

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

# Reti di Calcolatori - Prova del giorno 5-2-2018

## 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 date di verbalizzazione saranno rese note sul sito del corso. Si potrà verbalizzare solo in tali date. Si assume che chi non si presenterà rifiuti il voto.

**Esercizio 1 (20%)** Rispondi alle seguenti domande su cose che accadono nella società IoH, riferendoti allo scenario da usare per tutti gli esercizi.

**1.1** Supponi che gallina1 sia nel raggio coperto dalla wifi. Dopo una lunga inattività, per verificare che gallina1 non sia scappata, un allevatore su PC2 esegue un ping verso l'indirizzo IP di gallina1. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto ICMP. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto A, 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	0:13	X	X	arp request
0:13	1:93	X	X	arp reply
1:93	0:13	30.30.30.2	40.40.40.20	icmp echo request
0:13	1:93	40.40.40.20	30.30.30.2	icmp echo reply

**1.2** Dopo molto tempo, un allevatore su PC4 esegue un ping verso l'indirizzo IP di gallina2. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto ICMP. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto B, 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	0:32	X	X	arp request
0:32	1:12	X	X	arp reply
0:32	1:12	20.20.20.4	40.40.40.30	icmp echo req

**1.3** Il risultato del ping dell'esercizio precedente mette in allarme gli allevatori. Quindi, subito dopo, un allevatore su PC3 esegue il comando traceroute verso l'indirizzo IP di gallina2, che nel frattempo ha scelto la libertà ed è uscita dal raggio d'azione della wifi. Supponi che ogni round del traceroute comporti l'invio di un solo pacchetto e che tale pacchetto sia UDP. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto C, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (es: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP time exceeded, ICMP host unreachable, UDP)
1:93	0:23	30.30.30.3	40.40.40.30	udp ttl 1
0:23	1:93	30.30.30.1	30.30.30.3	icmp time exceeded
1:93	0:23	30.30.30.3	40.40.40.20	udp ttl 2
0:23	1:93	40.40.40.20	30.30.30.3	host unreachable

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

**Esercizio 2 (20%)** A causa di una forte espansione del mercato delle uova, la società IoH vuole ristrutturare le sue reti. Con riferimento allo scenario da usare per tutti gli esercizi, chiamiamo Lan1 la lan con prefisso 10.10.10.0/24, Lan2 la lan con prefisso 20.20.20.0/24, Lan3 la lan con prefisso 30.30.30.0/24, Lan4 la lan con prefisso 40.40.40.0/24, Lan5 la lan con prefisso 50.50.50.0/24. In particolare, tutti gli indirizzi dello scenario devono essere sostituiti con indirizzi ricavati dalla net 100.100.100.0/24.

**2.1** Alla Lan4 deve obbligatoriamente essere assegnato il prefisso 100.100.100.192 con netmask 255.255.255.192. Quante galline al massimo può ospitare? Se si vuole spedire un messaggio a tutte le galline a quale indirizzo occorre spedirlo?

61 100.100.100.255

**2.2** Alla Lan3 occorre allocare circa 50 personal computer e tra essi ci deve essere un computer che ha indirizzo 100.100.100.80. Quale prefisso deve essergli assegnato? Con quale netmask (specificala con numeri decimali separati da punti, non con la notazione “/”)?

100.100.100.64 con netmask 255.255.255.192

**2.3** Alla Lan5 occorre allocare circa 40 personal computer e tra essi ci deve essere un computer che ha indirizzo 100.100.100.160. Quale prefisso deve essergli assegnato? Con quale netmask (specificala con numeri decimali separati da punti, non con la notazione “/”)?

100.100.100.128 con netmask 255.255.255.192

**2.4** Alla Lan2 occorre allocare circa 20 personal computer e nel prefisso ad essa assegnato non ci deve essere l'indirizzo 100.100.100.1. Quale prefisso deve essergli assegnato? Con quale netmask (specificala con numeri decimali separati da punti, non con la notazione “/”)?

100.100.100.32 con netmask 255.255.255.224

**2.5** Alla Lan1 si vogliono allocare tutti gli indirizzi non assegnati alle altre lan. Quale prefisso deve essergli assegnato? Con quale netmask (specificala con numeri decimali separati da punti, non con la notazione “/”)?

100.100.100.0 con netmask 255.255.255.224

**Esercizio 3 (20%)** Supponi che sulla linea che collega la società IoH verso Internet sia usato un protocollo di livello 2 per rete geografica di tipo go-back-N con schema di numerazione finito e con 3 bit per numerare pacchetti. Supponi che i pacchetti abbiano tutti 1.000 bit tutto compreso (sia quelli inviati sia quelli ricevuti), che la linea sia a 1 Mbit/sec. e che il tempo di propagazione sulla linea sia un millisecondo.

