

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

### Reti di Calcolatori - Prova del giorno 5-2-2019

### 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%) Rispondi alle seguenti domande su questioni che accadono nell'automobile Sally.

#### 1.1 Scrivi la tabella d'instradamento di router-R.

Prefisso	Netmask (usa la notazione con numeri decimali separati da punti)	Interfaccia (per denotare un'interfaccia usa il suo indirizzo MAC)	Next hop
2.2.2.0	255.255.255.0	2:B	D.C
1.1.1.0	255.255.255.0	3:B	5.5.5.1 (IP router)
3.3.3.0	255.255.255.0	3:B	5.5.5.3 (IP router)
4.4.4.0	255.255.255.0	3:B	5.5.5.6 (IP router)
5.5.5.0	255.255.255.0	3:B	D.C 1 (IP router)
0.0.0.0	255.255.255.0	3:B	5.5.5.11 (IP router)

1.2 Dopo una lunga inattività il cruscotto C, al fine di verificare il corretto funzionamento del motore, effettua un ping verso l'indirizzo IPv4 del motore. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto ICMP. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto dove è situata l'interfaccia di rete del cambio, vede transitare.

MAC dest	MAC src	IP mittente (solo se IP)	IP destinatario (solo se IP)	tipo pacchetto (es: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP host unreachable)
FF:FF	2:A			ARP REQUEST (interfaccia dove sono i pacchetti che MAC 0:22 riceve a IP 1.1.1.2)
2:A	0:2			ARP REPLY
0:2	2:A	3.3.3.20	1.1.1.2	ECHO REQUEST
2:A	0:2	1.1.1.2	3.3.3.20	ECHO REPLY

1.3 L'automobile Sally subisce un incidente. Niente di grave. Tutta la rete continua a funzionare, tranne Switch-R che nel suo filtering database inserisce erroneamente e in modo immutabile l'indirizzo MAC 0:22 esclusivamente nella LAN alla sua destra (quella della scheda con MAC 1:B). Per tutti gli altri indirizzi MAC continua a funzionare normalmente. Dopo una lunga inattività il cruscotto C, al fine di verificare il corretto funzionamento delle ruote, effettua un ping verso

2.2.2.22. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto ICMP. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto dove è situata l'interfaccia di rete di P-DX, vede transitare.

MAC dest	MAC src	IP mittente (solo se IP)	IP destinatario (solo se IP)	tipo pacchetto (es: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP host unreachable)
FF:FF	2:B			ARP REQUEST
2:B	0:22			ARP REPLY
Il pacchetto ARP request è broadcast e passa anche switch A perché 0:22 può rispondere alle domande ARP mandando all'ip richiesto il suo mac. Tuttavia i pacchetti successivi non saranno in grado di passare perché lo switch lo rinviava su 1:B e non su 0:22 perché la sua tabella ha memorizzato che 0:22 è su 1:B.				

1.4 Il risultato del ping dell'esercizio precedente fa accendere una spia sul cruscotto perché il problema dell'esercizio 1.3 permane. Quindi Sally viene portata in un centro di assistenza. Il meccanico collega il suo computer (SU) con la wi-fi di Sally ed esegue alcuni test. In primo luogo fa in rapida successione ping su motore e cambio. Immediatamente dopo, per verificare lo stato della rete, esegue il comando traceroute verso l'indirizzo IP dell'accensione. Supponi che ogni round

Compito A

indirizzo scheda wireless A4u è destinato al pacchetto  
 indirizzo scheda wifi che spedisce il pacchetto  
 contiene l'indirizzo del mittente effettivo  
 se ToDS = 1 contiene l'indirizzo del destinatario effettivo  
 volte 1 se muovo un pacchetto all'access point (distribution system)

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

del traceroute comporti l'invio di un solo pacchetto e che tale pacchetto sia UDP. Elenca solo i pacchetti relativi alla esecuzione del traceroute che uno sniffer, posto nella rete wi-fi, vede transitare.

