

Trabalho I¹

Batalhas navais estão prestes a eclodir. As formas em um arquivo .geo representam equipamentos navais espalhadas no oceano. Por exemplo, o texto <> e # representam, respectivamente, Rigid-Hulled Inflatable Boats (RHIB)² e minas flutuantes; círculos representam hovercrafts de assalto;³ linhas, submarinos; retângulos, os mais diversos tipos de embarcações. Os ataques a estes equipamentos são planejados em arquivos .qry.

Cada equipamento pode ser agredido de três formas. Na primeira forma, o barco é movimentado, atinge uma mina flutuante e é imediatamente destruído. A movimentação se dá em 2 fases: seleção das embarcações passíveis de movimentação e a efetiva movimentação de um dos barcos previamente selecionados. Algumas das naus selecionadas são designadas como naus-capitãs. É movimentado um barco que está em uma posição relativa a uma das naus-capitãs. Podem existir no máximo 10 naus-capitãs.

Na segunda, o equipamento é atingido por um torpedo. Alguns equipamentos são imediatamente destruídos, outros precisam de 2 ou mais tiros para sua destruição.

Na terceira forma, uma irradiação afeta os equipamentos navais que estão inteiramente contidos numa área circular. Os equipamentos possuem um certo nível de proteção contra tal agressão. O nível de proteção degrada-se a cada agressão. O equipamento torna-se inativo quando o nível de proteção chega a zero. O grau desta redução depende da proporção da área do equipamento afetado e da área da região de irradiação: quanto mais “concentrada” a irradiação, maior a degradação:

$$\text{Redução} = \frac{\text{Agressividade} * \text{Area}(\text{equipamento})}{\text{Area}(\text{região})}$$

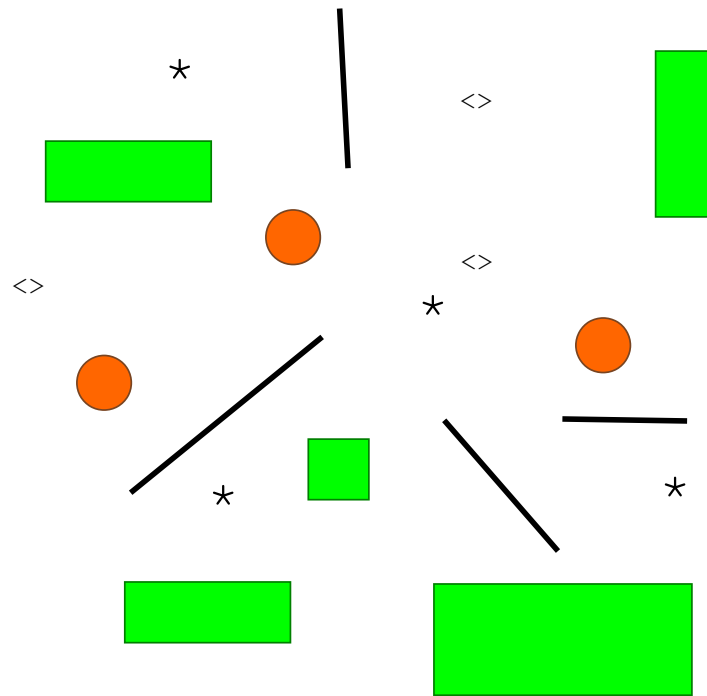
Para fins de cálculo:

- área de um texto: 0.1
- área de uma linha: 0.1*Comprimento(linha)
- Agressividade: uma constante informada por meio de um comando no arquivo .qry.

¹ Veja também a descrição geral para todos os trabalhos.

² <https://www.navy.gov.au/fleet/ships-boats-craft/other-vessels/rhib>

³ <https://images.app.goo.gl/MgAx6GZiv819qxyB9>



A tabela abaixo mostra os níveis iniciais de proteção de cada tipo de equipamento naval; a pontuação pela inativação de cada tipo de equipamento e a pontuação por sua destruição. Note que a pontuação pela destruição de círculos e retângulos depende de suas áreas (ou seja, quanto maior, menor a pontuação).

