

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Departamento de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores

Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores

Computação Gráfica

Primeiro teste, Semestre de Inverno de 07/08, 5 de Novembro de 2007 - 18h30m

Seja sucinto nas respostas. A capacidade de síntese também é avaliada. Duração: **1h30m**

1. [4] Algoritmos e rasterização

- 1.1. [1] Ilustre o funcionamento de um sistema *raster*.
- 1.2. [1.5] Porque razão não devemos usar directamente a forma explícita da recta, $f(x) = mx + b$, na rasterização de todas as linhas? Justifique e apresente soluções.
- 1.3. [1.5] Quais são os parâmetros da forma implícita das rectas, $R1$ e $R2$, apresentadas na figura 1? Justifique os parâmetros apresentados.

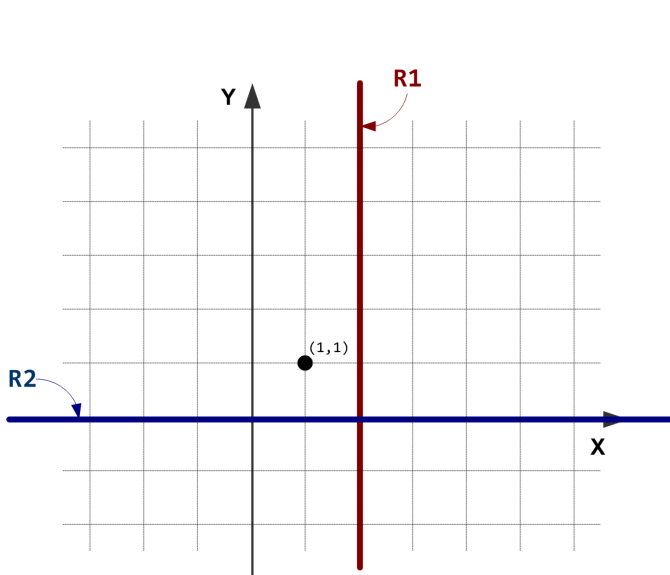


Figura 1: Rectas $R1$ e $R2$

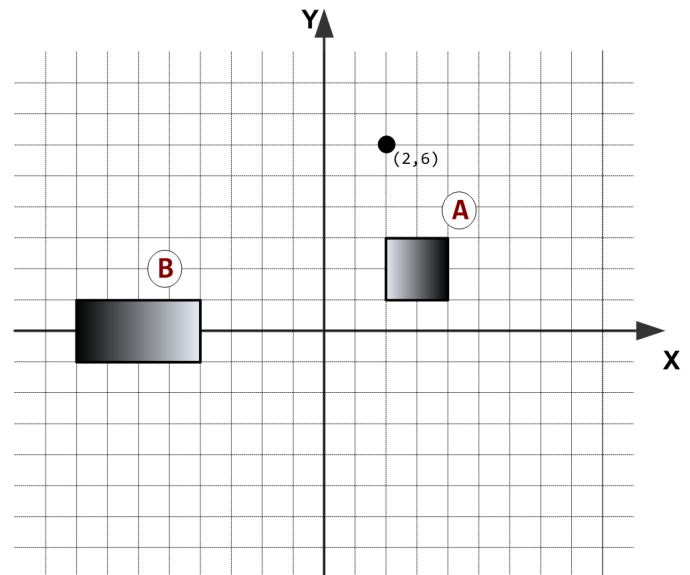


Figura 2: Transformação geométrica

2. [6] Transformações geométricas

- 2.1. [2] Considerando a figura 2, indique qual é a composição de transformações que passa da situação (A) para a situação (B). A composição tem que usar uma translação, uma escala e uma rotação (não necessariamente por esta ordem).
- 2.2. [2] Indique a matriz que representa cada uma das transformações da alínea anterior, assim como a matriz resultante da composição.
- 2.3. [2] Sabendo que é possível representar a transformação de translação, em 2D, na forma

$$\begin{bmatrix} X' \\ Y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \frac{\Delta x}{y} \\ \frac{\Delta y}{x} & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

porque motivo se utilizam coordenadas homogéneas?

