



Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

YABC - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE

CORSO SPERIMENTALE - PROGETTO "ABACUS"

Indirizzo: INFORMATICA

Tema di: SISTEMI DI ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DELLE INFORMAZIONI

Un istituto scolastico deve partecipare ad un progetto transnazionale che prevede lo scambio di informazioni (materiali didattici, materiali amministrativi, ecc.) via internet e via posta elettronica tra scuole di diversi paesi europei. Prendendo spunto da questa iniziativa, viene pianificata la realizzazione di una rete scolastica che consenta di:

a) collegare ad internet:

- i due laboratori a cui accedono le classi coinvolte nel progetto transnazionale;
- i computer degli uffici, per lo scambio di materiali amministrativi nell'ambito del progetto;
- i computer della presidenza, della vicepresidenza e della biblioteca;

b) creare un archivio centralizzato dei materiali didattici e amministrativi prodotti nell'ambito del _progetto europeo, rendendolo disponibile in rete locale. Si dovrà consentire a tutto il personale della scuola ed a tutti gli studenti la consultazione dei materiali dai computer della rete locale;

c) condividere, solo tra il personale degli uffici e la presidenza, gli archivi amministrativi poiché tali archivi contengono dati riservati.

La dislocazione dei computer è la seguente:

- a) due in ciascun ufficio (segreteria didattica, segreteria amministrativa, ufficio personale, ufficio magazzino, ufficio tecnico);
- b) quattro nella biblioteca;
- c) cinque in ciascuno dei due laboratori;
- d) uno sia in presidenza che in vicepresidenza.

Il candidato, dopo aver formulato le necessarie ipotesi aggiuntive, in particolare in merito:

- alla topologia della scuola,
- alla presenza di eventuali reti preesistenti,
- al tipo di accesso alla rete,
- alla tipologia dei computer presenti nella scuola,
- al numero di stampanti da installare,
- alla sicurezza dei dati sensibili,

I. fornisca una soluzione di massima per il progetto della rete scolastica;

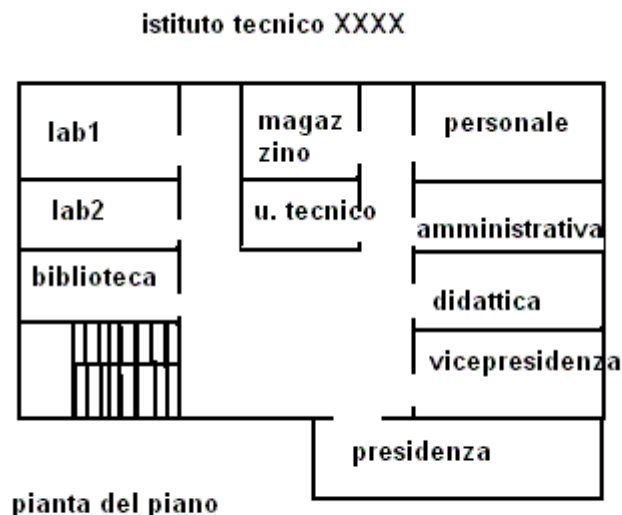
2. illustri, in dettaglio, tipologia, struttura e architettura della rete con riferimento ai livelli del modello ISO/OSI.

Durata massima della prova: 6 ore.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili- Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

ESAME DI STATO 2004

TEMA DI SISTEMI DI ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DATI.



Soluzione di Nicola Motroni

Specifiche Integrative:

La scuola è un istituto tecnico Industriale, l'edificio è costruito su più piani ma gli uffici ed i laboratori che partecipano al progetto sono posti sullo stesso piano, la cui dimensione è inferiore a 1000m².

Non è presente un'unica tipologia di LAN per l'intera scuola, si ha una rete ETHERNET 10 BASE-T

cablata a stella, mediante HUB, per gli uffici e 2 reti separate per i 2 laboratori di tipo 100 BASE-TX sempre cablata a stella tramite HUB.

Tutte le schede di rete funzionano a 10/100 Mbps, sarà quindi sufficiente sostituire gli HUB con degli SWITCH funzionanti a 100 Mbps.