Forma	Nível Proteção	Pontos Inativação	Pontos Destruição	Tiros para Destruição
texto	5	30	500	1
linha	50	50	150	1
círculo	60	75	$75/(\text{area_forma}/5)$	2
retângulo	60	90	$90/(\text{area_forma}/5)$	3

A Entrada

A entrada do algoritmo será basicamente um conjunto de formas geométricas básicas (retângulos, círculos, etc) dispostos numa região do plano cartesiano .

Considere a Ilustração 1. Cada forma geométrica é definida por uma coordenada âncora (marcada, na figura, por um pequeno ponto vermelho) e por suas dimensões. A coordenada âncora do círculo é o seu centro e sua dimensão é definida por seu raio (r , na figura). A coordenada âncora do retângulo é seu canto inferior esquerdo⁴ e suas dimensões são sua largura (w) e sua altura (h). A coordenada âncora de um texto, normalmente, é o início do texto, porém, pode ser definida como o meio ou o fim do texto. Por fim, uma linha é determinada por duas âncoras em suas extremidades. As coordenadas que posicionam as formas geométricas são valores reais.

Cada forma geométrica é identificada por um número inteiro.

⁴ Note que o plano cartesiano está desenhado "de ponta-cabeça" em relação à representação usual.

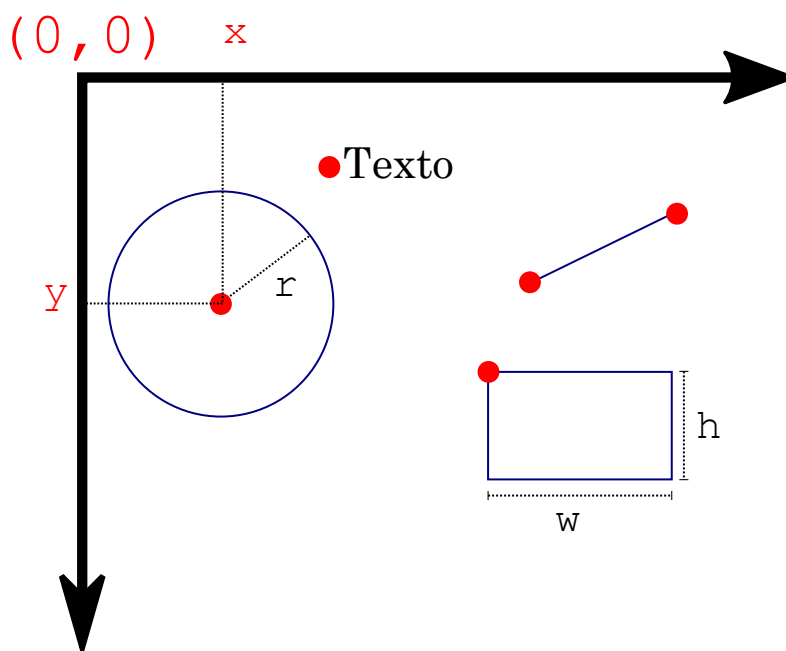


Ilustração 1: Formas no plano

As tabelas abaixo mostram os formatos dos arquivos de entrada (.geo e .qry). Cada comando tem um certo número de parâmetros. Os parâmetros mais comuns são:

- i, j, k : número inteiro, maior ou igual a 1. Identificador de uma forma geométrica.
- r : número real. Raio do círculo.
- x, y : números reais. Coordenada (x,y) .
- cor : string. Cor válida dentro do padrão SVG.⁵

comando	parâmetros	descrição
c	$i \ x \ y \ r \ corb \ corp$	desenhar círculo. $corb$ é a cor da borda e $corp$ é a cor do preenchimento
r	$i \ x \ y \ w \ h \ corb \ corp$	desenhar retângulo: w é a largura do retângulo e h , a altura. $corb$ é a cor da borda e $corp$ é a cor do preenchimento
l	$i \ x1 \ y1 \ x2 \ y2 \ cor$	Desenhar linha com extremidades nos pontos $(x1,y1)$ e $(x2,y2)$, com a cor especificada.
t	$i \ x \ y \ corb \ corp \ a \ txto$	desenha o texto $txto$ nas coordenadas (x, y) e com as cores indicadas. $corb$ é a cor da borda e $corp$ é a cor do preenchimento. O parâmetro a determina a posição da âncora do texto: i , no início; m , no meio, f , no fim. O texto $txto$ é o último parâmetro do comando. Pode incluir espaços em branco e se estende até o final da linha.
comandos .geo		

