

Esercizi svolti e da svolgere sugli argomenti trattati nella lezione 6

Esercizi svolti

Es. 1. Si considerino $\langle 0, 10011, 1100001100 \rangle$ e $\langle 0, 01010, 1011000000 \rangle$ e se ne effettui il prodotto. Il risultato ottenuto (normalizzato) è preciso o è un'approssimazione del risultato reale?

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 (meno il bias 15). Nel nostro caso, avremo già il numero normalizzato:

$$1,110000110 \times 1,101100000 = 10,111110010001$$

$$10011 + 01010 - 01111 = 01110$$

Il risultato normalizzato è quindi $\langle 0, 01111, 0111110010 \rangle$ in cui si è perso l'ultimo 1 della mantissa (rappresentazione approssimata).

Es. 2. Dati i seguenti numeri reali binari in virgola mobile (formato IEEE half-precision), eseguirne la somma. Che tipo di problema si incontra nel farne il prodotto?

$$\langle 1, 11010, 1100000000 \rangle \quad \langle 0, 11110, 1111001000 \rangle$$

SOLUZIONE:

Porto il primo operando all'esponente del secondo, ottenendo $\langle 1, 00000, 0001110000 \rangle$. La somma avrà segno positivo essendo la mantissa dell'addendo positivo maggiore in valore assoluto. La mantissa del risultato è

$$\begin{array}{r} 1,1111001000 - \\ 0,0001110000 = \\ \hline 1,1101011000 \end{array}$$

mentre l'esponente è 11110. Pertanto la rappresentazione del risultato è $\langle 0, 11110, 1101011000 \rangle$. Nel fare il prodotto dei due numeri l'esponente (che si ottiene come somma degli esponenti meno il bias) non è rappresentabile con 5 bit: $11010 + 11110 - 01111 = 101001$.

Es. 3. Dati i seguenti numeri reali binari in virgola mobile, eseguirne il prodotto. Che tipo di problema si incontra nel farne la somma?

$$\langle 1, 10110, 1000000000 \rangle \quad \langle 0, 01011, 1100000000 \rangle$$

SOLUZIONE:

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

$$\begin{array}{r} 1,11 \times \\ 1,1 = \\ \hline 111 \\ 111 - \\ \hline 10,101 \end{array}$$

mentre l'esponente (non normalizzato) $10110 + 01011 - 01111 = 10010$. Pertanto la rappresentazione normalizzata del risultato è $< 1, 10011, 0101000000 >$.

Nel fare la somma, portare il secondo operando all'esponente del primo dà $< 0, 00000, 0000000000 >$, cioè si ha la perdita del secondo operando.

Esercizi da svolgere

Es. 1. Dati i seguenti numeri reali binari in virgola mobile, eseguirne la somma. Che tipo di problema si incontra nel farne il prodotto?

$$< 1, 01010, 1100100000 > \quad < 0, 01100, 1101000000 >$$

Es. 2. Dati i seguenti numeri reali binari in virgola mobile, eseguirne il prodotto:

$$< 1, 01010, 0010000000 > \quad < 0, 10101, 0100000000 >$$

Es. 3. Converti in binario ed esegui $(3, \frac{1}{4}) + (5, \frac{3}{4})$, usando il formato IEEE half-precision. Riporta poi il risultato ottenuto da tale formato a base 10 per verificare il risultato ottenuto.