

SIMULAZIONE ESAME DI STATO - PRIMO QUADRIMESTRE

Indirizzo: INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI

Articolazione: INFORMATICA

Materia: SISTEMI E RETI

Il candidato (che potrà eventualmente avvalersi delle conoscenze e competenze maturate attraverso esperienze di alternanza scuola-lavoro, stage o formazione in azienda) svolga la prima parte della prova e risponda ai due quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

L'organizzazione WWW deve allestire e configurare la propria rete ipotizzando di dover collocare un totale di 400 Personal Computer, avendo due piani su cui sono collocate le macchine in base alle loro attività: 50 PC al secondo piano (amministrativi), i rimanenti al primo piano (produzione).

Il sistemista ha a disposizione un lotto 172.16.0.0/16 per il subnetting.

L'organizzazione WWW ha inoltre ha bisogno di almeno 5 indirizzi IP (pubblici) per fornire servizi su Internet.

Lo studente, formulate le opportune ipotesi aggiuntive, sviluppi i seguenti punti:

1. Decida la configurazione TCP/IP della rete, descrivendo tutte le reti (net e/o subnet) che sono necessarie per un piano di indirizzamento locale; si rappresenti graficamente uno schema logico dell'infrastruttura di rete proposta, riportando gli indirizzi IP delle interfacce degli host (solo quelli significativi);
2. Riporti la configurazione TCP/IP delle interfacce di un host per ogni rete/sottorete prevista al punto 2., e la configurazione TCP/IP delle interfacce degli eventuali router/gateway presenti.
3. Riporti la Tabella di Instradamento di un host (per ogni rete/sottorete prevista) e di eventuali router/gateway presenti.
4. Ipotizzi un lotto di indirizzi IP pubblici con notazione CIDR che soddisfi la richiesta del testo e descriva la subnet così ottenuta.

SECONDA PARTE

1. In relazione al tema proposto nella prima parte, descrivere le tecnologie di livello 2 utilizzate per realizzare l'infrastruttura della LAN dell'organizzazione WWW.
2. In relazione al tema proposto nella prima parte, descrivere come si configura un apparato di rete (es. switch) da collocare sull'infrastruttura dell'organizzazione WWW. Prendere in considerazione il manuali del costruttore, ipotizzando una marca e un modello reali.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici (references riportanti solo la sintassi, non guide) dei linguaggi utilizzati.
È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

SOLUZIONE

PRIMA PARTE Quesito 1

In base ai dati del testo la rete da allestire prevede almeno tre subnet instradabili internamente, ovvero una subnet di Produzione, una subnet Amministrativa e una subnet DMZ per accogliere i server dedicati ai servizi per la rete pubblica; infatti l'esigenza di 5 indirizzi IP pubblici lascia dedurre che l'azienda WWW debba fornire vari servizi WEB.

I dati indicano, per le prime due subnet, 350 e 50 host rispettivamente, mentre si ipotizzano 10 host per la subnet DMZ.

In questo modo la subnet più numerosa esige almeno 9 bit per la parte hostId ($2^9 = 512 > 350$).

Si opta per una parte hostId di 10 bit; pertanto, avendo a disposizione il lotto 172.16.0.0/16, la parte subnetId vale $16-10 = 6$ bit.

In definitiva la subnet mask della rete risulta essere 255.255.252.0 (ovvero /22 in notazione CIDR).

In questo modo saranno configurabili $2^6 = 64$ subnet, ognuna con $2^{10} = 1024$ indirizzi IP.

Subnet **Amministrazione:**

Subnetmask: 255.255.252.0
 Nome della rete: 172.16.00000000b.00000000b = 172.16.0.0
 Broadcast di rete: 172.16.00000011b.11111111b = 172.16.3.255
 Indirizzi IP disponibili: 172.16.0.1 ÷ 172.16.3.254 (1022 indirizzi)

Subnet **Produzione:**

Subnetmask: 255.255.252.0
 Nome della rete: 172.16.00000100b.00000000b = 172.16.4.0
 Broadcast di rete: 172.16.00000111b.11111111b = 172.16.7.255
 Indirizzi IP disponibili: 172.16.4.1 ÷ 172.16.7.254 (1022 indirizzi)

