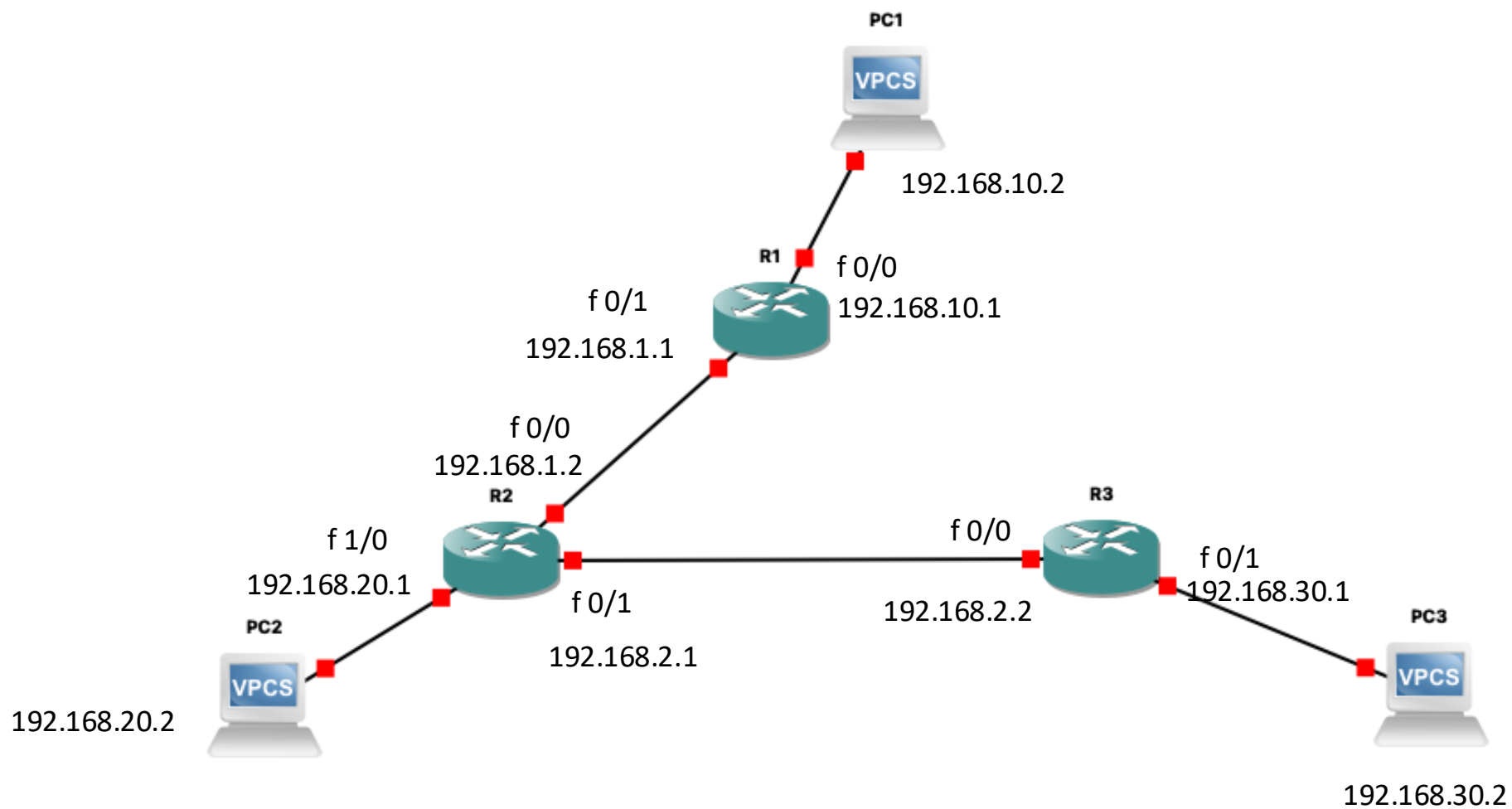
# Laboratorio RIP - Topologia

## 2. Collegamenti

- **Router R1:**
  - Fa0/0 collegata a Fa0/0 di **R2**.
  - Fa0/1 collegata a **PC1**.
- **Router R2:**
  - Fa0/0 collegata a Fa0/0 di R1.
  - Fa0/1 collegata a Fa0/0 di R3.
  - Fa1/0 collegata a PC2.
- **Router R3:**
  - Fa0/0 collegata a Fa0/1 di R2.
  - Fa0/1 collegata a PC3.



## Laboratorio RIP – Configurazione Dispositivi



# Laboratorio RIP – Configurazione Dispositivi

## Configurazione degli IP e del protocollo RIP:

### Router R1:

- Accedete al router R1 tramite console.
- Configurate gli indirizzi IP:

```
enable
configure terminal
interface fastEthernet 0/0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
no shutdown

interface fastEthernet 0/1
ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
```



# Laboratorio RIP – Configurazione Dispositivi

## Router R1:

- Abilitate il protocollo RIP:

```
router rip
version 2
network 192.168.1.0
network 192.168.10.0
no auto-summary
exit
```

# Laboratorio RIP – Configurazione Dispositivi

## Configurazione degli IP e del protocollo RIP:

### Router R2:

- Accedete al router R2 tramite console.
- Configurate gli indirizzi IP:

```
enable
configure terminal
interface fastEthernet 0/0
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
no shutdown

interface fastEthernet 0/1
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
no shutdown

interface fastEthernet 0/2
ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
```



# Laboratorio RIP – Configurazione Dispositivi

## Router R2:

- Abilitate il protocollo RIP:

```
router rip
version 2
network 192.168.1.0
network 192.168.2.0
network 192.168.20.0
no auto-summary
exit
```

# Laboratorio RIP – Configurazione Dispositivi

## Configurazione degli IP e del protocollo RIP:

### Router R3:

- Accedete al router R3 tramite console.
- Configurate gli indirizzi IP:

```
enable
configure terminal
interface fastEthernet 0/0
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
no shutdown

interface fastEthernet 0/1
ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
```



# Laboratorio RIP – Configurazione Dispositivi

## Router R3:

- Abilitate il protocollo RIP:

```
router rip
version 2
network 192.168.2.0
network 192.168.30.0
no auto-summary
exit
```

# Laboratorio RIP – Configurazione Dispositivi

## Configurazione dei PC:

### 1. PC1 (collegato a R1):

```
ip 192.168.10.2 255.255.255.0 192.168.10.1
```

### 2. PC2 (collegato a R2):

```
ip 192.168.20.2 255.255.255.0 192.168.20.1
```

### 3. PC3 (collegato a R3):

```
ip 192.168.30.2 255.255.255.0 192.168.30.1
```



# Laboratorio RIP – Verifica della Configurazione

Controllate le interfacce R1:

show ip interface brief

show ip rip database

show ip route

```
Mar 1 00:13:48.835: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          192.168.1.1     YES manual  up          up
FastEthernet0/1          192.168.10.1    YES manual  up          up
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset   administratively down down
FastEthernet2/0          unassigned      YES unset   administratively down down
FastEthernet3/0          unassigned      YES unset   administratively down down

R1#show ip rip database
192.168.1.0/24            auto-summary
192.168.1.0/24            directly connected, FastEthernet0/0
192.168.2.0/24            auto-summary
192.168.2.0/24
    [1] via 192.168.1.2, 00:00:07, FastEthernet0/0
192.168.10.0/24           auto-summary
192.168.10.0/24           directly connected, FastEthernet0/1
192.168.20.0/24           auto-summary
192.168.20.0/24
    [1] via 192.168.1.2, 00:00:07, FastEthernet0/0
192.168.30.0/24           auto-summary
192.168.30.0/24
    [2] via 192.168.1.2, 00:00:07, FastEthernet0/0

R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    192.168.30.0/24 [120/2] via 192.168.1.2, 00:00:02, FastEthernet0/0
C    192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
R    192.168.20.0/24 [120/1] via 192.168.1.2, 00:00:02, FastEthernet0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 192.168.1.2, 00:00:02, FastEthernet0/0
R1#wr
```



