

IFPE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

Curso: Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Disciplina: Aspectos Avançados em Computação

Professora: Renata Freire

Aluno: Willams Felix

MÉDIA DE MOVIMENTOS DE WELLNER

1. O QUE O ALGORITMO FAZ

O algoritmo implementado tem como objetivo limiarizar uma figura, ou seja, transformar níveis de cinza em preto ou branco. Este algoritmo se baseia em encontrar de forma rápida um limiar para cada pixel. Tornando-se assim rápida a limiarização local. Como os métodos de limiarização local são muito lentos, o método que usa as médias em movimento, soluciona este problema.

A forma em que a janela é deslocada na imagem tem um papel importante no resultado. Para evitar desvio de um lado da imagem para outro, um método chamado ***Boustrophedon*** ou ***as the ox plows*** (como o boi lavra) foi empregado. Isso significa atravessar a imagem em direções opostas em cada linha. O pixel seguido do último pixel de uma linha é o último pixel da próxima linha, seguido pelo penúltimo e assim chegando até o começo de linha, que é seguido pelo pixel do começo da próxima linha, até o final. Isso evita a descontinuidade no final das linhas.

2. CODIFICAÇÃO DO ALGORITMO

O valor do limiar é adquirido a partir de uma porcentagem fixa da média e essa porcentagem é uma provável armadilha para selecionar o limiar, pois é improvável que um único valor seja apropriado para usar com a variação de tipo de imagem. De acordo com J.R. Parker, em seu livro “***Algorithms for Image Processing and Computer Vision***”, imagens que contêm texto, uma porcentagem em torno de 85% seria suficiente.

Uma média em movimento é o significado do nível de cinza dos últimos n pixels lidos. Como a imagem é tratada como um vetor, sua fórmula matemática é facilmente aplicada em métodos computacionais.

$$M_{i+1} = M_i - \left(\frac{M_i}{n}\right) + g_{i+1}$$

Onde M_{i+1} é a média do pixel $i+1$ que tem um nível de cinza g_{i+1} , n é o número de colunas da imagem dividido por 8. O processo começa com uma estimativa de $127 \times n$, mas isso só afetará os pixels do início. Para a nova imagem usa-se a seguinte condição:

$$v = \left\{ 0, \text{ se } g_i < \left(\frac{M_i}{n}\right) \times pct \mid 255, \text{ em caso contrário} \right\}$$

Onde pct é a porcentagem.



3. EXPERIMENTOS UTILIZADOS

Os experimentos foram feitos em todas as imagens da base obtida do site da professora Renata, porém selecionei apenas 4 imagens desse total para amostra nesse relatório, elas são o P03, H05, HW6 e o HW1. Em cada tentativa realizada o valor variante é apenas do parâmetro correspondente à porcentagem (*pct*). Todos os valores de parâmetro e resultado utilizado nas demais imagens segue no final do relatório.

IMAGEM	PCT
P03	0.85
H05	0.55
HW6	0.80
HW1	0.45

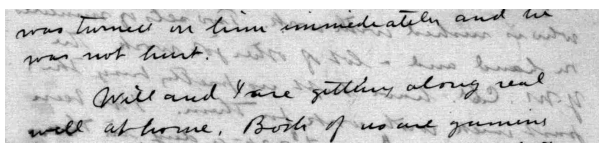
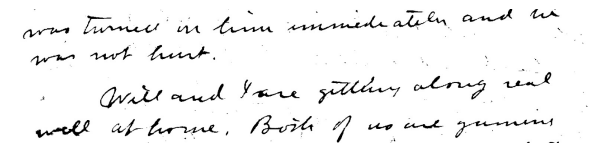
4. RESULTADOS DOS EXPERIMENTOS

A matriz de confusão foi utilizada para métrica da qualidade das imagens. Abaixo segue os resultados de cada experimento:

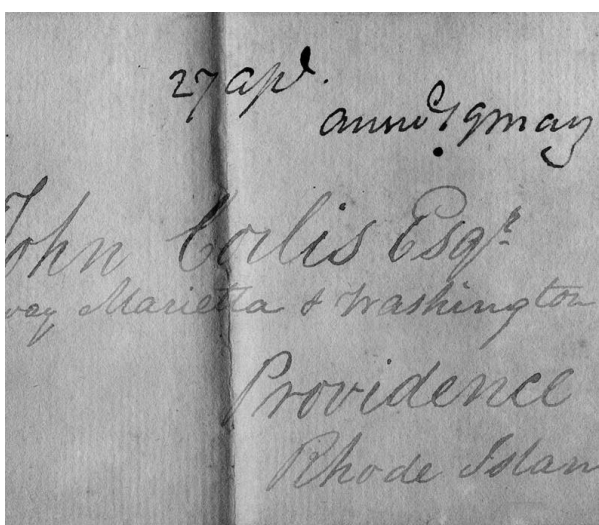
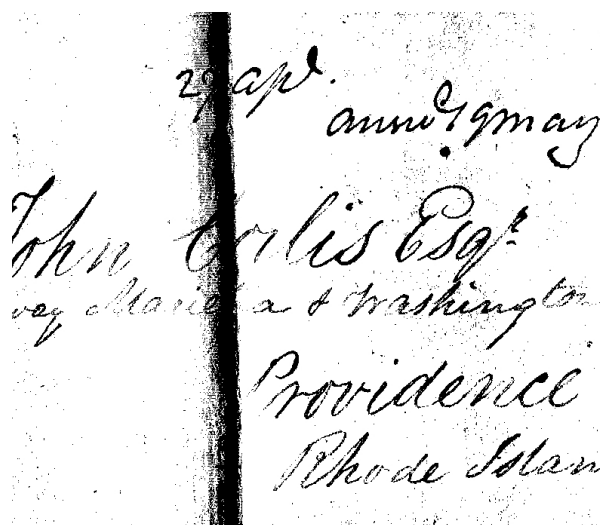
	
