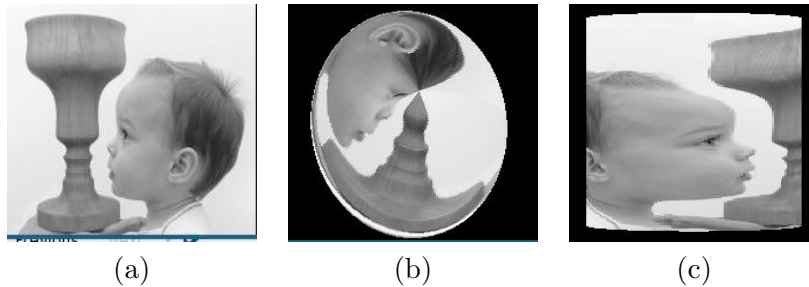


EA978 – Sistemas de Informações Gráficas
 Terceira Avaliação
 19/11/2008 – 8:00 às 9:50h
 Profa. Wu, Shin - Ting

RA: _____
 Nome: _____
 Ass.: _____

Questão	Valor	Nota
1	2.5	
2	3.0	
3	1.5	
4	2.0	
5	2.0	
Soma	11.0	

Questão 1: A imagem em (a), representada no espaço de textura $[0, 1] \times [0, 1]$, foi mapeada em dois objetos geométricos: esfera (b) e cilindro (c).



- (0.5 pt) Escreva uma função de mapeamento entre os *texels* do espaço de textura e as amostras sobre a superfície cilíndrica.
- (0.5 pt) Observe a “deformação” da imagem-textura sobre a superfície esférica (o “nó” na testa da criança). O que teria causado esta “deformação”?
- (0.5 pt) Não é possível garantir que as amostras de textura (*texels*) sejam exatamente coincidentes com as amostras da imagem (*pixels*), produzindo efeitos de *aliasing*. Cite duas estratégias, devidamente exemplificadas, que amenizem tais efeitos.
- (0.5 pt) Por que se diz que a aplicação de textura é uma solução de compromisso entre imagens fotorealistas e custo computacional?
- (0.5 pt) Considere um mapa de textura de reflexão esférico, um triângulo de vértices $(1., 1., -1., 1)$, $(1, 3, -2, 1)$ e $(1, -3, -2, 1)$, e uma câmera posicionada em $(0, 0, 0, 1)$ orientada para direção $(0, 0, -1, 0)$ e VUP= $(0, 1, 0, 0)$. Para gerar efeito visual de superfícies de alta reflectância, as coordenadas dos *texels* que devem ser mapeados nos vértices do triângulo são as mesmas? Justifique.

Questão 2: Seja uma sub-imagem 8×8 , correspondente à parte inferior da orelha na imagem de perfil da criança da questão anterior

134	134	159	169	171	159	153	175
136	134	158	167	177	166	151	171
138	133	156	165	179	166	151	168
134	136	153	162	180	161	148	171
138	135	151	161	175	165	142	169
138	137	146	162	170	165	138	158
136	136	137	159	166	175	144	150
135	135	135	145	161	171	163	133

- (0.5 pt) Supondo a conectividade-de-4 em *pixels* de valores 158 ± 8 , quantas regiões resultariam da segmentação por região desta sub-imagem? Mostre na figura as regiões segmentadas.
- (0.5 pt) Supondo a conectividade-de-8 em *pixels* de mesmos valores, o resultado da segmentação será o mesmo? Justifique.
- (0.5 pt) Esboce o histograma da sub-imagem. É uma sub-imagem de alto ou baixo contraste?
- (1.0 pt) Com a equalização, pode-se alargar de forma automática o contraste de uma imagem. Equalize a sub-imagem dada.
- (0.5pt) Por que a técnica de equalização dificilmente resultará em um “histograma plano”? Cite duas possíveis implicações visuais.

