

COMPUTAÇÃO GRÁFICA E INTERFACES

LEI FCT/UNL — Ano Letivo 2012/13

2.º TESTE — 2012/12/10

Atenção: Responda no próprio enunciado, que entregará. Em caso de engano, e se o espaço para a resposta já não for suficiente, poderá usar o verso das folhas desde que feitas as devidas referências.
Não desagrafe as folhas! A prova de exame, com duração de 1h15, é sem consulta.

1. (5 valores)

Ao polígono $P = [A, B, C, D, E, F, G]$ pretende-se aplicar, aresta a aresta, o algoritmo de Cohen-Sutherland numa janela retangular dada por $145 \leq x \leq 220$ e $240 \leq y \leq 275$. Nesse sentido, considere a seguinte ordem para os bits de código, em relação à janela de recorte e para a progressão do algoritmo: à direita (*R*), abaixo (*B*), acima (*T*) e à esquerda (*L*). A convenção quanto à orientação dos eixos cartesianos é a que se usou nas aulas teóricas. Para cada um dos vértices do polígono P , escreva na tabela seguinte (que também mostra as coordenadas xy dos vértices) os correspondentes bits de código (pela ordem *RBTL*):

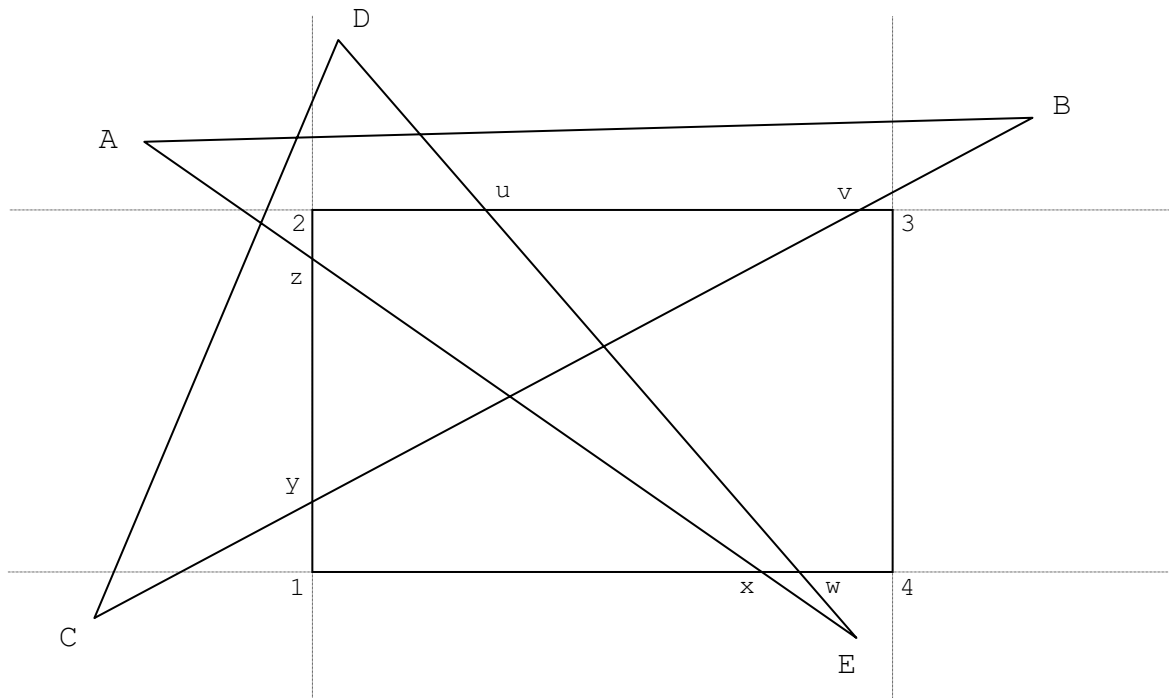
A(200,210)	B(205,245)	C(175,270)	D(165,320)	E(105,220)	F(245,310)	G(115,290)

Como *Resposta 1* do quadro seguinte, indique, para cada aresta de P , se o algoritmo a aceita ou rejeita trivialmente. Se não for nenhum destes dois casos, escreva então o número máximo de intersecções que se pode inferir imediatamente por este método de recorte. Na coluna da *Resposta 2* escreva apenas a **equação da reta** de recorte para a primeira intersecção a calcular obrigatoriamente (p.ex. $x=220$); caso não haja deverá escrever **NA** (i.e., não aplicável).

