

1. O objetivo deste exercício é construir um multiplicador 8x8. Sua entrada consiste em dois números de 8 bits (*dataa* e *datab*) e uma saída de 16 bits (*product8x8_out*). Há ainda algumas saídas adicionais como um bit de guarda, que sinaliza o cumprimento da operação (*DONE_FLAG*), e sinais para ligar um *display* de 7 segmentos.

O multiplicador 8x8 requer 4 ciclos de clock para realizar uma operação completa. Durante cada ciclo, um par de 4 bits do multiplicando é multiplicada por um multiplicador 4x4. O resultado destas multiplicações são então acumuladas. O final do 4º ciclo (5º ciclo) o resultado final da operação pode ser lida na saída.

$$\begin{aligned} \text{result}[15..0] &= a[7..0] * b[7..0] \\ &= ((a[7..4] * 2^4) + a[3..0] * 2^0) * \\ &\quad ((b[7..4] * 2^4) + b[3..0] * 2^0) \\ \\ &= ((a[7..4] * b[7..4]) * 2^8) + \\ &\quad ((a[7..4] * b[3..0]) * 2^4) + \\ &\quad ((a[3..0] * b[7..4]) * 2^4) + \\ &\quad ((a[3..0] * b[3..0]) * 2^0) \end{aligned}$$

- Implemente a máquina de estado.
- Integre os componentes, simule e sintetiza o multiplicador.

multiplicador 8x8



