Visão Por Computador
Trabalho 6

Christophe Oliveira nº2011154912
Noé Godinho nº 2011159459

19 de Maio de 2015

Conteúdo

Introdução

Neste trabalho é necessário implementar o algoritmo de Tomasi-Kanade.
Uma vez lida a documentação e implementado o algoritmo, é necessário gerar uma sequência de pontos correspondentes aos vértices de um paralelepípedo de base rectangular e, em seguida, usar o algoritmo de Tomasi-Kanade para estimar o movimento da imagem.
Por último, é necessário reconstruir em 3D as imagens reais fornecidas.

Exercício 1

Neste exercício apenas nos foi pedido que analisássemos o algoritmo de Tomasi-Kanade, que veio descrito na documentação fornecida para esta ficha.

Exercício 2

Após a leitura da documentação foi a altura de implementar o algoritmo usando como método de normalização o método descrito no artigo “A Sequential Factorization Method for Recovering Shape and Motion from Image Streams”. Para isso, inicialmente precisámos de definir os pontos nas diferentes frames disponibilizadas nesta ficha, onde considerámos apenas 6 pontos e 11 frames de todas as frames disponibilizadas e que estão representados nas seguinte imagens:

Figura 1: Pontos na frame hotel.seq0

Figura 2: Pontos na frame hotel.seq10

Figura 3: Pontos na frame hotel.seq20

Figura 4: Pontos na frame hotel.seq30

Figura 5: Pontos na frame hotel.seq40

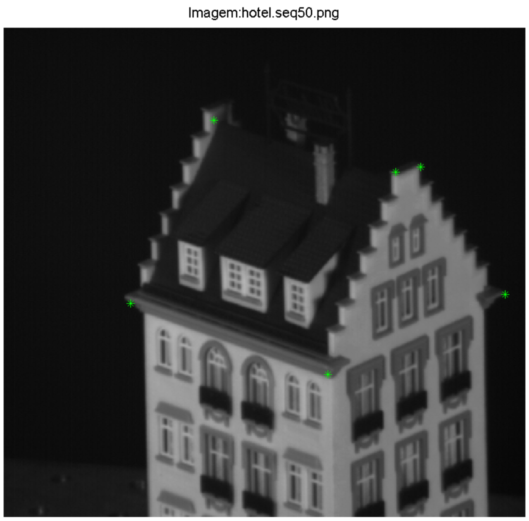

Figura 6: Pontos na frame hotel.seq50

Figura 7: Pontos na frame hotel.seq60

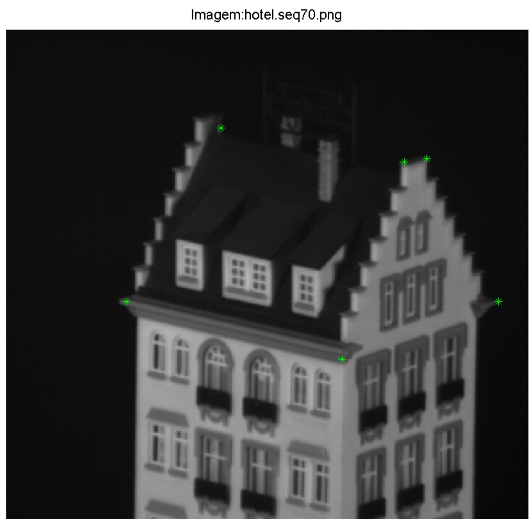

Figura 8: Pontos na frame hotel.seq70

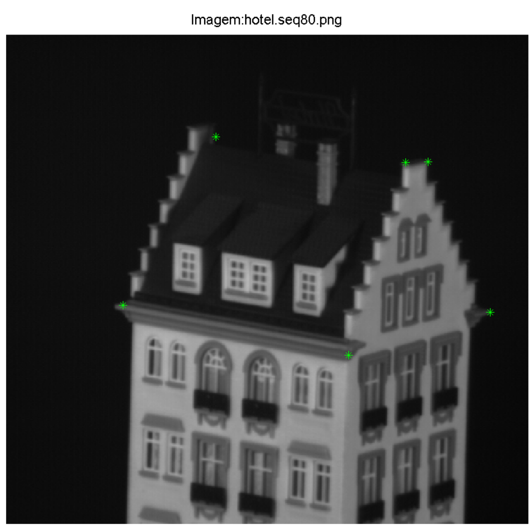

Figura 9: Pontos na frame hotel.seq80

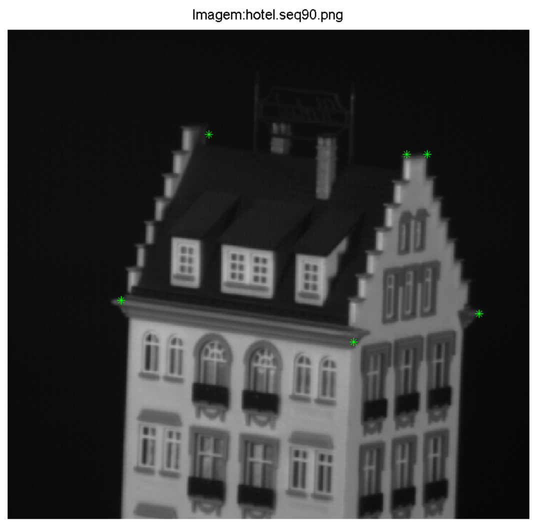

Figura 10: Pontos na frame hotel.seq90

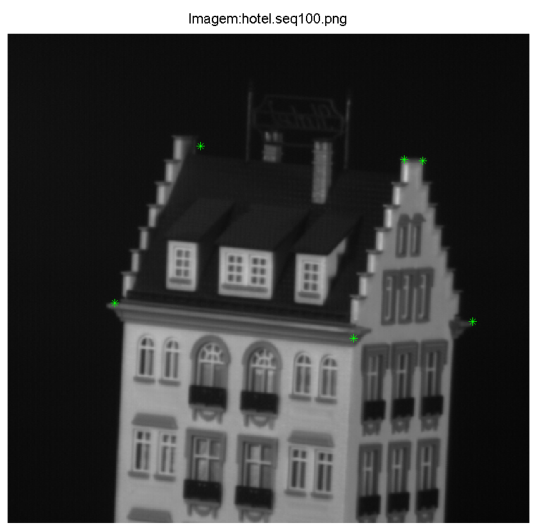

Figura 11: Pontos na frame hotel.seq100

