

Reti

Giuseppe Facchi

Indice

1	Livello di collegamento e reti locali	3
1.1	Introduzione	3
1.1.1	Servizi offerti dal livello di collegamento	3
1.1.2	Dov'è implementato il livello di collegamento?	3
1.2	Tecniche di rilevazione e correzione degli errori	4
1.2.1	Controllo di parità	5
1.2.2	Checksum (<i>solo</i> strato di trasporto)	7
1.2.3	CRC (Controllo a rindondanza ciclica)	7

1 Livello di collegamento e reti locali

1.1 Introduzione

- **Nodo:** Generico terminale
- **Link:** Collegamento tra terminali

Su ogni collegamento, un nodo trasmittente incapsula il datagramma in un **frame di livello di collegamento** *link-layer frame* e lo trasmette lungo il collegamento stesso

1.1.1 Servizi offerti dal livello di collegamento

- **Framing:** Incapsulamento datagrammi del livello di rete all'interno di un frame a livello di collegamento
- **Accesso al collegamento:** Protocollo MAC *medium control access*, il quale specifica le regole con cui immettere i frame nel collegamento
- **Consegna affidabile**
- **Rilevazione e correzione dell'errore:** Il nodo ricevente può erroneamente decidere che un bit in un frame sia 0 quando era stato trasmesso come 1, e viceversa. Gli errori sui bit sono causati da *attenuazione del segnale* e da *disturbi elettromagnetici*

1.1.2 Dov'è implementato il livello di collegamento?

Per un dato collegamento, il protocollo del livello di collegamento è realizzato da un **adattatore di rete** *network adapter*, noto anche come **scheda di rete** *network interface card*.

La maggior parte delle funzionalità del controller è implementata a *livello hardware*

