

EA978 – Lista 10 – Anti-aliasing e Quantização

Data de Entrega: 13/10/2008

1. Qual é o resultado da convolução das seguintes funções discretas para $x = 0$ e $x = 2$? Esboce o gráfico deste resultado para facilitar a visualização.

$$\bullet f(x_i) = g(x_i) = \begin{cases} 1, & i = 0, 1, 2, 3, 4 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

$$\bullet f(x_i) = \begin{cases} 1, & i = 0 \\ 0.75, & i = 1, -1 \\ 0.5, & i = 2, -2 \\ 0.25, & i = 3, -3 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad \text{e } g(x_i) = 1, \forall i = \text{múltiplo de } 8.$$

$$\bullet f(x_i) = \begin{cases} 1, & i = 0 \\ 0.75, & i = 1, -1 \\ 0.5, & i = 2, -2 \\ 0.25, & i = 3, -3 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad \text{e } g(x_i) = 1, \forall i = \text{múltiplo de } 6.$$

2. Considere o mesmo problema de rasterização de segmentos da lista anterior

(a) $P_0 = (32, 4)$ e $P_1 = (32, 60)$

(b) $P_0 = (2, 2)$ e $P_1 = (25, 60)$

(c) $P_0 = (4, 32)$ e $P_1 = (60, 32)$

(d) $P_0 = (4, 4)$ e $P_1 = (60, 60)$

(e) $P_0 = (2, 2)$ e $P_1 = (55, 30)$

- Como o espectro de frequência da imagem rasterizada do segmento (b) ficará alterado se o “multiplicarmos” com o filtro “box” de largura igual a 48 amostras e centrado no ponto de frequência $(0, 0)$?
- Determine a transformada discreta inversa do produto da imagem discreta com o filtro “box” obtido no item anterior do ponto $i(2, 3)$ e $i(24, 58)$.
- Teremos similares efeitos visuais se convoluirmos a imagem do segmento (b) por uma função *sinc* no domínio espacial. Justifique.
- O que acontecerá se reduzirmos a largura do filtro “box”? Justifique.

3. Dados os valores, entre 0 e 255, das amostras de uma imagem gerada pelo procedimento

```
int i, j, c;

for (i = 0; i < 64; i++) {
    for (j = 0; j < 64; j++) {
c = 155 * sin((i*M_PI)/8) * sin ((j*M_PI)/4) + 150;
        if (c < 0) c = 0;
i        else if (c > 255) c = 255;
```

```
        imagem[i][j] = (GLubyte) c;
    }
}
```

- Represente o histograma desta imagem. É uma imagem clara ou escura? Justifique.
- Determine os 16 níveis de quantização, utilizando
 - quantização uniforme
 - algoritmo de populosidade
 - algoritmo de corte mediano
- Particione os valores de tons de cinza em 16 células de quantização, com base nos 16 níveis de quantização obtidos com o algoritmo de populosidade.
- Com somente dois valores, 0 e 255, quantize esta imagem com aparência de 16 níveis de cinza com uso da
 - técnica de *dither* de Bayer
 - técnica de difusão de erro Floyd-Steinberg
- Compare visualmente as duas imagens quantizadas do item anterior e calcule o erro médio quadrático da quantização.