La nuova tipologia di rete sarà un ETHERNET 100 BASE-TX switchata e cablata a stella estesa, con modalità di accesso CSMA/CD e modalità trasmissione FULL DUPLEX.

L'accesso ad Internet sarà reso possibile tramite linea ADSL, tecnologia che permette un'ampiezza di banda in Download di 640 Kbps e in Upload di 128 Kbps, prestazioni nettamente superiori ad una linea di tipo ISDN BRI.

La sicurezza della connessione con il server centrale è garantita tramite la realizzazione di una VPN: i pacchetti vengono criptati ed instradati su un particolare percorso, sulla rete pubblica, che durante la comunicazione con il server viene utilizzato solo per i nostri dati. Il funzionamento è gestito dal protocollo PPTP (Point to Point Tunneling Protocol).

La VPN utilizza la rete telefonica pubblica come una rete privata, con costi notevolmente inferiori rispetto ad una linea affittata. La scuola ha in dotazione PC equipaggiati con processori AMD K7 DURON a 1400 MHz, con 256 MB di RAM e Hard Disk da 30 GB, sono tutti dotati di scheda di rete a 10/100 Mbps ed hanno installato il sistema operativo Windows 2000 Professional, in grado di gestire le reti informatiche.

Tutti i PC hanno installata la suite OFFICE 2000 Professional.

I PC del laboratorio hanno installati il programma di progettazione AUTOCAD 2004 e l'ambiente di sviluppo VISUAL STUDIO.NET.

Sono presenti inoltre 4 computer adibiti a SERVER con prestazioni superiori rispetto agli altri: sono dotati di processori INTEL XEON, 1024MB di RAM e adottano il sistema operativo WINDOWS 2000 SERVER per gestire gli accessi alla rete.

Ogni ufficio ha in dotazione una stampante di rete, così come i laboratori e la biblioteca, presidenza e vicepresidenza sono dotati di una stampante locale ciascuno.

La sicurezza dei dati sensibili è garantita tramite la restrizione degli accessi mediante l'utilizzo di USERNAME e PASSWORD per ogni utente, e l'assegnazione di differenti livelli di privilegio, WINDOWS 2000 SERVER permette infatti di definire esattamente le operazioni che un'utente può eseguire e a quali cartelle o dati può accedere.

Risoluzione:

Per l'upgrade della rete esistente è possibile sfruttare le reti parziali già esistenti per la creazione di una rete unica, riducendo così i costi.

Si è scelto la rete ETHERNET 100 BASE -TX cablata a stella estesa.

La scelta è dovuta alla diffusione, alla relativa semplicità di installazione e manutenzione e alla scalabilità della rete ETHERNET.

Il cablaggio viene effettuato seguendo lo standard EIA/TIA 568-A, che prevede per il tipo di rete scelta cavi UTP CAT5 con velocità di trasmissione 200MHz. Questi cavi hanno un costo contenuto e permettono velocità di trasmissione sufficienti alla

nostra rete.

Si sostituiscono gli HUB con SWITCH poiché questi ultimi permettono il completo sfruttamento dell'ampiezza di banda, gli HUB al contrario suddividono la banda tra le loro porte.

La rete si appoggia sul protocollo TCP/IP ai livelli 3/4, del modello OSI, mentre a livello Data Link utilizza i protocolli LLC (standard 802.2) e MAC (standard 802.3).