# Laboratorio RIP – Verifica della Configurazione

Controllate le interfacce R2:

show ip interface brief

show ip rip database

show ip route

```
Mar  1 00:13:59.607: %SYS-5 CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip int br
Interface                IP Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          192.168.1.2     YES manual  up          up
FastEthernet0/1          192.168.2.1     YES manual  up          up
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset   administratively down down
FastEthernet2/0          192.168.20.1    YES manual  up          up
FastEthernet3/0          unassigned      YES unset   administratively down down

R2#show ip rip database
192.168.1.0/24    auto-summary
192.168.1.0/24    directly connected, FastEthernet0/0
192.168.2.0/24    auto-summary
192.168.2.0/24    directly connected, FastEthernet0/1
192.168.10.0/24   auto-summary
192.168.10.0/24   [1] via 192.168.1.1, 00:00:21, FastEthernet0/0
192.168.20.0/24   auto-summary
192.168.20.0/24   directly connected, FastEthernet2/0
192.168.30.0/24   auto-summary
192.168.30.0/24   [1] via 192.168.2.2, 00:00:22, FastEthernet0/1

R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    192.168.30.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:05, FastEthernet0/1
R    192.168.10.0/24 [120/1] via 192.168.1.1, 00:00:00, FastEthernet0/0
C    192.168.20.0/24 is directly connected, FastEthernet2/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1

R2#wr
Building configuration...
[OK]
R2#
```





# Laboratorio RIP – Verifica della Configurazione

Controllate le interfacce R3:

show ip interface brief

show ip rip database

show ip route

```
R3#show ip int br
Interface                IP Address      OK? Method Status Protocol
FastEthernet0/0          192.168.2.2     YES manual up      up
FastEthernet0/1          192.168.30.1    YES manual up      up
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset  administratively down down
FastEthernet2/0          unassigned      YES unset  administratively down down
FastEthernet3/0          unassigned      YES unset  administratively down down

R3#show ip rip database
192.168.1.0/24    auto-summary
192.168.1.0/24
    [1] via 192.168.2.1, 00:00:09, FastEthernet0/0
192.168.2.0/24    auto-summary
192.168.2.0/24    directly connected, FastEthernet0/0
192.168.10.0/24   auto-summary
192.168.10.0/24
    [2] via 192.168.2.1, 00:00:09, FastEthernet0/0
192.168.20.0/24   auto-summary
192.168.20.0/24
    [1] via 192.168.2.1, 00:00:09, FastEthernet0/0
192.168.30.0/24   auto-summary
192.168.30.0/24   directly connected, FastEthernet0/1

R3#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    192.168.30.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
R    192.168.10.0/24 [120/2] via 192.168.2.1, 00:00:21, FastEthernet0/0
R    192.168.20.0/24 [120/1] via 192.168.2.1, 00:00:21, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.2.1, 00:00:21, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R3#wr
Building configuration...
[OK]
R3#
```

# Laboratorio RIP – Verifica della Funzionamento

Ping tra i PC:Provate a fare il ping da **PC1** a **PC2** e **PC3**:

The screenshot shows the GNS3 Virtual PC Simulator interface. The main window displays the configuration for PC1. The terminal output shows the following commands and results:

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.3
Dedicated to Daling.
Build time: Sep 9 2023 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC1> ip 192.168.10.2 255.255.255.0 192.168.10.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.10.2 255.255.255.0 gateway 192.168.10.1

PC1> ping 192.168.20.2

192.168.20.2 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=39.616 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=39.632 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=39.020 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=40.125 ms

