Nome completo (Proposta de Resolução) Número

Questão para BF

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 $145 \le x \le 220$ e $240 \le y \le 275$. 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*):

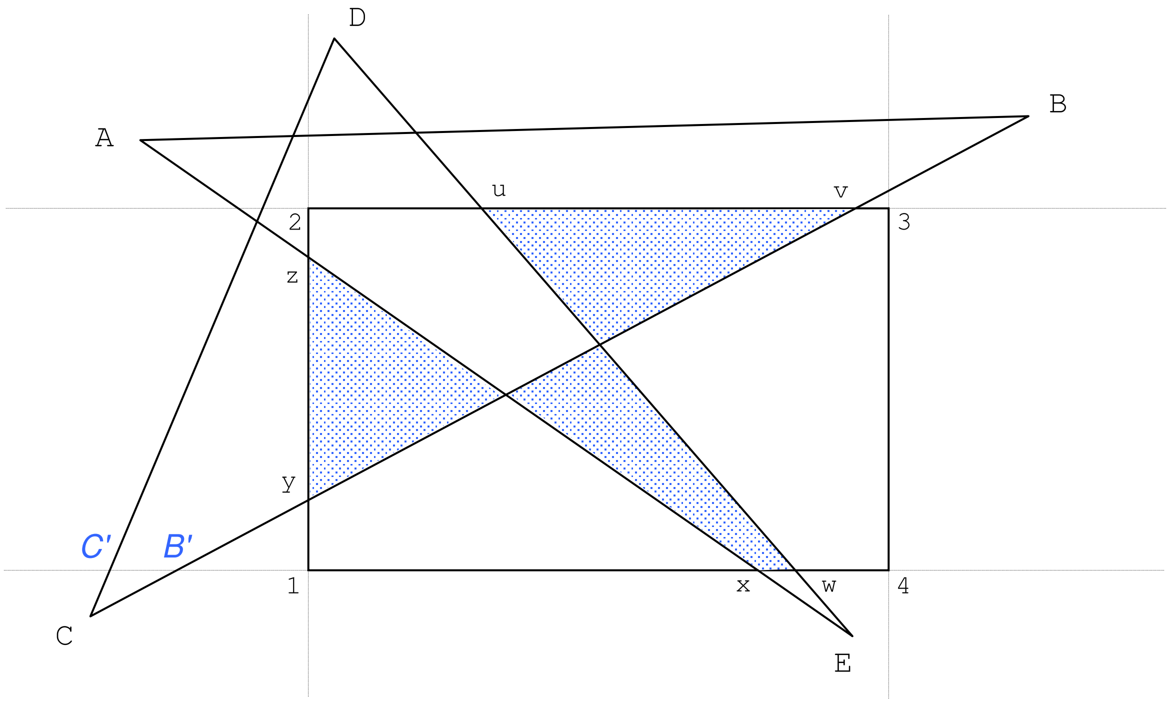
A(200,210)	B(205,245)	C(175,270)	D(165,320)	E(105,220)	F(245,310)	G(115,290)
0100	*0000*	*0000*	*0010*	*0101*	*1010*	*0011*

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	Resposta 1 Aceitação/Rejeição/N.º máximo de intersecções a calcular	Resposta 2 Equação da reta de recorte para a primeira intersecção obrigatória
AB	*1*	*y = 240*
BC	*Aceitação*	*NA*
CD	*1*	*y = 275*
DE	*3*	*y = 240*
EF	*4*	*x = 220*
FG	*Rejeição*	*NA*
GA	*3*	*y = 240*

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.



<u>Não renomeie</u> pontos que já estejam identificados na Figura, inclusive os vértices do polígono `Q`!

a) Quantas arestas irá ter o polígono, denotado por `P'`, que será o resultado final do recorte de `P` em `Q`? *8*

b) 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 → Clip Top → Clip Right → Clip Left

[B, B', C', D, w, x, A]

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

`P'=[` *2, u, w, x, z, 2, v, y]*

c) Na figura dada, pinte as regiões que ficariam preenchidas pela aplicação do algoritmo de FILL AREA (par-ímpar) ao polígono recortado `P'`.

d) Considere, como na alínea c), a aplicação do algoritmo de FILL AREA ao polígono recortado `P'`. Escreva, por <u>ordem de ocorrência</u> e na forma de <u>listas ordenadas de arestas</u>, 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)

xz → uw

y2 → vy → xz → uw

y2 → xz → vy → uw

y2 → xz → uw → vy

y2 → z2 → uw → vy

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`? Não Justifique:

Embora haja pontos de P' que, em arestas horizontais e verticais, não pertencem a P, eles não serão pintados porque: os das arestas horizontais não se encontram entre pares de arestas intersectadas (na TAA); os das verticais pertencem a arestas coincidentes, caso em que o algoritmo opta por não pintar.

3. (7 valores)

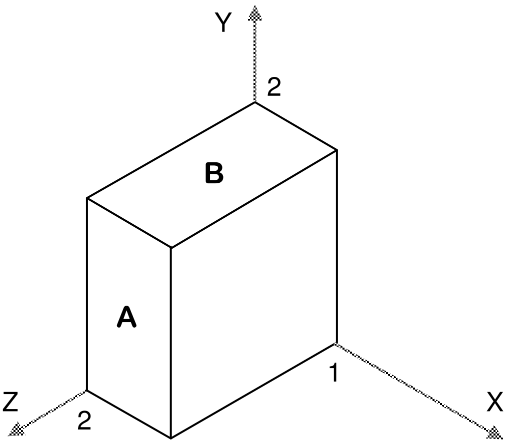


Figura 3.1

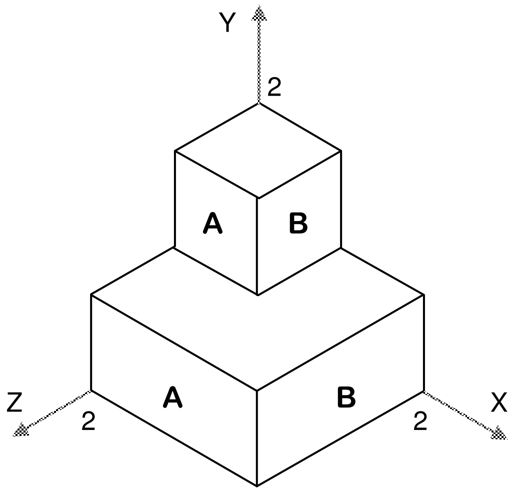


Figura 3.2

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:

Projeção Axonométrica (Isometria)

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:

$CMY_A=$ (0, 0, 0.8) $CMY_B=$ (0.4, 0.2, 0.2)

$CMYK_A=$ (0, 0, 0.8, 0) $CMYK_B=$ (0.2, 0, 0, 0.2)

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? A E no modelo HLS? B

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

Nestes modelos, as componentes V e L relacionam-se com a claridade da cor.

Em HSV, o maior valor de V é para a cor A, pois corresponde a V=1, ao passo que para a cor B é V=0.8.

Em HLS tem-se L=(1+0.2)/2=0.6 para a cor A, que é menor que L=(0.8+0.6)/2=0.7

para a cor B.

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.

Uma das soluções possíveis: