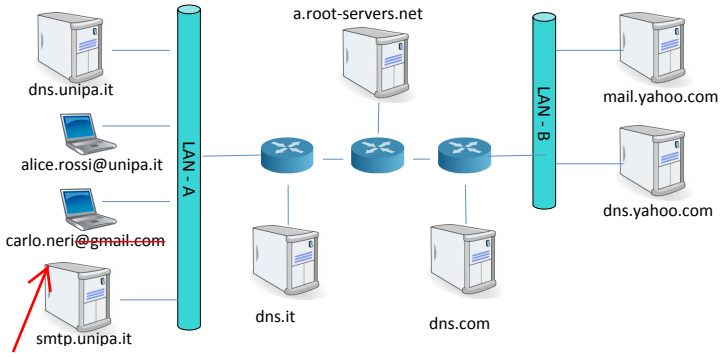
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO
Dipartimento di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni

Corso di Reti di Calcolatori e Internet
A.A. 2013/2014

Docente: Ing. Alessandra De Paola
17 Settembre 2014

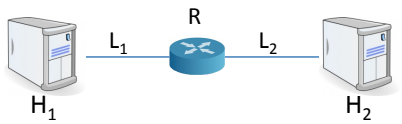
Quesito 1

Data la configurazione illustrata in figura, si supponga che l'utente `alice.rossi@unipa.it` debba inviare all'utente `carlo.neri@yahoo.com` una email di 10KB contenente un allegato di 90 KB, e che il destinatario utilizzi il protocollo POP3 per scaricare la posta elettronica.
Si evidenzi lo scambio di messaggi dei protocolli DNS, SMTP e POP3 e si calcoli il tempo totale necessario all'invio e alla ricezione della email. Si considerino tutti i collegamenti caratterizzati da ampiezza di banda pari a 10MBps, tempo di propagazione pari a 1ms, MSS pari a 1024 B e overhead di 40B.



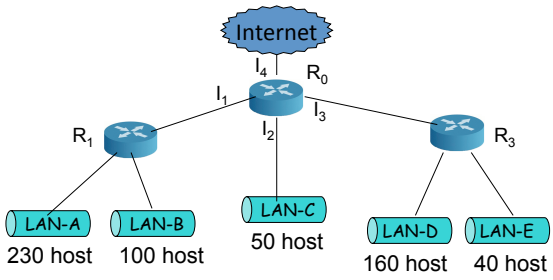
Quesito 2

Dati due host collegati come in figura, si supponga che l'host H_1 invii all'host H_2 un file di dimensioni 5KB tramite un protocollo di tipo *Selective Repeat*, con finestra di spedizione statica $W = 5$. Si assuma che il RTT tra i due host sia pari a 1 ms, che le ampiezze di banda per i due link siano rispettivamente $R_1 = 50$ Mbps e $R_2 = 100$ Mbps, e che si abbia un MSS=512 Byte e un overhead di pacchetto pari a 40 Byte. Assumendo che si perda il 6° pacchetto, indicare quantitativamente, attraverso un opportuno grafico, come varia il *throughput* al variare del valore di timeout. Come cambierebbe l'analisi fatta se invece del pacchetto si perdesse il corrispondente ack?



Quesito 3

Avendo a disposizione il range di indirizzi `192.168.20.0/22` si proponga uno schema di indirizzamento per la configurazione indicata in figura che minimizzi lo spreco di indirizzi per ciascuna sottorete e che risulti coerente con la tabella di inoltro del router R_0 indicata di seguito.



Prefisso	Interfaccia
192.168.22.0/23	I_1
192.168.22.0/26	I_2
192.168.20.0/23	I_3
0.0.0.0/0	I_4

Quesito 4 – A.A. 2013/2014

Completare il codice fornito per realizzare il server di un'applicazione Echo tramite protocollo UDP. L'applicazione prevede che il client legga un testo dallo standard input e la invii al server; il server legge le linee di testo dalla socket e le rimanda al client; il client legge la risposta ottenuta e la manda sullo standard output.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>     /* exit() */
#include <strings.h>    /* bzero(), bcopy() */
#include <unistd.h>
#include <netinet/in.h>
#include <sys/types.h>  /* tipi di dati di sistema */
#include <sys/socket.h> /* definizioni utili per le socket() */

#define MAXLINE 4096

void error(char *msg) {
    perror(msg);
    exit(1);
}

int main(int argc, char *argv[]) {

    int sockfd;
    int server_port = 6543;
    struct sockaddr_in servaddr, cliaddr;

    if ( (sockd = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM, 0)) < 0)
        err_sys("errore in socket");

    bzero((char *) &serv_addr, sizeof(serv_addr));
    servaddr.sin_family = AF_INET;
    servaddr.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);
    servaddr.sin_port = htons(server_port);

    ....................................................

