



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Informática e Estatística
Curso de Graduação em Ciências da Computação



Sistemas Digitais

INE 5406

Aula 10-P

Refinamento das Especificações do Trabalho Prático:

Temas 2 e 3 – Cálculo da SAD (*Sum of Absolute Differences*) e da Compensação de Movimento (*Motion Compensation*)

Prof. José Luís Güntzel

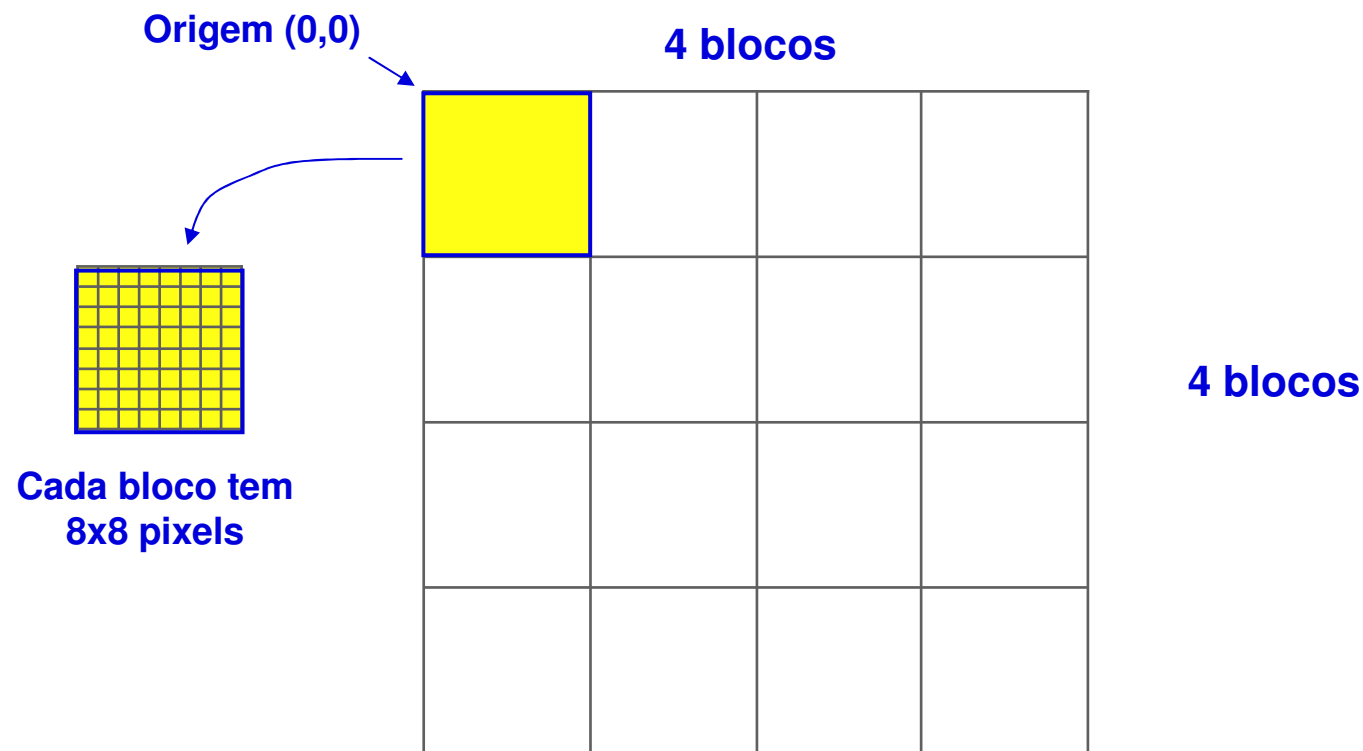
guntzel@inf.ufsc.br

www.inf.ufsc.br/~guntzel/ine5406/ine5406.html

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

▶ Assertivas Básicas dos Trabalhos

- Um pixel é representado por 1 byte (imagens em tons de cinza)
- Um quadro (frame) tem 32x32 pixels
- Cada quadro pode ser dividido em sub-matrizes de 8x8 pixels (“blocos”)



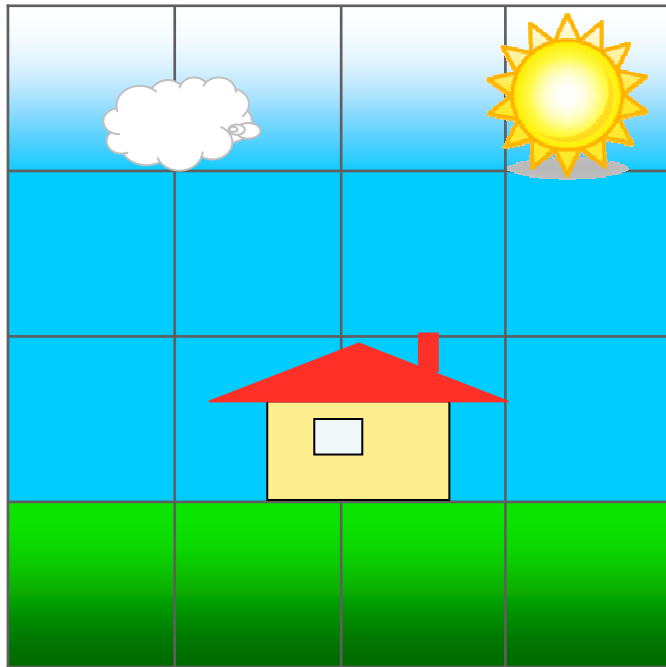
Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

