

Visão Por Computador

Trabalho 4

Christophe Oliveira nº2011154912
Noé Godinho nº 2011159459

19 de Abril de 2015

Conteúdo

Introdução	3
Exercício 1	3
Exercício 2	4
Exercício 3	6
Exercício 4	6
Exercício 5	7
Exercício 6	8
Exercício 7	12
Exercício 8	12
Exercício 9	14

Introdução

O objetivo desta ficha é estimar o movimento de um corpo existente numa imagem, através da diferenciação da sua localização, ou seja, obter a velocidade com base na informação temporal de posição.

Exercício 1

No exercício 1 apenas nos foi pedido que usássemos a imagem "peppers.png", já usada nos trabalhos anteriores, logo apenas foi necessário ler a imagem e passa-la para escala de cinzento, resultando na seguinte imagem:

Imagem peppers.png original



Figura 1: Imagem peppers.png original

Exercício 2

Após obtermos a imagem original, foi necessário aplicarmos movimento na imagem, para isso deslocamos a imagem original 2 pixels na horizontal, 2 pixels na vertical e 2 pixels na diagonal, usando para isso a função "circshift()" do matlab, que devolve um movimento circular na imagem de um dado numero de pixels em x e/ou y e onde obtivemos as seguintes imagens:

Imagem peppers.png com shift horizontal

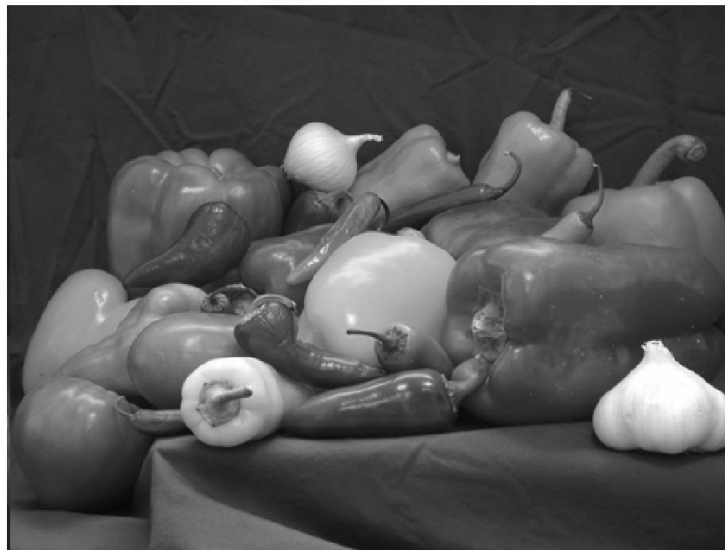


Figura 2: Imagem peppers.png com shift horizontal

Imagem peppers.png com shift vertical



Figura 3: Imagem peppers.png com shift vertical

Imagem peppers.png com shift diagonal

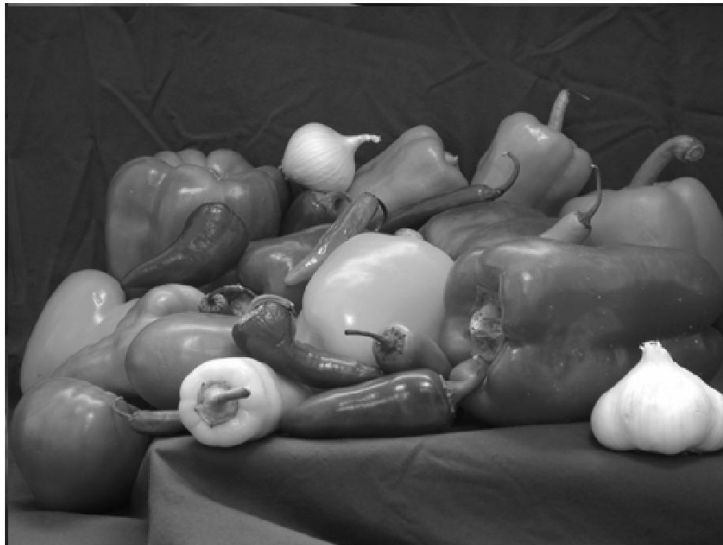


Figura 4: Imagem peppers.png com shift diagonal

Exercício 3

Estando já o movimento aplicado, foi altura de começarmos a calcular o fluxo ótico na imagem considerando o modelo constante para o movimento, para isso precisamos inicialmente de calcular as derivadas parciais da seguinte forma:

$$\mathbf{I}_x \approx \frac{1}{4} * (I(i+1, j, t) + I(i+1, j, t+1) + I(i+1, j+1, t) + I(i+1, j+1, t+1)) \\ - \frac{1}{4} * (I(i, j, t) + I(i, j, t+1) + I(i, j+1, t) + I(i, j+1, t+1))$$

$$\mathbf{I}_y \approx \frac{1}{4} * (I(i, j+1, t) + I(i, j+1, t+1) + I(i+1, j+1, t) + I(i+1, j+1, t+1)) \\ - \frac{1}{4} * (I(i, j, t) + I(i, j, t+1) + I(i+1, j, t) + I(i+1, j, t+1))$$

$$\mathbf{I}_t \approx \frac{1}{4} * (I(i, j, t+1) + I(i, j+1, t+1) + I(i+1, j, t+1) + I(i+1, j+1, t+1)) \\ - \frac{1}{4} * (I(i, j, t) + I(i, j+1, t) + I(i+1, j, t) + I(i+1, j+1, t))$$

Onde, t representa a imagem original e $t+1$ as imagens onde foram aplicados os shifts.

Após isto, foi a vez de calcularmos os vetores de velocidade, onde estes foram obtidos por regiões da imagem e tratando-se do modelo constante, a forma de os obter foi a seguinte:

$$\mathbf{v}_x = a_x \\ \mathbf{v}_y = a_y$$

Exercício 4

Nesta alínea, foi nos pedido o mesmo que a alínea anterior, mas desta vez usando o modelo afim. A única mudança em relação ao modelo anterior está apenas no cálculo dos vetores, onde estes foram obtidos desta forma:

$$\mathbf{v}_x = a_x + b_x * x + c_x * y \\ \mathbf{v}_y = a_y + b_y * x + c_y * y$$

Exercício 5

Aqui, foi nos pedido o cálculo dos vetores médios de movimento onde obtemos os seguintes resultados:

	Shift Horizontal	Shift Vertical	Shift Diagonal
Vx	-0.3584	0.0286	-0.2944
Vy	-0.0198	-0.6746	-0.4746

Tabela 1: Vetores médios para o modelo constante

	Shift Horizontal	Shift Vertical	Shift Diagonal
Vx	-0.3584	0.0286	-0.2944
Vy	-0.0198	-0.6746	-0.4746

Tabela 2: Vetores médios para o modelo afim

E ainda foi nos pedido que calculássemos o desvio padrão em módulo e em direção, onde obtemos os seguintes resultados:

	Shift Horizontal	Shift Vertical	Shift Diagonal
Vx modulo	0.2686	1.2312	1.2637
Vy modulo	0.2686	1.2312	1.2637
Vx direção	0	0	0
Vy direção	0	0	0

Tabela 3: Desvio padrão em módulo e direção do modelo constante

	Shift Horizontal	Shift Vertical	Shift Diagonal
Vx modulo	0.7703	0.5435	1.0964
Vy modulo	0.7703	0.5435	1.0964
Vx direção	0	0	0
Vy direção	0	0	0

Tabela 3: Desvio padrão em módulo e direção do modelo afim

Exercício 6

Calculados os vetores para cada região da imagem, foi altura de os representar na imagem, onde o resultado foi o seguinte:



Figura 5: Imagem peppers.png com shift horizontal e vetores com o modelo constante

