Cognome e nome: .....Matricola: .....

Reti di Calcolatori - Prova del 16-7-2019

Compito A

Tempo a disposizione: 90 minuti. Regole del gioco: 1) Libri chiusi, vietato scambiare informazioni con altri, vietato usare calcolatrici, smartwatch e smartphone. 2) Indicare su tutti i fogli nome e numero di matricola. 3) Per le risposte usare SOLO GLI SPAZI ASSEGNATI. 4) Le modalità di verbalizzazione saranno rese note sul sito del corso. Si potrà verbalizzare solo seguendo tali modalità.

Esercizio 1 (20%) Supponi che la macchina DZ spedisca un singolo pacchetto IPv4 alla macchina MS. Supponi che il campo dati di tale pacchetto contenga 1400 byte e che la MTU della LAN tra Router-A e Router-B sia di 1044 byte. Router-A è quindi costretto a frammentare il pacchetto in due frammenti. Rispondi alle seguenti domande. Ricorda che l'intestazione IPv4 è di 20 byte.

1.1 Il campo Ident del primo e del secondo frammento sono uguali o diversi? Perché?

1.2 Quanto vale il campo Fragment Offset del primo dei due fremmenti? Perché? Ricorda che Fragment Offset può specificare solo multipli di 8 byte.

1.3 Quanto vale il campo Fragment Offset del secondo frammento? Perché? Si ricorda che Fragment Offset può specificare solo multipli di 8 byte.

1.4 Quanto vale il campo More Fragment del primo frammento? Perché?

1.5 Quanto vale il campo More Fragment del secondo frammento? Perché?

1.6 Supponi che nel livello 4 del pacchetto frammentato ci sia TCP. TCP di MS potrà rendersi conto del fatto che il pacchetto è stato frammentato a livello IP dal Router-A? Perché?

Cognome e nome: .....Matricola: .....

Esercizio 2 (20%) Rispondi alle seguenti domande su questioni che accadono nella rete della società L5.

2.1 Scrivi la tabella d'instradamento di router-A.

Prefisso	Netmask (usa la notazione con numeri decimali separati da punti)	Interfaccia (per denotare un'interfaccia usa il suo indirizzo MAC)	Next hop

2.2 Dopo una lunga inattività, un utente su C1 digita sul suo browser http://4.5.0.30/L5.html. Supponi che sulla macchina WS ci sia un Web Server in ascolto sulla porta 80, che sia disponibile il file HTML L5.html e che tutto funzioni. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto A, vede transitare. Elenca solo i pacchetti di livello applicativo.

Protocollo applicativo a cui appartiene il pacchetto (es. HTTP, SMTP, POP3, DNS)	Metodo del pacchetto, da indicare solo se il pacchetto è di richiesta HTTP (es: GET, HEAD, POST)	Risorsa del pacchetto, da indicare solo se il pacchetto è di richiesta HTTP	Codice di risposta, da indicare solo se il pacchetto è di risposta HTTP (es. 200 risposta positiva, 404 risorsa non esistente)
HTTP	GET	4.5.0.30	"
HTTP	~~GET~~ "	"	200

2.3 Con riferimento alla stessa attività dell'esercizio **2.2**, elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto B, vede transitare. Elenca solo i pacchetti di livello quattro, ma indica anche l'indirizzo IP. Supponi che la richiesta HTTP contenga 100 byte, che la risposta contenga 500 byte e che, dopo il three-way-handshake i byte siano numerati a partire da zero.

IP mittente	IP destinatario	Protocollo di livello 4 a cui appartiene il pacchetto (es. TCP, UDP)	Valore dei bit SYN, ACK, FIN. Da indicare solo se il pacchetto è TCP ed è un pacchetto di apertura o di chiusura di una connessione	Sequence number, da indicare solo se il pacchetto è TCP e non è un pacchetto di apertura o di chiusura di una connessione	Acknowledgement number, da indicare solo se il pacchetto è TCP e non è un pacchetto di apertura o di chiusura di una connessione
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		
			SYN= ACK= FIN=		

Cognome e nome: .....Matricola: .....

2.4 Con riferimento alla stessa attività dell'esercizio **2.2**, elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto C, vede transitare. Elenca solo i pacchetti di livello due. Elenca solo i primi cinque pacchetti. Si ricorda che per IPv4 Ethertype vale 0x0800 e per ARP vale 0x0806.

Indirizzo MAC mittente	Indirizzo MAC destinatario	LLC SI o LLC NO. Indicare se il pacchetto contiene un pacchetto LLC o no.	Ethertype. Indicare il valore del campo Ethertype se il pacchetto contiene tale campo

Esercizio 3 (20%) Considera gli switch dell'esercizio.

3.1 Nella situazione a regime, cioè quando tutte le macchine generano una quantità significativa di traffico, indica il contenuto del filtering database (tabella di instradamento) di Switch-A (per ogni porta scrivi gli indirizzi MAC conosciuti da quella porta.

Porta 3:33	Porta 2:01

3.2 Nella situazione a regime, cioè quando tutte le macchine generano una quantità significativa di traffico, indica il contenuto del filtering database (tabella di instradamento) di Switch-B (per ogni porta scrivi gli indirizzi MAC conosciuti da quella porta.

Porta 3:34	Porta 2:02

3.3 Dopo un lungo periodo di inattività Router-B invia a Router-A un singolo pacchetto composto da 10.000 bit, tutto compreso. Supponi che il ritardo di propagazione nella rete sia trascurabile. Dopo quanto tempo il pacchetto è interamente ricevuto da Router-B? Mostra chiaramente i calcoli che svolgi.

Cognome e nome: .....Matricola: .....