<i>Original (P03.pgm)</i>	<i>Média de Movimento de Wellner</i>

CLASSIFICAÇÃO	VALOR
Verdadeiro Positivo (TP)	90999

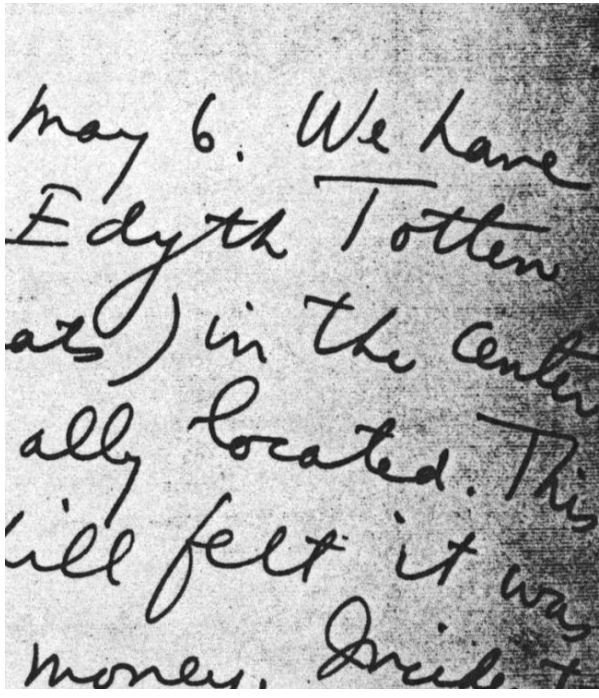
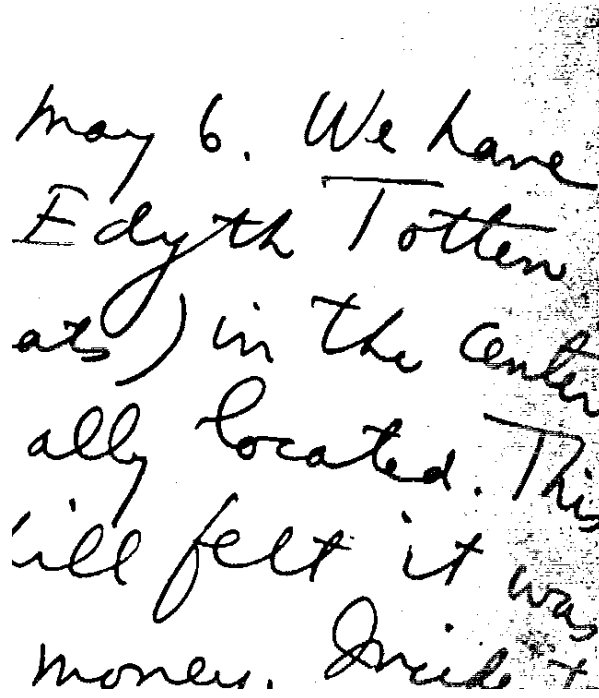
Falso Positivo (FP)	4193
Verdadeiro Negativo (TN)	467116
Falso Negativo (FN)	6121

	
Original (H05.pgm)	Média de Movimento de Wellner

CLASSIFICAÇÃO	VALOR
Verdadeiro Positivo (TP)	31871
Falso Positivo (FP)	963
Verdadeiro Negativo (TN)	634917
Falso Negativo (FN)	7115

	
Original (HW6.pgm)	Média de Movimento de Wellner

CLASSIFICAÇÃO	VALOR
Verdadeiro Positivo (TP)	25932
Falso Positivo (FP)	19176
Verdadeiro Negativo (TN)	481858
Falso Negativo (FN)	13703

	
<i>Original (HW1.pgm)</i>	<i>Média de Movimento de Wellner</i>

CLASSIFICAÇÃO	VALOR
Verdadeiro Positivo (TP)	44621
Falso Positivo (FP)	4142
Verdadeiro Negativo (TN)	414368
Falso Negativo (FN)	16104

5. CONCLUSÃO

Quase todos os dados demonstraram um resultado satisfatório. Alterei o valor da janela proposta pelo algoritmo para verificar qual o efeito causado, a diferença é irrelevante.

Quando na imagem há confusão do background para o foreground (como foi o caso da imagem H05) o algoritmo sofre com a identificação da parte de interesse o foreground, isso aparentemente é resolvido diminuindo o valor do parâmetro de porcentagem do algoritmo.

Nos casos de imagens que contém defeitos facilmente visíveis, tipos manchas (como exemplo a imagem HW6), o algoritmo não binariza a imagem perfeitamente. O inverso acontece com imagens sem esses defeitos.

Quanto maior a porcentagem passada no algoritmo, maior a presença de ruídos na imagem (pixels pretos).

6. DADOS DAS EXPERIÊNCIAS

Uma planilha com todos os dados de métricas da imagens foi gerada e colocada no link abaixo:

❖ <http://goo.gl/qoYDEv>