

Queste sono **alcune** domande estratte da esami dal 2017 al 2021.

unità di misura

Elencare le 4 componenti del ritardo sofferto da un pacchetto nel suo percorso da sorgente a destinazione, evidenziando per ognuno di esse i parametri che ne determinano la durata.

la rete

Descrivere in cosa consiste la commutazione di circuito

Quali sono vantaggi e svantaggi delle reti a commutazione di pacchetto rispetto alle reti a commutazione di circuito?

Confrontare pro e contro delle tecniche a commutazione di circuito e commutazione di pacchetto.

Illustrare i motivi per cui nelle moderne reti di trasmissione dati si adotta la tecnica di commutazione di pacchetto invece della tecnica di commutazione di circuito.

Definire le proprietà dei seguenti servizi:

- connectionless
- connection-oriented
- affidabile
- inaffidabile

e dire quali tipi di servizi sono erogati dai seguenti protocolli: TCP, UDP, IP, DHCP.

le architetture di rete standard

Quali sono le funzionalità in carico al livello di collegamento (Data Link) dello stack TCP/IP?

livello applicazione: protocolli HTTP

Spiegare qual'è la funzione dei numeri di porta usati dal livello Trasporto, quali sono gli intervalli di valori definiti da ICANN per tali numeri, e qual è l'utilizzo previsto per ogni intervallo

Illustrare in che cosa consiste il concetto di incapsulamento, quale scopo esso ha, e quale ricaduta ha sulle prestazioni di rete.

Spiegare in cosa consiste la funzionalità di multiplexing e demultiplexing, illustrando in che situazioni è utilizzata.

Descrivere il formato del messaggio HTTP Request e illustrarne i campi.

Illustrare come sono usate le connessioni persistenti adottate a partire da HTTP 1.1, e spiegare quali vantaggi portano rispetto alle connessioni non persistenti.

Confrontare l'uso di connessioni persistenti e non-persistenti adottate in diverse versioni di HTTP.

Descrivere come vengono gestiti i cookie in HTTP, e per quali scopi possono essere usati. Spiegare il funzionamento dei cookie.

In HTTP, illustrare come vengono gestiti i cookies così da mantenere informazioni di stato nonostante la natura stateless del protocollo.

Quali vantaggi si possono ottenere configurando nel proprio browser un proxy http?

Illustrare quale funzione ha e come opera un proxy HTTP

electronic mail

Schematizzare l'architettura di riferimento per lo scambio di posta elettronica, evidenziando quali entità si comportano come client e quali come server, e quali sono i protocolli usati per la comunicazione tra le varie coppie di entità.

Dati due server SMTP X e Y, descrivere in dettaglio i passi seguiti in ognuna delle fasi di comunicazione per la consegna da X a Y di un messaggio di posta.

Discutere le informazioni aggiunte da MIME ad un messaggio di posta elettronica per consentire la gestione degli allegati.

Illustrate le funzionalità svolte da MIME, e i meccanismi usati per fornire servizio.

TELNET

Descrivere il protocollo SSH e le sue varie componenti

domain name server

Illustrare e porre in relazione gli schemi di indirizzamento usati a livello applicazione, trasporto e network, per identificare la destinazione di un messaggio.

Illustrare la struttura e il significato dei campi di un resource record DNS.

Descrivere la struttura di un DNS resource record, esemplificando quali valori possono essere contenuti nei vari campi.

Quale, tra gli schemi iterativo e ricorsivo di risoluzione della query DNS, produce maggior sovraccarico di memoria nei server? motivare la risposta

Si descrivano i passaggi eseguiti e i nodi coinvolti nel DNS ai fini della risoluzione del nome simbolico newton.cs.cam.ac.uk per determinare l'indirizzo IP del PC newton del Computer Science Department dell'Università di Cambridge. Si assuma una politica di risoluzione ricorsiva.

livello trasporto

Spiegare perchè nell'algoritmo Stop & Wait è sufficiente 1 bit per rappresentare i numeri di sequenza associati ai messaggi

Messaggi da 1500 bit sono inviati su un canale satellitare con bit rate di 1 Mbps e lunghezza 50000 Km. Gli ack sono sempre trasmessi in piggybacking; gli header sono di lunghezza trascurabile. Qual'è il massimo utilizzo del canale ottenibile con Idle RQ (stop-and-wait)?

