

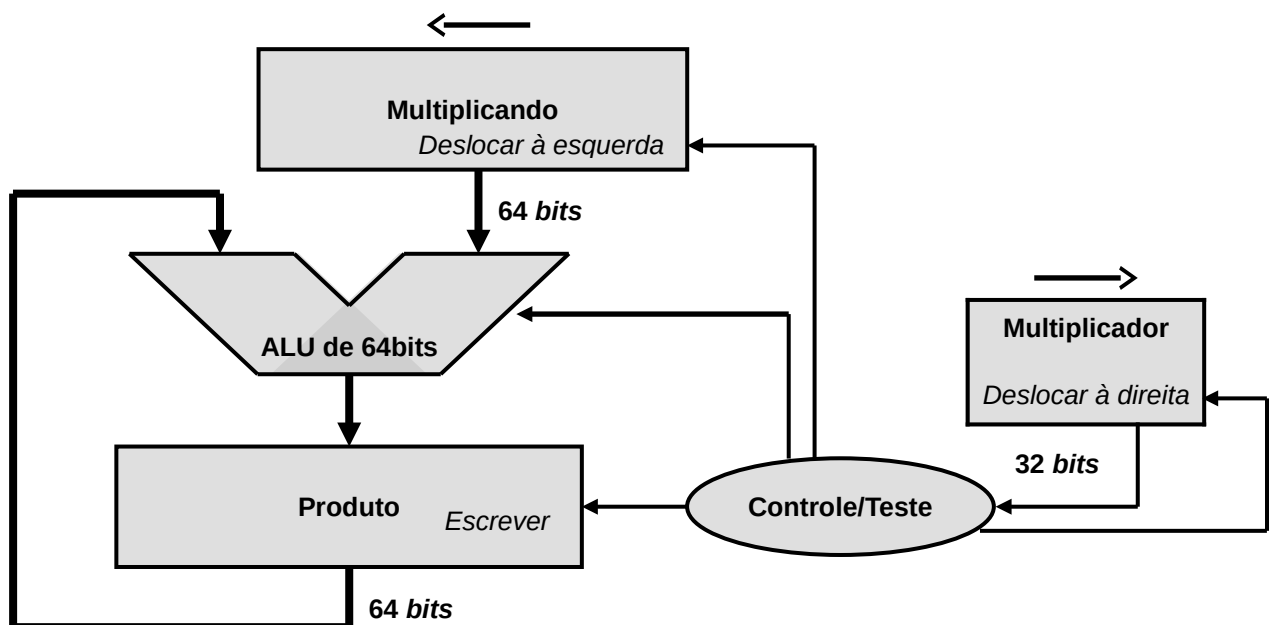
ATIVIDADE AVALIATIVA

Aritmética – 4

Estudante: Wagner Clemente Coelho Batalha 20/0044486

Estudante: Eder de Amaral Amorim 17/0140636

No diagrama a seguir está representada uma topologia de hardware para executar multiplicação de números binários inteiros. Explique o funcionamento dessa arquitetura, incluindo na explicação o motivo para os tamanhos dos registradores (Multiplicando, Multiplicador, Produto), os sentidos dos deslocamentos nos registradores, a função da ULA e os pesos matemáticos (arme uma operação manual de multiplicação).



Resposta

A arquitetura de multiplicação funciona da seguinte forma. Após os registradores do multiplicando e o multiplicador serem transferidos para localizações especiais no processador, a unidade de controle e teste vai verificar o bit menos significativo do multiplicador. Caso seja 1, será adicionado o multiplicando aos registradores \$hi e \$lo, mas caso seja 0 nada será adicionado. Após este passo o processador executará dois deslocamentos: Um shift left no multiplicando e um shift right no multiplicador. Os passos de antes serão executados mais 31 vezes totalizando 32 bits.

Note que o multiplicando tem que ter 64 bits, para acomodar todos os deslocamentos, sem perder dados. Caso o processador seja 64 bits, o multiplicando será 128 bits. A multiplicação portanto sempre exigirá um registrador com o dobro de bits que a arquitetura do processador.

O papel da unidade lógica aritmética neste caso é executar as somas e a transferência de dados entre registradores.

Exemplo de multiplicação

01011010 x 00001011

iniciar o multiplicando com 16 bits
multiplicando = 0000000001011010

Passo 1

multiplicando = 0000000001011010
multiplicador = 00001001

1. O último bit do multiplicador é 1. Portanto ao produto será somado o multiplicando.

Produto +	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
multiplicando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
										=						

Produto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2. Fazer shift left no multiplicando e shift right no multiplicador.

Passo 2

multiplicando = 0000000010110100
multiplicador = 00000100

1. O último bit do multiplicador é 0. Portanto o produto mesmo.
2. Fazer shift left no multiplicando e shift right no multiplicador.

Passo 3

multiplicando = 0000000101101000
multiplicador = 00000010

1. O último bit do multiplicador é 0. Portanto o produto continua o mesmo.
2. Fazer shift left no multiplicando e shift right no multiplicador.

Passo 4

multiplicando = 0000001011010000

multiplicador = 00000001

1. O último bit do multiplicador é 1. Portanto ao produto será somado o multiplicando.

Produto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
multiplicando	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
										+						
Produto	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0

2. Fazer shift left no multiplicando e shift right no multiplicador.

Passo 5 a 16

Nada acontece pois os bits restantes do multiplicador são zero. (Igual nos passos 2 e 3).

Final

O resultado final da multiplicação é 1100101010, dividido em dois registradores \$hi=00000011 e \$lo=00101010