

**11ª Jornada Científica e
Tecnológica do IFSULDEMINAS**

**& 8º Simpósio de
Pós-Graduação**

TÉCNICA HORN-SCHUNCK: Aplicado a uma imagem

PEREIRA, Aline Cristina¹; DIAS, Daniela Augusta Guimarães²

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo aplicar a Técnica Horn-Schunck a uma imagem pré-estabelecida. A técnica consiste em determinar o movimento aparente dos objetos em uma sequência de imagens, onde se obtém uma imagem resultante de duas com um movimento denso aplicando o algoritmo de Horn-Schunck. O fluxo óptico tem inúmeras aplicações na área de robótica, automação industrial, sistemas de segurança, processamento digital de imagens, entre outras que atualmente são fontes de pesquisa devido a sua importância.

Palavras-chave:

Fluxo Óptico; Algoritmo; Matlab.

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da era digital da computação, estamos cada vez mais desafiados a identificar e aprender métodos importantes quando se trata do movimento de imagens e objetos. Por sua vez, o mais importante é a velocidade de processamento e o melhor custo/benefício do método utilizado. Com isso, no presente trabalho será apresentada uma técnica que mostra os movimentos sequenciais de imagens na qual se utilizou o método de Fluxo Óptico por Horn-Schunck. O método irá determinar a velocidade e a direção em que os objetos se movem em uma sequência de imagens.

O estudo do fluxo óptico tem sido reforçado nos últimos anos, porque inicialmente a implementação de algoritmos que emulavam esse fenômeno visual era muito robusta, o que causava uma grande carga computacional.

Nos últimos anos, uma intensa atividade de pesquisa foi desenvolvida no campo da visão computacional. Em suas origens a visão computacional estava intimamente relacionada à robótica, mas graças à aproximação dos computadores ao público em geral e ao aumento da capacidade computacional das máquinas a visão computacional conseguiu responder aos novos problemas que surgiram.

1 Graduanda em Licenciatura em Computação, IFSULDEMINAS – Campus-Machado. E-mail: alineccpp@gmail.com.br.

2 Orientadora, Professora EBTB do IFSULDEMINAS – Campus-Machado. E-mail: daniela.dias@ifsuldeminas.edu.br.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inicialmente, o fluxo óptico foi concebido pelo psicólogo James Gibson como parte de sua tese de doutorado: "A percepção do mundo visual", onde ele define o fluxo óptico como o movimento aparente dos objetos (GIBSON, 1951). A partir daí, muitos entusiastas da visão computacional receberam a tarefa de estimar o fluxo óptico. Somente a partir de 1981, que os pesquisadores Bruce D. Lucas e Takeo Kanade desenvolveram a resolução de equações para o fluxo óptico através da realização da digitalização de pixels usando mínimos quadrados³ (LUCAS, KANADE, 1981). Ao mesmo tempo, os pesquisadores da Horn-Schunck também conseguiram determinar o fluxo óptico com base na suavização das imagens para minimizar as distorções (HORN, SCHUNCK, 1981). Foi assim que esses quatro pesquisadores conseguiram pela primeira vez estimar o fluxo óptico por diferentes caminhos e que muitas melhorias foram desenvolvidas, como é o caso de Anandan que em 1987 fez uma estimativa do fluxo óptico usando o método dos mínimos quadrados onde acelerações temporárias são calculadas incrementalmente para superfícies quadráticas (A.P., 1987).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Com o objetivo de comparar movimentos sequenciais de imagens foram utilizados dois códigos já estabelecidos no MATLAB⁴ que permitem encontrar objetos em movimento sem a necessidade de realizar previamente um processo de segmentação, ou seja, separar os objetos de fundo de uma imagem.

A partir desse código uma versão do algoritmo Horn-Schunck foi desenvolvida na linguagem Java no aplicativo NetBeans que permitiu uma detecção de movimento mais rápida dos objetos da imagem.

A aplicação do método permitiu a detecção de objetos em movimento para avaliar sua velocidade, a compressão de vídeos e eliminação de movimentos em cameras de vídeo e fotográficas. A aplicação também apresenta uma melhoria na cor resultante facilitando a comparação das imagens em movimento.