Após isto começámos a construir a matriz W que tem uma dimensão 2F x P, onde F é o numero de frames e P o numero de pontos. Cada coluna desta matriz contém todas as observações para um único ponto e cada linha contem todos os pontos existentes para uma única frame, como se pode observar pela seguinte matriz:

$$W = \begin{bmatrix} x_{11} & ... & x_{1P} \\ . & & . \\ . & & . \\ x_{F1} & ... & x_{FP} \\ y_{11} & ... & y_{1P} \\ . & & . \\ . & & . \\ y_{F1} & ... & y_{FP} \end{bmatrix}$$

Feita a matriz W, foi altura de calcular a registered measurement matrix onde esta obtida da seguinte forma:

$$\tilde{W} = \begin{bmatrix} \frac{\tilde{U}}{\tilde{V}} \end{bmatrix}$$

Onde as linhas das matrizes U e V são obtidas da seguinte maneira:

$$\tilde{u}_{fp} = u_{fp} - a_f$$

$$\tilde{v}_{fp} = v_{fp} - b_f$$

e onde:

$$a_f = \frac{1}{P}\sum_{p=1}^{P} u_{fp}$$

$$b_f = \frac{1}{P}\sum_{p=1}^{P} v_{fp}$$

Antes de avançarmos para a construção da matriz A propriamente dita que é usada na Transformação métrica, foi necessário decompor a registered measurement matrix em valores singulares e calcular as matrizes S e R. Depois disto, e usando a matriz A previamente calculada, foi necessário construir a matriz L que é obtida da seguinte forma:

$$L = \begin{bmatrix} l_1 & l_2 & l_3 \\ l_2 & l_4 & l_5 \\ l_3 & l_5 & l_6 \end{bmatrix}$$

Por fim foi só calcular a matriz Q

Exercicio 3

Neste exercício era necessário gerar uma sequência de pontos correspondentes aos vértices de um paralelepípedo de base rectangular.
Uma vez calculada a sequência, foram obtidas as seguintes imagens:

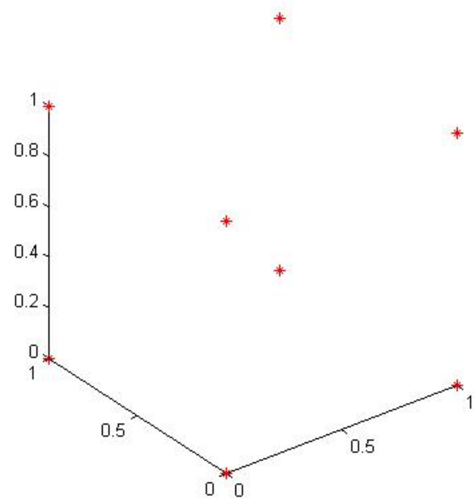

Figura 12: Matriz original

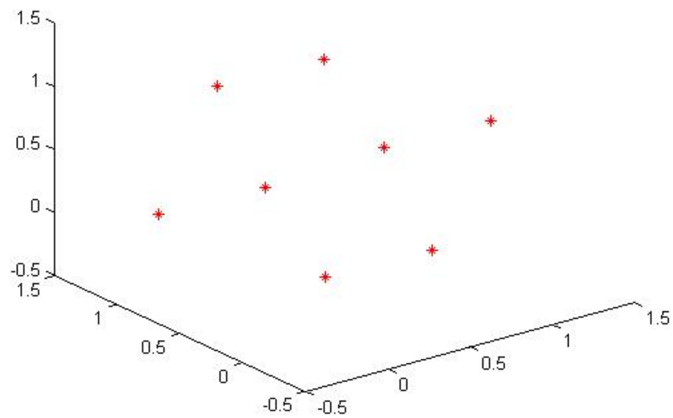

Figura 13: Matriz com rotação e translação aplicada

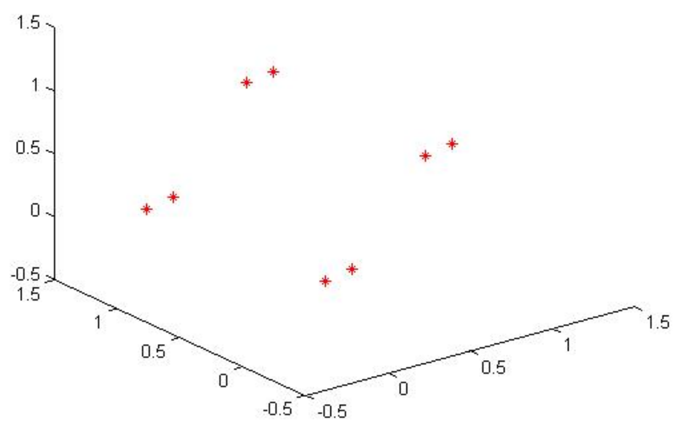

Figura 14: Matriz com rotação e duas translações aplicadas