

Esercizi svolti e da svolgere sugli argomenti trattati nella lezione 6

Esercizi svolti

Es. 1. Si considerino $\langle 0, 1110000110, 0100 \rangle$ e $\langle 0, 1101100000, 1101 \rangle$ e se ne effettui il prodotto. Il risultato ottenuto (normalizzato) è preciso o è un'approssimazione del risultato reale, avendo a disposizione 10 bit per la mantissa e 4 bit per l'esponente?

SOLUZIONE:

Il prodotto è sicuramente positivo ed ha per mantissa ed esponente (in generale non normalizzati) rispettivamente il prodotto delle mantisse e la somma degli esponenti. Nel nostro caso, avremo già il numero normalizzato:

$$0,1110000110 \times 0,1101100000 = 0,10111110010001$$

$$0100 + 1101 = 0001$$

Il risultato è quindi $\langle 0, 1011111001, 0001 \rangle$ in cui si è perso l'ultimo 1 della mantissa (rappresentazione approssimata).

Es. 2. Dati i seguenti numeri reali binari in virgola mobile normalizzati (con 8 bit per la mantissa e 4 per l'esponente), eseguirne la somma. Che tipo di problema si incontra nel farne il prodotto?

$$\langle 1, 11100000, 1010 \rangle$$

$$\langle 0, 11111001, 1110 \rangle$$

SOLUZIONE:

Porto il primo operando all'esponente del secondo, ottenendo $\langle 1, 00001110, 1110 \rangle$. La somma avrà segno positivo essendo la mantissa dell'addendo positivo maggiore in valore assoluto. La mantissa del risultato è

$$\begin{array}{r} 0,11111001 - \\ 0,00001110 = \\ \hline \end{array}$$

$$0,11101011$$

mentre l'esponente è 1110. Pertanto la rappresentazione (normalizzata) è $\langle 0, 11101011, 1110 \rangle$. Nel fare il prodotto dei due numeri l'esponente (che si ottiene come somma degli esponenti) non è rappresentabile con 4 bit (infatti $1010 + 1110 = (1)1000$ che in complemento a 2 non è un numero valido – infatti corrisponde a -8 che non è rappresentabile con 4 bit in complemento a 2).

Es. 3. Dati i seguenti numeri reali binari in virgola mobile normalizzati (con 8 bit per la mantissa e 4 per l'esponente), eseguirne il prodotto. Che tipo di problema si incontra nel farne la somma?

$$\langle 1, 11000000, 0111 \rangle$$

$$\langle 0, 10100000, 1110 \rangle$$

SOLUZIONE:

Il prodotto ha segno negativo (essendo prodotto di numeri discordi). La mantissa (non normalizzata) è

$$\begin{array}{r} 0,101 \times \\ 0,11 = \\ \hline 0101 \\ 0101- \\ 0000- \\ \hline 0,01111 \end{array}$$

mentre l'esponente (non normalizzato) è $0111 + 1110 = 0101$ (si ricordi che l'ultimo riporto è da ignorare. Pertanto la rappresentazione normalizzata del risultato è $\langle 1, 11110000, 0100 \rangle$. La somma dà problemi in quanto portare il secondo operando all'esponente del primo dà $\langle 0, 00000000, 0111 \rangle$ cioè si ha la perdita del secondo operando! Se anche provassimo ad alzare l'esponente del secondo operando ed abbassare l'esponente del primo otterrei comunque problemi poiché, per non perdere l'addendo positivo, dovrei abbassare almeno a 5 l'esponente del negativo e questo porterebbe a $\langle 1, 00000000, 0101 \rangle$, cioè la cancellazione del primo addendo.

Esercizi da svolgere

Es. 1. Dati i seguenti numeri reali binari in virgola mobile normalizzati (con 8 bit per la mantissa e 4 per l'esponente), eseguirne la somma. Che tipo di problema si incontra nel farne il prodotto?

$$\langle 1, 11100100, 1011 \rangle \quad \langle 0, 11101000, 1101 \rangle$$

Es. 2. Dati i seguenti numeri reali binari in virgola mobile normalizzati (con 8 bit per la mantissa e 4 per l'esponente), eseguirne il prodotto. Che tipo di problema si incontra nel farne la somma?

$$\langle 1, 10010000, 1011 \rangle \quad \langle 0, 10100000, 0110 \rangle$$

Es. 3. Converti in binario ed esegui $(3, \frac{1}{4}) + (5, \frac{3}{4})$, usando 8 bit di mantissa e 4 di esponente.