

Cablaggio (10 - 10 Mbps)

10 base 5: cavo coassiale grosso molto rigido (pezzo di rame nudo). Guaina isolante e calza metallica di protezione. C'è anche la guaina esterna

Segmento: 500 m Max 5 pezzi (2,5 km). 100 nodi

Punto di interconnessione regolare: Presa a Vargio

- Fora l'isolante e fa contatto col rame per prendere segnale

- Con un cavo portano il segnale poi si fa /schale video)

10 base 2: cavo coassiale flessibile.

Segmento: 185 m con ancoraggi Max 5 pezzi, 30 nodi

10 base T Twisted Pair. E' un cavo a coppie intrecciate

Le coppie sono 4, permettono un segmento di 100 m

Lo schema di una rete prevede un hub centrale che crea collegamenti diretti verso le macchine. Si può immaginare come una stella.

10 base F: usa fibra ottica, arriva fino a 2 km e si usa per le giunto-giunto come nel twisted

Esistono vari tipi di cavi intrecciati

Cat 5 100 Mbps 100 MHz

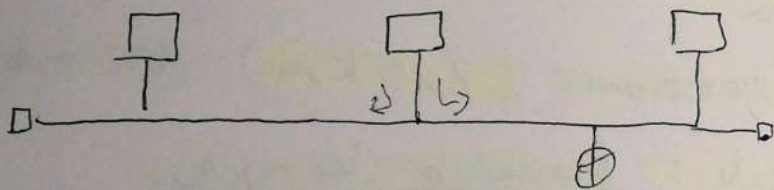
Cat 5e 100 Mbps / 1 Gbps 100 MHz

Cat 6 1 Gb / 10 Gb 250 MHz

Cat 6a 1 Gb / 10 Gb 500 MHz

Problemi di labare 5 e 2

Vanno necessariamente messi dei terminatori per evitare
bloccare il segnale ed evitare rimbombi in giro



Terminatore: non fa rimbalzare
il segnale

Domino di collisione: spazio in cui viaggia il segnale
prima che vi siano interruttori in mezzo

Frame ethernet

<u>Preambolo</u>	<u>Dest MAC</u>	<u>Src MAC</u>	<u>EtherType/Size</u>	<u>Payload</u>	<u>CRC</u>
8	6	6	2	...	4

(lung in byte)

EtherType / Size: indica lunghezza campo dati se ci sono
valori minori a 1500, indica il tipo di frame se invece
abbiamo valori maggiori

Dunque se $< 1500 \rightarrow$ EtherType, $> 1500 \rightarrow$ Size
CRC occupa 4 byte

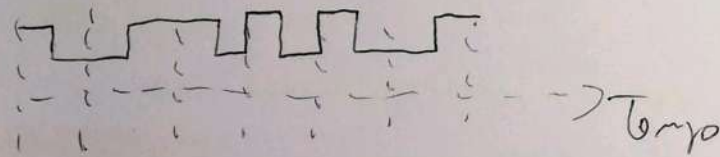
Codifica Mandrelet

- alto-basso = 1 basso-alto = 0

Vengono definiti dei range temporali, l'orologio tra le due macchine deve essere perfettamente sincronizzato

Faccio così perché "Notare una variazione è più semplice che notare i bit nel segnale stabile"

La sincronizzazione è svolta nel preambolo



Le variazioni di ampiezza agli estremi dei range temporali non indicano nulla

Fast Ethernet

100 base T4	Twisted pair	segmento 100 m
100 base TX	- / -	100 m
100 base FX	fibra ottica	2000 m

Scegliamo i cavi → sono affidabili (cavi UTP 640 byte di frame, Beacon)
Se voglio prevedere le collisioni la lunghezza max del cavo individua la lunghezza minima della frame da inviare per cavo

Usa le 4 coppie intrecciate: 1 in ascolto, 1 in trasmissione le altre due attendono

