

**Técnicas Digitais**

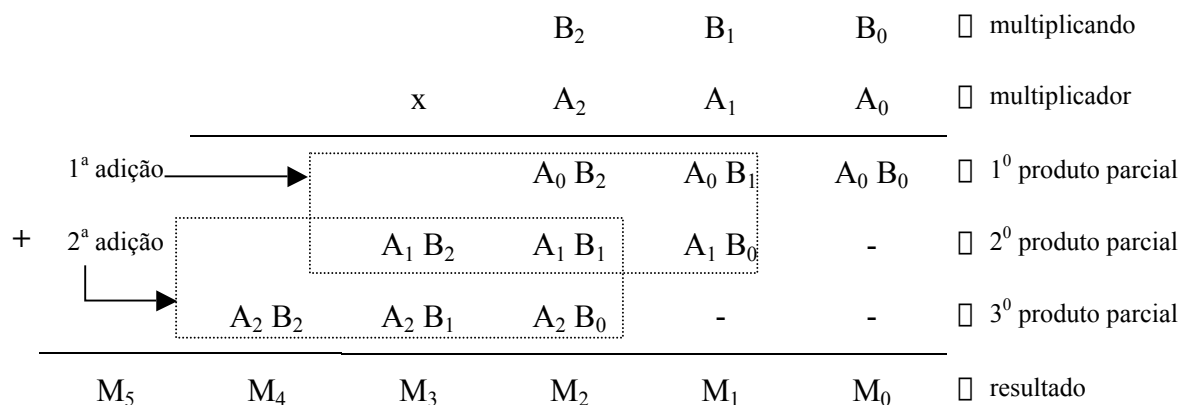
Prof. José Luís Güntzel guntzel@ufpel.edu.br semestre 2003/1

**Um multiplicador combinacional para 3 bits**

A multiplicação de números binários é realizada da mesma maneira como a de números decimais. O multiplicando é multiplicado por cada bit do multiplicador, começando do bit menos significativo. Cada uma destas multiplicações forma um produto parcial. Os sucessivos produtos parciais são deslocados uma posição para a esquerda. O produto final é obtido a partir da soma dos produtos parciais.

No caso do multiplicador possuir mais do que 2 bits será necessário realizar-se a adição dos diversos produtos parciais. Uma possível solução é projetar-se um grande somador capaz de realizar a adição de todos os produtos parciais ao mesmo tempo. Porém, a solução mais didática é adicionarem-se os produtos parciais de dois em dois. Assim, utiliza-se um somador para adicionar-se o primeiro par de produtos parciais. O bit menos significativo do resultado desta adição corresponde ao segundo bit menos significativo da multiplicação. Os demais bits resultantes da adição deverão ser adicionados ao terceiro produto parcial, obviamente considerando que cada produto parcial está deslocado de um bit em relação ao produto parcial anterior.

O esquema a seguir ilustra o processo de multiplicação  $A \cdot B$  para dois números binários inteiros, sem sinal, cada um com 3 bits.



Para implementar um multiplicador combinacional conforme o esquema acima, são necessárias 9 portas E (porque o multiplicador e o multiplicando tem 3 bits cada um). A adição dos produtos parciais será feita em duas etapas: um somador de 3 bits realiza a adição do primeiro produto parcial com o segundo. Os 2 bits mais significativos desta adição, juntamente com o transporte (carry), são somados com o terceiro produto. Para isso, é

necessário um segundo somador de 3 bits. Os somadores de três bits são idênticos ao mostrado na figura 1. A figura 2 mostra o esquema final do multiplicador combinacional para dois números inteiros sem sinal de 3 bits.

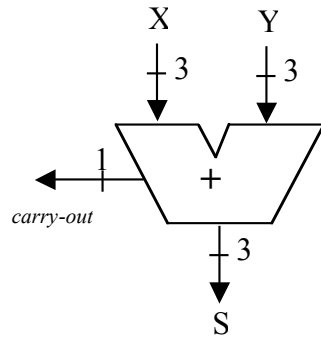


Figura 1: somador de 3 bits utilizado na multiplicação de dois números de 3 bits.

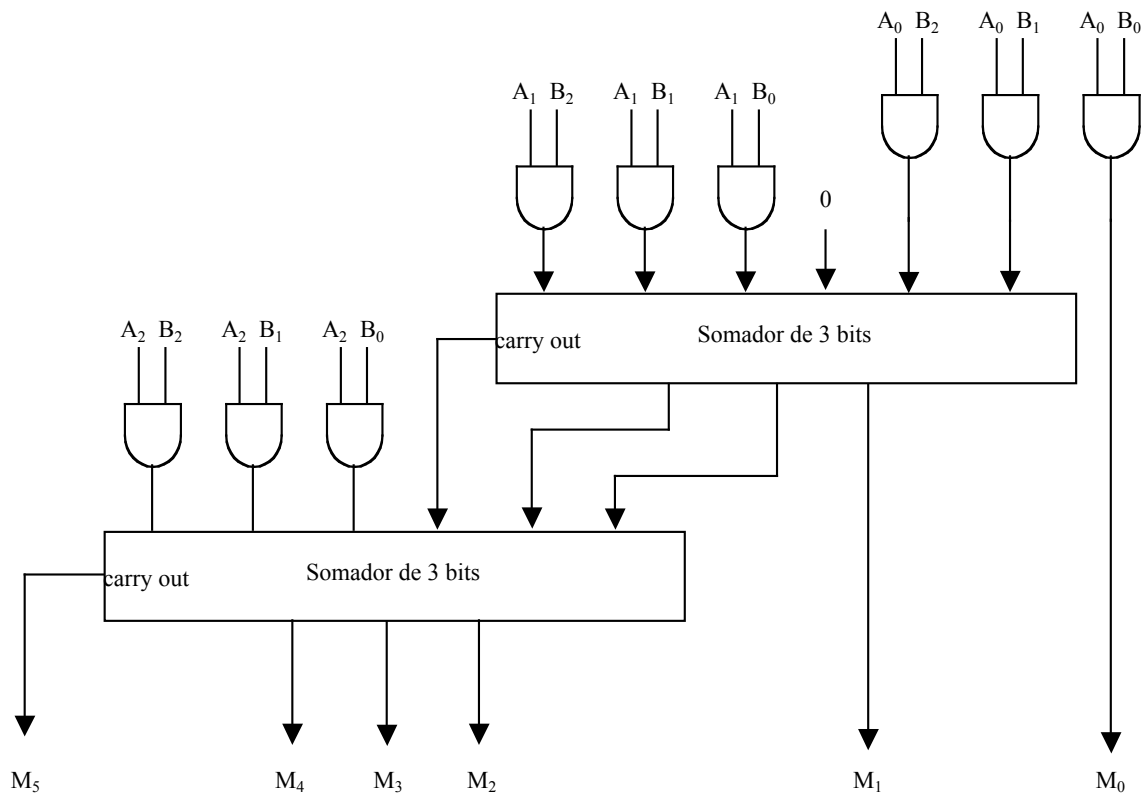


Figura 2: multiplicador combinacional para dois números inteiros sem sinal de 3 bits.