Aresta	<i>Resposta 1</i>	<i>Resposta 2</i>
	Aceitação/Rejeição/N.º máximo de intersecções a calcular	Equação da reta de recorte para a primeira intersecção obrigatória
AB		
BC		
CD		
DE		
EF		
FG		
GA		

2. (8 valores)

É dado o polígono $P=[A, B, C, D, E]$, ao qual irá ser aplicado o algoritmo de recorte de Sutherland-Hodgman no polígono $Q=[1, 2, 3, 4]$. As convenções quanto à orientação dos eixos cartesianos são as mesmas que se usaram nas aulas teóricas.



Não renomeie pontos que já estejam identificados na Figura, inclusive os vértices do polígono Q !

- Quantas arestas irá ter o polígono, denotado por P' , que será o resultado final do recorte de P em Q ? _____
- Escreva o resultado obtido ao terminar a primeira fase de processamento do recorte de P , admitindo que a ordem dessas fases é a seguinte: Clip Bottom $\rightarrow$ Clip Top $\rightarrow$ Clip Right $\rightarrow$ Clip Left

Indique qual será, no final do processamento, a especificação do polígono recortado P' :

$P' = [$

- Na figura dada, pinte as regiões que ficariam preenchidas pela aplicação do algoritmo de FILL AREA (par-ímpar) ao polígono recortado P' .
- Considere, como na alínea c), a aplicação do algoritmo de FILL AREA ao polígono recortado P' . Escreva, por ordem de ocorrência e na forma de listas ordenadas de arestas, todas as configurações distintas, não vazias, que a **Tabela das Arestas Ativas** irá apresentando ao longo da execução do algoritmo: (Note que também se consideram distintas duas configurações que apenas difiram na ordem pela qual nelas se apresentem as arestas constituintes)

- e) O algoritmo de FILL AREA aplicado ao polígono recortado P' (alínea c)) irá pintar pixels que pertencem a P' e não pertencem ao polígono P ? _____ Justifique: _____

3. (7 valores)

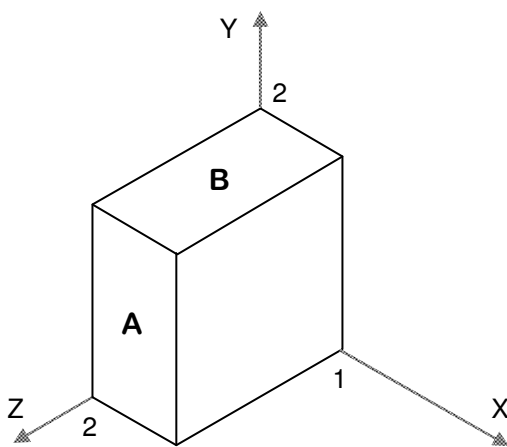


Figura 3.1

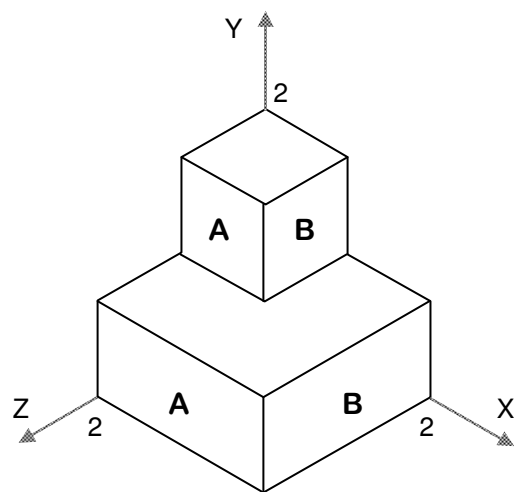


Figura 3.2

Na figura 3.1 apresenta-se um sólido primitivo chamado *Bloco*, com cores distintas nas faces **A** e **B**. O cubo, de aresta unitária, que se mostra na figura 3.2 tem essas mesmas cores, conforme assinalado.

- a) Identifique completamente a projeção geométrica usada em cada uma das figuras anteriores:

- b) Admita que, em RGB, as cores nas faces **A** e **B** são $RGB_A = (1, 1, 0.2)$ e $RGB_B = (0.6, 0.8, 0.8)$.

- b.1) Converta essas duas cores nos modelos CMY e CMYK:

CMY_A=_____ CMY_B=_____

CMYK_A=_____ CMYK_B=_____

- b.2) Em termos da teoria dos atributos psicológicos da cor refletidos nos modelos, qual das duas cores **A** e **B** é considerada a mais clara no modelo HSV? _____ E no modelo HLS? _____

Justifique as respostas dadas, explicitando também os valores numéricos comprovativos:

- c) A cena mostrada na figura 3.2 foi gerada a partir da primitiva *Bloco* por aplicação de transformações geométricas elementares. Criando o menor número possível de nós, apresente o correspondente Grafo de Cena servindo-se da mesma notação que foi usada nas aulas teóricas. Preferencialmente, o grafo deverá conter na raiz uma transformação geométrica que não seja simplesmente dada pela matriz identidade.