

# Es.1

Esercizio:

Un sistema di telefonia basata su IP (IP telephony) utilizza un codificatore vocale alla velocità di 32 kb/s. Se al payload vocale si aggiungono 40 byte di overhead e se il tutto viene trasmesso su un canale a 128 kb/s, si calcoli la lunghezza massima del payload consentito affinché il ritardo introdotto dal sistema (pacchettizzazione e trasmissione del pacchetto, trascurando la propagazione) non superi 40 ms

# Es.1

Soluzione:

Detto X il payload si ha

$$x/32 + (x+320)/128 \leq 40 \text{ ms}$$

che fornisce  **$x \leq 960$  bit**

Dunque la lunghezza massima del payload consentito è pari a **960 bit**

# Esercizio 2

## 1)Esercizio:

Un collegamento è costituito da un sistema che usa 4 canali di 100 kb/s col metodo della moltiplicazione inversa. Dovendo trasmettere consecutivamente pacchetti di 10000 bit si calcoli la velocità di trasmissione fra i livelli subito al di sopra del moltiplicatore inverso. Sempre riferendosi allo stesso livello, si calcoli poi il tempo di trasmissione di un pacchetto. Si ripeta il conto nel caso in cui il moltiplicatore inverso operi la segmentazione dei pacchetti in segmenti di 1000 bit + un overhead di 100 bit

# Esercizio 2

## Soluzione

Senza segmentazione:

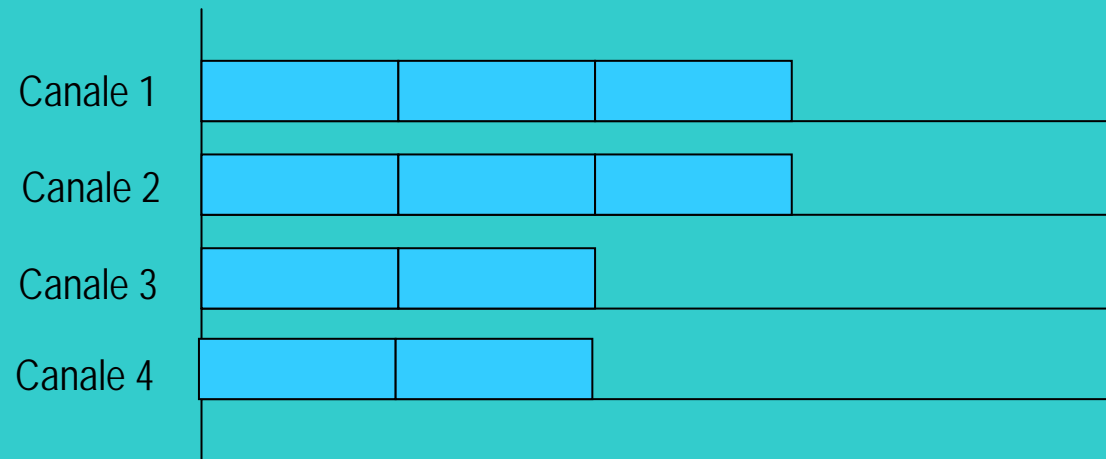
a) Velocità di trasmissione =  $4 * 100 \text{ kb/s} = 400 \text{ kb/s}$

b) Tempo di trasmissione di un pacchetto =  $10000 / 100000 = 0,1 \text{ secondi}$

Con segmentazione:

a) Velocità di trasmissione =  $4 * 100 \text{ kb/s} = 400 \text{ kb/s}$

b) Tempo di trasmissione di un pacchetto =  $3 * 1100 / 100000 = 0,033 \text{ secondi}$



# Esercizio 3

Esercizio:

Il segnale sonoro del formato “compact disc” viene campionato a 44 KHz e quantizzato a 16 bit. Si dica:

1. La frequenza massima del segnale sonoro riproducibile
2. Il flusso registrato sul CD in bit/s conoscendo che i canali registrati sono due e che a ciascuno, prima della registrazione, viene aggiunto un codice di correzione d'errore FEC con rate  $1/2$ .

# Esercizio 3

Soluzione:

a) Per il teorema del campionamento: 22 kHz

b) Per ogni canale, ho un flusso di  $44000 \frac{\text{campioni}}{s} \cdot 16 \frac{\text{bit}}{\text{campione}} \cdot 2 = 1.408 \text{ Mb/s}$

Dunque, il flusso totale è pari a 2.816 Mb/s

# Esercizio 4

Esercizio:

Il segnale video PAL ha una banda di 5 MHz. Si calcoli il flusso, in bit/s e byte/s che deriva dalla conversione numerica che non perde niente, assumendo che ciascun campione venga codificato a 24 bit.

# Esercizio 4

Soluzione:

Campiono il segnale a 10Mhz, per cui ho un flusso di:

$$10^7 \frac{\text{campioni}}{s} \cdot 24 \frac{\text{bit}}{\text{campione}} = 240 \text{ Mbit} / s = 30 \text{ Mbyte} / s$$