Esercizio 4 (20%) Dopo un lungo periodo di inattività un MUA su C2 spedisce a concorrente@L10.com un messaggio di posta elettronica. Supponi che la rete funzioni bene. Elenca i messaggi di livello applicativo, visibili nel punto A, generati durante tutte le fasi di spedizione del messaggio fino al Mail eXchanger di L10.com (che ha indirizzo 77.88.99.111).

IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3, invio messaggio IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti

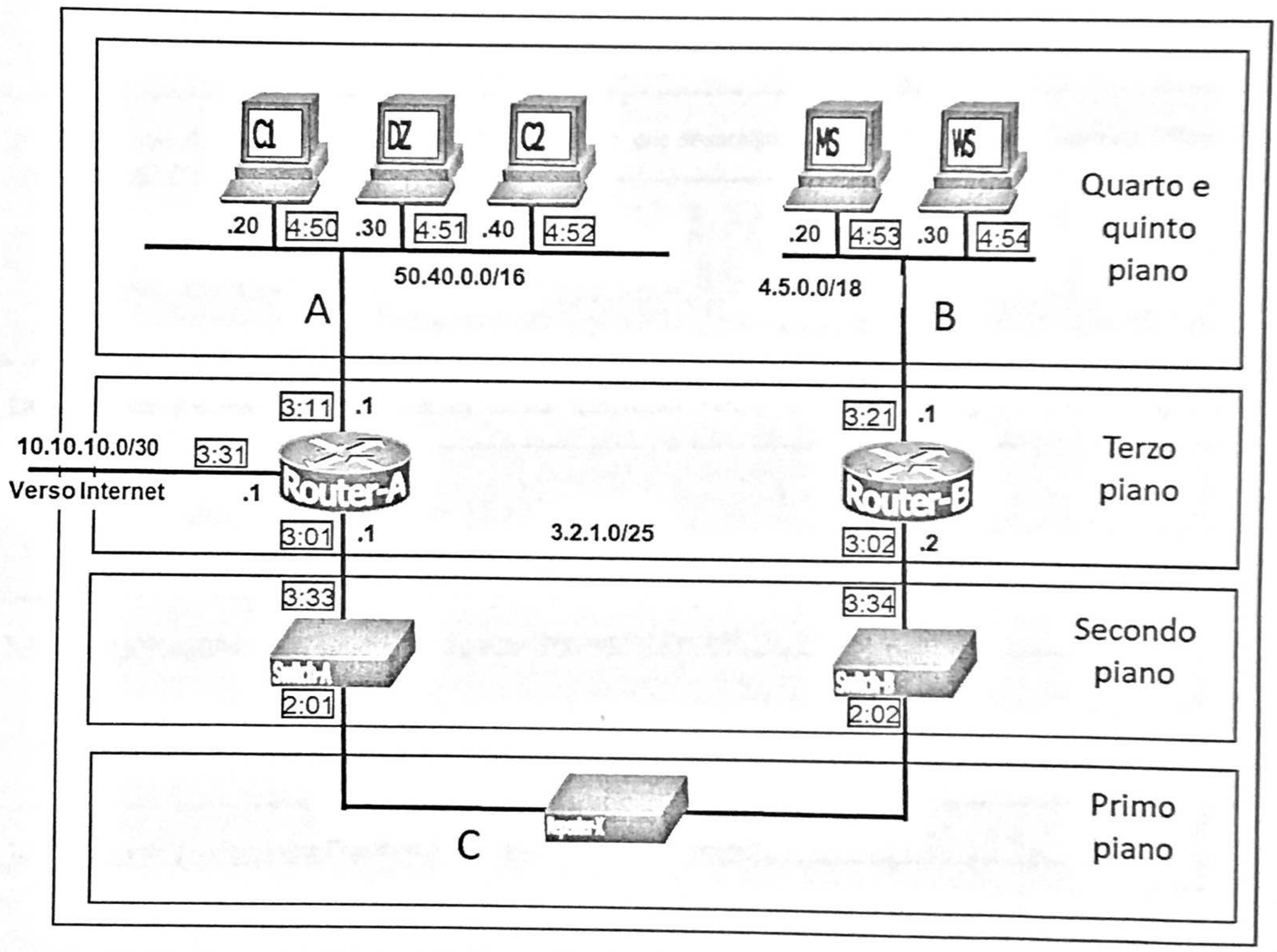
Esercizio 5 (20%) Considera i pacchetti di livello 2 relativi allo standard IEEE 802.11.

5.1 A cosa servono i bit ToDS e FromDS?

5.2 A cosa servono i quattro indirizzi MAC presenti nel pacchetto?

Cognome e nome: .....Matricola: .....

Scenario da usare per tutti gli esercizi. La rete in figura è la rete della società Five-Layers (in breve L5). Le apparecchiature sono distribuite sui cinque piani di un edificio. Le schede di rete sono tutte IEEE802.3u a 100 Mbit/sec.

I numeri in grassetto indicano l'indirizzo IPv4 e la netmask delle LAN e delle interfacce (es. **.22** vuol dire che l'ultimo byte dell'indirizzo ha valore 22). I numeri nei riquadri (es: 0:22) sono gli indirizzi MAC delle interfacce. Le macchine C1, DZ e C2 hanno Router-A come router di default. Le macchine MS e WS hanno Router-B come router di default. La rete è connessa al resto di Internet attraverso Router-A. Supponi che le tabelle d'instradamento di tutti router siano configurate correttamente.

Le macchine hanno tutte 8.8.8.8 come name server di default e MS (che ha indirizzo 4.5.0.20 e nome mail-L5.com) come outgoing mail server.