

1) Si deve usare una linea seriale a 9600 baud (bit/secondo) per trasmettere una sequenza di 100.000 numeri interi codificati in complemento a 2 su 2 byte. Sapendo che nella trasmissione per ogni byte viene inviato un bit per il controllo della parità, quanto tempo occorre per trasmettere l'intera sequenza?

Soluzione:

Il fatto che i numeri siano codificati in complemento a 2 non ha alcuna influenza sul “peso” totale dei byte da trasferire, dato che è noto che i numeri sono codificati su 2 byte.

Si avrà perciò:

$$100.000 * 2 = 200.000 \text{ byte}$$

Ogni byte richiede 1 bit di parità, un bit di start, un bit di stop: in totale 11 bit/byte.

Si trasmettono dunque

$$200.000 * 11 = 2.200.000 \text{ bit}$$

Il tempo richiesto è

$$2.200.000 / 9600 \text{ bps} = 229 \text{ s} = \mathbf{3' 49''}$$

2) Quanta memoria video occorre per visualizzare la seguente immagine:

- **640 pixel su x**
- **480 pixel su y**
- **pixel con 256 colori**

Soluzione:

$$\text{numero pixel} = 640 * 480 = 307.200 \text{ pixel}$$

$$\text{numero bit per pixel} = \lceil (\log_2 256) \rceil = 8 \text{ bit/pixel} = 1 \text{ byte/pixel}$$

$$\text{memoria totale} = 307.200 * 1 = 307.200 \text{ byte} \approx 300 \text{ Kbyte}$$

3) Sia dato un video caratterizzato dai seguenti parametri:

- **pixel asse Y = 1024**
- **16 colori contemporanei**
- **memoria video = 2 Mbit.**

Si indichi quanti sono i pixel sull'asse X.

Soluzione:

Per codificare 16 colori occorrono $\log_2 16 \text{ bit} = 4 \text{ bit}$

Ovvero ogni pixel è codificato su 4 bit; il numero di pixel totali è dato da:

$$\# \text{pixel} = 2 \text{ Mbit} / 4 = 2 * 2^{20} / 2^2 = 2^{19} \text{ pixel}$$

Quindi:

$$\# \text{pixel su asse X} = 2^{19} / 2^{10} = 2^9 = 512$$

4) Un personal computer è dotato di una scheda grafica in grado di visualizzare immagini della risoluzione di 2048x1536 pixel con 16384 colori contemporanei. Si valuti la quantità di memoria necessaria a codificare l'immagine ed il tempo necessario a scrivere su un hard disk tale immagine se il tempo di accesso è di 50 ms e il tranfert rate è di 10 MB/s.

Soluzione:

Per codificare 16384 colori occorrono $\log_2 16384 \text{ bit} = 14$

Ogni pixel è codificato su 14 bit

#pixel = $2048 * 1536 = 2^{11} * 1.5 * 2^{10} = 1.5 * 2^{21} \text{ pixel}$

Memoria Video = $1.5 * 2^{21} * 14 = 21 * 2^{21} \text{ bit} = 42 * 2^{20} \text{ bit} = 42 \text{ Mbit} = 5.25 \text{ MByte}$

$T_{\text{copia}} = t_{\text{acc}}(\text{HD}) + \text{dimensione} / v_{\text{trasf}}(\text{HD}) = 50 \text{ ms} + 5.25 \text{ MB} / (10\text{MB/s}) = 0.050 + 0.525 \text{ s} = 0.575 \text{ s}$

5) Per realizzare un'animazione sono state memorizzate in altrettanti file delle immagini di 640X480 pixel, un byte per pixel. Supponendo che per leggere ciascun file sia richiesto un solo seek, dopo di che l'immagine viene trasferita alla massima velocità ammessa dal sistema nella memoria video, conoscendo i parametri dei sistemi attuali, ci si chiede se è possibile percepire la sequenza senza sfarfallio, simulando così il cinematografo. Eventualmente calcolare di quanto occorre comprimere le immagini per rispettare le specifiche del cine, supposto nullo il tempo occorrente per riesandere le immagini.

Res = 640 x 480 pixels

1 byte x pixel

640 x 480 = 307200 bytes per frame

cinematografo standard = 25 frames per secondo

tempo per frame = $1/25 = 40 \text{ ms/frame}$

Tempo (approssimato) richiesto per leggere un frame:

– Tempo di seek (posizionamento) : 25 ms

– Tempo di traferimento (a 10Mbyte/s): $307200/10^7 = 30 \text{ ms}$

– Tempo totale per frame: $25 + 30 = 55 \text{ ms}$

Essendo questo tempo superiore al tempo per frame (40 ms), occorre comprimere l'immagine. Il tempo di seek non è eliminabile, pertanto si può agire sul tempo di trasferimento equivalente. Questo tempo è $40 - 25 = 15 \text{ ms}$. Il tempo richiesto per l'immagine non modificata è 30 ms. Bisogna comprimere nel rapporto 15 : 30, cioè 1 : 2

Nota: nel caso i parametri del sistema siano differenti da quelli esposti (tempo di seek, ecc.), i calcoli e le conclusioni si modificano di conseguenza.

6) Sia dato un hard disk della capacità di 1 GB, avente tempo d'accesso di 50 ms e velocità di trasferimento di 20 MB/sec. Si vuole ricopiare l'intero contenuto di tale disco su un secondo disco identico, montato sullo stesso calcolatore. Sapendo che il trasferimento avviene a blocchi di 512 kB, quanto tempo è necessario a completare la copia?

Occorre calcolare il tempo per trasferire 1 settore:

$$T_{\text{settore}} = t_{\text{acc}}(\text{HD1}) + \text{dim_settore}/v_{\text{trasf}}(\text{HD1}) + t_{\text{acc}}(\text{HD2}) + \text{dim_settore}/v_{\text{trasf}}(\text{HD2}) = 2 * (50 \text{ ms} + 512 \text{ KB} / (20\text{MB/s})) = 2*(0.050+0.025) \text{ s} = 0.15 \text{ s}$$

Il disco comprende:

$$1 \text{ GB} / 512 \text{ kB} = 230 / (29 * 210) = 211 = 2048 \text{ settori.}$$

$$\text{Tempo di copia} = N_{\text{settori}} * T_{\text{settore}} = 2048 * 0.15 = 307 \text{ s}$$