Subnet **DMZ:**

Subnetmask: 255.255.252.0
 Nome della rete: 172.16.00001000b.00000000b = 172.16.8.0
 Broadcast di rete: 172.16.00001011b.11111111b = 172.16.11.255
 Indirizzi IP disponibili: 172.16.8.1 ÷ 172.16.11.254 (1022 indirizzi)

Lo schema della rete esistente risulta dal seguente grafico, nel quale sono stati scelti gli indirizzi 'finali' delle subnet per le interfacce dei rispettivi gateway di default

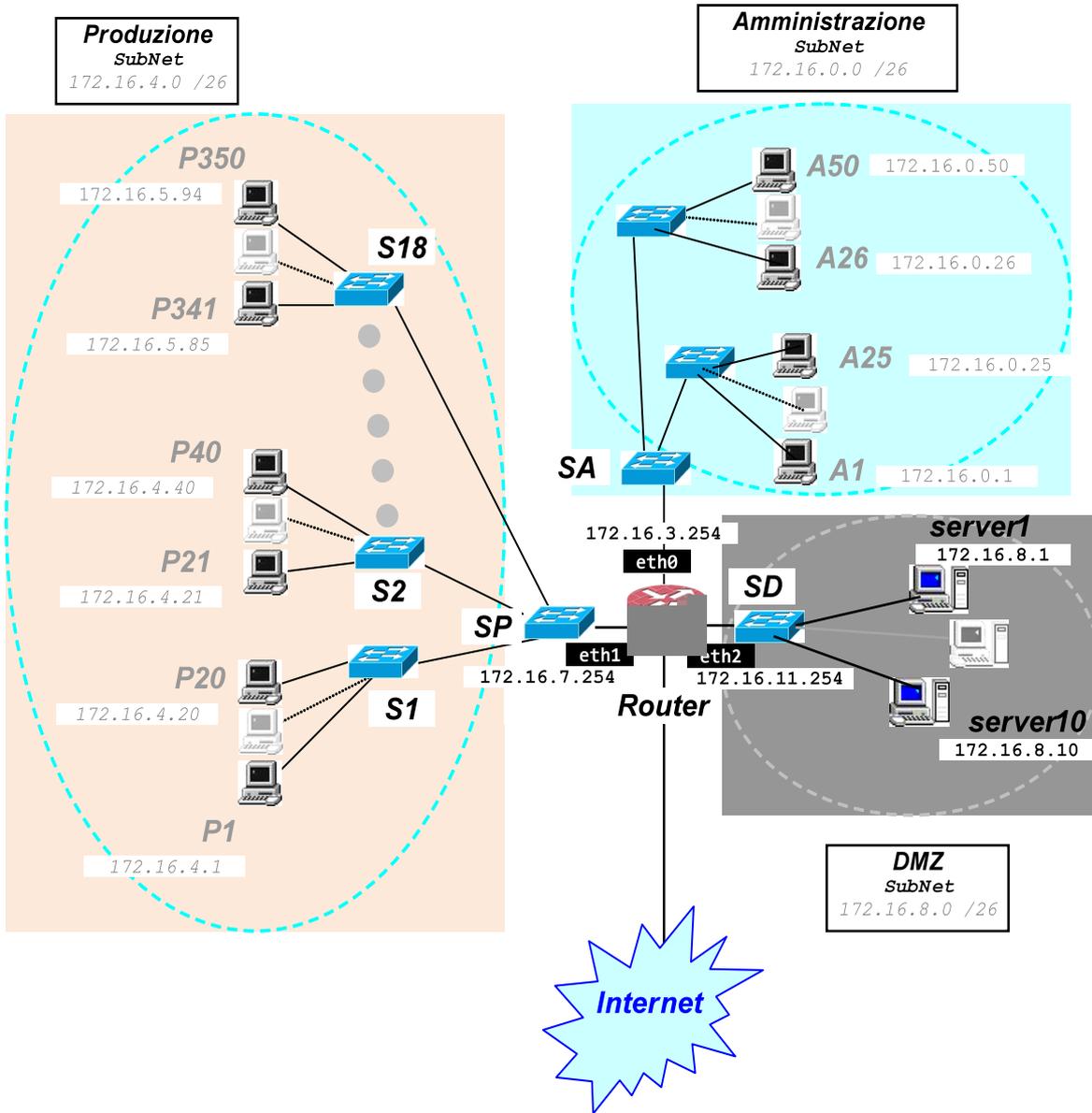
172.16.3.254 (gateway subnet Amministrazione)

172.16.7.254 (gateway subnet Produzione)

172.16.11.254 (gateway subnet DMZ).