³ Mínimo quadrado: Consiste em determinar o melhor ajuste do modelo aos dados experimentais a partir da minimização do erro.

⁴ Matlab: um software interativo de alta performance voltado para o cálculo numérico. O MATLAB integra análise numérica, cálculo com matrizes, processamento de sinais e construção de gráficos em ambiente fácil de usar onde problemas e soluções são expressos somente como eles são escritos matematicamente, ao contrário da programação tradicional.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma vez testados os métodos, o Matlab é inicialmente testado com duas imagens (uma via pública, um prédio), ambas com movimento.

Exemplo1: No exemplo, estão as imagens originais de uma via pública com a aplicação da técnica no Matlab e Netbeans, onde α é o valor inicial estabelecido pela técnica e $n=5$ o número de interações testadas no código melhorado.



Imagem 1. Via pública 1.



Imagem 2. Via pública com movimento.

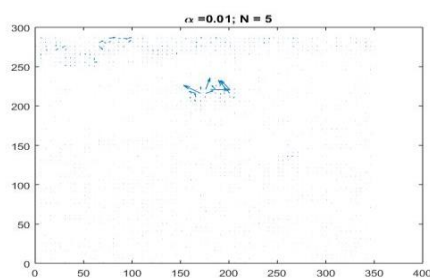


Ilustração 1. Interações 5, no Matlab.



Ilustração 2. Interações 5, no Netbeans.

Como pode ser visto no exemplo 1, em ambos os programas evidencia-se o movimento dos carros que estão na parte superior da imagem, estes são vistos mais claramente porque são os objetos com maior velocidade no movimento. No entanto, na imagem do Netbeans, mostra o movimento e o ruído da imagem.

Exemplo 2: No exemplo, estão as imagens originais de um Edifício com a aplicação da técnica no Matlab e Netbeans, onde α é o valor inicial estabelecido pela técnica e $n=5$ o número de interações testadas no código melhorado.



Imagem 3. Edifício 1.



Imagem 4. Edifício com movimentos.

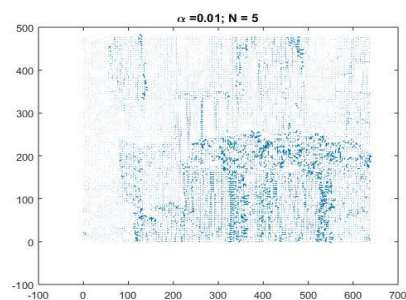


Ilustração 3. Interações 5, no Matlab



Ilustração 4. Interações 5, no Netbeans

No exemplo 2 há um movimento maior já que todos os objetos na imagem estão em movimento, porém há um edifício que é mais detalhado, devido ao acima mencionado (maior velocidade em movimento).

5. CONCLUSÕES

O método apresentado no Netbeans mostra maior sensibilidade com um pequeno número de iterações, ao contrário do método Matlab, no qual o movimento com maior número de iterações é mais bem-avaliado. É evidente que nas partes mais densas ou com maior “cor”, é onde há maior velocidade no movimento do objeto. Embora o método implementado no Netbeans seja eficiente para realizar o movimento, ele também absorve o ruído da imagem, ao contrário do Matlab, que apenas realiza o movimento.

Utilizando-se as comparações de códigos nos aplicativos Matlab e Netbeans se obtém uma melhor clareza em relação a técnica apresentada inicialmente, após o resultado do código pré estabelecido com o melhoramento testado conforme as imagens descritas anteriormente.

REFERÊNCIAS

ANANDAN, Padmanabhan. **Measuring visual motion from image sequences**. p.21-87,1987.

GIBSON, James J. **The perception of the visual world**. 1950.

HORN, Berthold KP; SCHUNCK, Brian G. Determining optical flow. **Artificial intelligence**, v.17, n.1-3, p. 185-203, 1981.

LUCAS, B.; KANADE, T. Performance of optical flow techniques. In: **Proc. DARPA IU Workshop**. p.121-130,1981.