

Progettazione di una rete

Andrea Carrafiello

May 2025

1 Introduzione

In questo esercizio è necessario sviluppare una rete IPV4 dove router di diverse reti possano comunicare con altri host di diverse reti. Ciò implica la necessità di mettere in comunicazione tutti i processi e di gestire l'indirizzamento dei messaggi.

In questo progetto è presente un unico codice. Infatti, gli host sono figli del processo padre Router. La comunicazione tra gli host, della stessa rete, avverrà con le unnamed pipe. Ne sarà presente una per ogni host, compreso il router, nel quale tutti gli host e lo stesso router useranno per inviare messaggi a specifici host destinatari. Mentre per la comunicazione tra diverse reti sono presenti named pipe che dovranno essere create in separata sede.

2 Host e dispositivi finali

In primis va definito il metodo di interazione tra gli host e l'utente. Infatti è un'interazione mista tra file e terminale (Per evitare che tutti i figli scrivino contemporaneamente sullo stesso terminale). Per poter inviare un messaggio si dovrà andare sul file txt con il nome del host desiderato, inserire il valore 1 e salvare il file. Subito va eliminato il valore e va inserito il valore 3 e va salvato il file. Si dovrà andare sul terminale e si dovranno seguire le indicazioni.

Per verificare se sono arrivati messaggi si dovrà andare sul file del processo host desiderato e inserire il valore due. Salvare il file e inserire il valore 3 andando a risavare il file. Sarà necessario ritornare sul terminale e leggere il messaggio e inserire un qualsiasi valore di conferma.

2.1 Invio

Per l'invio del messaggio viene richiesto l'IP di destinazione e il messaggio. Successivamente viene ricercata la corrispondenza per la unnamed pipe. Se non viene trovata allora l'host di destinazione si ritroverà in una rete diversa e viene inviata al router.

2.2 Ricezione

Ogni host ha una sola unnamed pipe da cui leggere. Nel caso in cui non sia presente niente verrà il messaggio opportuno nel caso contrario verrà stampato il primo messaggio arrivato.

3 Router

Ogni router ha la caratteristica di possedere tre porte. Due sono le porte seriali che permettono la comunicazione con altri router, mentre la restante permette di leggere la presenza di eventuali messaggi dalla rete locale. Le prime due porte sono in Full Duplex, infatti vengono richieste due named pipe. Il router ciclicamente controlla se sono arrivati messaggi su una delle porte. In caso affermativo ricerca il destinatario nella rete locale, se presente invierà il messaggio al destinatario, al contrario scorrerà la routing table effettuando la messa in AND, per ricercare la rete di appartenenza del destinatario.

Nel caso in cui non venisse ritrovata la corrispondenza, per il next hope, il messaggio verrà eliminato e il mittente non verrà mai a conoscenza di ciò.

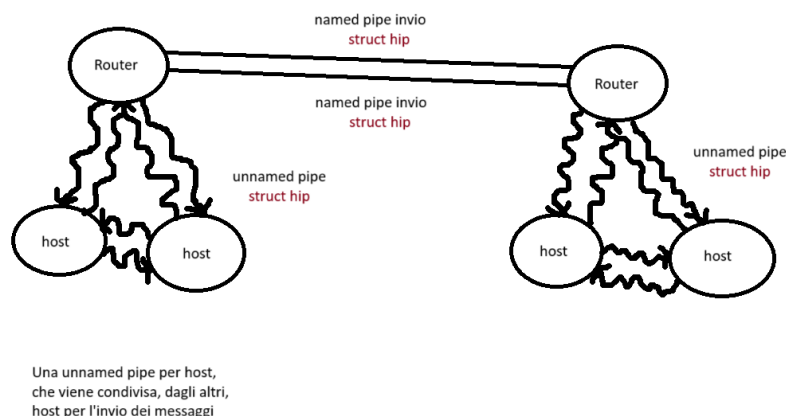


Figure 1: Diagramma di esempio con due reti e due host per rete

4 Limiti

Questa struttura può presentare un problema. Infatti se un host riceve più messaggi sarà in grado di stampare un unico messaggio per volta. Attenzione, perchè può sempre leggere tutti i messaggi che gli sono arrivati, ma l'utente

dovrà eseguire le istruzioni per la lettura molte volte quanti sono i messaggi arrivati.

