

Nome e cognome (Name and Surname): \_\_\_\_\_  
NUMERO MATRICOLA (solo ultime 6 cifre, in formato "a b c d e f"): \_\_\_\_\_

**Prova Scritta del corso di Reti di Calcolatori (Computer Networks)**

**14 Gennaio 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.

[Provide a written answer in the dedicated space only, or in the back of the sheet. Always supply a short motivation and computations in answers who require that.]

1[5]) Che differenza c'è tra una codifica digitale QAM-16 e una QPSK?

[Shortly explain the difference between a QAM-16 and a QPSK digital encoding scheme.]

2[5]) Quale è il link budget di un sistema come quello in figura? Il sistema può comunicare? Perché?

[Compute the Link budget of the system in the figure. Does the system communicate? Why? ]



3[5]) Come funziona il controllo della congestione in TCP? e in UDP? Spiegare.

[How does it work the congestion control in TCP? and in UDP? Explain.]

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). Bob risponde ad Alice con un messaggio **m2 molto piccolo** del quale deve essere data **garanzia di mittente, di privacy e non Replay** (ovvero solo Alice può leggere il messaggio e lo deve ricevere una volta sola e da Bob). 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. [Provide a scheme on how Alice could send to Bob a **very big message M1** with **non repudiation**, and Bob answers with a **small message m2** with **guaranteed sender, non Replay and confidentiality**. Explain your solution.]