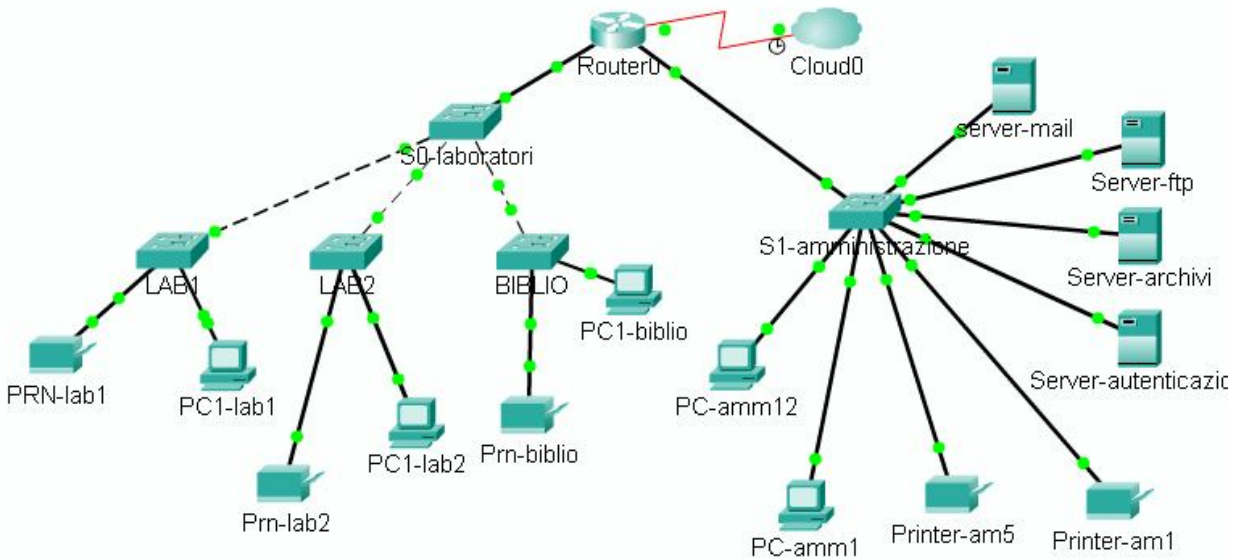
La rete viene suddivisa in 2 sottoreti, una per gli uffici (sottorete AMMINISTRAZIONE) ed una per il laboratori e la biblioteca (sottorete LABORATORI).

La divisione in sottoreti permette di separare il traffico e di impedire l'accesso ai dati dell'amministrazione, inoltre limita il dominio di broadcast.

La parte amministrativa contiene oltre ai PC degli uffici, 4 macchine server:

una per lo scambio di file e documentazione tramite FTP, una per l'autenticazione dell'utente, una per la gestione degli archivi, ed una per il server di posta elettronica.

Schema della Rete:



La rete si appoggia sul protocollo TCP/IP, a livello di rete funziona il protocollo IP, pertanto gli indirizzi logici saranno indirizzi IP di classe C secondo lo standard IPv4.

Tale classe di Indirizzi è sufficiente per il ridotto numero di PC.

Piano di indirizzamento:

Indirizzo di rete: 192.168.3.0

Sunbnet Mask: 255.255.255.192

Sottorete LABORATORI:

Indirizzo di sottorete: 192.168.3.64

Broadcast: 192.168.3.127

Range di indirizzi: da 192.168.3.65 a 192.168.3.126

| Nome sulla rete | Indirizzo IP | Funzione |
|-----------------|--------------|--------------------------|
| E1 | 192.168.3.65 | Porta Ethernet1 Router |
| S0 | 192.168.3.66 | Main Switch Laboratori |
| S2 | 192.168.3.67 | Switch LAB 1 |
| S3 | 192.168.3.68 | Switch LAB 2 |
| S4 | 192.168.3.69 | Switch BIBLIOTECA |
| PRINT_LAB1 | 192.168.3.70 | Stampante di rete LAB 1 |
| PRINT_LAB2 | 192.168.3.71 | Stampante di rete LAB 2 |
| PRINT_BIBLIO | 192.168.3.72 | Stampante di rete BIBLIO |
| PC1_LAB1 | 192.168.3.73 | Primo PC LAB 1 |
| | | |
| PC5_LAB1 | 192.168.3.77 | Quinto PC LAB 1 |

| | | |
|------------|--------------|----------------------|
| PC1_LAB2 | 192.168.3.78 | Primo PC LAB 2 |
| PC5_LAB2 | 192.168.3.82 | Quinto PC LAB 2 |
| PC1_BIBLIO | 192.168.3.83 | Primo PC BIBLIOTECA |
| PC5_BIBLIO | 192.168.3.86 | Quinto PC BIBLIOTECA |

Sottorete AMMINISTRARZIONE:

Indirizzo di sottorete: **192.168.3.128**
 Broadcast: **192.168.3.191**
 Range di indirizzi: **da 192.168.3.129 a 192.168.3.190**

| Nome sulla rete | Indirizzo IP | Funzione |
|-----------------------|---------------|-----------------------------|
| E0 | 192.168.3.129 | Uscita Internet Principale |
| E2 | 192.168.3.130 | Porta Ethernet 2 del Router |
| S1 | 192.168.3.131 | Main Switch Amministrazione |
| SERVER_MAIL | 192.168.3.132 | Server di Posta Elettronica |
| SERVER_FTP | 192.168.3.133 | Server del servizio FTP |
| SERVER_ARCHIVI | 192.168.3.134 | Server dei Database |
| SERVER_AUTENTICAZIONI | 192.168.3.135 | Server di controllo accessi |
| PRINT_AMM1 | 192.168.3.136 | Stampante di rete 1 |
| | | |
| PRINT_AMM5 | 192.168.3.140 | Stampante di rete 5 |
| PC_AMM1 | 192.168.3.141 | PC AMMINISTRAZIONE 1 |
| | | |
| PC_AMM12 | 192.168.3.152 | PC AMMINISTRAZIONE 12 |

Descrizione dell'Hardware:

Lo Switch principale dei laboratori ha 8 porte, quello dell'amministrazione 24, gli switch dei laboratori e della biblioteca a 12 porte.

Gli switch principali sono posti nell'MDF assieme al ROUTER, l'MDF è posto nella segreteria amministrativa dove sono posti anche i server.

I laboratori e la biblioteca hanno un armadietto di cablaggio contenente il patch panel e lo switch locale.

Ogni locale informatizzato è dotato di prese informatiche in numero doppio rispetto a quelle necessarie, rendendo così possibile l'ampliamento del numero dei computer senza dover ricablare.

A livello 2 il protocollo MAC ha funzioni di controllo di flusso e gestisce la comunicazione con i livelli superiori.

Il livello 3 è affidato al protocollo IP: è un protocollo instradabile (*routed protocol*) che offre servizi di tipo non connesso e non confermato, la modalità di trasmissione è di tipo best effort delivery, i pacchetti possono giungere a destinazione seguendo percorsi e ordini diversi. Non vengono effettuati controlli su eventuali errori o pacchetti persi, tutto questo è affidato al protocollo TCP a livello di trasporto.

Il Datagram IP ha il seguente formato:

| Version | Head Len. | Type of Service | Total Length | | |
|---------------------|-----------|-----------------|-----------------|----|-----------------|
| Identification | | | Df | Mf | Fragment Offset |
| Time to Live | | Protocol | Header Checksum | | |
| Source Address | | | | | |
| Destination Address | | | | | |
| Options | | | | | |

- 4 bit per indicare la versione di IP (IPv4)
- 4 bit per la lunghezza totale dell'intestazione
- 8 bit per il tipo di servizio
- 16 bit per la lunghezza totale del pacchetto
- 16 bit per l'identificatore del pacchetto
- 1 bit non utilizzato
- 1 bit flag DF (Don't fragment): Indica di non frammentare il pacchetto, se il pacchetto è troppo grande per attraversare una rete e non può essere frammentato, viene scartato
- 1 bit flag MF (More fragments): Indica l'esistenza di altri frammenti del pacchetto
- 13 bit per indicare il numero del frammento (Massimo 8192)
- 8 bit per un campo contatore che indica il numero di HOP compiuti da un pacchetto, ad ogni salto viene decrementato, quando giunge a 0 il pacchetto viene scartato
- 8 bit che indicano il tipo di protocollo trasportato nel campo dati

- 16 bit per la checksum del dell'intestazione, serve per verificare che non vi siano stati errori nell'indirizzo di destinazione durante la trasmissione
- 32 bit per l'indirizzo sorgente
- 32 bit per l'indirizzo di destinazione
- Un campo opzionale fino a 40 bit per le opzioni come il *timestamp* il *loose source routing* o il *security*

Del 4° livello OSI si occupa il protocollo TCP. A differenza di IP può offrire servizi di tipo connesso e confermato. TCP si occupa della gestione degli errori a livello di rete, in sostanza la funzione del livello di trasporto è di garantire l'affidabilità del trasporto dei dati ai livelli superiori.

