

## Prova Scritta del corso di Reti di Calcolatori

18 febbraio 2021

Docente: Luciano Bononi

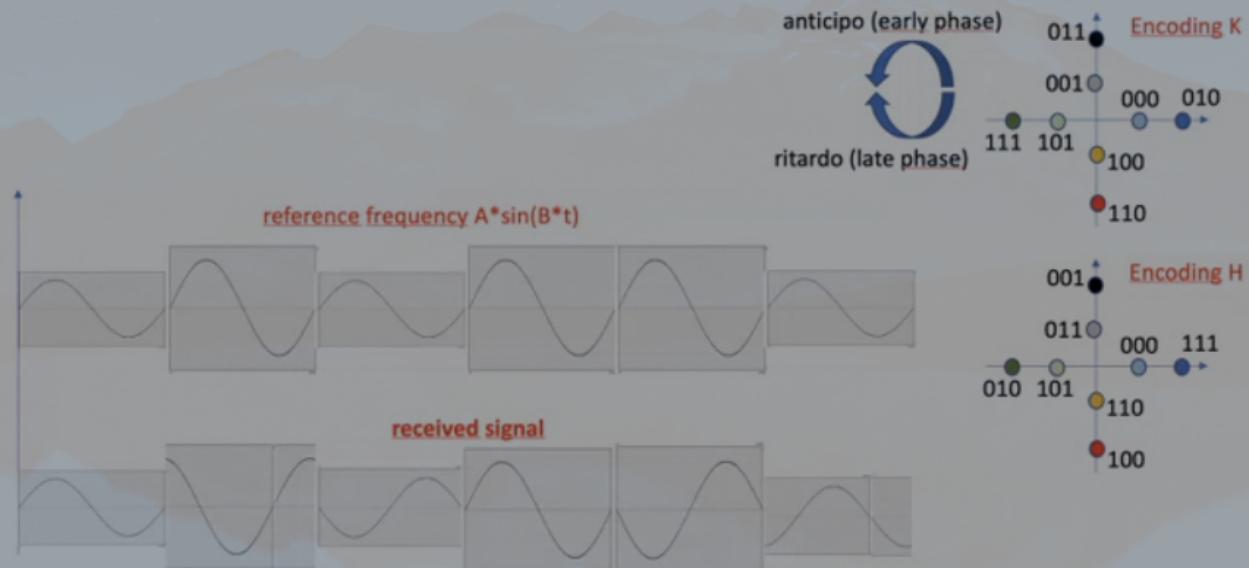
Rispondere alle domande scrivendo solo nello spazio consentito, oppure nel retro del foglio. Fornire sempre una breve motivazione o il procedimento di calcolo della risposta, ove previsto.

Se decidete di ritirarvi e NON consegnare, mandate una email a luciano.bononi@unibo.it seguendo le informazioni della pagina web del compito e attendete la mia email di risposta prima di abbandonare la stanza.

1[5]) E' possibile comunicare usando solo tecnologia Ethernet a 10 km di distanza? Perchè?

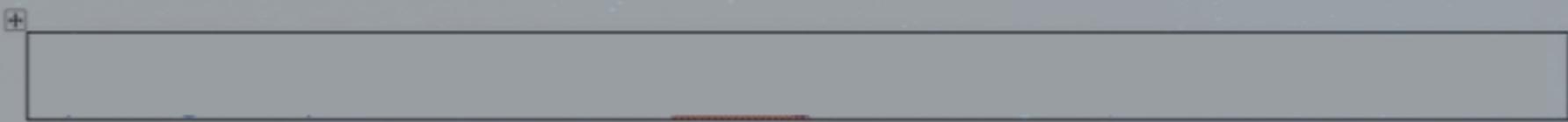
2[12]) un sistema wireless riceve il segnale disegnato in basso (received signal). Per comodità è mostrato anche il segnale di riferimento  $A \cdot \sin(B \cdot t)$  (fase zero).

- A) cosa rappresentano i parametri A e B nella formula del segnale di riferimento?
- B) quale delle due codifiche è meglio utilizzare tra K e H e perché? (da adesso sia essa la codifica scelta X)
- C) come chiamereste la tecnica di codifica utilizzata?
- D) se il segnale ricevuto è quello in basso quale è la sequenza di bit ricevuti mediante codifica scelta X?
- E) se ogni Byte è seguito da un bit di parità (pari), quali Byte ricevuti sono sbagliati e quali corretti?
- F) quali sono i valori dei Byte ricevuti in esadecimale (non considerando il bit di parità)?