▶ Princípio da Compressão de Vídeo

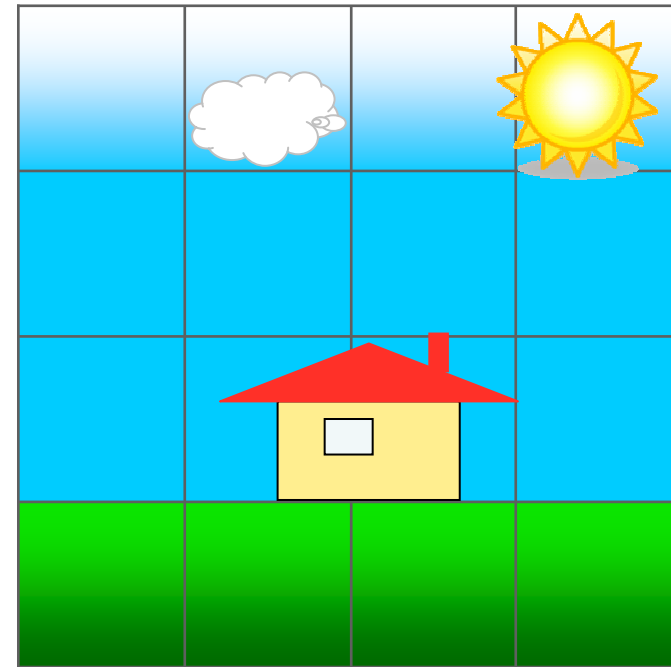
- Um determinado quadro Q_{ref} é escolhido para ser “referência”
- Todos os pixels Q_{ref} serão armazenados
- Para utilizar menos recursos no armazenamento dos quadros Q_i que sucedem Q_{ref} , apenas os “vetores de movimento” destes quadros serão armazenados.
- Assim, para cada bloco $b_j \in Q_i$ será encontrado um vetor de movimento da seguinte maneira:
 - É buscado o melhor “casamento” (*matching*) entre cada bloco $b_j \in Q_i$ e alguma porção (sub-matriz) de Q_{ref}
 - Encontrado o melhor casamento, o bloco de Q_i será representado como um par $\{x_i, y_i\}$ denominado de “vetor de movimento”, que aponta para a aresta superior esquerda da porção (sub-matriz) em Q_{ref} que contém os pixels que serão usados para representar o bloco $b_j (\in Q_i)$

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Estimação de Movimento



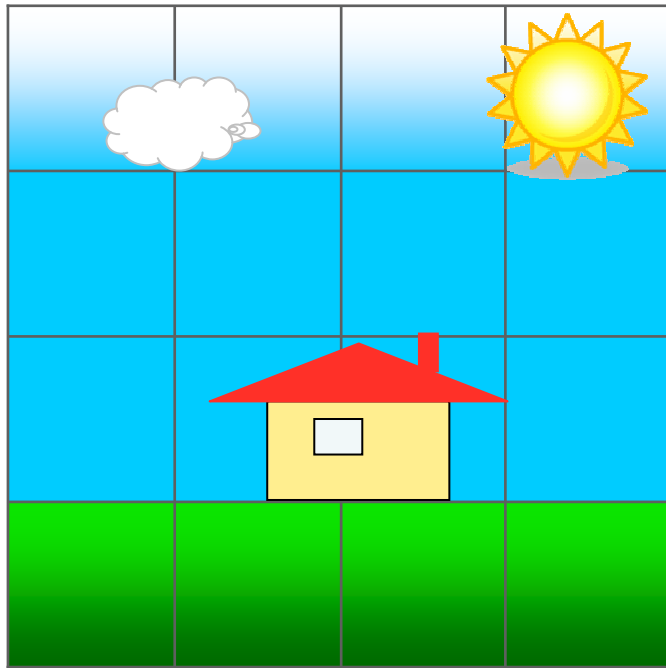
Qref



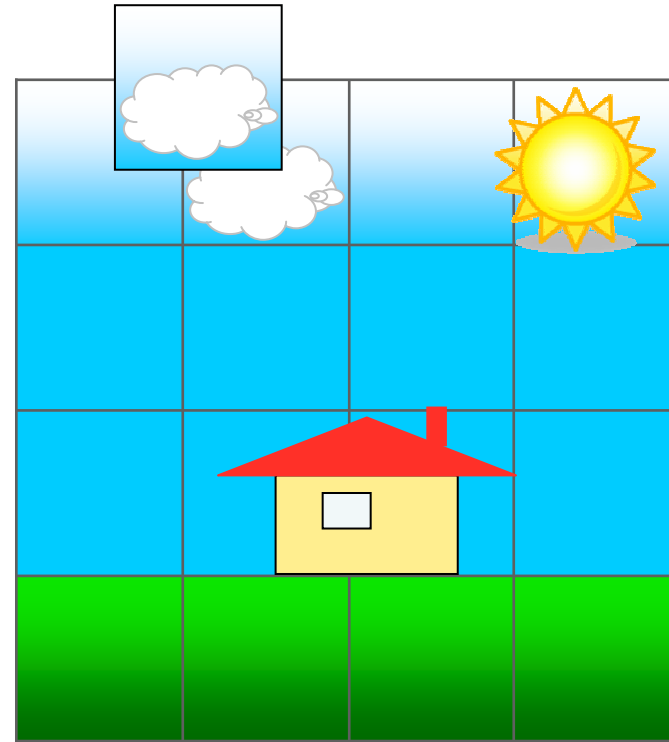
Qi

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Estimação de Movimento



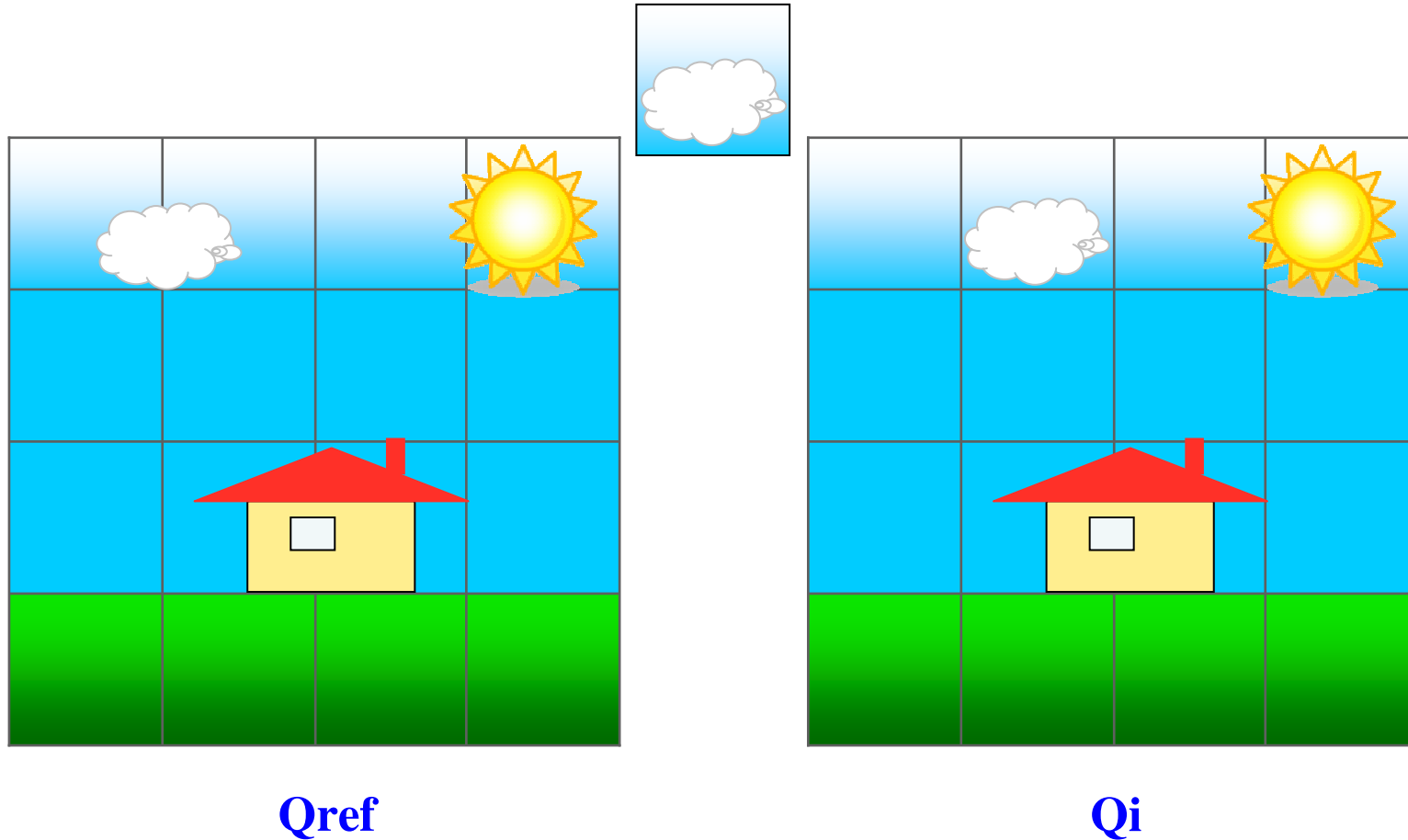
Q_{ref}



Q_i

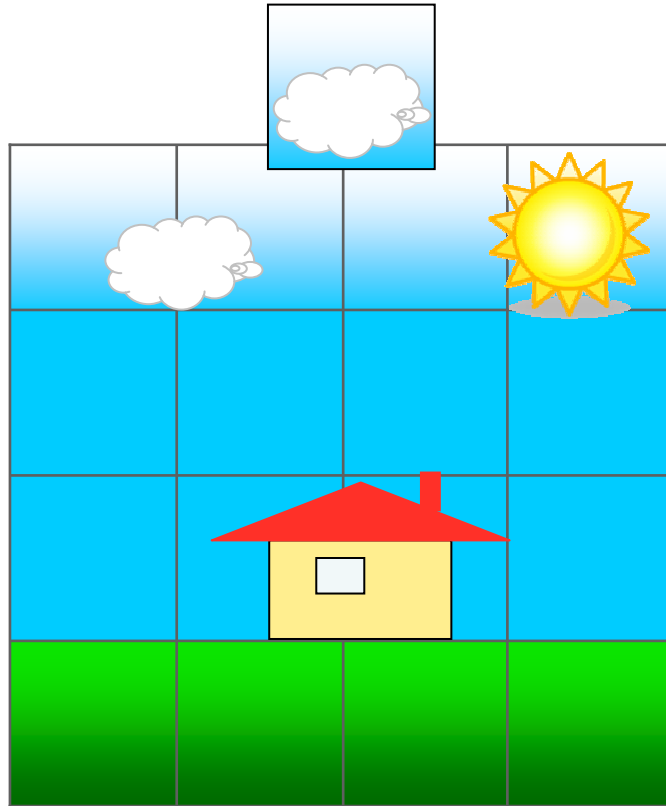
Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Estimação de Movimento