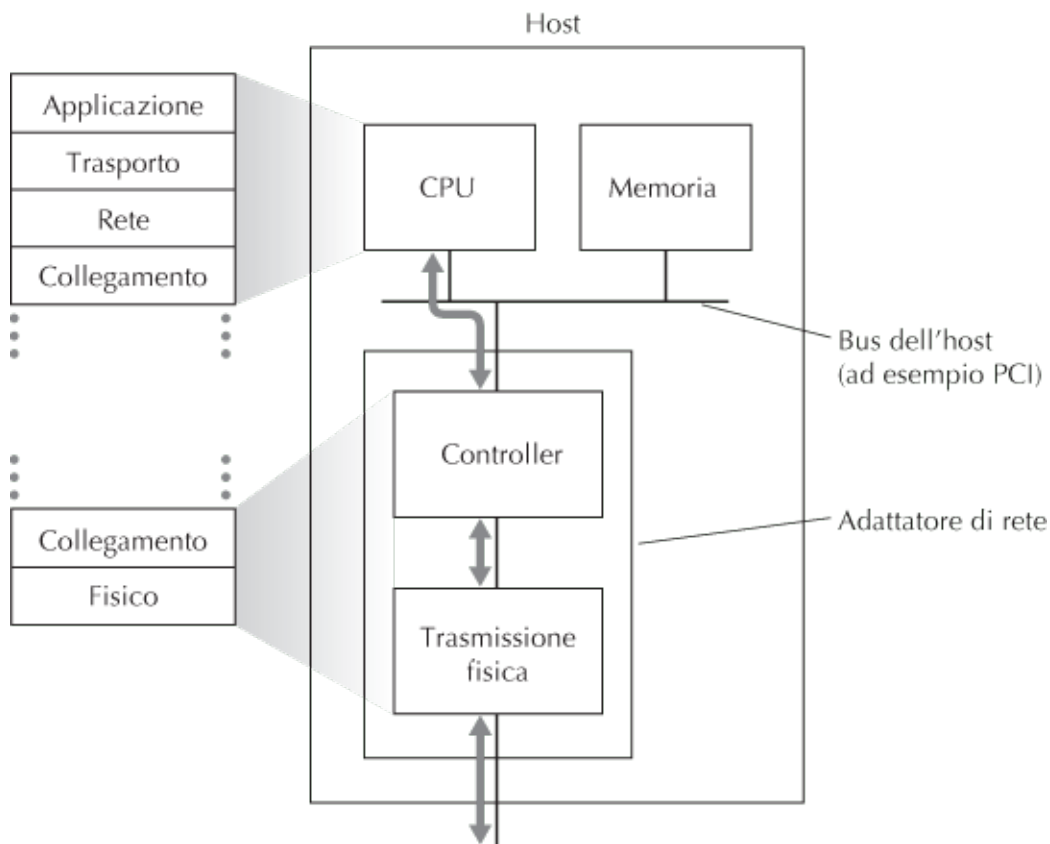


Figura 1: Scenario di rilevazione e correzione errori

1.2 Tecniche di rilevazione e correzione degli errori

Al nodo trasmittente, ai dati D che devono essere protetti da errori vengono aggiunti dei bit detti *EDC* (*error detection and correction*).

I dati D e i bit *EDC* sono inviati in un frame al nodo ricevente. Questo legge una sequenza di bit D' ed EDC' che può essere diversa dall'originale, come risultato della modifica dei bit in transito.

Il nodo ricevente deve determinare se D' coincida con D .

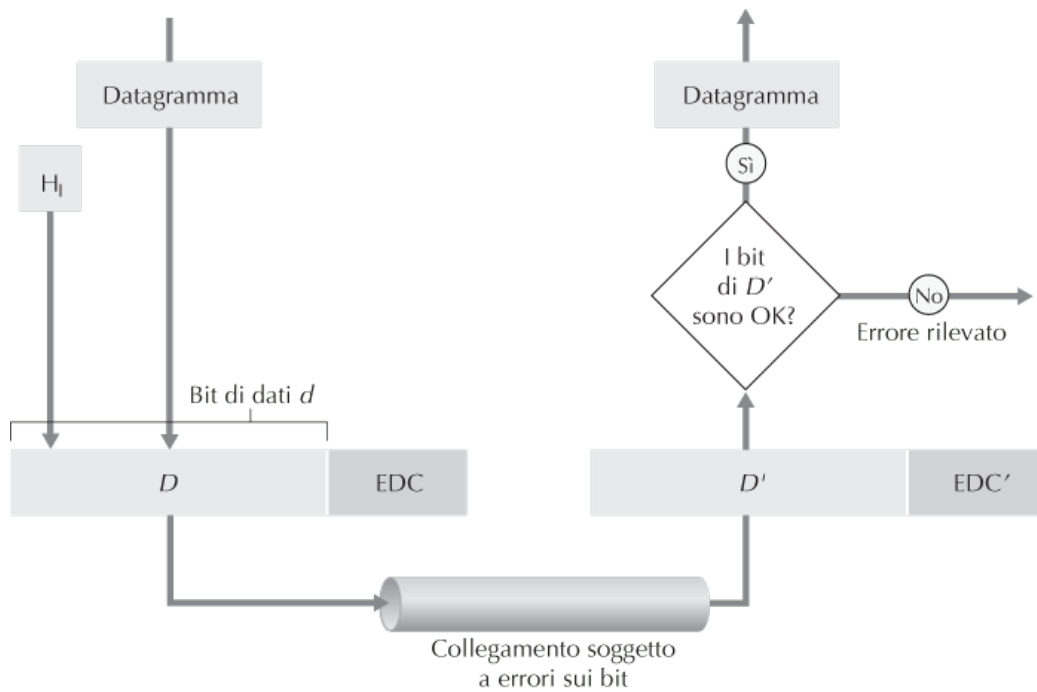


Figura 2: Scenario di rilevazione e correzione degli errori

Anche con l'utilizzo dei bit di rilevazione degli errori è possibile che ci siano degli **errori non rilevati**.

Tecniche rilevazione degli errori:

- Controllo di parità
- Tecniche di checksum
- Controllo a rindondanza ciclica

1.2.1 Controllo di parità

La forma più semplice di rilevamento degli errori è quella che utilizza un **unico bit di parità** (*parity bit*).



