

Esercizio 1

Dati i numeri $A = 110011001_2$ e $B = 110010111_2$ scritti in modulo e segno, rappresentarli in complemento a 2 su 9 bit ed effettuarne la somma (operando direttamente in complemento a due) indicando chiaramente se si verifica overflow o meno.

Esercizio 2

Hai ricevuto un messaggio di posta elettronica da un amico. Il messaggio contiene:

- un testo di 300 caratteri su 5 righe scritto in codice ASCII;
- un'immagine 120×150 pixel con 16.384 colori in formato bitmap non compresso.

Calcolare quanti byte occupa ciascuna parte del messaggio e giustificare la risposta.

Esercizio 3

Spiegare cosa si intende per “parallelismo di memoria”.

Programmazione

Si realizzi in linguaggio C un programma che aiuti a distribuire il lavoro su un insieme di macchine automatiche in una fabbrica. La fabbrica effettua N tipi di lavorazione; ogni lavorazione può essere effettuata da M macchine, tutte identiche fra loro. Ogni macchina può effettuare le N lavorazioni in parallelo (cioè simultaneamente) su altrettanti prodotti. N ed M sono costanti note a priori e definite attraverso due direttive `define`. Si supponga di avere un file con nome `lavorazioni.txt` che specifica le lavorazioni necessarie per un insieme di prodotti. Il numero di prodotti non è noto a priori e può essere molto grande. Per ogni prodotto il file riporta N numeri interi che rappresentano i minuti necessari per tutte le N diverse lavorazioni. Per esempio, immaginando $N=2$ (verniciatura, rifinitura) il seguente file

```
13 0
25 2
```

indica che il primo prodotto necessita di 13 minuti di verniciatura e non necessita di rifinitura mentre il secondo prodotto necessita di 25 minuti di verniciatura e di 2 minuti di rifinitura. Il programma deve leggere il file `lavorazioni.txt` ed assegnare ogni lavorazione alla macchina che risulta meno utilizzata in quel momento (ovvero, che in base alle assegnazioni precedenti completerebbe quella lavorazione per prima). Se vi è più di una macchina che soddisfa il requisito, la lavorazione viene assegnata alla prima. Al termine il programma deve stampare a video la durata in minuti di tutte le N lavorazioni effettuate da ognuna delle M macchine. Ad esempio, con $N = 2$ (verniciatura, rifinitura) e $M = 3$, se il contenuto del file `lavorazioni.txt` è il seguente:

```
13 0
25 2
190 0
13 8
5 5
```

allora il programma produrrà il seguente output:

```
Lavorazione 1: 26 30 190
Lavorazione 2: 2 8 5
```

ossia la lavorazione 1 verrà eseguita sulla macchina 1 per 26 minuti, sulla due per 30 minuti e sulla 3 per 190 minuti, mentre la lavorazione 2 verrà eseguita sulla macchina 1 per 2 minuti, sulla due per 8 minuti e sulla 3 per 5 minuti. Dettagli del calcolo:

- il primo prodotto viene assegnato alla prima macchina per verniciare e non necessita di rifinitura;
- il secondo alla seconda per verniciare ed alla prima per rifinire;
- il terzo alla terza macchina per verniciare e non necessita di rifinitura;
- il quarto alla prima macchina per verniciare (che passa da 13 a 26) ed alla seconda per rifinire;
- il quinto alla seconda macchina per verniciare (che passa da 25 a 30) ed alla terza per rifinire.