Address1	Address2	Address3	Address4	FromDS	ToDS	IP mittente (solo se IP)	IP destinatario (solo se IP)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, UDP, ICMP port unreachable, ICMP time exceeded)
0:13	0:D	FF:FF		0	1			ARP REQ
0:D	0:13	2:D		1	0			ARP REPLY
0:13	0:D	2:D		0	1	6.6.6.64	IP Router	UDP (TTL=1)
0:D	0:13	2:D		1	0	IP Router	6.6.6.64	TIME EXCEEDED
0:13	0:D	2:D		0	1	6.6.6.64	IP Router	UDP
0:D	0:13	2:D		1	0	IP Router	6.6.6.64	ICMP PORT UNREACHABLE

**Esercizio 2 (20%)** La società CARS pensa che lo spazio di indirizzamento usato per Sally sia troppo ampio. Con riferimento allo scenario da usare per tutti gli esercizi, chiamiamo LAN1 la LAN con prefisso 1.1.1.0/24, LAN2 la LAN con prefisso 2.2.2.0/24, LAN3 la LAN con prefisso 3.3.3.0/24, LAN4 la LAN con prefisso 4.4.4.0/24, LAN5 la LAN con prefisso 5.5.5.0/24. La CARS vuole sostituire tutti gli indirizzi dello scenario con indirizzi ricavati dalla net 100.100.100.0/24.

2.1 All'interfaccia 0:11 di router-O occorre assegnare obbligatoriamente l'indirizzo 100.100.100.177 con netmask 255.255.255.128. Quale prefisso deve essere assegnato alla LAN5? Quanti indirizzi al massimo può ospitare a questo punto la LAN5 (inclusa l'interfaccia citata)? Qual è l'indirizzo broadcast corrispondente?

Prefisso: 100.100.100.128  
 Numero massimo di indirizzi: 128 (128-255)  
 Indirizzo broadcast: 100.100.100.255

2.2 Il resto degli indirizzi deve essere ripartito in parti uguali tra le rimanenti quattro LAN, con i seguenti vincoli: 100.100.100.1 deve andare al motore, 100.100.100.33 deve andare alla ruota anteriore sinistra, il 100.100.100.70 deve andare al cruscotto. Indica i prefissi, le netmask e l'indirizzo broadcast attribuiti alle varie LAN.

Prefisso per la LAN1: 100.100.100.0/27  
 Netmask per la LAN1 (notazione con numeri decimali separati da punti): 255.255.255.224  
 Indirizzo broadcast per la LAN1: 100.100.100.31  
 Prefisso per la LAN2: 100.100.100.32/28  
 Netmask per la LAN2 (notazione con numeri decimali separati da punti): 255.255.255.224  
 Indirizzo broadcast per la LAN2: 100.100.100.63  
 Prefisso per la LAN3: 100.100.100.64/28  
 Netmask per la LAN3 (notazione con numeri decimali separati da punti): 255.255.255.224  
 Indirizzo broadcast per la LAN3: 100.100.100.95  
 Prefisso per la LAN4: 100.100.100.96/27  
 Netmask per la LAN4 (notazione con numeri decimali separati da punti): 255.255.255.224  
 Indirizzo broadcast per la LAN4: 100.100.100.127

**Esercizio 3 (20%)** Nel funzionamento di Sally sono coinvolti vari protocolli di livello applicativo. Per rispondere alle seguenti domande non tenere conto delle variazioni all'indirizzamento dell'esercizio 2.

3.1 Per informare periodicamente la casa costruttrice CARS sullo stato di Sally i vari processori sono tutti dotati di un MUA. Dopo un lungo periodo di inattività il MUA del cambio spedisce a veicoli@cars.com un messaggio di posta elettronica contenente il valore del livello attuale dell'olio. Supponi che la rete funzioni bene. Elenca i messaggi di livello

Compito A



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

**Scenario da usare per tutti gli esercizi.** La rete in figura è la rete di bordo di un'automobile denominata Sally della società CARS. Le varie componenti dell'automobile: motore, cambio, accensione, ruota anteriore sinistra (A-SX), anteriore destra (A-DX), posteriore sinistra (P-SX), posteriore destra (P-DX), cruscotto del conducente (C), televisione dei tre passeggeri (P1, P2 e P3) sono tutte dotate di un processore e di una scheda di rete IEEE802.3u con indirizzo MAC e indirizzo IPv4. Sull'automobile è inoltre disponibile una rete wi-fi alla quale i passeggeri possono collegare i loro smartphone ecc.

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. I processori motore, cambio e accensione hanno router-M come router di default. I processori A-SX, A-DX, P-SX, P-DX hanno router-R come router di default. I processori C, P1, P2 e P3 hanno router-E come router di default. Le apparecchiature connesse sulla rete wi-fi hanno router-I come router di default. La rete è connessa al resto di Internet attraverso router-O. Supponi che le tabelle d'instradamento di tutti i router siano configurate correttamente.

I processori hanno tutti 8.8.8.8 come name server di default e mail.cars.com (che ha indirizzo 85.18.95.140) come outgoing mail server.