Questão 3: Dada uma sub-imagem binária

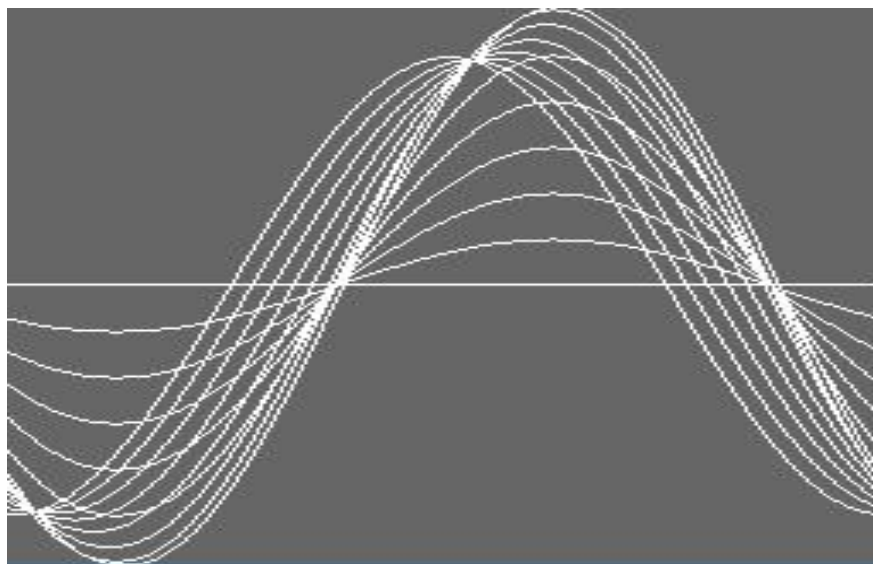
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0	0
0	0	0	255	255	255	255	0
0	0	255	255	255	255	255	255
0	0	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255

- (1.0 pt) Mostre o resultado da aplicação do operador Laplaciano sobre a imagem. O resultado obtido é condizente com o esperado? Justifique.

$$L = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

- (0.5 pt) (Anulada) Por que o operador Laplaciano é considerado um operador linear? Cite um operador não-linear.

Questão 4: Através da transformada de Hough pode-se determinar segmentos que interpoem uma quantidade máxima dos *pixels* de borda colineares e representá-los analiticamente. O seguinte gráfico é o espaço de Hough de um conjunto de *pixels*/amostras segmentadas.



1. (0,5 pt) Quantas amostras tem neste espaço de Hough? Justifique.
2. (0,5 pt) Qual é o número mínimo e o número máximo de segmentos que se pode formar com as amostras? Justifique.
3. (0,5 pt) Qual é o domínio (de ângulos) das funções ilustradas no gráfico? Justifique.
4. (0,5 pt) Qual seria a representação de uma amostra $(0, 0)$ no espaço de Hough? Justifique.

Questão 5: A visão computacional consiste em extrair informações a partir das imagens digitais adquiridas por sensores de distintas tecnologias. Dado um modelo para sistemas de aquisição ópticos:

$$M = \begin{bmatrix} \frac{f}{s_x} & 0 & o_x \\ 0 & \frac{f}{s_y} & o_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{00} & r_{01} & r_{02} & t_x \\ r_{10} & r_{11} & r_{12} & t_y \\ r_{20} & r_{21} & r_{22} & t_z \end{bmatrix}$$

1. (0,5 pt) O que você entende por imagens de profundidade? É possível construir um sistema de aquisição de imagens de profundidade com uso de sensores ópticos? Justifique.
2. (0,5 pt) Qual é a distância mínima entre as entidades geométricas para que elas sejam distinguíveis em uma imagem digital? Justifique.
3. (0,5 pt) Considere os seguintes parâmetros intrínsecos: razão entre a distância focal e a largura do *pixel* = 269.7, razão entre a distância focal e a altura do *pixel* = 267.3 e o ponto principal = (151, 178). Dadas as coordenadas da projeção de um ponto: (0.354, 0.161, 1.000), determine as coordenadas do *pixel* correspondente na imagem digital. Mostre explicitamente os cálculos.
4. (0,5 pt) O que você entende por parâmetros extrínsecos de um sistema de sensor de aquisição? Supondo conhecidos os parâmetros intrínsecos e a matriz de transformação M, derive os parâmetros extrínsecos.