    ....................................................


    my-echo(sockfd, (struct sockaddr *) &cliaddr, sizeof(cliaddr));
}
```

```
void my-echo(int sockfd, sockaddr *cliaddr, socklen_t clilen)
{
    int n;
    socklen_t len;
    char msg[MAXLINE];
    while(1) {
        len = clilen;

        ....................................................

        ....................................................

        ....................................................

        ....................................................

        ....................................................

        ....................................................
    }
}
```

Documentazione Programmazione Socket

//Accept an incoming connection on a listening socket
int accept(int sockfd, struct sockaddr *addr, socklen_t *addrlen);

//Associate a socket with an IP address and port number
int bind(int sockfd, struct sockaddr *my_addr, socklen_t addrlen);

//Connect - initiate a connection on a socket
int connect(int sockfd, const struct sockaddr *addr, socklen_t addrlen);

int close(int sockfd); *//Close a socket descriptor*

struct hostent *gethostbyname(const char *name); *//Get an IP address for a hostname*

//Convert multi-byte integer types from host byte order to network byte order
uint32_t htonl(uint32_t hostlong);
uint16_t htons(uint16_t hostshort);
uint32_t ntohl(uint32_t netlong);
uint16_t ntohs(uint16_t netshort);

//Convert IP addresses to human-readable form and back
const char *inet_ntop(int af, const void *src, char *dst, socklen_t size);
int inet_pton(int af, const char *src, void *dst);

int listen(int sockfd, int queuelength); *//Tell a socket to listen for incoming connections*

//Receive data on a socket
ssize_t recv(int sockfd, void *buf, size_t len, int flags); *// for TCP socket*
ssize_t recvfrom(int sockfd, void *buf, size_t len, int flags, struct sockaddr *from, socklen_t *fromlen); *// for UDP socket*
ssize_t read(int sockfd, void *buf, size_t count); *// for TCP socket*

//Send data out over a socket
ssize_t send(int sockfd, const void *buf, size_t len, int flags); *// for TCP socket*
ssize_t sendto(int sockfd, const void *buf, size_t len, int flags, const struct sockaddr *to, socklen_t tolen); *// for UDP*

socket
ssize_t write(int sockfd, const void *buf, size_t count); // *for TCP socket*

int socket(int domain, int type, int protocol); //*Allocate a socket descriptor*

//*Structures for handling internet addresses*
struct sockaddr_in {// ...
short sin_family; // *e.g. AF_INET, AF_INET6*
unsigned short sin_port; // *e.g. htons(3490)*
struct in_addr sin_addr; // *see struct in_addr* };

struct in_addr{ unsigned long s_addr; //*e.g. INADDR_ANY* };

//*Structure for handling host names*
struct hostent{// ...
char *h_name; //*The real canonical host name.*
int h_addrtype; //*The result's address type, e.g. AF_INET*
int length; //*The length of the addresses in bytes, which is 4 for IP (version 4) addresses.*
h_addr; //*An IP address for this host.* };

//*The bzero() function sets the first n bytes of the area starting at s to zero*
void bzero(void *s, size_t n);

//*The bcopy() function copies n bytes from src to dest.*
void bcopy(const void *src, void *dest, size_t n);

Nota:
Per le dimensioni relative ai file si considerino le grandezze come potenze di 2 e quindi in particolare:
1 MB = 1.024 kB 1 kB = 1.024 byte
Per le dimensioni relative ai tassi di trasmissione e alle ampiezze di banda si considerino le grandezze come potenze di 10 e quindi in particolare:
1 kbps = 1.000 bps 1 Mbps = 1.000.000 bps

Regolamento di esame La prova scritta, della durata di 2:30 ore se lo studente ha seguito il corso nell'A.A. 2013/2014, di 2:00 ore altrimenti, e riguarda i contenuti coperti durante l'intero corso.
La consegna del compito equivale all'inizio dell'esame, il cui esito finale dipenderà dalla valutazione della prova scritta e di un esame orale da sostenere successivamente. È consentito agli studenti di non consegnare il compito scritto, nel qual caso la prova non verrà conteggiata nel numero massimo di tre prove d'esame che e' possibile sostenere in uno stesso Anno Accademico.
Durante lo svolgimento della prova valgono le regole riportate di seguito:

- non è assolutamente consentito collaborare;
- non è consentito portare libri, fotocopie, appunti;
- è consentito l'uso di una calcolatrice;
- non è assolutamente consentito tener acceso il telefonino.

Nel caso in cui una delle sopra elencate regole per lo svolgimento degli esami non venga rispettata, si procederà con il ritiro del compito e con il conseguente annullamento della prova.
NB: nella valutazione dell'elaborato si terrà pesantemente conto della chiarezza espositiva.