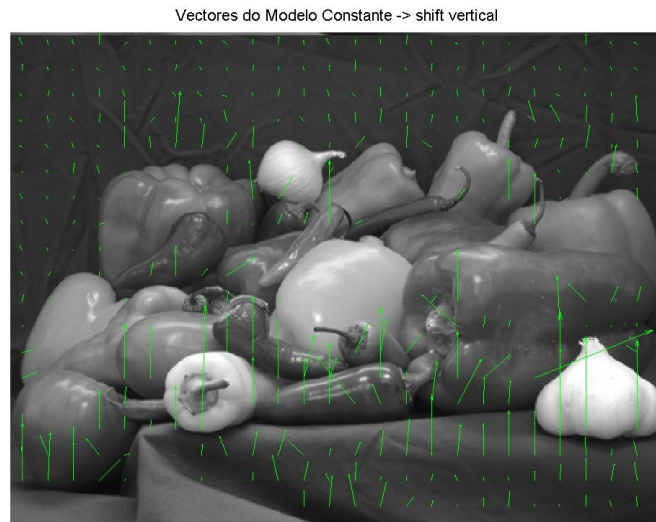


Figura 6: Imagem peppers.png com shift vertical e vetores com o modelo constante

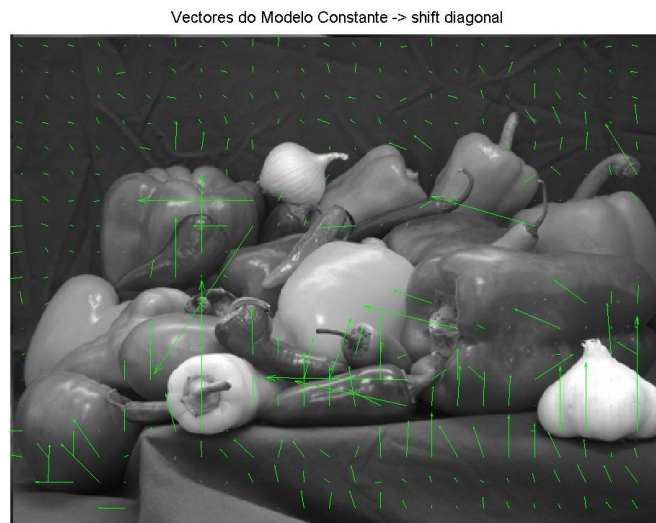


Figura 7: Imagem peppers.png com shift diagonal e vetores com o modelo constante



Figura 8: Imagem peppers.png com shift horizontal e vetores com o modelo afim

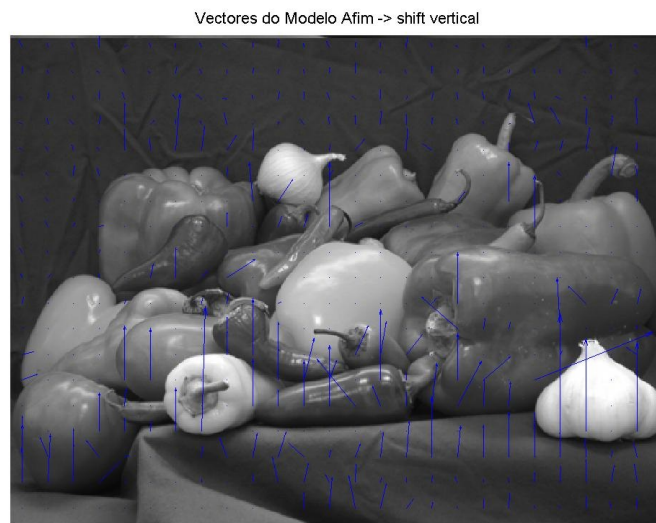


Figura 9: Imagem peppers.png com shift vertical e vetores com o modelo afim

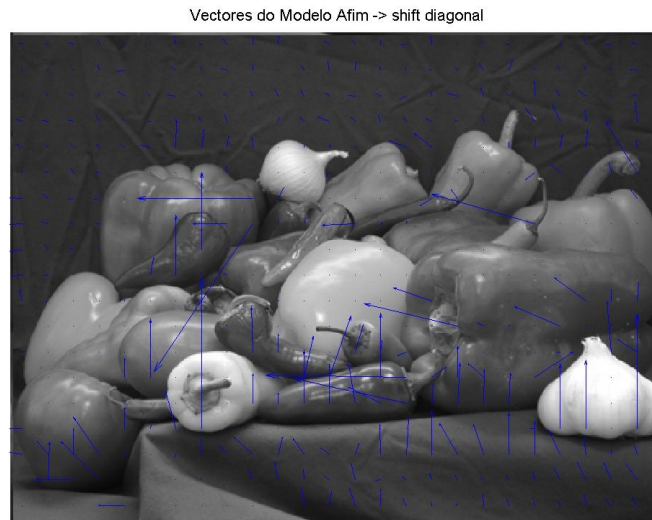


Figura 10: Imagem peppers.png com shift diagonal e vetores com o modelo afim

Como podemos observar pelas imagens acima representadas a maioria dos vetores de velocidade calculados estão de acordo com o shift aplicado a cada uma das imagens, mas a correspondência não é perfeita, pois as constantes de velocidade variam consoante a zona da imagem, podendo estas chegar mesmo a zero.