PC1> ping 192.168.30.2

192.168.30.2 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 192.168.30.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=41.960 ms
84 bytes from 192.168.30.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=49.836 ms
84 bytes from 192.168.30.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=49.547 ms
84 bytes from 192.168.30.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=50.241 ms

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
done

PC1>
```

The right sidebar shows the console output for the PC1, displaying the telnet connections to the hosts:

```
telnet localhost:5003
0/1 R1
telnet localhost:5005
2/0 R2
telnet localhost:5007
0/1 R3
telnet localhost:5000
f0/0 R2
e0 PC1
telnet localhost:5001
f0/0 R1
f0/0 R3
e0 PC2
telnet localhost:5002
f0/1 R2
e0 PC3
```



# Laboratorio RIP – Verifica della Funzionamento

Attività Terminale lun 23 set 19:36

PC2

R1 R2 R3 PC1 PC2 PC3

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.3  
Dedicated to Daling.  
Build time: Sep 9 2023 11:15:00  
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)  
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.  
Source code and license can be found at [vpcs.sf.net](http://vpcs.sf.net).  
For more information, please visit [wiki.freecode.com.cn](http://wiki.freecode.com.cn).

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC2> ip 192.168.20.2 255.255.255.0 192.168.20.1  
Checking for duplicate address...  
PC2 : 192.168.20.2 255.255.255.0 gateway 192.168.20.1

PC2> ping 192.168.10.2

84 bytes from 192.168.10.2 icmp\_seq=1 ttl=62 time=37.508 ms  
84 bytes from 192.168.10.2 icmp\_seq=2 ttl=62 time=39.934 ms  
84 bytes from 192.168.10.2 icmp\_seq=3 ttl=62 time=39.862 ms  
84 bytes from 192.168.10.2 icmp\_seq=4 ttl=62 time=30.497 ms  
84 bytes from 192.168.10.2 icmp\_seq=5 ttl=62 time=29.893 ms

PC2> ping 192.168.30.2

84 bytes from 192.168.30.2 icmp\_seq=1 ttl=62 time=29.991 ms  
84 bytes from 192.168.30.2 icmp\_seq=2 ttl=62 time=30.398 ms  
84 bytes from 192.168.30.2 icmp\_seq=3 ttl=62 time=30.529 ms  
84 bytes from 192.168.30.2 icmp\_seq=4 ttl=62 time=29.510 ms  
84 bytes from 192.168.30.2 icmp\_seq=5 ttl=62 time=29.939 ms

PC2> save  
Saving startup configuration to startup.vpc  
done

PC2>

Console

Running GNS3 version 2.11.0  
Copyright (c) 2006-2023 GNS3  
Use Help -> GNS3 Documentation

Console

telnet localhost:5003  
telnet localhost:5005  
telnet localhost:5007  
telnet localhost:5000  
telnet localhost:5001  
telnet localhost:5002

-ThinkPad-T450 CPU 16.3%, RAM ...



# Laboratorio RIP – Verifica della Funzionamento

The screenshot shows a Linux desktop environment. On the left is a sidebar with application icons. The main area contains two windows:

- Virtual PC Simulator (VPCS) Window:** The title bar says "PC3". It has tabs for R1, R2, R3, PC1, PC2, and PC3. The content shows the VPCS startup screen with version 0.8.3, build time, and copyright information. It displays the execution of a startup file, including IP configuration for PC3 and ping tests to 192.168.10.2 and 192.168.20.2. The terminal output shows successful ping results with TTL and time values.
- Terminal Window:** The title bar says "Terminale". It shows the output of the "save" command, indicating that the startup configuration has been saved to "startup.vpc".

Below the VPCS window, a "Console" window is partially visible, showing a list of telnet connections to various hosts (R1, R2, R3, PC1, PC2, PC3) on different ports (5003, 5005, 5007, 5000, 5001, 5002).