5 Istruzioni

È necessario compilare e seguire le istruzioni stampate a video. Successivamente se si volesse creare una rete con più router, si dovrà eseguire nuovamente il processo in un nuovo terminale. I router comunicano tra loro con named pipe che vengono chieste in fase di inizializzazione delle porte.

Per poter inviare un messaggio, è necessario aprire il file dell'host mittente e inserire il valore 1 e salvare il file. Subito va eliminato 1 e va inserito 3 (o un numero diverso da 1 e 2), ovviamente va salvato il file. È necessario andare sul terminale e seguire le istruzioni. Per la lettura è necessario andare nel file txt del mittente e inserire il valore 2 per poi salvare il file. Subito va eliminato 2 e va inserito 3 per poi salvare nuovamente il file. Ritornati sul terminale si dovrà leggere il messaggio e inserire un valore casuale.

Nella soluzione sarà presente un unico file in c che andrà compilato con GCC.

6 Esempio

L'esempio, mostrato con immagini, rappresenta due reti collegate tramite i router, in cui sono presenti due host. Le immagini sono posizionate affinché seguano il corretto funzionamento del programma. Nell'esempio proposto si vedrà prima un messaggio nella stessa rete e successivamente l'invio di un messaggio tra reti diverse.

```
ubuntu@ubuntu:~$ gcc -o router.exe main.c
ubuntu@ubuntu:~$ mkfifo via0
ubuntu@ubuntu:~$ mkfifo via1
ubuntu@ubuntu:~$ ./router.exe
Inserisci IP di Gateway: 192.168.1.254
Inserisci Subnetmask: 255.255.255.0
Quanti host: 2
Inserisci IP: 192.168.1.1
Inserisci nome Host (di addio alla tua rete se inserisci un nome già usato): a
Inserisci IP: 192.168.1.2
Inserisci nome Host (di addio alla tua rete se inserisci un nome già usato): b
Vuoi usare la porta n° 0 (0/1)? :1
Inserisci IP: 10.0.0.1
Inserisci Subnetmask: 255.0.0.0
Quale e' la pipe per scrivere da questa porta?via0
Quale e' la pipe per leggere da questa porta?via1
Vuoi usare la porta n° 1 (0/1)? :0
Quanti routing vuoi fare? :1
Inserisci rete IP: 192.168.2.0
Inserisci Subnetmask: 255.255.255.0
Inserisci la porta in cui e' presente il next hope0
```

Figure 2: Compilazione e inizializzazione della rete 1

```

ubuntu@ubuntu:~$ ./router.exe
Inserisci IP di Gateway: 192.168.2.254
Inserisci Subnetmask: 255.255.255.0
Quanti host: 2
Inserisci IP: 192.168.2.1
Inserisci nome Host (di addio alla tua rete se inserisci un nome già usato): c
Inserisci IP: 192.168.2.2
Inserisci nome Host (di addio alla tua rete se inserisci un nome già usato): d
Vuoi usare la porta n° 0 (0/1)? :1
Inserisci IP: 10.0.0.2
Inserisci Subnetmask: 255.0.0.0
Quale e' la pipe per scrivere da questa porta?via1
Quale e' la pipe per leggere da questa porta?via0
Vuoi usare la porta n° 1 (0/1)? :0
Quanti routing vuoi fare? :1
Inserisci rete IP: 192.168.1.0
Inserisci Subnetmask: 255.255.255.0
Inserisci la porta in cui e' presente il next hope0