Nel modello TCP gli strati di sessione e presentazione sono integrati nel livello di trasporto.

Al livello di applicazione la nostra rete supporta diversi servizi:

Servizio di posta elettronica, grazie alla presenza di un apposito server.

Il servizio supporta i protocolli POP3 e SMTP che permettono di scaricare la posta dal server o di leggerla direttamente dal server. Il front-end utilizzato è OUTLOOK, programma presente nella suite OFFICE installata in tutte le macchine.

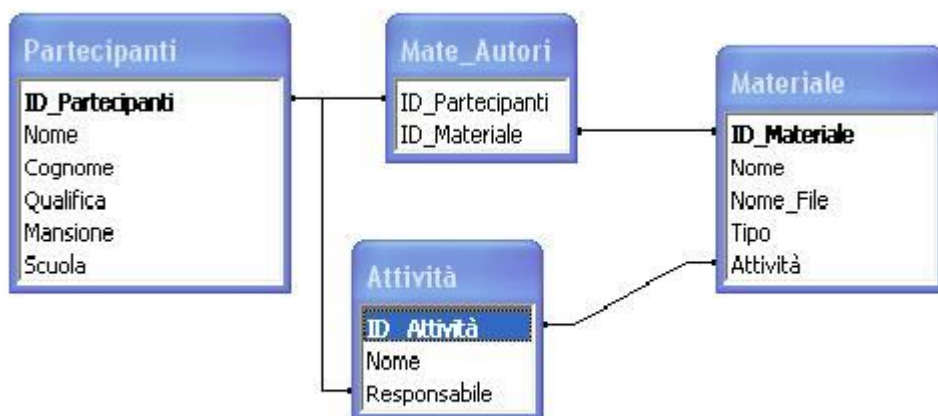
Si fornisce inoltre un servizio FTP. Il materiale del progetto è archiviato e scaricabile da questo server, a cui si accede tramite autenticazione.

Il server di autenticazione serve a riconoscere gli utenti e a fornire loro il grado di accesso assegnato.

Il server degli archivi contiene i database del progetto e quelli dell'amministrazione, ogni database ha accesso controllato mediante password così che gli utenti esterni o non autorizzati non possano visualizzare informazioni non consentite.

Gli archivi sono una copia di quelli presenti nel database centrale, con il quale vengono sincronizzati periodicamente.

Agli utenti del progetto è possibile visualizzare solo informazioni relative ai partecipanti, con la loro qualifica (docente, studente), la loro mansione, l'elenco delle attività e del materiale disponibile.



La connessione al database è effettuata tramite il driver OLEDB che permette di conferire differenti livelli di accesso ad un database.

I database contenenti dati sensibili sono quindi visualizzabili solo dagli utenti dell'amministrazione.

La connessione ad Internet viene effettuata tramite linea ADSL che usa una tecnologia asimmetrica che permette di avere una banda in download di 640 Kbps e in upload di 128 Kbps; mediante tecniche di modulazione di frequenza e di ampiezza la banda viene suddivisa in 255 sottobande.

La connessione al provider è permanente però il transito dei dati deve essere abilitato dal processo di autenticazione.

La tecnica utilizzata in Italia per il processo di autenticazione è il PPOA (Point to Point Protocol Over ATM), simile al classico PPP ma utilizza le celle ATM.

Si appoggia su 2 protocolli NCP e LCP. Una volta richiesta la connessione al provider si ottiene un indirizzo IP che verrà rilasciato solo al momento della disconnessione.

La sicurezza della comunicazione è garantita dalla VPN che permette di utilizzare la rete pubblica come un circuito virtuale.

Il Point to Point Tunneling Protocol forza i pacchetti a seguire un percorso predefinito e controllato, in maniera che nessun altro utilizzi quella linea o possa intercettare i pacchetti, che, comunque sono criptati in maniera da rendere comprensibile il contenuto solo al destinatario.