

# Trabalho 2

Sistemas Digitais – 2023/2  
Prof. Fernanda Kastensmidt

# Definição

Implementar um algoritmo em hardware usando:

- 1) HLS e duas opções de otimização explicando e justificando as escolhas
- 2) A mão, realizando o projeto PC-PO
- 3) Apresentar a simulação do projeto PC-PO
- 4) Comparar as 3 implementações em dados de área e desempenho (tempo de execução em ciclos de relógio)

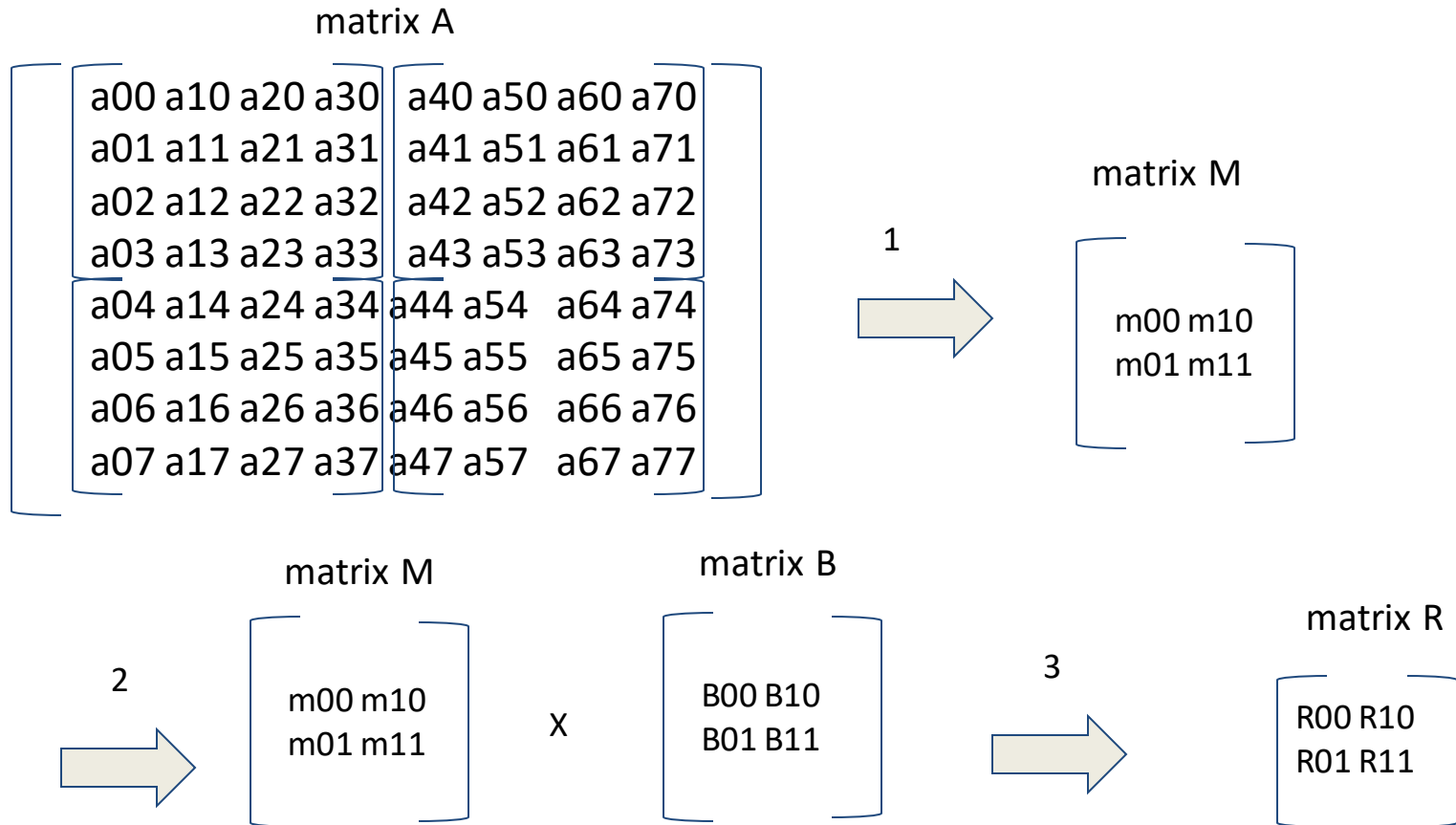
# Proposta de Algoritmo

Ler a matriz  $A(8 \times 8)$

Calcular a média aritmetica dos elementos de cada matriz  $A(4 \times 4)$  como mostra a figura gerando a matriz  $M(2 \times 2)$ .

Multiplicar a matriz  $M(2 \times 2)$  pela matriz  $B(2 \times 2)$   
O resultado é a matriz  $R(2 \times 2)$ .

# Definição



# Definição

pode vir de memória ou de  
pinos de entrada

dados da matriz  
de entrada A e B



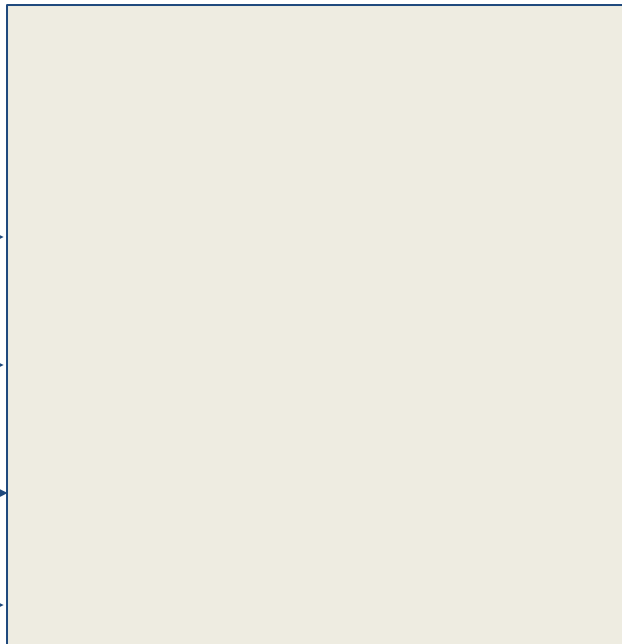
clk



rst



start



done



dados da matriz  
resposta R



pode ser gravado em  
memória ou saída em pinos de  
saída

# Matrizes

Os dados da matriz  $a(8 \times 8)$  são todos de 8 bits em complemento de 2.

A média é média aritmética e necessita divisão por 16 que pode ser realizada conforme a criatividade de cada grupo.

# Testbenchs

Fazer simulações com testbenches que mostrem

Experimento 1: matriz A

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ -1 & -2 & -3 & -4 & -5 & -6 & -7 & -8 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ -1 & -2 & -3 & -4 & -5 & -6 & -7 & -8 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ -2 & -2 & -2 & -2 & -2 & -2 & -2 & -2 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

matriz B

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Experimento 2: matriz A e B a definir pelo grupo

# Entrega e Apresentação

A entrega do trabalho é em ppt e em um zip com os VHDLs no MS-teams

No ppt (que vai ser apresentado em aula) mostrar os seguintes detalhes:



# Projeto

Algoritmo em C

Versões HLS

Otimizações usadas

# Fluxograma PC-PO

# Esquemático do PO

# FSM da PC

# VHDL PO

# VHDL PC

# Testbench usado na simulação

# Simulação comportamental



# Simulação com atraso

# Dados Comparação

implementações	Área (ffps, LUTs, DSP)	# c.c.	Memoria	# pinos I/O
HLS1				
HLS2				
PC-PO				

# Conclusões