3. [4] Modelação Geométrica

3.1. [2] Tendo como base a alínea 1.1) do primeiro trabalho prático,

```
public void fillPolygon(IRasterDevice dc, Point[] points, Color[] colors) {  
    // ... a implementar ...  
}
```

apresente um algoritmo que faça a decomposição do polígono convexo em triângulos. Assuma que o método `void fillTriangle(IRasterDevice, Point, Point, Point, Color, Color, Color)` está implementado.

3.2. [2] Tendo em conta as coordenadas baricêntricas e o sombreadimento de triângulos, estudados nas aulas, explique porque é que os valores de α , β e γ estão sempre contidos no intervalo $[0, 1]$.

4. [6] Modelação hierárquica / VRML

4.1. [2] Apresente o grafo de cena do sinal de **sentido proibido** da figura 3.

4.2. [2] Implemente, em VRML, o grafo de cena da alínea anterior.

4.3. [1] Imagine que era necessário colocar vários sinais de **sentido proibido** numa cena. Que alterações faria ao VRML implementado na alínea anterior para simplificar esse trabalho?

4.4. [1] O que é necessário alterar, no grafo de cena, para implementar o sinal de **trânsito proibido**?

Notas: O eixo do sinal é cilíndrico. Não é necessário converter de cm para m.

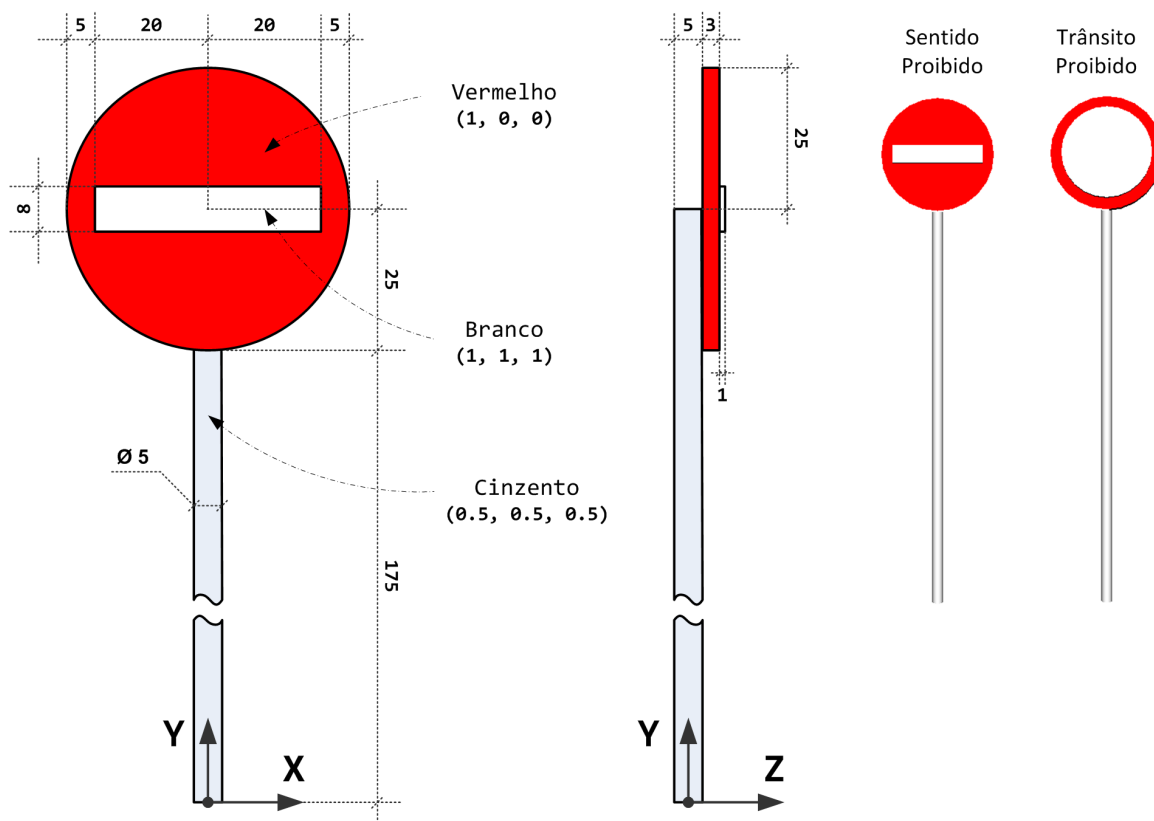


Figura 3: Sinal de **sentido proibido**