Symbol duration    Symbol duration    Symbol duration    Symbol duration    Symbol duration    Symbol duration

Received bit values



3[5]) per quali delle seguenti tipologie di applicazione UDP è una buona scelta?

 1) applicazioni che necessitano di una connessione permanente

4[15]) Alice spedisce a Bob un messaggio **M1** molto grande con garanzia di **non ripudiabilità** (ovvero Alice non potrà mai dimostrare di avere spedito un messaggio diverso da quello ricevuto da Bob) e di **Privacy**. Tuttavia il messaggio di Alice deve essere **firmato digitalmente dal notaio Claire**, che non deve capire il contenuto ma deve apporre la propria firma digitale, prima di inoltrare il messaggio a Bob. Bob infine vuole anche essere sicuro che il messaggio ricevuto da Claire non sia un **Replay attack** di Trudy (N.B. fare attenzione a dove si possono generare i replay attack). Come può essere realizzato lo schema di cifratura di costo minimo (minimo calcolo e massima efficienza) che garantisca tutti e solo i requisiti richiesti? Spiegare.

Alice



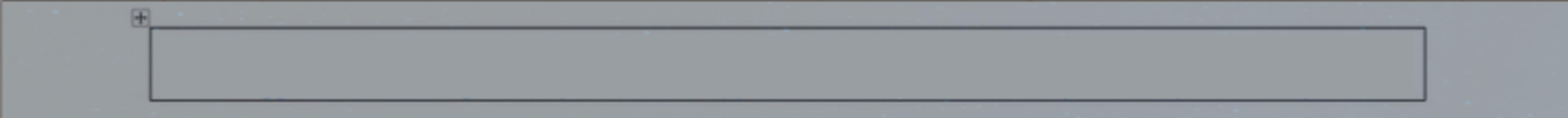
Claire

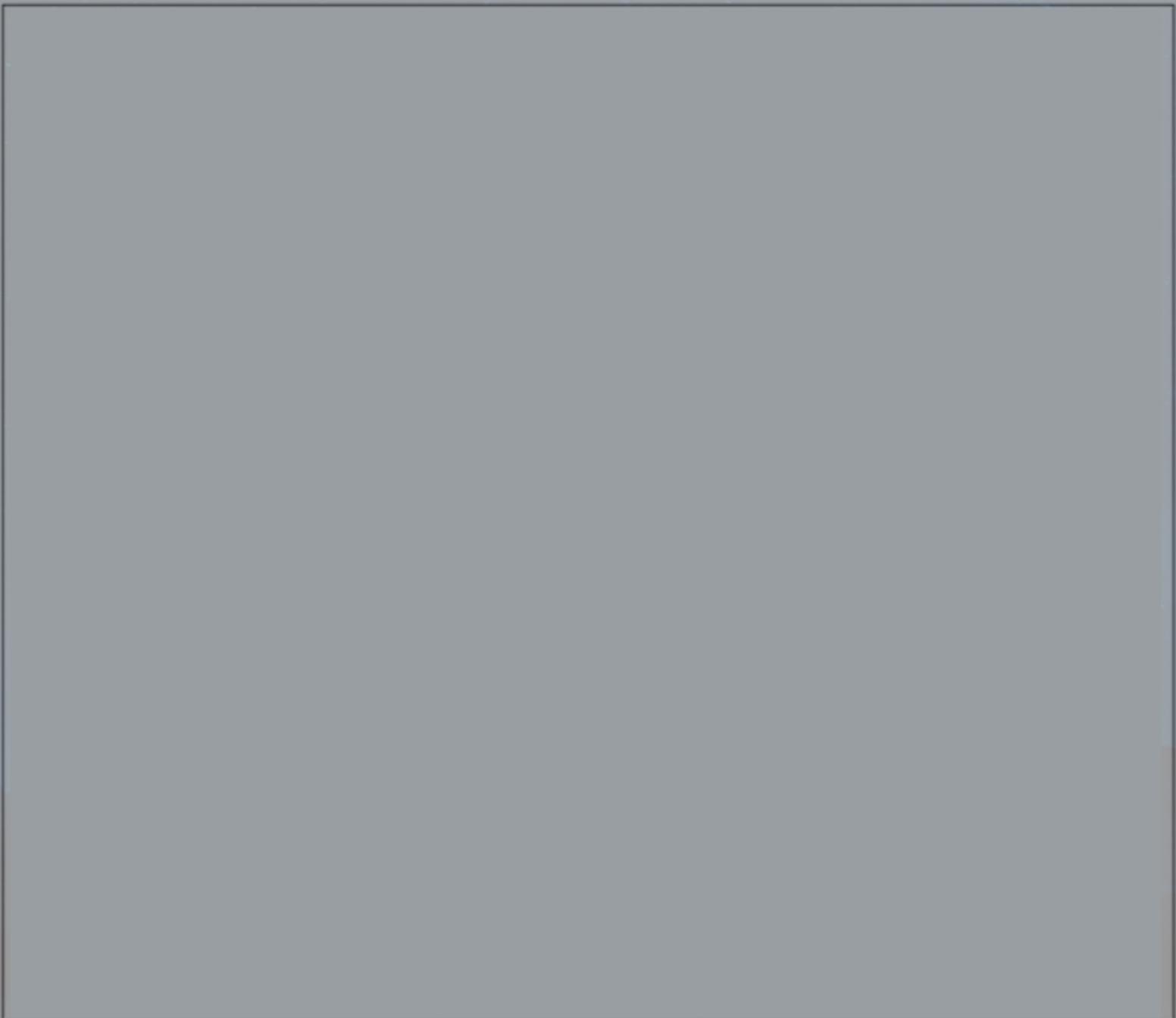


Bob



Trudy





5[10]) N router spediscono ognuno  $Y$  pkt/s al Router 1 da sinistra. Ogni pacchetto ha dimensione  $K$  kilobits. Allo stesso modo M router spediscono  $Y$  pkt/s di dimensione  $K$  kilobits al Router 2 da destra. Il Backbone link centrale tra router 1 e router 2 ha un contratto di uso che fissa il limite massimo di utilizzo percentuale al valore  $\alpha$  da Router 1 a Router 2, e  $(1-\alpha)$  da Router 2 a Router 1. La capacità massima del Backbone link è di  $Y*N*M$  kilobit/s. In quale caso il Backbone link causerà di certo congestione a uno dei due router e quale sarà il router congestionato? spiegare. Quale è il valore limite di dimensione di  $\alpha$  per non creare congestione in nessuno dei router 1 e 2?

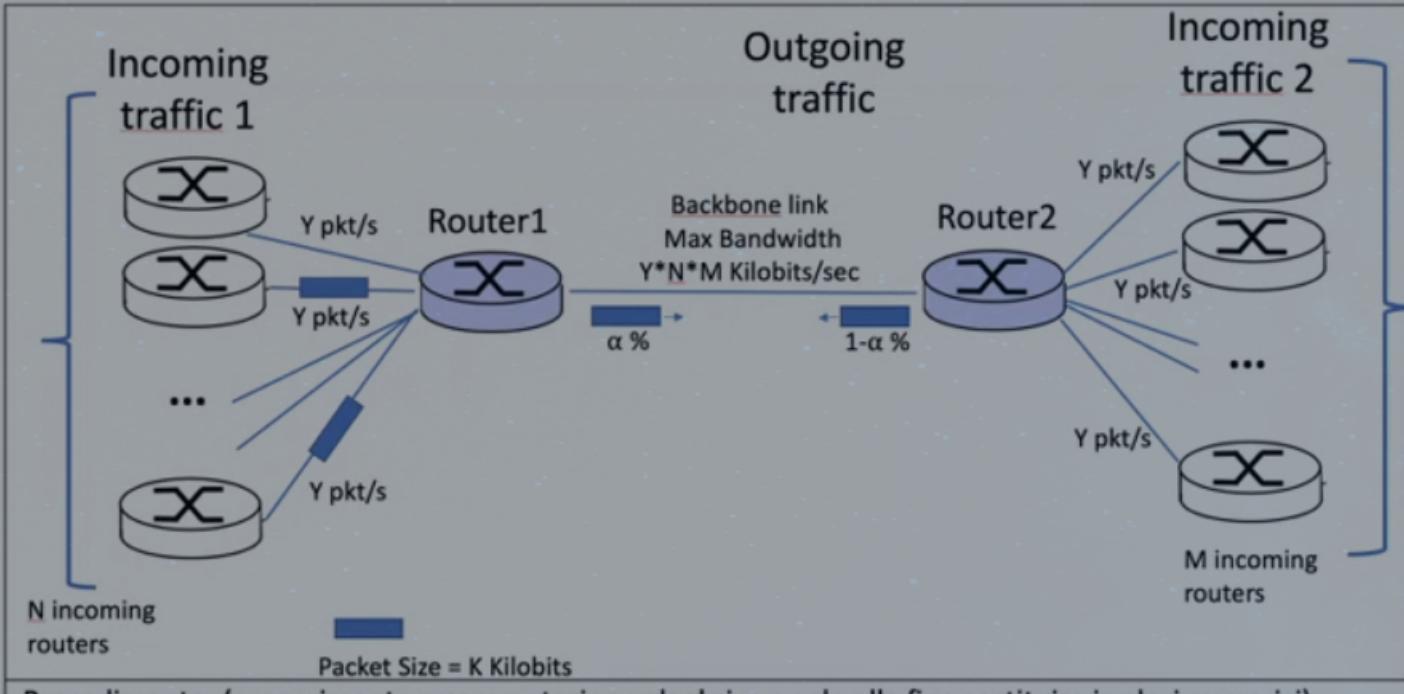
Calcolo dei parametri: date le 6 cifre meno significative del vostro numero di matricola 0000abcdef