Quale limitazione è necessario imporre alla dimensione della finestra di invio di una sorgente che adotta un approccio Go-Back-N per lo scambio ordinato e affidabile di messaggi? Motivare la risposta.

GBN prevede un upper bound sulla dimensione della finestra di invio. Dire quale valore ha tale upper bound e motivare questa limitazione.

Evidenziare vantaggi e svantaggi della politica Go-Back-N per il recupero dei messaggi smarriti, motivando la risposta anche con un esempio.

TCP adotta, come opzione di default, l'approccio GBN. Discutere vantaggi e svantaggi dell'uso di tale approccio rispetto alle risorse di nodi e rete.

Si consideri l'algoritmo Go-Back-N. Discutere il funzionamento in caso di:

- smarrimenti di un messaggio
- smarrimento di un acknowledgement

In una connessione affidabile che adotta un approccio Selective-Repeat, la rete perde il messaggio 15 mentre il destinatario ha ricevuto in ordine e consegnato correttamente tutti i messaggi precedenti. Descrivere che cosa succede da questo momento a lato sorgente e destinatario.

TCP - transport control protocol

Quali servizi fornisce TCP al soprastante livello applicazione? Si dia una definizione dei servizi elencati.

Elencare i flag presenti nello header dei segmenti TCP e spiegare l'uso di ognuno di essi.

Per una connessione TCP, illustrare la differenza tra dati inviati con il flag PSH alzato e dati inviati con il flag URG alzato.

Elencare le informazioni nello pseudo-header usato per calcolare il checksum a Livello Trasporto, e giustificare la nomenclatura pseudo.

Descrivere i passaggi eseguiti dalla procedura three-way handshake di TCP, e motivarne l'utilità rispetto a situazioni di malfunzionamento.

Se il RTT di TCP è correntemente 30 msec, D è 2, RTO è 38 msec e i successivi ack arrivano dopo 26 msec e 32 msec dalle rispettive trasmissioni, quali sono le nuove stime di RTT e RTO usando $\alpha=0.9$?

Definire il problema del controllo di flusso, fornire un esempio di situazione in cui può verificarsi, e spiegare come esso viene gestito in TCP

Definire i problemi di controllo di flusso e controllo di congestione, e fornire esempi - a diversi livelli - che includono meccanismi per risolverli.

Definire il problema di controllo di congestione. Quali protocolli si occupano di gestire il problema e con quali meccanismi?

Descrivere quali meccanismi sono adottati da TCP (in entrambe le versioni Tahoe e Reno) per reagire ad un evento di timeout di ritrasmissione, e motivare l'utilità di tali meccanismi.

Si consideri la connessione TCP in il sender osserva il verificarsi di un timeout di ritrasmissione. Si descriva come viene aggiornata la congestion window successivamente al timeout, motivando tale scelta progettuale.

Descrivere il funzionamento dell'algoritmo di slow start di TCP per il dimensionamento della finestra di congestione, nel caso non si verifichi alcuna situazione anomala.

Descrivere il funzionamento dell'algoritmo di slow start nel caso di una connessione TCP appena creata e in assenza di errori. Dire quale parametro è determinato da tale algoritmo e dare una motivazione della sua suddivisione in due fasi.

Descrivere in quali circostanze TCP applica la tecnica di Fast Retransmit e in che cosa essa consiste.

Illustrare le operazioni compiute da TCP per chiudere una connessione.

Spiegare quando ha senso adottare la modalità half-close per la chiusura di una connessione TCP, e descrivere la procedura eseguita specificando il contenuto dei messaggi scambiati

Se il RRT di TCP è correntemente 30 ms, e i seguenti ack arrivano dopo 26 ms, 32 ms, e 24 ms, dalle rispettive trasmissioni, qual è la nuova stima di RTT usando $\alpha=0.9$?

UDP - user data protocol

Spiegare quando e perché usare il protocollo UDP è preferibile rispetto al TCP

network layer

Descrivere il formato dell'header di IPv4, inclusivo di opzioni.

illustrare l'uso dei campi dello header IPv4 previsti per la gestione della frammentazione dei pacchetti.

Come è gestita in IPv4 la frammentazione di un datagramma.

Quali sono i campi dello header IPv4 previsti per gestire la frammentazione e quale informazione contiene ognuno di essi?

Spiegare quali informazioni sono usate - e come - nello header IPv4 per la gestione della frammentazione dei pacchetti

Per quale ragione un amministratore di rete può decidere di ricorrere al subnetting nell'assegnazione degli indirizzi agli apparati della propria rete? Secondo quali criteri l'amministratore decide la struttura di tali indirizzi?

Spiegare in che cosa consiste il subnetting, fornendo anche un esempio, e motivarne l'utilità

L'università di Padova si fa assegnare le reti da 194.76.16._ a 194.76.23._; assumendo di utilizzare uno schema di indirizzamento CIDR, calcolare (i) la netmask, (ii) l'indirizzo base, (iii) quanti apparati possono essere indirizzati.

Ad una rete è stato allocato un blocco di indirizzi di rete da 8.73.112.0 a 8.73.115.255. Assumendo che sia usato CIDR, derivare l'indirizzo base e la netmask da usare, in dotted notation, e il massimo numero di indirizzi disponibili per gli host

Ad una rete è stato allocato un blocco di 1024 indirizzi di rete da 200.30.0.0 a 200.30.3.255 . Assumendo che sia stato usato CIDR, derivare -mostrando tutti i calcoli annessi- la netmask da usare (sia in forma binaria sia in decimale puntata), e indicare il netID (o indirizzo base) di questa rete.

Illustrare la struttura della tabella di traduzione indirizzi di un router NAT.

Si consideri un host con indirizzo IP 10.152.41.23 collegato in una rete con indirizzi privati, su cui è in esecuzione un browser al quale è richiesto di contattare il web server all'indirizzo 148.159.87.12. Illustrare come il server NAT modifica gli header HTTP request e response.

IP routing

Si consideri una rete in cui è adottato un algoritmo di instradamento di tipo Distance Vector. In quanto tempo un nodo di tale rete impara l'esistenza di una destinazione a k hop da sé? Motivare la risposta con un esempio.

Derivare, anche usando un esempio, l'ordine di grandezza del numero di scambi di messaggi necessari ad un nodo x che esegue un algoritmo di instradamento di tipo distance vector (es. RIP) per scoprire l'esistenza di un nodo y a distanza di n hop da sé.

Illustrare in cosa consiste il problema del conteggio all'infinito sofferto dall'approccio Distance Vector.

Illustrare la tecnica di split-horizon per evitare la sindrome di conteggio all'infinito in algoritmi di instradamento che adottano l'approccio Distance-Vector.
in che cosa consiste la tecnica di split horizon per risolvere il problema di count to infinity cui sono soggetti i protocolli di instradamento basati su distance vector?

In una rete che adotta un algoritmo di instradamento Link-State, quali operazioni vengono eseguite dai nodi per scoprire l'intera tipologia di rete a cui applicare l'algoritmo di Dijkstra?

Internet structure - protocolli compagni di IP

Descrivere il formato dei pacchetti ICMP per la segnalazione di errori, fornendo qualche esempio di utilizzo.

descrivere in quale modo e a quale scopo è utilizzato il messaggio ICMP di tipo source quench

routing Internet

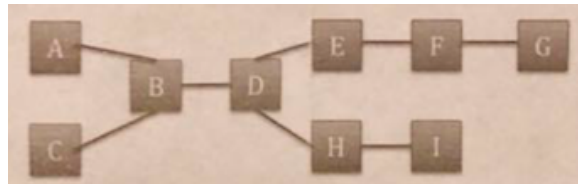
Elencare i tipi di messaggi OSPF specificando per ognuno quale funzione svolge.

Spiegare la funzione di ognuno dei 5 tipi di messaggi utilizzati in OSPF.

Descrivere i tipi di messaggi previsti dal protocollo OSPF.

domande miste

Se al tempo t_0 i router nella rete in figura vengono tutti contemporaneamente accessi, dire quali informazioni si trovano nella tabella di instradamento del nodo B dopo il 1° e il 2° scambio di vettori distanza.



Spiegare come funziona l'inoltro nel protocollo IPv4