**3.1** Sulla linea c'è trasmissione continua o no? Motiva bene la risposta. Risposte senza spiegazione avranno valutazione 0.

**3.2** Supponi ora che per numerare i pacchetti ci sia un solo bit invece di 3. Sulla linea c'è trasmissione continua o no? Motiva bene la risposta. Risposte senza spiegazione avranno valutazione 0. In questo caso il protocollo di che tipo è?

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

**Esercizio 4 (20%)** Con riferimento allo scenario da usare per tutti gli esercizi, un allevatore sulla macchina PC3 scrive sul browser `http://30.30.30.33/index.html`, che corrisponde alla seguente pagina html, contenente anche delle immagini

```
<html>
<head><title>Meglio un uovo oggi</title></head>
<body>
  <h1>Immagini varie</h1>
  <br>
  <br>
  <br>
  <br>
  <br>
</body>
</html>
```

Supponi che la configurazione della rete sia la seguente:

nome	indirizzo IPv4	ruolo
root.net	123.0.0.1	root server
dns.com	123.0.1.1	autorità su “com”
aia.com	123.0.0.3	web server
dns.pollo.com	123.1.1.1	autorità su “pollo.com”
dns.gallo.com	123.2.1.1	autorità su “gallo.com”
buy.pollo.com	123.7.7.7	web server
dns.vendo.pollo.com	124.1.1.1	autorità su “vendo.pollo.com”
web.vendo.pollo.com	123.0.0.7	alias per www.vendo.pollo.com
www.vendo.pollo.com	123.0.0.8	web server
www.gallo.com	123.0.0.9	web server
dns.pollaio.it	50.50.50.44	name server di default per tutte le macchine della IoH

**4.1** Compila la sequenza di resource record DNS che vengono inseriti nella cache del server **dns.pollaio.it** dall’inizio della conversazione a quando PC3 ha terminato di scaricare la pagina e tutte le sue immagini. Assumi che all’inizio tale cache sia vuota.

Domain name	Time to live	Class	Type	Value
root.net	172800	IN	ns	dns.com
dns.com	172800	IN	a	123.0.1.1
aia.com	172800	IN	a	123.0.0.3
pollo.com	172800	IN	ns	dns.pollo.com
dns.pollo.com	172800	IN	a	123.1.1.1
dns.buypollo	172800	IN	a	123.7.7.7
gallo.com	172800	IN	ns	dns.gallo
dns.gallo.com	172800	IN	a	123.2.1.1
www.gallo.com	172800	IN	a	123.0.0.9
vendopollo.com	172800	IN	ns	dns.vendopollo.com
dns.vendopollo.com	172800	IN	a	124.1.1.1
www.vendopollo	172800	IN	a	123.0.0.8
web.vendopollo	172800	IN	a	123.0.0.7
	172800	IN		
	172800	IN		
	172800	IN		

chiedo  
sempre a  
dns.com  
per  
ottenere i  
nameserver  
autorità  
sulle zone  
di interesse

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

4.2 Indica quali sono i MAC address appresi dai vari switch durante il colloquio.

Switch1

Porta 1:B3	Porta 1:73
0:33 1:93	0:23

Switch2

Porta 1:A3	Porta 1:63	1:33
0:23		1:93 0:33

Switch3

Porta 1:13	Porta 1:23	1:43
0:33	0:23	1:93

Switch4

Porta 1:53	Porta 1:83
0:23 0:33	1:93

Switch5

Porta 1:35	Porta 1:25
0:15	1:15

**Esercizio 5 (20%)** Considera l'algoritmo backoff di IEEE 802.3.

5.1 Descrivi l'algoritmo.

L'algoritmo di backoff di IEEE 802.3 è un algoritmo presente su tutte le stazioni che lavorano in csma/cd e ha il compito di gestire le ritrasmissioni dei pacchetti a seguito di una collisione. Supponiamo dunque che nel canale trasmissivo ci sia stata una collisione tra i pacchetti di una stazione A e quelli di una stazione B e che contestualmente sia stato inviato il jamming per far scartare alle stazioni i pacchetti arrivati corrotti. L'algoritmo all'avvio si calcola il tempo di immissione di un pacchetto (ossia il tempo che il pacchetto impiega ad andare e tornare indietro) e inizializza un range di valori compresi fra 0 e  $C_{max}-1$ , con  $C_{max}$  che inizialmente vale 2 e che ad ogni collisione viene duplicato. questo tempo di immissione ( $2t$ ) moltiplicato per un valore random scelto tra 0 e  $c_{max}-1$

