

Appunti architettura elaboratori

Giovanni Palmieri

September 1, 2021

Contents

1	Introduzione	1
2	Aritmetica dei calcolatori	2
2.1	Somma e Sottrazione	2
2.2	Moltiplicazione	2
2.2.1	Moltiplicazione più veloce	3
2.3	Divisione	3

1 Introduzione

2 Aritmetica dei calcolatori

2.1 Somma e Sottrazione

Per eseguire l'addizione di due numeri in complemento a due dobbiamo eseguire l'addizione bit a bit considerando il riporto. Mentre per eseguire la sottrazione dobbiamo prima eseguire il complementetno a due del secondo membro e poi eseguire la somma.

Overflow L'overflow può avvenire quando si esegue la somma di due numeri con lo stesso segno oppure quando si esegue la sottrazione di numeri con segno opposto. Per identificare l'overflow dobbiamo vedere il bit del segno, dato che se i bit del valore non bastano a rappresentare il numero allora il bit del segno verrà impostato a 1 nel caso di positivi e 0 nel caso di negativi.

Overflow negli unsigned Nei valori unsigned per verificare l'overflow nella somma, dobbiamo controllare che il risultato sia maggiore dei due operandi, in caso contrario c'è stato un overflow. Mentre nella sottrazione dobbiamo verificare che il risultato sia minore del minuendo. In caso contrario c'è stato un overflow.

2.2 Moltiplicazione

L'hardware per la moltiplicazione è molto simile al modo in cui si esegue la moltiplicazione su carta.

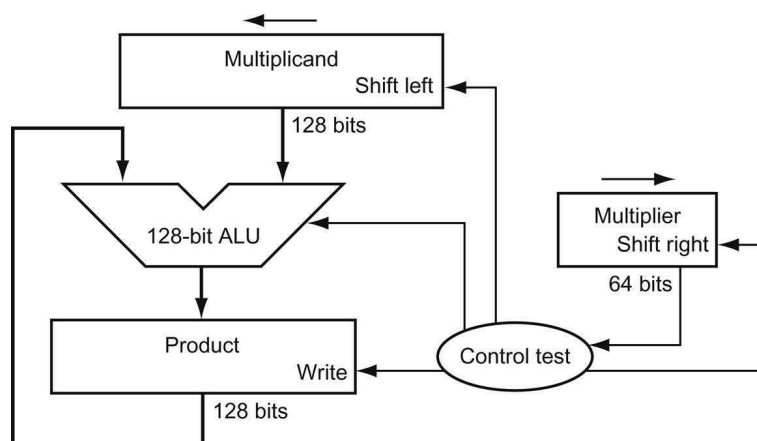


Figure 1: HW moltiplicazione

Il control test esegue per 64 volte il seguente algoritmo:

1. Controlla che il bit meno valente del moltiplicatore:
 - (a) Se il bit è a 1, allora somma il moltiplicando al prodotto.
 - (b) Se il bit è a 0, non fa nulla.
2. Esegue lo shift left del moltiplicando e lo shift right del moltiplicatore.

2.2.1 Moltiplicazione più veloce

Questo hardware può essere rifinito per essere più veloce ed economico.

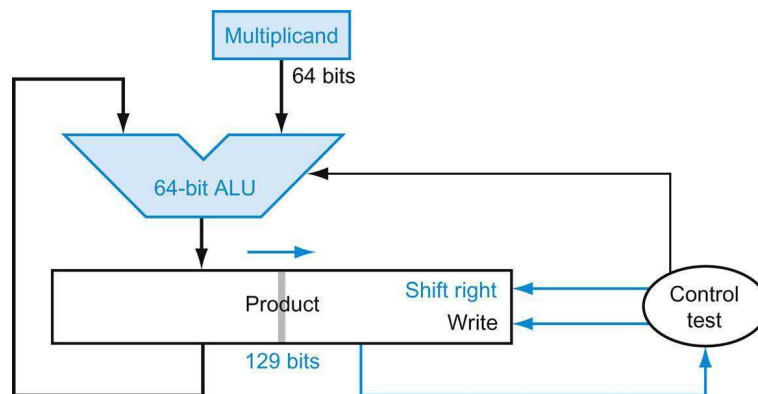


Figure 2: HW moltiplicazione veloce

L'aumento di velocità deriva dall'esecuzione in parallelo, in questo caso lo shift di moltiplicando e moltiplicatore vengono eseguiti mentre il moltiplicando viene sommato al prodotto. L'HW deve assicurarsi di testare il giusto bit del moltiplicatore e di prendere la versione shiftata del moltiplicando. È più economico perchè non ci serve più una ALU a 128 bits e risparmiamo un registro da 128 bits.

2.3 Divisione