

Guia Para Trabalho sobre PIV (imprimir rotinas junto com texto e enviar scripts via email)

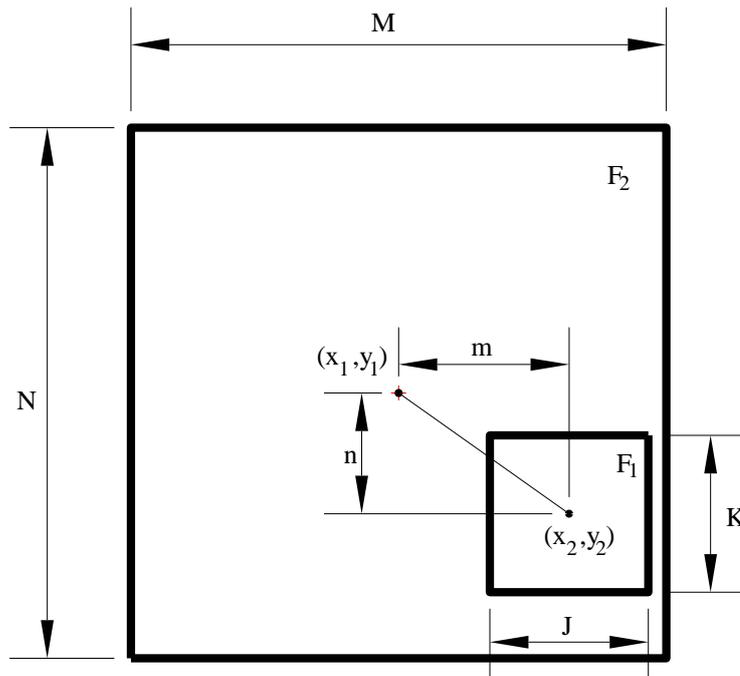
- 1) **Fazer uma rotina para cálculo da correlação cruzada entre um par de imagens**

utilizando a formulação: $R(\Delta i, \Delta j) = \sum_i \sum_j F_1(i, j) F_2(i + \Delta i, j + \Delta j)$, onde $F(i, j)$ se

refere a janela de interrogação (*Frame*), os índices 1 e 2 indicam se a janela é da imagem de referência (1ª exposição) ou da imagem com deslocamento (2ª exposição). Os índices i e j são as posições na matriz das de F_1 e F_2 e $\Delta i, \Delta j$ são o deslocamento das imagens nas direções vertical e horizontal. DICA: As imagens das janelas de interrogação (F_1 e F_2) possuem o mesmo tamanho. Logo, para que seja possível cobrir deslocamentos de até metade do tamanho da janela é necessário duplicar o tamanho da janela 2 (para M, N conforme mostrado no desenho esquemático abaixo) e preencher regiões fora do domínio da imagem com zeros.

Variáveis de entrada da rotina: frame_a (tamanho $J \times K$), frame_b (tamanho $J \times K$);

Variável de saída: cross_corr (tamanho $J \times K$)



- 2) **Fazer uma rotina para encontrar o deslocamento da partícula com resolução de subpixel** usando a função de interpolação de Shannon-Whittaker:

$x(s) = \sum_{i=1}^N x(i) \cdot \text{sinc}(s - i)$, onde $x(i)$ é o dado discreto que se deseja ajustar a uma

função contínua do tipo $\text{sinc}(t)$.

DICA: Encontrar a posição do pico na matriz de correlação (linha e coluna). Criar para linha e coluna vetores de 7 elementos contendo os dados da correlação próximos ao

pico. Usar os pontos na equação de Shannon-Whittaker (equivalente a $x(i)$ da equação). A função $x(s)$ pode ser obtida definindo-se um vetor s em um intervalo $[1;7]$. O discretização do vetor s (Δs) irá corresponder a resolução da interpolação.

DICA 2: A função *find_disp.m* (fornecida na pasta *basic_piv*) pode auxiliar no entendimento da estimação dos deslocamentos.

- 3) **Analisar o grupo de imagens fornecidas.** As imagens que possuem dimensão de 16x16 pixels devem ser analisadas em uma única janela e com as rotinas criadas pelo aluno. Comentar os resultados obtidos abordando a qualidade da correlação e das imagens (incluir também a análise dos valores de deslocamentos em relação a rotina de referência que foi enviada juntamente com as rotinas *basic_piv*). Recomenda-se utilizar as rotinas auxiliares como *readimage.m* e *plot_data.m*. As informações sobre as variáveis de entrada e saída de cada função podem ser encontradas no cabeçalho dessas rotinas. Demais rotinas de PIV básico que podem auxiliar no desenvolvimento das ferramentas se encontram na pasta ***basic_piv***.

Imagens maiores podem ser analisadas com auxílio da interface fornecida (*aula_piv.m* localizado na pasta ***PIV tool***). Para rodar o programa digite o nome da rotina dentro do matlab ou clique em *run* no editor do próprio matlab. Obs: Quando necessário usar normalização e equalização de intensidades para melhorar a qualidade das imagens (*Gray Level Normalization e Background Level*). Os dados são salvos nos arquivos x, y, u, v , onde x e y correspondem a posição central das janelas de interrogação e u e v correspondem aos deslocamentos das partículas nessas direções. A leitura dos dados podem ser feitas usando a função *readdat_piv2.m*. As imagens pre-processadas são salvas na pasta onde a rotina estiver salva e com o mesmo nome da imagem original somente precedidas das iniciais *proc*.