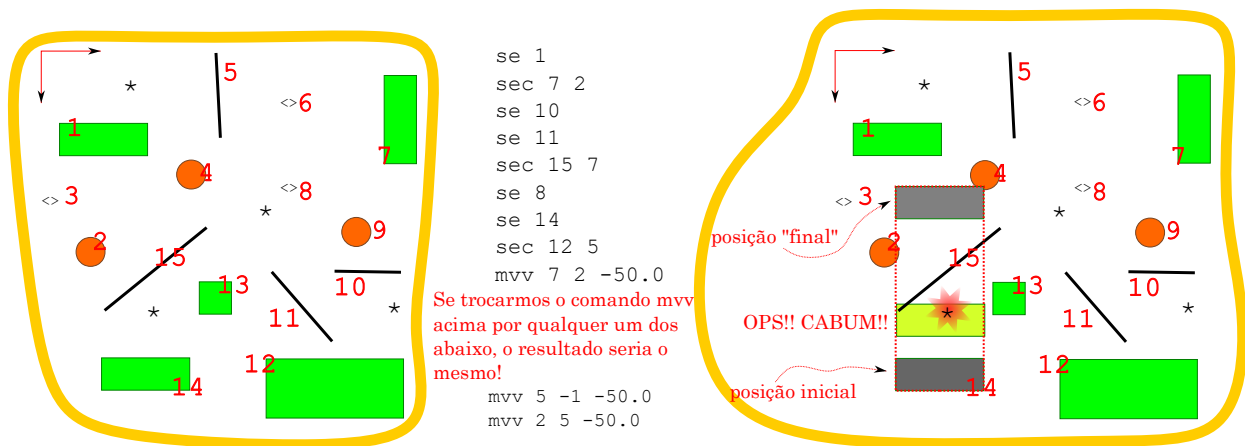
⁵ <http://www.december.com/html/spec/colorsvg.html>.
<https://www.w3.org/Graphics/SVG/IG/resources/svgprimer.html>

O arquivo .qry pode conter as seguintes consultas:

comando	parâmetros	descrição
na	v	Atribui o nível de agressividade v (real) às regiões de ataque
tp	x y	<p>Torpedo no ponto (x,y). Determinar as formas atingidas pelo torpedo, ou seja, todas as formas para as quais o ponto (x,y) é interno.</p> <p>TXT: reportar todos os dados das formas atingidas (incluindo níveis de energia e o número de torpedos que já a atingiram) ou AGUA se o tiro errou o alvo. Caso a forma tenha sido destruída, removê-la e reportar destruição</p> <p>SVG: marcar o ponto (x,y) com um asterisco vermelho (se acertou alguma forma) ou cinza (caso contrário). Caso tenha atingindo mais de uma forma, colocar o número de formas atingidas ao lado do asterisco.</p> <p>(Obviamente, a forma destruída não deve aparecer no svg final)</p>
tr	x y dx dy id	<p>Torpedo replicante no ponto (x,y). Cria um clone para cada uma das formas atingidas e os posiciona transladados de (dx,dy) de seu original. O nível de proteção atual e o número de torpedos recebidos é o mesmo do original e as cores de borda e preenchimento são intercambiadas (se aplicável). O identificador dos clones devem começar no valor id.</p> <p>TXT: reportar todos os dados das formas atingidas (clonadas); reportar todos os dados dos clones</p> <p>SVG: Colocar um @ no ponto (x,y).</p> <p>(Obviamente, como os clones são inseridos no “banco de dados”, provavelmente aparecerão no svg final)</p> <p>Obs. O torpedo replicante é um bônus que pode aumentar a possibilidade de pontuação.</p>

comando	parâmetros	descrição
be	x y r	<p>Bomba de irradiação atingiu região circular especificada nos parâmetros.</p> <p>Formas inteiramente contidas na região devem ter seu nível de proteção diminuído proporcionalmente (como explicado acima). Formas cujo nível de proteção atingir 0 devem ser removidas.</p> <p>TXT: reportar todos os dados das formas atingidas, acrescentar a palavra REMOVIDA para aquelas removidas.</p> <p>SVG: Desenhar a região com contorno vermelho pontilhado e sem preenchimento. Colocar um ponto vermelho na posição das âncoras das formas atingidas.</p>
se	id	<p>Insere a nau id no final da lista de naus selecionadas.</p> <p>TXT: reportar os dados da nau selecionada</p>
sec	id j	Semelhante ao comando se. Também marca a nau como nau-capitã.
mvh	j k dx	<p>Move horizontalmente a k-ésima embarcação selecionada antes (se $k < 0$) /depois ($k > 0$) da nau-capitã j em dx unidades (para direita, se $dx > 0$ ou para esquerda, se $dx < 0$). Caso a embarcação atinga um mina durante o percurso, a mina é detonada e a embarcação é destruída (também deve ser retirada da lista de selecionados. Quando uma mina é detonada, ela também é destruída.</p> <p>TXT: Reportar os dados finais da embarcação movidas. Caso uma embarcação seja atingida por uma mina, reportar a destruição da embarcação e da mina (incluindo id e posição).</p> <p>SVG: colocar no SVG final um símbolo & no local da mina detonada.</p>
mvv	j k dy	Semelhante ao mvh. Move verticalmente as embarcações.
Comandos .qry		

A figura abaixo ilustra a movimentação de uma embarcação.



A Saída

Ao final do processamento das agressões (ou seja, execução do arquivo .qry), como de costume, é produzido o svg representando a situação final do “banco de dados”, com as anotações descritas nas especificações e apresentando a pontuação. A pontuação também deve ser apresentada no respectivo arquivo .txt.

A pontuação consiste de 3 indicadores: a pontuação total; a proporção em pontos obtidos e a pontuação máxima; proporção entre pontos obtidos e o número de agressões contidas no arquivo .qry.

IMPLEMENTAÇÃO

O “banco de dados” **deve** ser armazenado numa lista (**deve** ser conforme .h disponibilizado no AVA). A implementação da lista **deve** ser dinâmica e simplesmente encadeada.

Usar o modelo de makefile disponibilizado no AVA da disciplina.

Implementar e **usar** o módulo path, conforme .h disponibilizado no AVA.

É **terminantemente proibido** declarar structs nos arquivos de cabeçalho (.h).

O programa **deve** estar bem modularizado (arquivos .h e .c). Cada estrutura de dados **deve** estar em um módulo separado. O arquivo .h **deve** estar muito bem documentado (lembre-se que é um “contrato”).

AVALIAÇÃO

Espera-se uma atitude pró-ativa para a aquisição dos conhecimentos (i.e., estudo) para resolver o problema proposto.

A avaliação consistirá da execução dos testes e da inspeção de código.

O Que Entregar

Submeter no Classroom o arquivo .zip com os fontes , conforme descrito anteriormente.

RESUMO DOS PARÂMETROS DO PROGRAMA TED

Parâmetro / argumento	Opcional	Descrição
-e <i>path</i>	S	Diretório-base de entrada (BED)
-f <i>arq.geo</i>	N	Arquivo com a descrição da cidade. Este arquivo deve estar sob o diretório BED .
-o <i>path</i>	N	Diretório-base de saída (BSD)
-q <i>arqcons.qry</i>	S	Arquivo com consultas. Este arquivo deve estar sob o diretório BED .

RESUMO DOS ARQUIVOS PRODUZIDOS

-f	-q	comando com sufixo	arquivos
<i>arq.geo</i>			arq.svg
<i>arq.geo</i>	<i>arqcons.qry</i>		arq.svg arq-arqcons.svg arq-arqcons.txt
<i>arq.geo</i>	<i>arqcons.qry</i>	<i>sufx</i>	arq.svg arq-arqcons.svg arq-arqcons.txt arq-arqcons-sufx.[svg txt] ⁶

ATENÇÃO:

- * os fontes devem ser compilados com a opção `-fstack-protector-all`.
- * adotamos o padrão C99. Usar a opção `-std=c99`.

⁶ Podem ser produzidos os respectivos arquivos .svg e/ou .txt, dependendo da especificação do comando.