ALICE



BOB

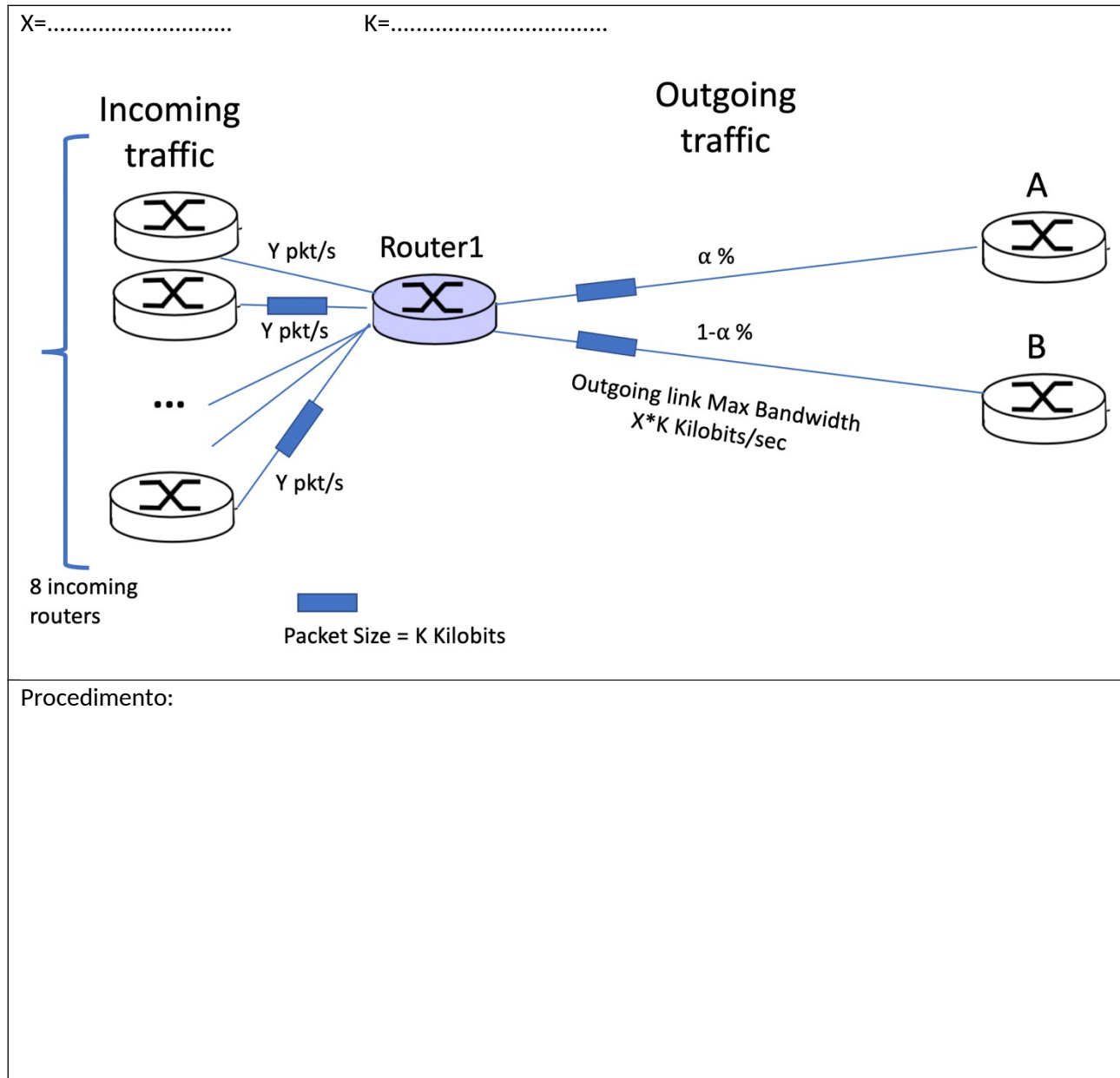


5[15]) 8 router spediscono  $Y$  pkt/s al Router 1. Ogni pacchetto ha dimensione  $K$  kilobits. Esistono due link Outgoing dal Router 1. Il link superiore viene scelto con probabilità  $\alpha=50\%$ . Il link inferiore ha capacità massima di  $X \cdot K$  kilobit/s. In quale caso il Router 1 sarà di certo congestionato? spiegare. Quale è il limite di dimensione di  $Y$  se  $\alpha=50\%$  per non creare congestione? [Each one of 8 routers send  $Y$  pkt/s to Router 1. Each packet is  $K$  kilobits. Two outgoing links from Router 1. The link below has a max capacity of  $X \cdot K$  kilobits/s. Which limit of  $Y$  will make the router congested for sure if  $\alpha=50\%$ ? Explain.]

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

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

$K$ = prodotto delle medesime due cifre selezionate da destra a sinistra diverse da zero (es. e\*f) =



6 [5]) Che cosa si intende con Fragmentation and Reassembly dei pacchetti IPv4? e IPv6?

7[5]) Quali dei seguenti sono certamente indirizzi di host di una rete o sottorete IPv4? (sottolineare le corrette)

- |                   |                       |                      |                       |
|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| a) 99.99.99.99/7  | b) 11.111.1.11/9      | c) 123.123.123.321/8 | d) 222.222.22.2/22    |
| e) 101.0.0.101/16 | f) 210.210.210.120/28 | g) 1.1.1.1/1         | h) 130.136.256.254/18 |

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 131.118."1ef"."0ef" se la maschera di rete fosse 255.255.128.0?  
[which IP address should be assigned to the router of network containing the IP 131.118.1ef.0ef when the netmask is 255.255.128.0?]

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

e se la maschera di rete fosse /19? [and in case the netmask is /19?): \_\_\_\_\_

Calcoli [computation]

9[25] Definire gli indirizzi IPv4 assegnabili nelle reti LOCALI sotto indicate per le esigenze definite:  
Usare lo spaio sul foglio per traccia procedimento e calcoli. [Define the IP addressing for the local network below. Use the back sheet for computation.]