Exercício 7

Uma vez realizados os cálculos dos exercícios 3, 4 e 5 e apresentados os vectores de movimento na imagem, temos de recalcular o fluxo óptico, o modelo afim e os vectores médios de movimento para a imagem com 2 movimentos em simultâneo. Foi utilizada a seguinte equação para determinar a imagem com os 2 movimentos em simultâneo.

$$[vshiftimage(1 : m, 1 : n/2), hshiftimage(1 : m, n/2 + 1 : n)]$$

Em que *vshiftimage* é o shift de 2 pixels na vertical da imagem, *hshiftimage* é o shift de 2 pixels na horizontal da imagem, *m* é o comprimento da imagem e *n* é a altura da imagem.

Uma vez obtido o shift correto, foi usada a função das alíneas 3, 4 e 5 para obter os gráficos pretendidos.

Exercício 8

Nesta alínea, irão ser apresentados os vectores de movimento da imagem.

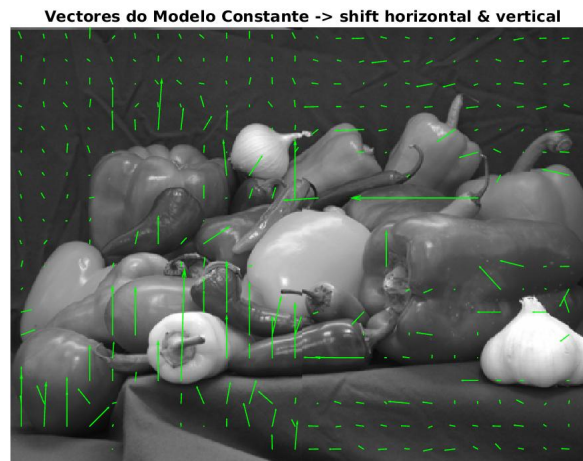


Figura 11: Imagem peppers.png com os vectores de shift horizontal e vertical



Figura 12: Imagem peppers.png com os vectores afins de shift horizontal e vertical

Exercício 9

Por último, é necessário repetir as alíneas 3, 4 e 5 com movimentos de 6 pixels na imagem, horizontalmente, verticalmente e diagonalmente. Os resultados obtidos foram os seguintes:

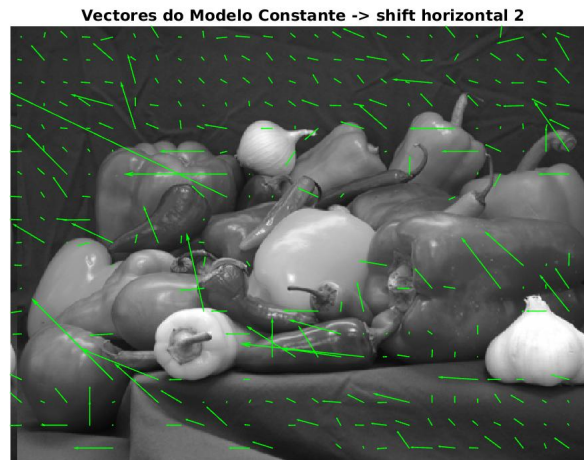


Figura 13: Imagem peppers.png com os vectores de shift horizontal

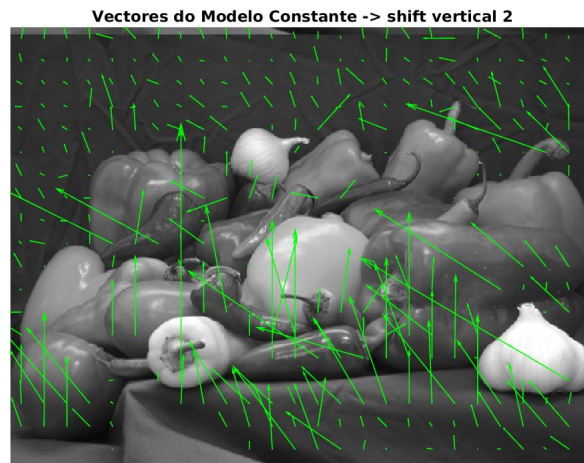


Figura 14: Imagem peppers.png com os vectores de shift vertical

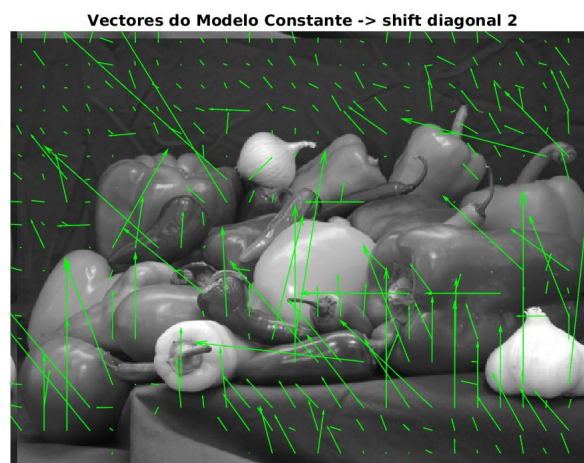


Figura 15: Imagem peppers.png com os vectores de shift diagonal

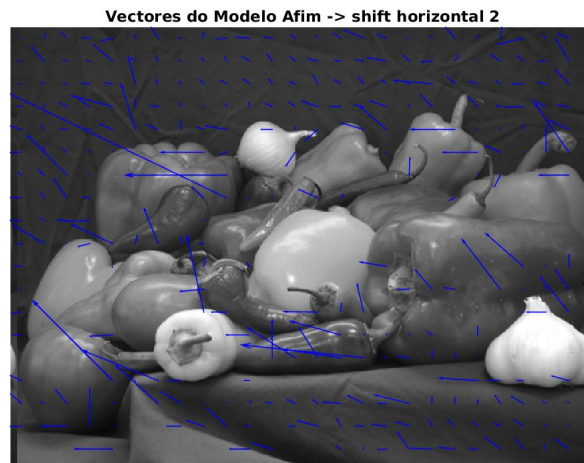


Figura 16: Imagem peppers.png com os vectores afins de shift horizontal

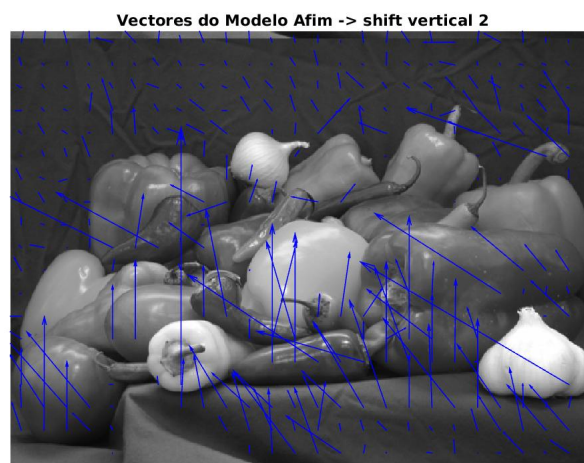


Figura 17: Imagem peppers.png com os vectores afins de shift vertical

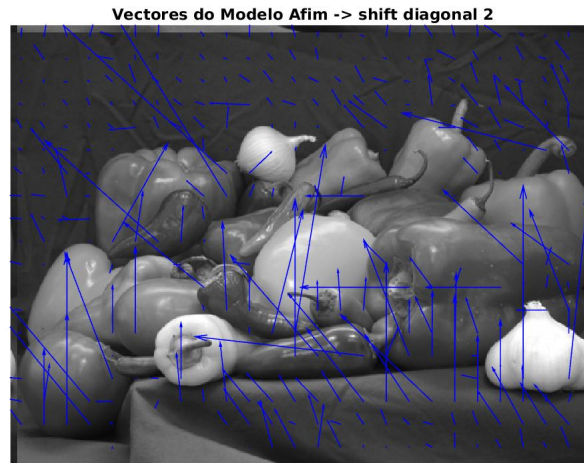


Figura 18: Imagem peppers.png com os vectores afins de shift diagonal