N= somma della prime due cifre da destra a sinistra diverse da zero (es. e+f) =

M= somma delle prime due cifre diverse da zero selezionate da sinistra a destra (es. a+b) =

N=.....

M=.....



Procedimento: (suggerimento: usare notazione algebrica e solo alla fine sostituire i valori numerici)

## 6 [5]) Come funziona un Socket TCP tra client e server (lato client e lato server)?

Un socket TCP è la coppia (indirizzo IP, numero di porta applicazione).

Un socket TCP richiede handshake a 3 vie per negoziare apertura connessione TCP tra socket richiedente e welcoming socket lato server. Il richiedente inizia la richiesta e attende conferma dal server. Con la eventuale conferma arrivano i parametri di configurazione proposti dal server. Se il client accetta i parametri conferma l'apertura connessione con il terzo messaggio di handshake. Intanto il server crea un nuovo client socket lato server (su porta alta) che darà servizio al singolo client rendendo la comunicazione 1 a 1 tra i due socket TCP e consentendo al server di gestire eventuali client socket in parallelo. Tutti i dati scambiati sono resi affidabili dal protocollo TCP, e viene attuata controllo di ongestione e di flusso. Al termine della comunicazione il client (o il server) chiedono la chiusura della connessione, confermata dall'altro lato, e i socket e i buffer sono eliminati.

7[5]) Due host A e B devono comunicare tra loro un flusso enorme di dati in parallelo (da A a B e da B a A)

1

contemporaneamente. La rete tra host A e host B ha latenza costante pari a 125 ms (RTT = 250 ms). Tutti i pacchetti dati hanno dimensione 1 KB. Se la capacità di comunicazione minima della rete è pari a 64 KB/s e se un acknowledgment TCP è pari al 12,5% della dimensione di un segmento dati (inclusi gli overheads), quale dovrebbe essere il valore della Congestion Window CWND ideale di TCP su A e B per massimizzare le prestazioni di rete?

8[10]) Date "abcdef" le 6 cifre del numero di matricola, chi dovrebbe essere il router (con ultimo indirizzo IP valido) della rete che contiene l'host 10.196."2ef"."1ef" se la maschera di rete fosse 255.255.192.0?

IPv4 del Router: \_\_\_\_\_

e se la maschera di rete fosse /14? \_\_\_\_\_

+Calcoli [computation]

9[23] Definire gli indirizzi IPv4 assegnabili nelle reti LOCALI sotto indicate per le esigenze definite:  
Usare lo spaio sul foglio per traccia procedimento e calcoli.

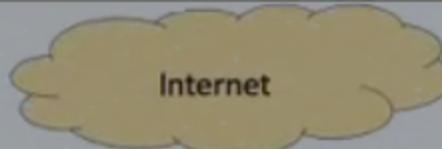
Network N = 10.24.136.0/21

Router IP:

Netmask:

First host:

Last host:



Matricola: a b c d e f

2ef =

5ef =

Subnet A (max «2ef» host)

Default Gateway:

Router IP:

Netmask:

First host:

Last host:

Subnet A

Subnet A1 of A (max 42 host)

Default Gateway:

Router IP:

Netmask:

First host:

Last host:

Subnet A1

Subnet A2

Subnet B

Subnet B (max «5ef» host)

Default Gateway:

Router IP:

Netmask:

First host:

Last host:

Subnet A2 of A (max 29 host)

Default Gateway:

Router IP:

Netmask:

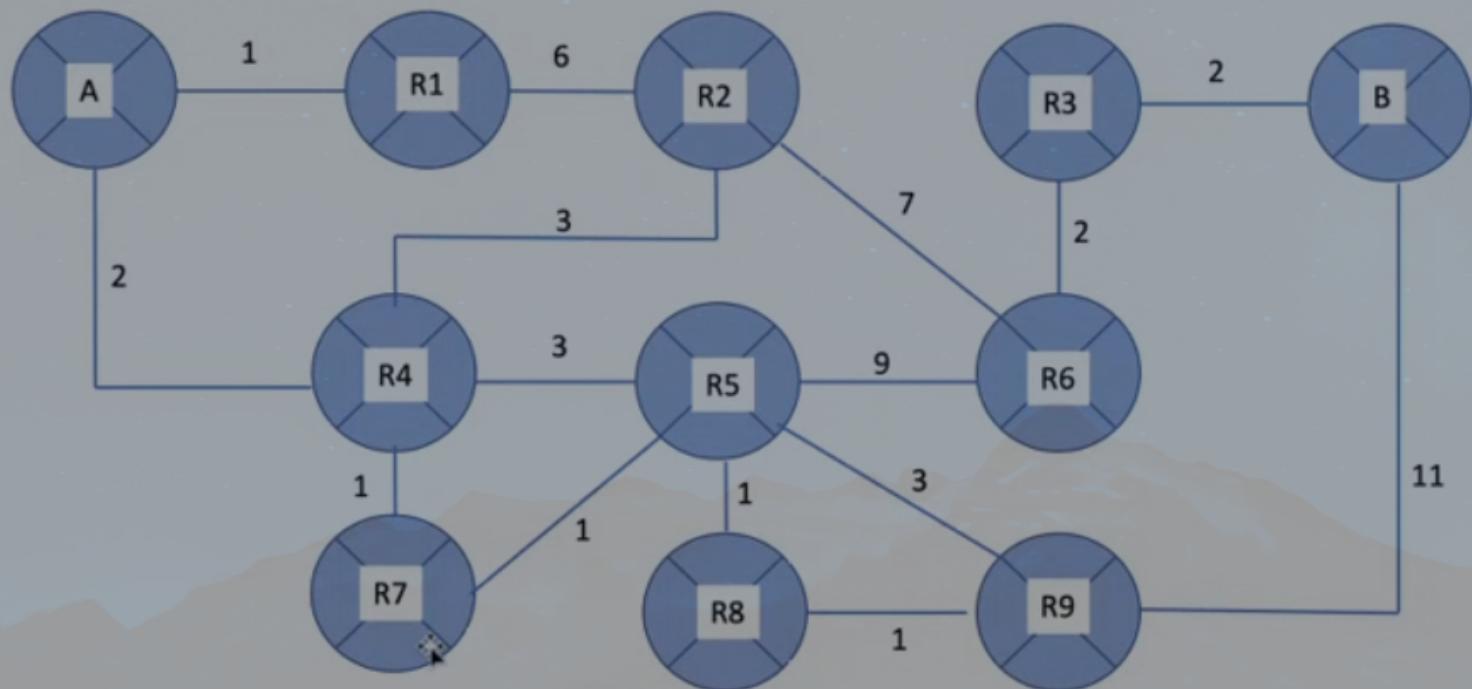
First host:

Last host:

[+]  
Spiegare qui sotto il procedimento [explain how you got the results here]

10 [10]) Applicando un protocollo di routing Link State, quale è il cammino di costo minimo tra A e B e quale è la tabella di instradamento del nodo R4 ottenuta verso tutte le destinazioni di rete (R1, R2, ... R9) nella rete sotto disegnata? Esprimere la tabella di R4 come sequenza di righe nella forma [destinazione finale Rx, prossimo router al quale inoltrare Ry]

10 [10]) Applicando un protocollo di routing Link State, quale è il cammino di costo minimo tra A e B e quale è la tabella di instradamento del nodo R4 ottenuta verso tutte le destinazioni di rete (R1, R2, ... R9) nella rete sotto disegnata? Esprimere la tabella di R4 come sequenza di righe nella forma [destinazione finale Rx, prossimo router al quale inoltrare Ry]



Spiegare qui sotto il procedimento [e l'algoritmo usato con i suoi dati]