```

Figure 3: Inizializzazione della rete 2

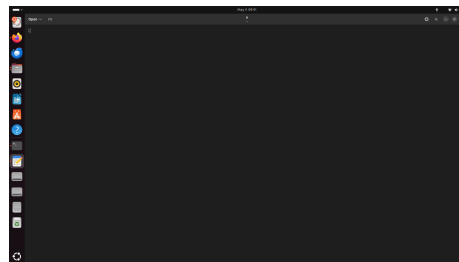


Figure 4: Salvataggio del valore 1 nel file dell'host a

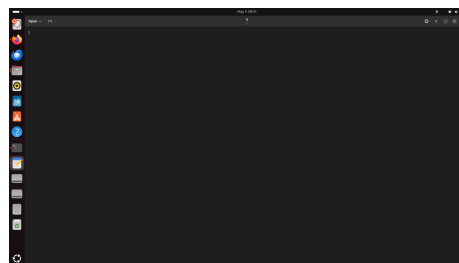


Figure 5: Salvataggio del valore 3 nel file dell'host a

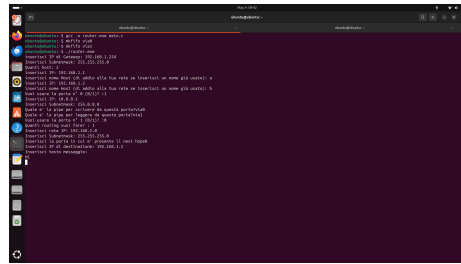


Figure 6: Inserimento dell'ip di destinazione e del messaggio

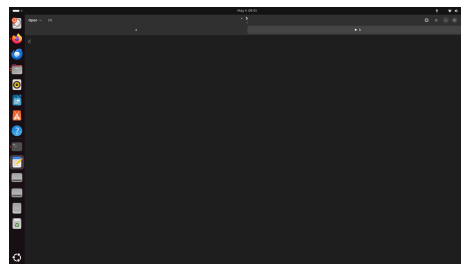


Figure 7: Inserimento del valore 2 e salvataggio nel file dell'host b

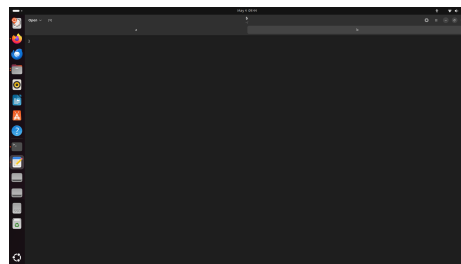


Figure 8: Salvataggio del valore 3

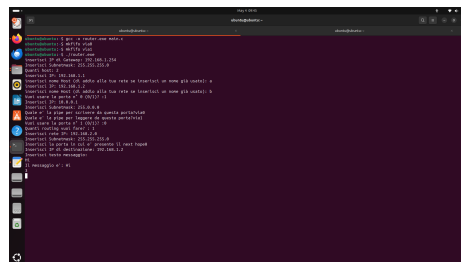


Figure 9: Lettura del messaggio arrivato e invio di un valore casuale

Ora va ripetuto ciò che viene indicato nella figura 4 e 5 e successivamente va inserito nel terminale l'IP di un host della seconda rete. Ottenendo:

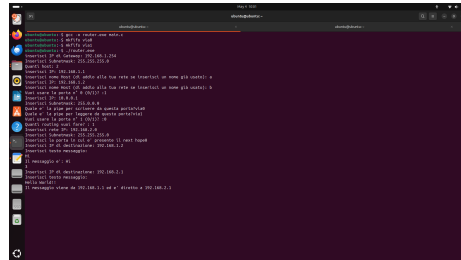


Figure 10: Invio di un messaggio in una rete diversa

Successivamente va ripetuto il processo osservato nelle figure 7 e 8 per l'host di destinazione della seconda rete (nel nostro caso sarà l'host c). Il risultato ottenuto sarà:

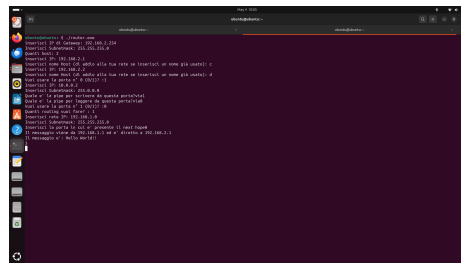


Figure 11: Lettura del messaggio ricevuto