Ho 33.3 (gr E) Mbps in una direzione e 33 nell'altra

La codifica Mandrelet viene abbandonata

TX: 4b5b (v m CAT5)

TS: 8B6T (CAT3)

8 bit [↓] codificati in 6 Trit

100 base FX Fibra 2 Km
Gi Hub but ethernet non funziona: ~~loaf~~ m/cd

Gigabit

1000 base SX	fibra	550 m
1000 base LX	fibra	5000 m
1000 base CX	2 pairs STP	25 m
1000 base T	2 pairs UTP	100 m

STP coppie schermate
UTP coppie non schermate

Come dividiamo a 1000 base T (CAT5) ?

- known 4B5B 100 → 125
- vi 5 coppie ~~compressione~~ 125 → 500
- full duplex → 500 full duplex
- 5 livelli invece di 3 500 → 1 Gbps full duplex
- e un po' FEC per errori (conversione errori a bit)

Autore a tutti finiti per generazione regole

Fatto per trovare errori e generare da ~~codifica~~ ~~la~~ ~~vera~~ ~~e~~ propria sequenza di bit da inviare
TRELLIS VITERBI standard 802.32b
codifica decodifica

~~già non è più il normale?~~

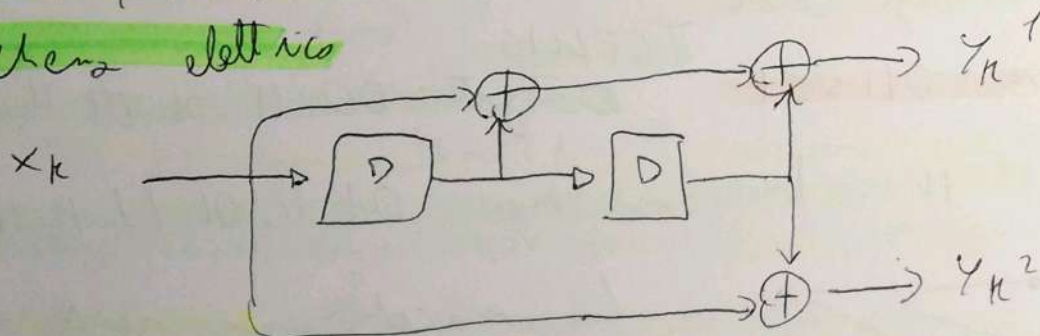
Stiamo trasmettendo a 2 Gbps (fiduciarza del 100%)

Ridondanza nel 1000base

Stiamo trasmettendo a 2 Gbps (100% ridondanza)

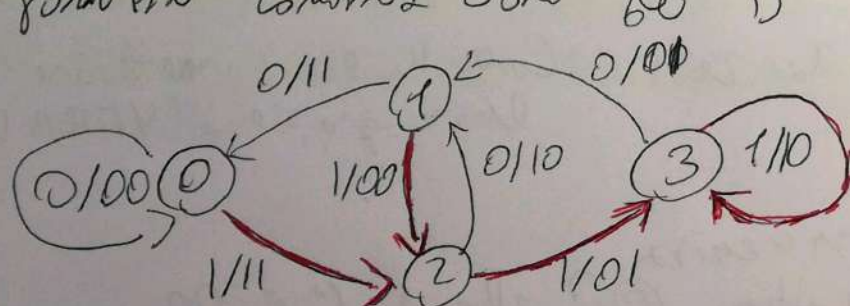
Generiamo i codici da inviare nel fisico con la codifica di Trellis e controlliamo il codice (all ricevente) con la decodifica di Viterbi

Schema elettrico



Dal bit x_k generiamo y_k^1 e y_k^2

A livello teorico lo vediamo come una macchina a stati finiti con 4 stati (1, 2, 3, 4) ovvero le possibili combinazioni dei D



