Corso di Laurea in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali

Corso di Informatica

Gianluca Torta
Dipartimento di Informatica
Tel: 011 670 6782
Mail: torta@di.unito.it

Soluzione Esercitazione I

- la formula per tradurre in base decimale un numero binario:

  $$b_7\ b_6\ b_5\ b_4\ b_3\ b_2\ b_1\ b_0$$

  è la seguente:

  $$\Sigma_{i=0,\ldots,7}\ b_i \times 2^i = b_0 \times 2^0 + \ldots + b_7 \times 2^7$$

- scriviamo la sua espansione nella cella risultato (vedi file “Es I.xls”)

Soluzione Esercitazione II

- la formula per tradurre in base decimale un numero binario:

  $$b_{31}\ b_{30}\ \ldots\ b_1\ b_0$$

  è del tutto analoga:

  $$\Sigma_{i=0,\ldots,31}\ b_i \times 2^i = b_0 \times 2^0 + \ldots + b_{31} \times 2^{31}$$

- ma questa volta non vogliamo scrivere la sua espansione in una unica cella

Soluzione Esercitazione II

- prima idea:
  - per ognuno dei 4 gruppi di 8 bit creiamo una cella di risultato intermedio:

    $\sum_{i=24,\ldots,31} b_i \times 2^i = b_{24} \times 2^{24} + \ldots + b_{31} \times 2^{31}$

    $\sum_{i=16,\ldots,23} b_i \times 2^i = b_{16} \times 2^{16} + \ldots + b_{23} \times 2^{23}$

    $\sum_{i=8,\ldots,15} b_i \times 2^i = b_8 \times 2^8 + \ldots + b_{15} \times 2^{15}$

    $\sum_{i=0,\ldots,7} b_i \times 2^i = b_0 \times 2^0 + \ldots + b_7 \times 2^7$
  - sommiamo i 4 risultati intermedi in una cella risultato (vedi file “Es II.xls”, foglio “Sol. 1”)

Soluzione Esercitazione II

- qual è lo svantaggio principale della prima soluzione?
- abbiamo dovuto creare una formula diversa per ciascun risultato intermedio
- copiamo la formula usata nella Esercitazione I in ciascun risultato intermedio
- Excel adatta automaticamente i riferimenti alle righe ma non adatta gli esponenti (“Es II.xls”, foglio “Sol. 2a”)

Soluzione Esercitazione II

- diamo noi un peso diverso alle diverse righe
- accanto ad ogni risultato intermedio scriviamo il suo peso:
  - 2^0 per la riga relativa ai bit $b_7 \ldots b_0$
  - 2^8 per la riga relativa ai bit $b_{15} \ldots b_8$
  - 2^{16} per la riga relativa ai bit $b_{23} \ldots b_{16}$
  - 2^{24} per la riga relativa ai bit $b_{31} \ldots b_{24}$
- facciamo la somma pesata dei risultati intermedi (“Es II.xls”, foglio “Sol. 2b”)

Soluzione Esercitazione II
[solo per i "matematici"]

- il procedimento corrisponde ai seguenti passaggi algebrici:

$\sum_{i=0\ldots31} b_i \times 2^i =$

$\sum_{i=0\ldots7} b_i \times 2^i + \sum_{i=8\ldots15} b_i \times 2^i +$

$\sum_{i=16\ldots23} b_i \times 2^i + \sum_{i=24\ldots31} b_i \times 2^i =$

$2^0 \times \sum_{i=0\ldots7} b_{i+0} \times 2^i + 2^8 \times \sum_{i=0\ldots7} b_{i+8} \times 2^i +$

$2^{16} \times \sum_{i=0\ldots7} b_{i+16} \times 2^i + 2^{24} \times \sum_{i=0\ldots7} b_{i+32} \times 2^i$

Soluzione Esercitazione II

- questa soluzione è ottimale?
- se inseriamo una riga in alto nel foglio e aggiungiamo un altro byte nella riga 2 (numero binario a 40 bit) che cosa dobbiamo cambiare?
- dobbiamo:
  - copiare la formula usuale in K2
  - inserire la formula 2^32 in L2
  - aggiungere il termine K2*L2 alla formula della cella risultato

Soluzione Esercitazione II

- prima di procedere assegniamo il formato numerico ad alcune celle
- per numeri grandi come $2^{40}-1 \approx 10^{12}$ Excel nel formato "Generale" usa la notazione scientifica 1,09951E+12 ovvero $1{,}09951 \times 10^{12}$ anziché 1099511627775
- selezioniamo l'intervallo K2:M6 e dal menu [Formato/Celle…] scegliamo "Numero"
- ripetiamo l'operazione per la cella B8

Soluzione Esercitazione II

- scriviamo i pesi delle righe (colonna L) in modo diverso:
  - scriviamo il peso in L5 come 2^8*L6 anziché 2^8 (nota: L6 contiene 2^0 = 1)
  - copiamo L5 in L4 ottenendo 2^8*L5 anziché 2^16 (nota: L5 contiene 2^8 * 2^0 = 2^8)
  - …
- per aggiungere il peso della nuova riga è sufficiente copiare L3 in L2

Soluzione Esercitazione II

- calcoliamo il risultato in modo incrementale (per passi) nella colonna M:
  - scriviamo M5+K6*L6 in M6
  - copiamo M6 in M5 ottenendo M4+K5*M5
  - …
- si vede che M6 = K3*L3 + … + K6*L6
- nella cella risultato B8 scriviamo M6
- per aggiungere il contributo della nuova riga è sufficiente copiare M3 in M2 ("Es II.xls", fogli "Sol. 3a" e "Sol. 3b")

Soluzione Esercitazione II

- c'erano altre soluzioni?
- potevamo scomporre il calcolo in un numero diverso di risultati intermedi, ad es. uno per ogni bit
- avremmo avuto celle con formule più semplici
- avremmo avuto risultati intermedi più riusabili
- avremmo però occupato più spazio (maggior numero di celle)

Soluzione Esercitazione II

- c'era anche una soluzione pre-confezionata in Excel
- cercate la documentazione della funzione SOMMA.SERIE nell'help di Excel
- occorre abilitare gli "Strumenti di analisi" dal menu [Strumenti/Componenti aggiuntivi…]