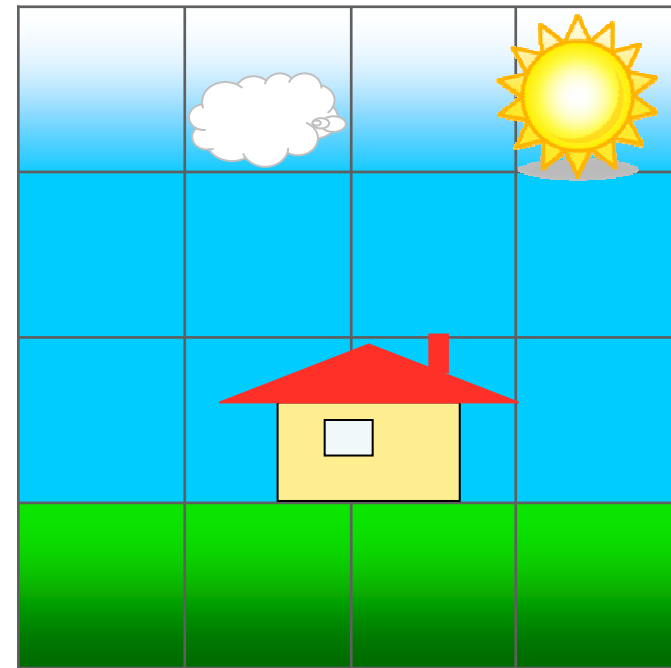


Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Estimação de Movimento



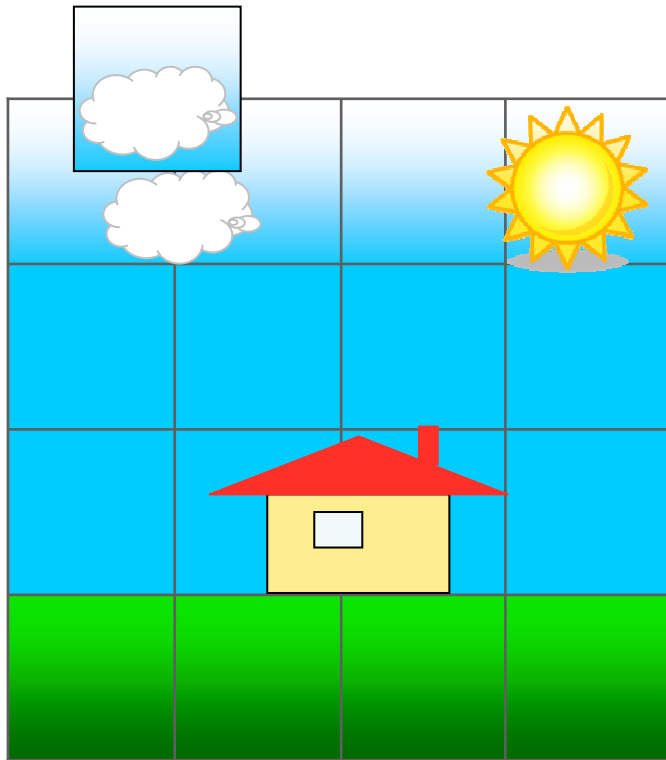
Q_{ref}



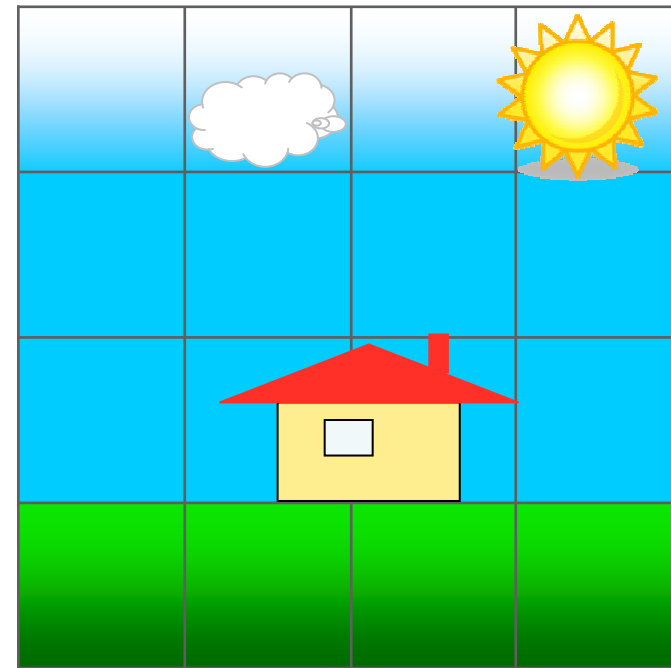
Q_i

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Estimação de Movimento



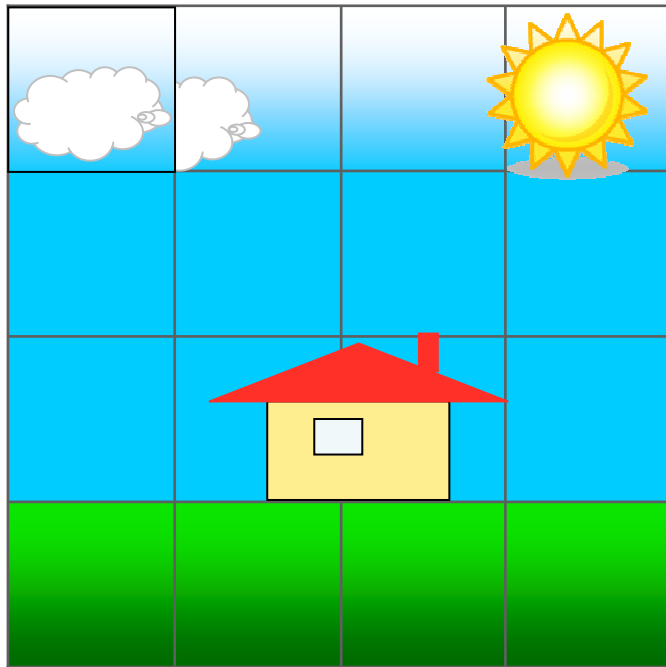
Q_{ref}



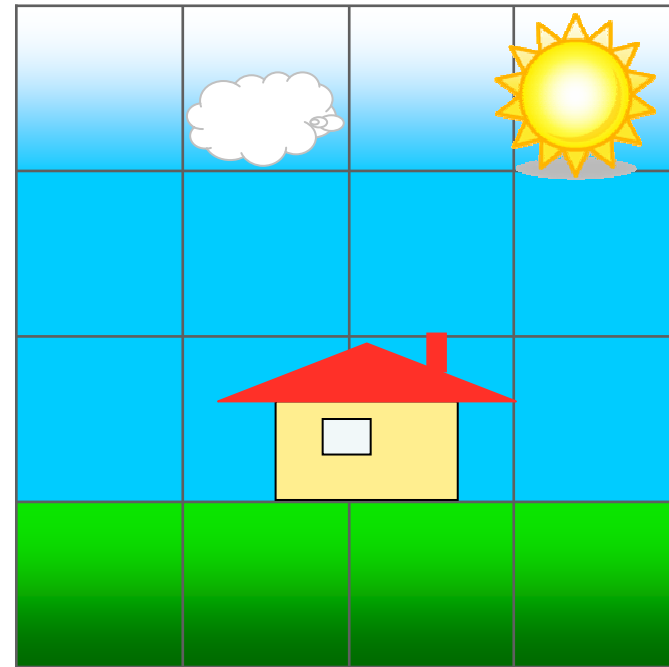
Q_i

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Estimação de Movimento



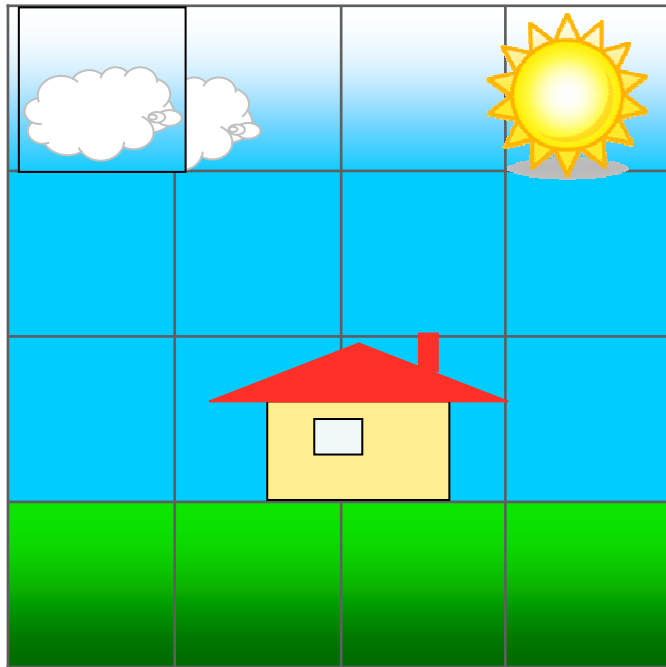
Q_{ref}