Lo stato iniziale è 0. Se deve codificare 0 (bit)

lo stato rimane 0 e 0 (bit) lo produce in 00

Se deve codificare 1, la produzione è 11 e si passa allo stato 2

- Stato 0 e 3 possono restare in se stessi mentre stato 1 e 2 necessitano necessariamente una variazione

- 0 e 3, 1 e 2 sono simmetrici

- anche 0 e 3: antisimmetriche

Unità di 1 e 2 verso 0 e 3 : 2 transizioni
 frecce entranti in 0 e 1 : 0 (input)
 frecce entranti in 2 e 3 : 1 (input)

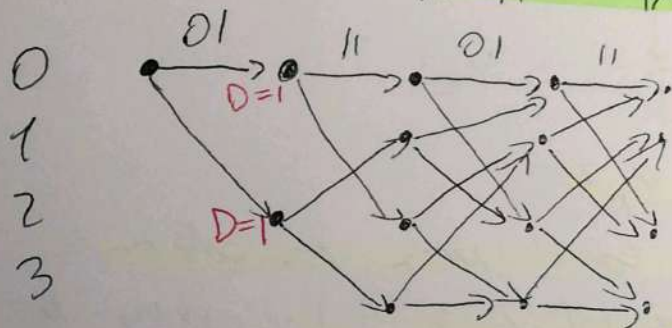
Gli stati finali limitati e probabili e le distanze sono
 minime. Ci permette la macchina costruita con la
 fase la correzione degli errori

Esempio: codificare 011001

TRELLIS

Output: 00 11 01 01 11 11

00 11 01 01 11 11 | Inverso errori 01 11 01 11 11 11



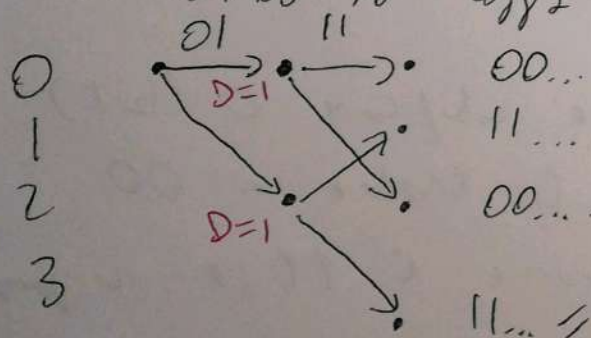
La macchina si rende
 conto c'è un errore nella
 prima coppia (non poteva
 essere generata in nessun modo)
 Non sa se l'errore è il 1° o 2° bit

Tieni a mente le distanze

Controllo e correzione
 Errori grazie a VITERBI

per ora $D=1$

Eliminiamo la coppia ricevuta



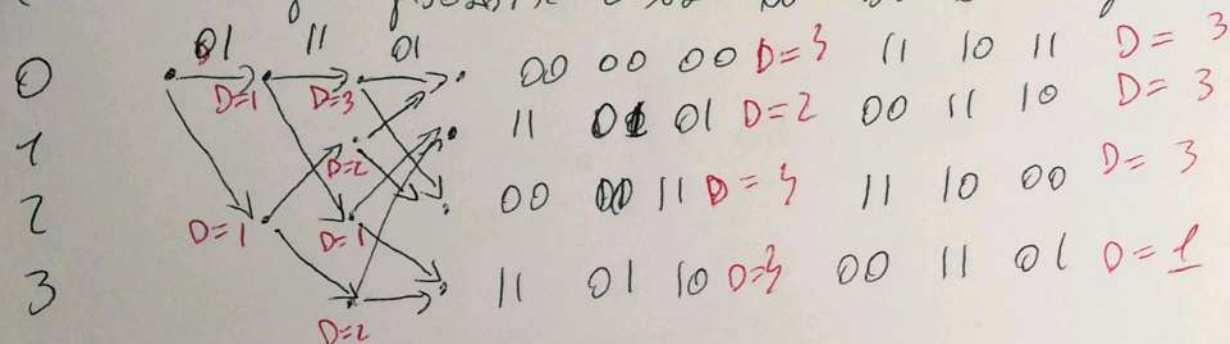
00... abbiamo 02 allora la 1ª è 00
 11... // 01 → 2 allora la 1ª è 11
 00... //