Figura 3: Parità "pari" a un bit

Mittente:

Schema pari

- Include un bit aggiuntivo
- Sceglie il suo valore in modo da rendere pari il numero totale di bit a 1 nei $d + 1$ bit trasmessi

Schema dispari

- Include un bit aggiuntivo
- Sceglie il suo valore in modo da rendere dispari il numero totale di bit a 1 nei $d + 1$ bit trasmessi

Destinatario:

- Conta il numero di bit a 1 tra quelli ricevuti
- Se trova un numero dispari di bit 1, sa che si sono verificati *un numero dispari di errori*

Numero pari di errori nei bit *Errore non rilevato.*

Parità Bidimensionale: I d bit del dato D sono suddivisi in i righe e j colonne per ognuna delle quali è stato calcolato un valore di parità. I risultanti $i + j + 1$ bit di parità contengono bit per la rilevazione dell'errore

Il ricevente può utilizzare l'indice di riga e colonna per individuare il bit alterato.

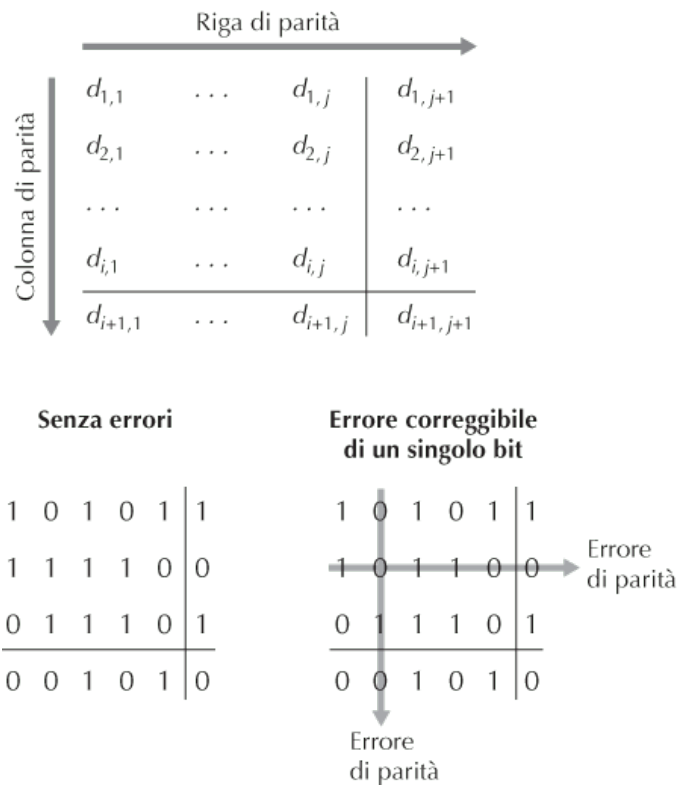


Figura 4: Parità pari bidimensionale

Forward error correction (FEC): Capacità del ricevente sia di rilevare sia di correggere gli errori

1.2.2 Checksum (*solo strato di trasporto*)

Nelle tecniche che utilizzano il checksum i d bit di dati sono trattati come interi da k bit.

Checksum di Internet: I dati sono trattati come interi di 16 bit e sommati. Il complemento a 1 di questa somma costituisce il checksum.

1.2.3 CRC (Controllo a rindondanza ciclica)

Una tecnica di rilevazione dell'errore largamente utilizzata nelle più recenti reti di calcolatori è basata sui **codici di controllo a rindondanza ciclica**

(CRC). I codici CRC sono anche detti **codici polinomiali**.

Codice polinomiale: Rappresentazione di una generica stringa di bit da trasmettere come un **polinomio** i cui coefficienti sono i bit della stringa, con le operazioni sulla stringa di bit interpretate come aritmetica polinomiale.

- D : Dati visti come numero binario
- G : Generatore
- R : Bit scelti in modo che D, R esattamente divisibile per G (conosciuto dal receiver)