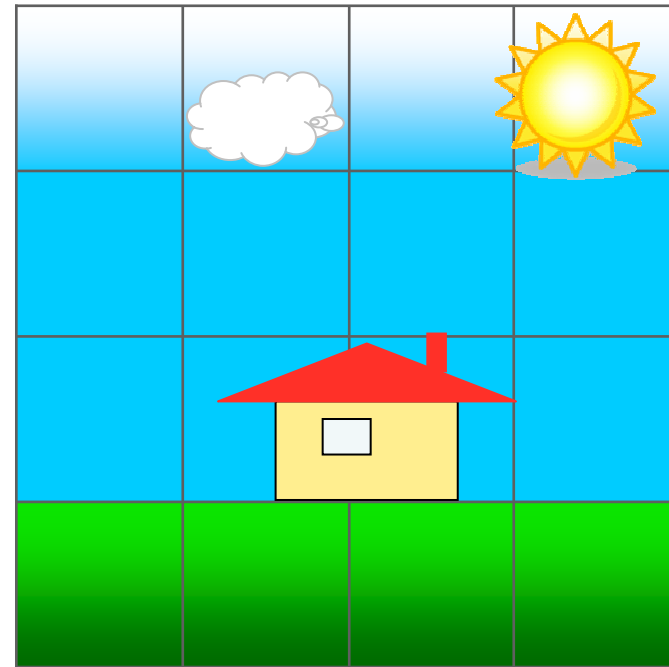
Q_i

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Estimação de Movimento



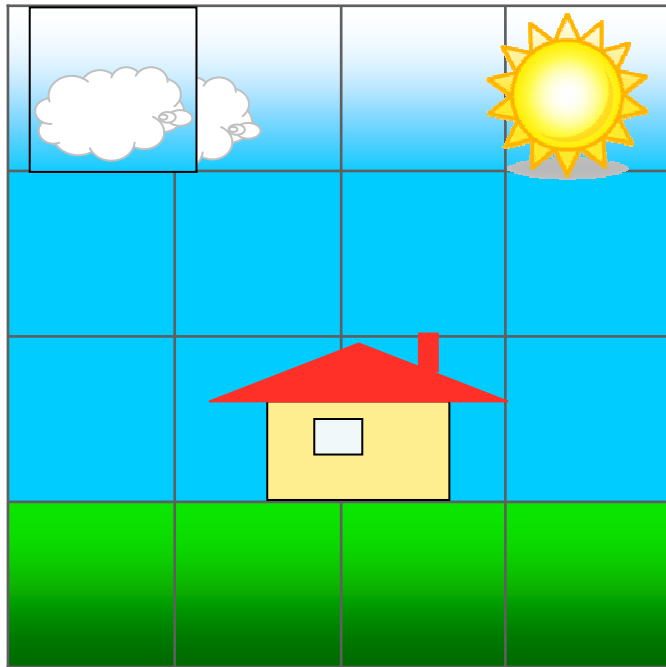
Q_{ref}



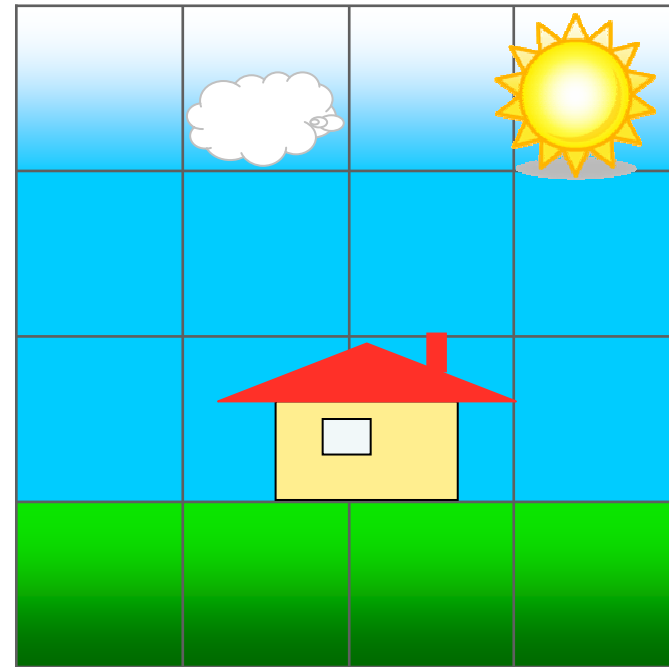
Q_i

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Estimação de Movimento



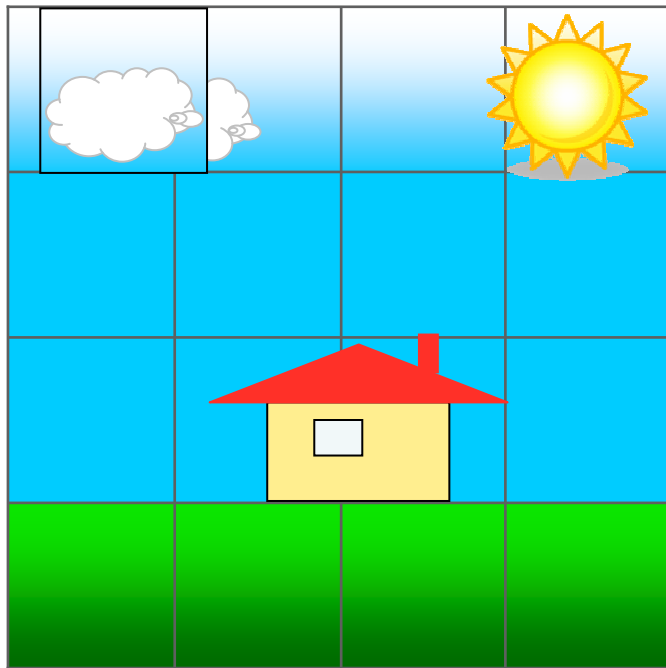
Q_{ref}



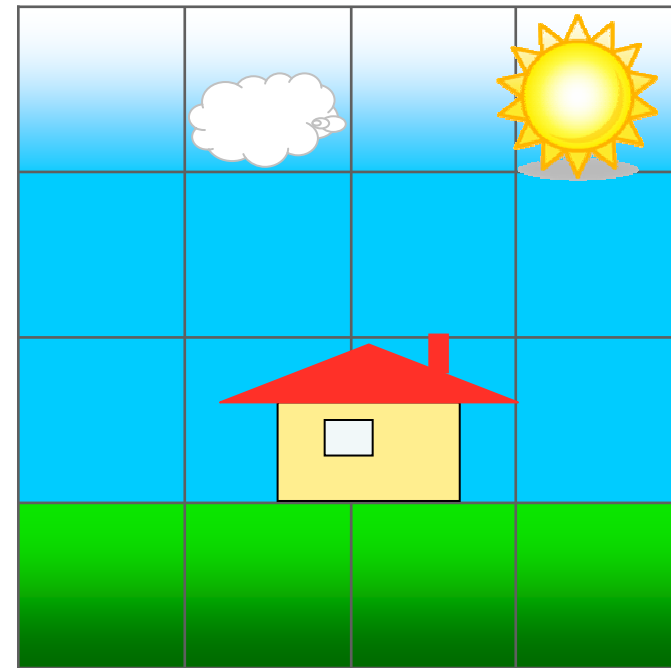
Q_i

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Estimação de Movimento



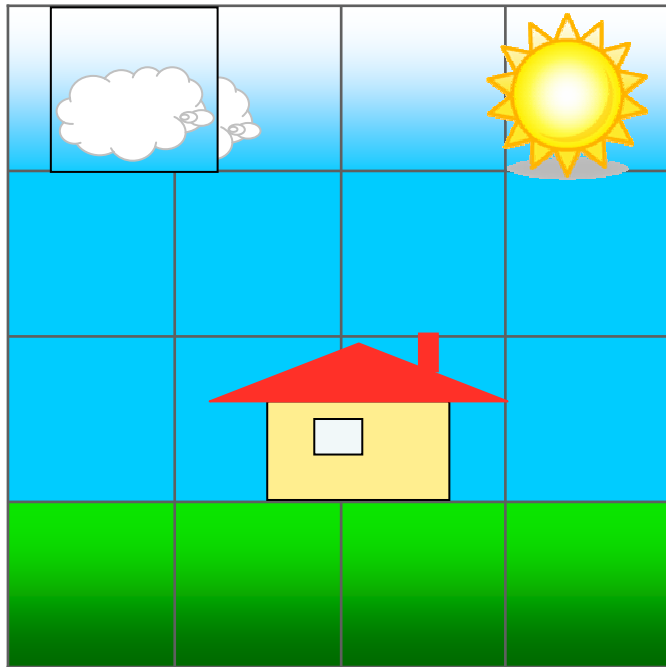
Q_{ref}



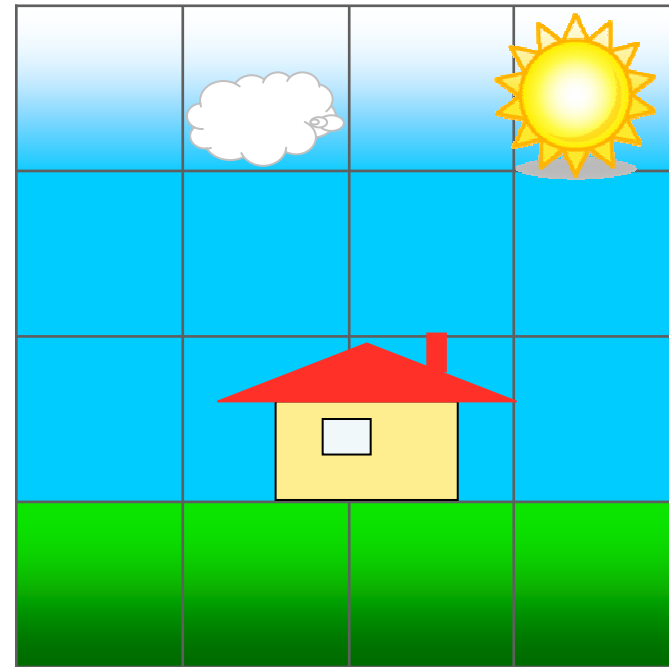