Distanza
 dalla
 codeword
 in input

$D=3$	00 00	02 2 volte
$D=2$	11 10	02 → 2 ... 2 → 1
$D=1$	00 11	02 ... 0 → 2
$D=2$	11 01	0 → 2 2 → 3

La strada da seguire è quella con $D=1$

(Asto che è più probabile che un solo errore giustifica che 2 o 3)



Adesso in ogni galles finale abbiamo 2 strade possibili

Eseguito l'algoritmo su tutte le coppie alla fine il

percorso corretto è quello che ha D minima

(il percorso corretto grazie alla macchina ci permette di generare la stringa corretta)

Quanto viene generato ci consente molti errori (1 ogni 6)

errore e i due bit errati sono vicini.

Il CRC ci aiuta a identificare (e non li abbiamo corretti)

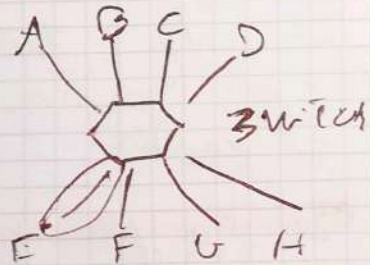
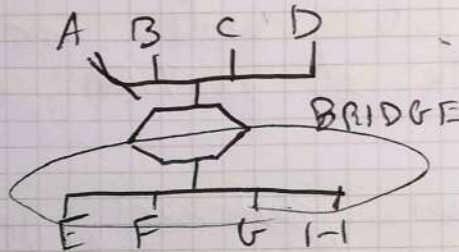
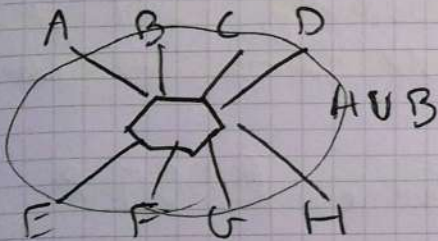
Connessione di LAN tra di loro

Repeater: duplica il segnale. Lavora solo al livello fisico senza ~~controllare~~ controllare i bit.

Possono ricevere il segnale: infatti lo standard prevede max 4 repeater

HUB: è un ripetitore zero con centra tutto il segnale da tutte le porte e lo ripropone a tutte le porte

Bridge: serve a connettere due LAN, anche di tipo differente. Ha una conversione il compito non è semplicemente connettere due ethernet



Hub: non intelligente

Bridge: intelligente

Switch: intelligente

○: dominio di collisione

Switch (rispetto al bridge intelligente) riceve per ethernet ed è perfetto, ha una sola porta per ogni porta, il dominio di collisione è solo giusto ~~quello~~ giusto.

Per questo motivo LAN si è divisa così dal concetto di collisione

Gli switch hanno porte appiate per essere collegati ad altri switch. Normalmente si può avere anche più lunga in Uplink

Router: lavorano a livello di rete, interpretano i pacchetti IP

Ogni switch ha una tabella dove memorizza le info sulle posizioni dei router (trovate con flooding)

Nella tabella sono

Indirizzo	Interfaccia	Tempo di vita
-----------	-------------	---------------

Il flooding viene evitato considerando il grafico come un albero (non ci sono cicli)

Si potrebbe creare un protocollo che da un grafico tira fuori un albero possibile per l'instauramento

Il protocollo STP

Da qui lo switch prende il suo DB ~~predefinito~~ ha le informazioni per fare flooding.

Le info sono state trovate con flooding (che però non ha illuminato gli switch dato che erano in un albero)

Se ho un grafico una soluzione può essere l'STP che estrarrà un albero dal grafico

Concetto di LAN: tutto il sistema di Bus condiviso dove possono verificarsi collisioni