Matricola: a b c d e f

1ef =

2ef =

Network N = 100.160.252.0/22

Router IP:

Netmask:

First host:

Last host:

Subnet A (max 1ef host)

Default Gateway:

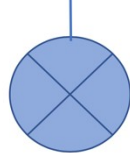
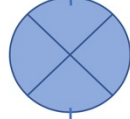
Router IP:

Netmask:

First host:

Last host:

Subnet A



Subnet A1

Subnet A1 of A (max 13 host)

Default Gateway:

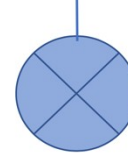
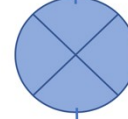
Router IP:

Netmask:

First host:

Last host:

Subnet B



Subnet B1

Subnet B (max 2ef host)

Default Gateway:

Router IP:

Netmask:

First host:

Last host:

Subnet B1 of B (max 48 host)

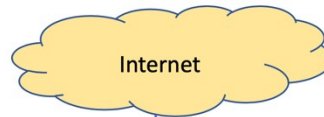
Default Gateway:

Router IP:

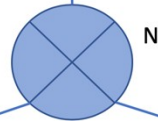
Netmask:

First host:

Last host:



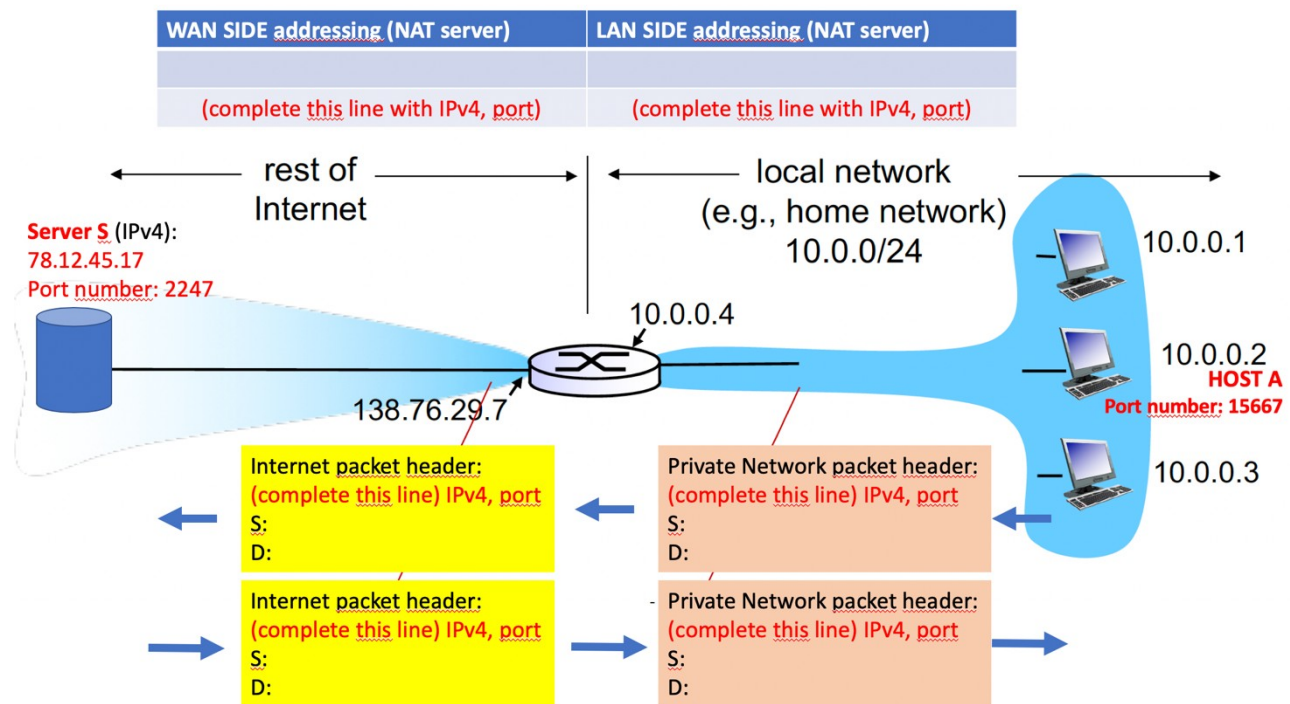
Internet



N

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

10 [10]) In un sistema locale dietro server NAT, se il nodo A invia una richiesta al server S su Internet, come sarà completata la tabella NAT indicata in figura e gli Header dei quattro pacchetti inviati e ricevuti?



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