5.2 In quale parte della rete dell'azienda IoH pensi sia usato? Perché?

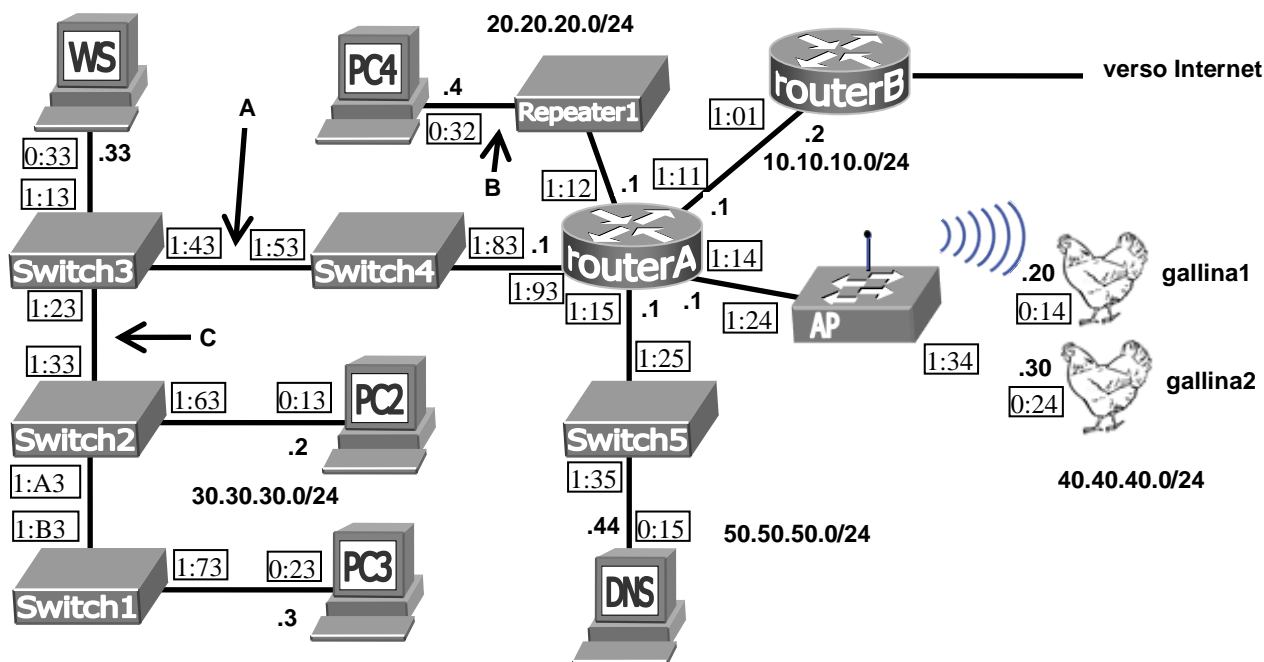
nella lan 30.30.30.0

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

**Scenario da usare per tutti gli esercizi.** La rete in figura è quella di una piccola azienda, denominata IoH (Internet of Hens), che alleva galline ovaiole. I computer sono tutti in un edificio ed in più c'è una rete wi-fi che è usata nel terreno dove le galline sono lasciate libere di razzolare. I numeri in grassetto indicano l'indirizzo IPv4 e la netmask delle LAN e delle interfacce (es. **.23** vuol dire che l'ultimo byte dell'indirizzo ha valore 23). I numeri nei riquadri (es: **0:23**) sono gli indirizzi MAC delle interfacce. Ciascuna gallina ha un collare con una scheda wifi alla quale è associato un indirizzo IPv4. Le macchine PC2, PC3, PC4, WS e DNS hanno routerA come router di default. Anche le galline! La tabella di instradamento di routerB è configurata correttamente. La tabella d'instradamento di routerA (configurata con un po' di disinvoltura) è la seguente.

Tabella di instradamento di RouterA

Prefisso	Netmask	Interfaccia (per denotare un'interfaccia è usato il suo indirizzo mac)	next hop
10.10.10.0	255.255.255.0	1:11	d.c.
20.20.20.0	255.255.255.0	1:15	d.c.
30.30.30.0	255.255.255.0	1:93	d.c.
40.40.40.0	255.255.255.0	1:14	d.c.
50.50.50.0	255.255.255.0	1:15	d.c.
0.0.0.0	0.0.0.0	1:11	10.10.10.2



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

**Strappa questo foglio ed usalo per la brutta copia.**

**Non consegnare questo foglio, ma scrivici comunque cognome e nome.**

**Sull'altra facciata questo foglio contiene lo scenario da usare in tutti gli esercizi.**