

### Filtros de Aguçamento e Detecção de Borda

*Atenção:* a resposta de cada questão deve estar acompanhada de:

- Código-fonte com a implementação da resposta;
  - Imagens de saída;
  - Um texto de análise dos resultados.
1. (20 pontos) Utilize o Laplaciano para realçar a imagem “LUA”. Qual a diferença do resultado para cada um dos filtros abaixo?

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1



Figura 1: LUA

2. (10 pontos) Compare os efeitos da filtragem de alto reforço sobre a imagem “Fig0340(a)(dipxe\_text)”. Utilize vários valores de  $k$  e compare os resultados. Relacione o valor de  $k$  com o resultado da filtragem. Qual o valor de  $k$  máximo aceitável para esta imagem.



Figura 2: Fig0340(a)(dipxe\_text)

3. (10 pontos) Realce a imagem imagem “Fig0340(a)(dipxe\_text)” utilizando a magnitude dos gradientes direcionais de Roberts. Escreva um parágrafo comparando este resultado com o realce pelo Laplaciano.
4. (20 pontos) Para a imagem “Fig1007(a)(wirebond\_mask)” realize as operações abaixo. Descreva como você realizou estas tarefas e que máscara utilizou em cada caso.

(a) Detecte todas as linhas horizontais.

- (b) Detecte todas as linhas verticais.
- (c) Detecte todas as linhas que forma  $45^\circ$  com horizontal.
- (d) Detecte todas as linhas que forma  $135^\circ$  com horizontal.
- (e) Detecte todas as linhas que forma  $30^\circ$  com horizontal.

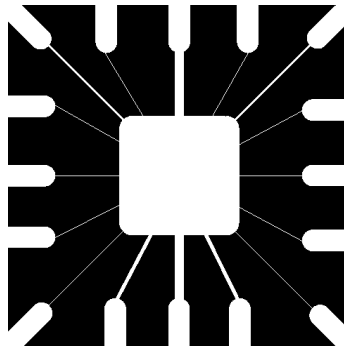


Figura 3: Fig1007(a)(wirebond\_mask)

5. (10 pontos) Gere o gráfico do perfil das linhas da imagem “Fig1026(a)(headCT-Vandy)”. Encontre dois exemplos de cada tipo de borda. Salve os gráficos do perfil de cada linha onde o exemplo foi encontrado.



Figura 4: Fig1026(a)(headCT-Vandy)

6. (20 pontos) Utilize a magnitude do gradiente simétrico de Sobel para detectar as bordas na imagem “Fig1016(a)(building\_original)”. Verifique os resultados nas seguintes condições:
  - (a) utilizando o gradiente diretamente na imagem;
  - (b) utilizando o gradiente na imagem suavizada com um filtro de média  $5 \times 5$ ;
  - (c) utilizando um limiar 80 no resultado da letra (a);
  - (d) utilizando um limiar 80 no resultado da letra (b).

Construa uma tabela onde as linhas fazem referência aos resultados das letras (a), (b), (c) e (d) e as colunas são algumas regiões de interesse da imagem (essas regiões de interesse são definidas por você). Utilize esta tabela para comparar o efeito da detecção de borda em cada caso.



Figura 5: Fig1016(a)(building\_original)

7. (10 pontos) Realce a imagem “equacoes” para que a mesma passe a ter fundo branco e os caracteres apresentem maior contraste possível com o fundo, faça com que as bordas fiquem suaves. A imagem final deve estar nítida, isto é, não embaçada. Descreva quantas e quais etapas você utilizou, justifique a finalidade de cada uma delas. Compare seu resultado com a utilização de limiarização sem pré-processamento.

$$\begin{aligned}
 T(n) &= \begin{cases} 1 & \text{se } n=1 \\ T(n-1)+1 & \text{se } n>1 \end{cases} \\
 T(n) &= \begin{cases} 1 & \text{se } n=1 \\ 2T(n/2)+n & \text{se } n\geq 1 \end{cases} \\
 T(n) &= \begin{cases} 0 & \text{se } n=2 \\ T(\sqrt{n})+1 & \text{se } n>2 \end{cases} \\
 T(n) &= \begin{cases} 1 & \text{se } n=1 \\ T(n/3)+T(2n/3)+n & \text{se } n>1 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Figura 6: equacoes