Q_i

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Estimação de Movimento



Q_{ref}

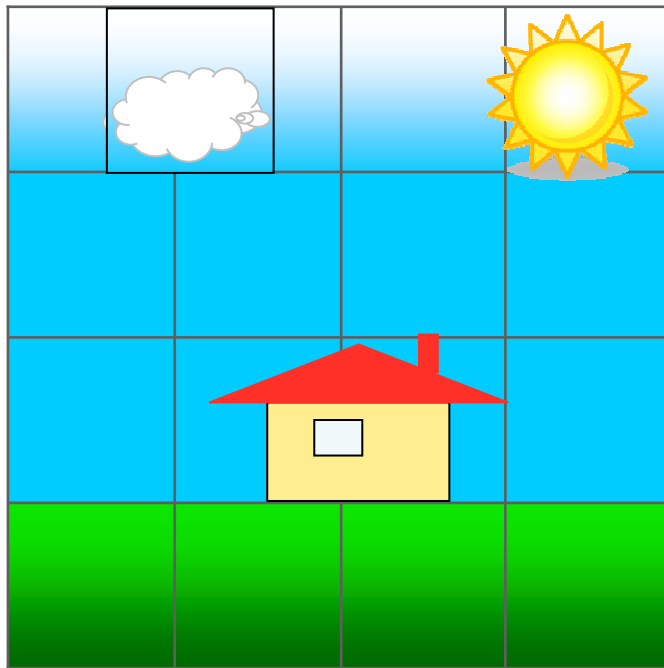


Q_i

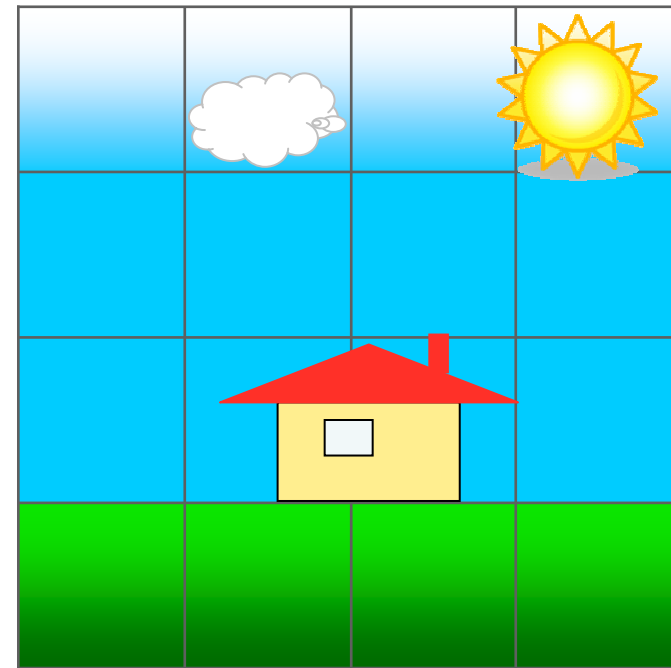
Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

▶ Estimação de Movimento

Vetor de movimento:
 $x=5, y=0$



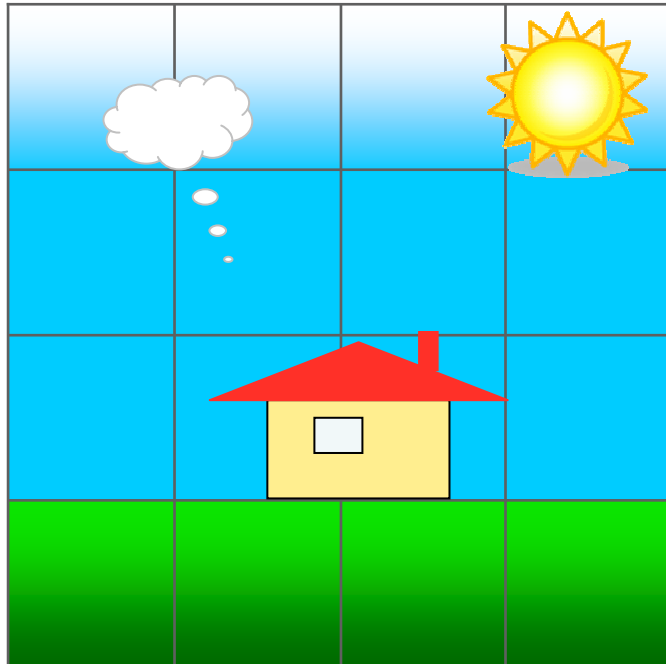
Qref



Qi

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

▶ Estimação de Movimento



Q_{ref}

(x_0, y_0)	$(x_1=5, y_1=0)$	(x_2, y_2)	(x_3, y_3)
(x_4, y_4)	(x_5, y_5)	(x_6, y_6)	(x_7, y_7)