La topologia degli switch è ad albero, alla radice della quale risiede un router che si affaccia sugli switch primari SA, SP, SD (per le rispettive subnet) e i necessari switch secondari per completare le connessioni agli host delle tre subnet.

Schema azienda WWW



Si scelgono i seguenti host significativi di cui riportare la configurazione TCP/IP base di ogni interfaccia: **A1**, **P1**, **S1**.

Si suppone che il DNS privato sia posizionato sulla macchina Router.

Subnet Amministrazione: A1

Indirizzo IP: 172.16.0.1
subnetmask: 255.255.252.0
indirizzo IP gateway: 172.16.3.254
indirizzo IP DNS: 172.16.3.254

Subnet Produzione: P1

Indirizzo IP: 172.16.4.1
subnetmask: 255.255.252.0
indirizzo IP gateway: 172.16.7.254
indirizzo IP DNS: 172.16.7.254

Subnet DMZ: S1

Indirizzo IP: 172.16.8.1
subnetmask: 255.255.252.0
indirizzo IP gateway: 172.16.11.254
indirizzo IP DNS: 172.16.11.254

Inoltre risultano significative le tre interfacce sulla LAN del Router: **eth0**, **eth1**, **eth2**

eth0

Indirizzo IP: 172.16.3.254
subnetmask: 255.255.252.0
indirizzo IP gateway: -
indirizzo IP DNS: 8.8.8.8

eth1

Indirizzo IP: 172.16.7.254
subnetmask: 255.255.252.0
indirizzo IP gateway: -
indirizzo IP DNS: 8.8.8.8

eth2

Indirizzo IP: 172.16.11.254
subnetmask: 255.255.252.0
indirizzo IP gateway: -
indirizzo IP DNS: 8.8.8.8

Si scelgono i seguenti host significativi di cui riportare le Tabelle di Instradamento (Tdi): **A1, P1, S1 e Router**

Vengono citate solo le regole significative per ogni host, tralasciando le regole standard, quindi:

- a) regola di instradamento diretto,
- b) regola sulla net,
- c) regola del Localhost
- d) regola del Broadcast.

Tdi del sistema **A1(172.16.0.1)** della subnet Amministrazione:

Indirizzo	SubnetMask	Interfaccia	Gateway	
0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.0.1	172.16.3.254	(diretto)
172.16.0.0	255.255.252.0	172.16.0.1	-	(sulla net)
127.0.0.1	255.0.0.0	127.0.0.1	-	(loopback)
172.16.5.255	255.255.255.255	172.16.0.1	-	(broadcast)

Tdi del sistema **P1(172.16.4.1)** della subnet Produzione:

Indirizzo	SubnetMask	Interfaccia	Gateway	
0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.4.1	172.16.7.254	(diretto)
172.16.4.0	255.255.252.0	172.16.4.1	-	(sulla net)
127.0.0.1	255.0.0.0	127.0.0.1	-	(loopback)
172.16.7.255	255.255.255.255	172.16.4.1	-	(broadcast)

Tdi del sistema **server1(172.16.8.1)** della subnet DMZ:

Indirizzo	SubnetMask	Interfaccia	Gateway	
0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.8.1	172.16.11.254	(diretto)
172.16.8.0	255.255.252.0	172.16.8.1	-	(sulla net)
127.0.0.1	255.0.0.0	127.0.0.1	-	(loopback)
172.16.11.255	255.255.255.255	172.16.8.1	-	(broadcast)

Tdi del sistema **router(172.16.3.254, 172.16.7.254, 172.16.11.254)**:

Indirizzo	SubnetMask	Interfaccia	Gateway	
0.0.0.0	0.0.0.0	IP pubblico(*)	-	
172.16.0.0	255.255.252.0	172.16.3.254	-	(net Amministrazione)
172.16.4.0	255.255.252.0	172.16.7.254	-	(net Produzione)
172.16.8.0	255.255.252.0	172.16.11.254	-	(net DMZ)
127.0.0.1	255.0.0.0	127.0.0.1	-	(loopback)
172.16.5.255	255.255.255.255	172.16.3.254	-	(broadcast Amministratz)
172.16.7.255	255.255.255.255	172.16.7.254	-	(broadcast Produzione)
172.16.11.255	255.255.255.255	172.16.11.254	-	(broadcast DMZ)

(*)

Con **IP pubblico** si intende uno dei 9 indirizzi IP pubblici di cui l'azienda WWW necessita, e che saranno definiti al punto successivo.

Dato che la richiesta prevede almeno **5** indirizzi IP pubblici da utilizzare su altrettanti servizi, è necessario farsi assegnare da un Provider un lotto con almeno **8** indirizzi IP pubblici, dato che **2** saranno riservati per il nome della Rete e per il Broadcast di rete, mentre un terzo potrebbe essere riservato per il Gateway della rete.

La richiesta quindi necessita di una Rete con almeno **3** bit per la parte host, ovvero $32-3 = 29$, una rete pubblica **/29** (in notazione CIDR).

La subnetmask, quindi: 255.255.255.248 (/29)

Per ipotesi, quindi, sia il lotto 187.209.81.208/29.

La Rete pubblica assegnata:

Subnetmask: 255.255.255.248

Nome della rete: 187.209.81.208, parte hostId dell'indirizzo tutti bit a zero: 187.209.81.11010000b

Broadcast di rete: 187.209.81.11010111b = 187.209.81.215 (hostId tutti bit a uno)

Indirizzi IP disponibili: 187.209.81.209 ÷ 187.209.81.214 (6 indirizzi)

Eventuale Gateway: 187.209.81.214

SECONDA PARTE Quesito 1

La rete LAN dell'azienda WWW viene progettata con una **topologia ad albero** per quanto riguarda la connessione degli switch, sui quali si connettono, in **topologia a stella**, i vari host previsti dalla rete.

La tecnologia prevista si basa sullo standard **Gigabit Ethernet** (IEEE 802.3ab).

Il cablaggio strutturato deve quindi rispondere alle normative **EIA/TIA 568**.

In particolare si utilizzeranno cavi Ethernet minimo **cat. 5e**, meglio **cat.6** almeno per le connessioni tra gli switch (dorsali).

Se le dorsali dovessero superare il limite dei 90m, si opterebbe per connessioni in Fibra Ottica di tecnologia **10GbE**; altrimenti si potrebbe adottare una **Link Adapter** multiporta per aumentare la banda sulle dorsali.

In base allo schema proposto, per i **nodi terminali** delle tre subnet gli switch da adottare dovrebbero essere a 24 porte Giga Ethernet (tranne modelli a 48 porte per la subnet di Amministrazione), anche Unmanaged.

Gli switch di **interconnessione** (denominati con una lettera **S** nello schema), si richiedono di tipo **Managed** con supporto VLAN (per sviluppi futuri), capacità Link Adapter (per aumentare la banda sulle tratte dorsali di uplink), eventualmente POE e dotate di porte GBIC per eventuali tratti in fibra ottica.

SECONDA PARTE Quesito 2

Se si fosse scelto, ad esempio, uno **switch Zyxel mod. GS1900** da installare e configurare nella LAN, il **manuale utente** dell'apparato, recuperato su Internet, descrive che la configurazione dello switch si ottiene collegandolo con un cavo Ethernet e raggiungendo la pagina di configurazione tramite l'indirizzo IP **192.168.1.1** di fabbrica.

In maniera del tutto simile se marca e modello dello switch fossero stati differenti.

Ora sarà necessario utilizzare un PC sul quale impostare una configurazione TCP/IP compatibile con quella presente sul manuale, per esempio assegnando sul PC (almeno temporaneamente) i seguenti valori:

Indirizzo IP:	192.168.1.2	(sulla stessa net)
subnetmask:	255.255.255.0	(presumibile subnetmask indirizzi classe C)
indirizzo IP gateway:	-	
indirizzo IP DNS:	-	

In questo modo l'apparato sarà raggiungibile e, per configurarlo, sarà sufficiente introdurre le credenziali riportate sul manuale utente.

Per inserire l'apparato sulla LAN aziendale, sicuramente dovrà essere modificato l'indirizzo IP di fabbrica (ed eventuale Gateway di default).

Se ad esempio si trattasse di uno switch che deve operare sulla **subnet di Produzione**, si potrebbero impostare sullo switch:

Indirizzo IP:	172.16.7.1
subnetmask:	255.255.252.0
indirizzo IP gateway:	172.16.7.254

Testi di:
prof. Paolo Ollari
ITIS "L. Da Vinci", Parma