

Algoritmo Histograma Vetorizado Israel:

- Ler a Imagem (pode ser em qualquer um dos canais, ou em tons de cinza);
- Definir um vetor que contenha todos os valores assumíveis pelos pixels na quantidade de bits de representação de intensidade escolhida (no nosso caso 8bits -> 256 valores, 0 - 255);
- Empilhar a imagem para que ela seja tratada como um vetor de dimensão $k = NM$, não $N \times M$;
- Iterar o vetor de bins e contar usando: $\text{sum}(B == k)$, isso faz toda a diferença na velocidade de execução do algoritmo;
- Dividir o vetor de contagem por k , para estimar frequência relativa de cada pixel na imagem;

Algoritmo de OTSU vetorizado Israel

- Computar o histograma da imagem (a partir nada mais será feito em relação a imagem manipulando a imagem original);
- Estimar a Densidade De Probabilidade Acumulada a partir da função densidade de probabilidade estimada pelo histograma;
- Calcular a média global usando a definição Operador Esperança Discreto: $E\{x\} = \sum x p_x$. Ou seja, assumindo que x, p_x são vetores colunas: $E\{x\} = \langle x, p_x \rangle = x^T p_x$
- Para calcular a media para cada valor de pixel, ou seja, para cada valor que x pode assumir, basta fazermos o seguinte: $\sum_{i=0}^{255} \sum_{j=0}^i x_i p_x(i)$. Isto é facilmente calculado do seguinte modo: Suponha K o vetor contendo todos os valores possíveis de pixels, e p_i as probabilidades de ocorrências. $\text{cumsum}(K.* p_i)$ é um vetor em que cada elemento é a média de pixels para cada K_i que pode ser assumido como limiar;
- Calcular a variância através da fórmula: $\sigma_b = \left((\mu_g P_{1_k} - M_k)^2 \right) ./ ((P_{1_k} .* (1 - P_{1_k})))$;
- μ_g é a média global da imagem; P_{1_k} é CDF estimada pelo histograma; M_k é o vetor de média calculado no penúltimo passo;
- O valor de limiar pegando o índice do maior do vetor σ_b e somado + 1, para considerar o pixel zero (lembra que o matlab indexa a partir do 1???)