(x_8, y_8)	(x_9, y_9)	(x_{10}, y_{10})	(x_{11}, y_{11})
(x_{12}, y_{12})	(x_{13}, y_{13})	(x_{14}, y_{14})	(x_{15}, y_{15})

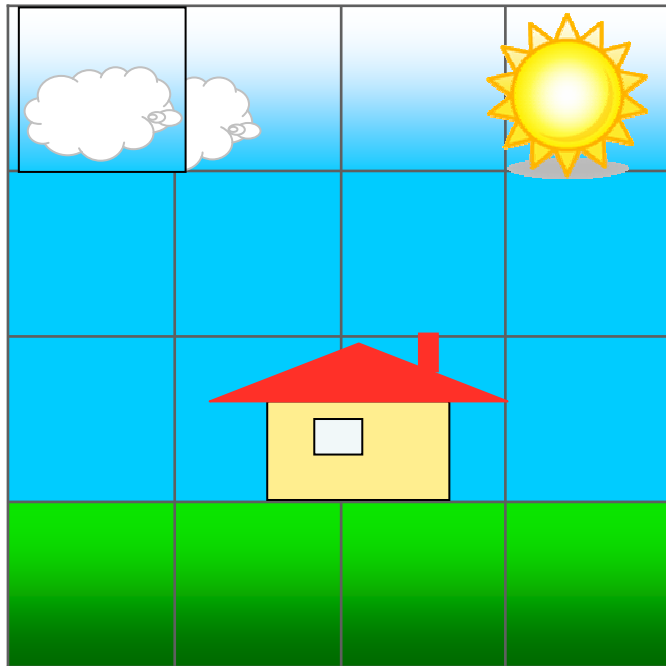
Q_i

Cada bloco de $b_j \in Q_i$ será representado por um vetor de movimento (ao invés 8x8 pixels)

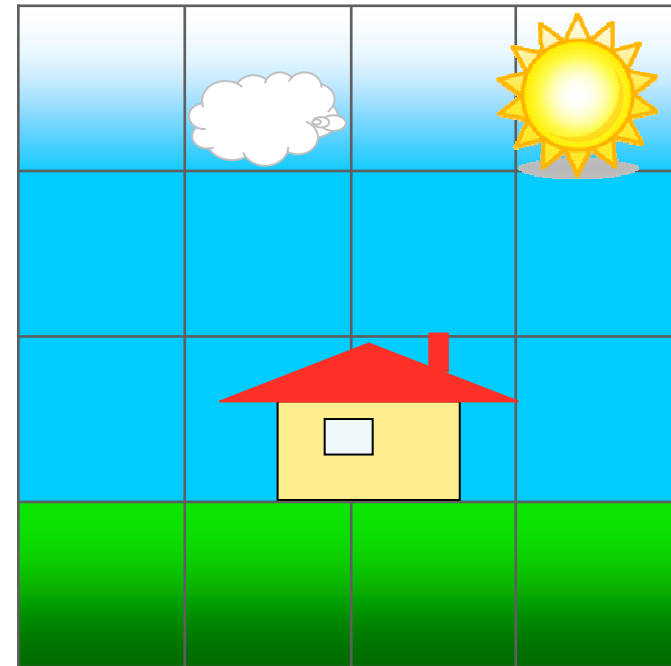
Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

► Cálculo do SAD (*Sum of Absolute Differences*)

Cada vez que se compara um bloco $B_j \in Q_i$ com uma porção de Q_{ref} , é preciso calcular a SAD entre duas matrizes de 8x8 pixels



Q_{ref}



Q_i

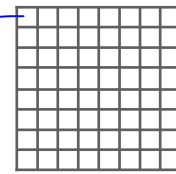
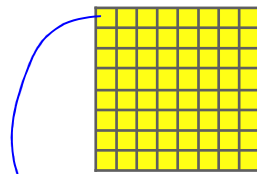
Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

▶ Cálculo do SAD (*Sum of Absolute Differences*)

Cada vez que se compara um bloco $B_j \in Q_i$ com uma porção de Q_{ref} , é preciso calcular a SAD entre duas matrizes de 8x8 pixels

Matriz A:
Porção de 8x8 pixels
 $\in Q_{ref}$

Matriz B:
 $B_j \in Q_i$



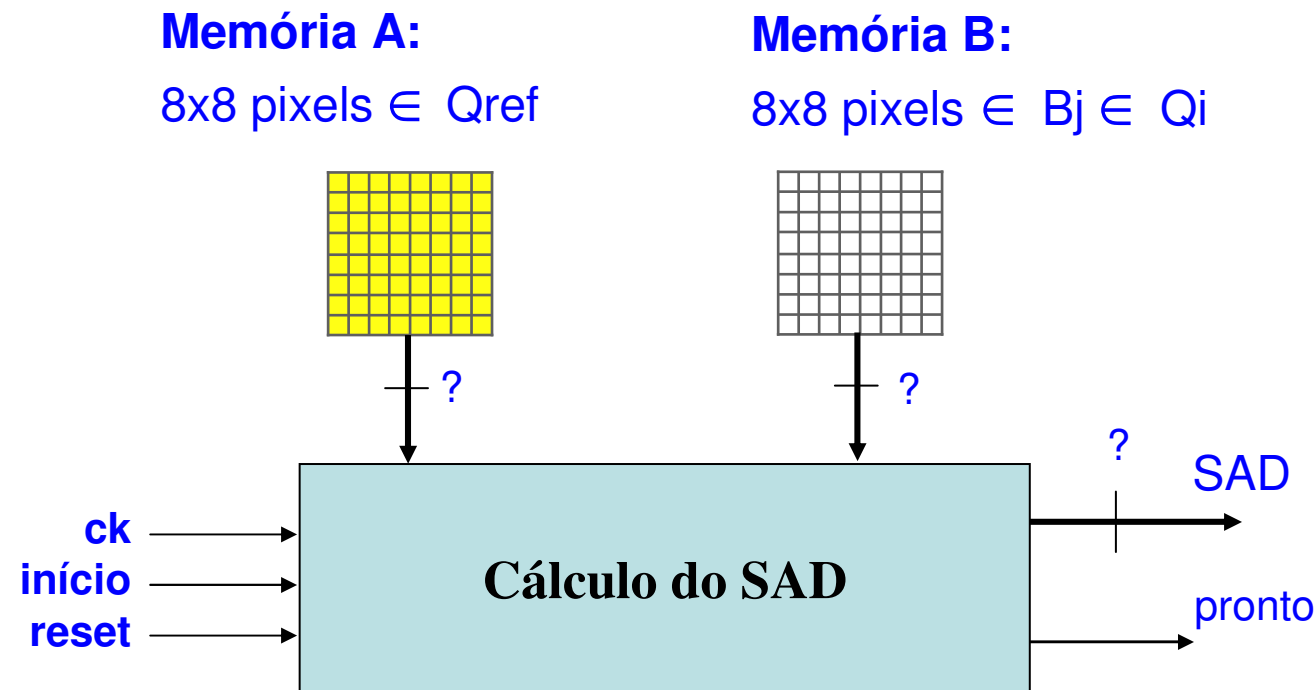
$$SAD = SAD + ABS (\text{pixel_A}(i,j) - \text{pixel_B}(i,j))$$

Calcular para cada par de pixels
{ $\text{pixel_A}(i,j), \text{pixel_B}(i,j)$ } com
 $i \in \{0,7\}$ e $j \in \{0,7\}$

Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

▶ Cálculo do SAD (*Sum of Absolute Differences*)

Cada vez que se compara um bloco $B_j \in Q_i$ com uma porção de Q_{ref} , é preciso calcular a SAD entre duas matrizes de 8x8 pixels

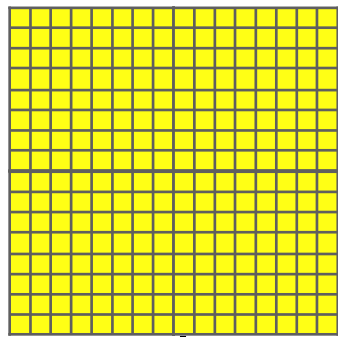


Cálculo da SAD e da Compensação de Movimento

▶ Cálculo da Compensação de Movimento (Remontagem de um bloco)

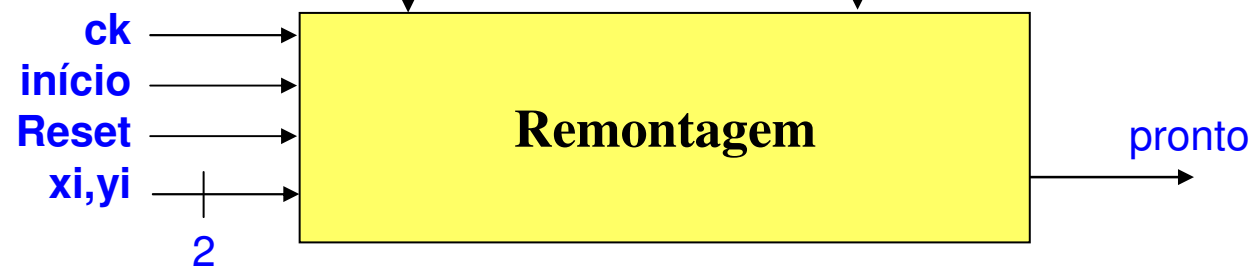
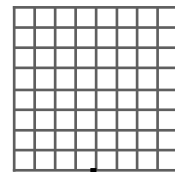
Memória A:

16x16 pixels \in Q_{ref}



Memória B:

8x8 pixels \in $B_j \in Q_i$



- Dado x_i, y_i (vetor de movimento do bloco B_j) e uma porção de Q_{ref} , reconstrói Q_i em termos de pixels.
- Na prática, copia pixels da Memória A para a Memória B, usando x_i, y_i como indexadores.