



Laboratório 04: Space Invaders

Segundo Semestre de 2017 - Turmas Coordenadas

Peso da Atividade: 2

Prazo de Entrega: 24 de setembro de 2017 às 23:59:59

Conteúdo

[Contexto](#)

[Tarefa](#)

[Observações da Tarefa](#)

[Exemplos](#)

[Observações Gerais](#)

[Critérios Importantes](#)

Contexto

"Acho que você precisa assoprar a fita"

Resposta de alguém para a pergunta:
por que o jogo não funciona?



Figura 1: Imagem do jogo Space Invaders.

Space Invaders é um jogo de videogame que foi lançado em 1978, originalmente criado por Tomohiro Nishikado e publicado pela Taito Corporation. Neste jogo, você está a bordo de uma nave espacial mestre que deve utilizar um canhão de laser para destruir as naves alienígenas que voam em sua direção. Este foi um dos primeiros jogos bidimensionais de tiro.

O jogador encontra-se em uma nave que está localizada na parte de baixo da tela e sua única movimentação possível é mover-se para a direita ou para a esquerda. Além disso, a nave conta com um canhão a laser que pode ser disparado em direção às naves alienígenas que se aproximam. Entre a nave do jogador e as naves alienígenas existe uma barreira de obstáculos dificultando que os tiros do canhão a laser atinjam as naves alienígenas.

O objetivo do jogo é acabar com cinco linhas, de onze naves alienígenas invasoras cada, antes que elas atinjam a parte inferior da tela, significando que atingiram você. Conforme descem pela tela, as naves alienígenas percorrem um caminho em zig-zag, dificultando ainda mais que sejam atingidas pelos tiros do canhão a laser. Quanto maior for o número de naves atingidas, maior a velocidade das naves restantes. Comparado aos dias de hoje a qualidade gráfica deixa muito a desejar, mas muitos conceitos de jogabilidade que foram criados permanecem até nos jogos mais modernos.

É notório que o desenvolvimento da indústria de jogos eletrônicos evoluiu com a capacidade de computação. Em 1978, Tomohiro Nishikado teve que criar um hardware que fosse capaz de processar este jogo. O hardware usava um microprocessador Intel 8080 de 2MHz e uma série de circuitos analógicos que desenhavam as imagens em um monitor CRT e processavam o áudio do jogo. A capacidade computacional era tão reduzida que a funcionalidade das naves se moverem mais rapidamente quanto menor fosse o número de naves na tela foi inserida por acaso. Quanto maior fosse o número de itens que precisassem ser desenhados na tela, mais demorava o processamento, fazendo com que o jogo ficasse mais lento!

Neste laboratório você será Tomohiro Nishikado e vai implementar uma versão bastante simplificada do jogo Space Invaders.

Tarefa

Você deve implementar um programa que faça 10 movimentos do jogo Space Invaders.

O seu programa deve ler da entrada um inteiro n , $4 \leq n \leq 20$, que representa a dimensão do tabuleiro quadrado. A seguir, cinco pares ordenados i_m, j_m , $m = 1, 2, 3, 4, 5$, que representam, respectivamente, a linha e a coluna da m -ésima nave alienígena. Por fim, um inteiro k , $1 \leq k \leq n$ que representa a posição horizontal da nave mestre, pois a sua posição vertical sempre será a linha inferior.

A nave mestre dispara um feixe de laser para cima, que cresce a cada iteração. Na segunda iteração ele ocupa a posição imediatamente acima da nave mestre, na terceira iteração, duas posições imediatamente acima da nave mestre, e assim sucessivamente.

A cada iteração do jogo:

- o feixe de laser, disparado pela nave mestre, avança uma posição para cima;
- se o feixe de laser atinge o topo do tabuleiro, ele para de crescer;
- se uma ou mais naves alienígenas entram no feixe de laser, elas desaparecem;
- se uma ou mais naves são atingidas, o feixe de laser é interrompido e a sua altura passa a ser a posição logo abaixo da nave mais baixa que foi atingida;
- a nave mestre não se movimenta; e
- as naves alienígenas se moverão em zig-zag.

A movimentação em zig-zag será da seguinte forma: na segunda iteração a nave irá se mover uma casa para a *direita*; na terceira iteração a nave irá se mover uma casa para a *esquerda*; na quarta iteração a nave irá se mover uma casa para a *esquerda*; na quinta iteração a nave irá se mover uma casa para a *direita*, e o processo se repete. Note que cada uma das naves só irá se mover se houver uma casa livre à sua direita (nas iterações em que se movem à direita) ou se houver uma casa livre à esquerda (nas iterações em que se movem à esquerda), caso contrário elas não se movem.

O seu programa deve imprimir o estado do jogo em cada uma das 10 iterações, sendo que, o primeiro tabuleiro a ser impresso é a configuração inicial do jogo, que foi lida da entrada do programa.

As naves alienígenas serão representadas pelo caractere `*`, as casas ocupadas pelo feixe de laser pelo caractere `|`, a nave mestre pelo caractere `x` e as casas em branco pelo caractere `.` (ponto). Cada linha deve terminar com um `\n` e, ao fim de cada iteração, imprima mais uma linha em branco. Observe atentamente os exemplos de execução abaixo.

Observações da Tarefa

- O número de iterações é 10.
- O número de naves alienígenas sempre é cinco.
- Para posicionar os elementos no tabuleiro, considere que a linha superior e a coluna mais à esquerda possuem índices 1 e que a linha inferior e a coluna mais à direita possuem índices n ;
- Observe que você deve quebrar uma linha após imprimir cada linha do tabuleiro e também ao finalizar uma iteração.
- Deve ser impresso um espaço em branco após cada elemento impresso no tabuleiro.
- Nunca haverá duas naves alienígenas ocupando o mesmo espaço no tabuleiro.
- Na configuração inicial sempre haverá, pelo menos, um espaço horizontal de distância entre duas naves alienígenas que estão na mesma linha.
- Nenhuma nave alienígena ocupa a linha inferior do tabuleiro.
- Assim como Tomohiro Nishikado teve dificuldades com a capacidade computacional na época que o jogo foi criado, para este laboratório você pode usar, no máximo, 20 variáveis, mas é possível fazer com menos.

Exemplos

Notas:

Textos em azul designam dados de entrada, isto é, que devem ser lidos pelo seu programa.
Textos em preto designam dados de saída, ou seja, que devem ser impressos pelo seu programa.

Exemplo de execução 1:



Figura 2: Execução do exemplo 1.

5
1 1
2 2
1 3
2 4
1 5
3

```
* . * . *
. * . * .
. . . . .
. . . . .
. . X . .
```

```
. * . * *
. . * . *
. . . . .
. . | . .
. . X . .
```

```
* . * * .
. * . * .
. . | . .
. . | . .
. . X . .
```

```
* * * . .
* . . . .
. . | . .
. . | . .
. . X . .
```

```
. * * * .
. * | . .
. . | . .
. . | . .
. . X . .
```

```
. . . * *
. . . . .
. . | . .
. . | . .
. . X . .
```

```
. . * * .
. . | . .
. . | . .
. . | . .
. . X . .
```

```
. * . . .
. . | . .
. . | . .
. . | . .
. . X . .
```

```
. . . . .
. . | . .
. . | . .
. . | . .
. . X . .
```

```
. . | . .
. . | . .
. . | . .
. . | . .
. . X . .
```

Exemplo de execução 2:



Figura 3: Execução do exemplo 2.

9
3 4
4 6
5 4
6 6
8 6
5

```

. . . . .
. . . . .
. . . * .
. . . . * .
. . . * .
. . . . * .
. . . . .
. . . . * .
. . . . X .

```

```

. . . . .
. . . . .
. . . . * .
. . . . . * .
. . . . * .
. . . . . * .
. . . . .
. . . . | . * .
. . . . X .

```

```

. . . . .
. . . . .
. . . * .
. . . . * .
. . . * .
. . . . * .
. . . . | .
. . . . | * .
. . . . X .

```

```

. . . . .
. . . . .
. . * . .
. . . * .
. . * . .
. . . . .
. . . . .
. . . . .
. . . . X .

```

```

. . . . .
. . . . .
. . . * .
. . . . * .
. . . * .
. . . . .
. . . . .
. . . . | .
. . . . X .

```

```

. . . . .
. . . . .
. . . . * .
. . . . * .
. . . . * .
. . . . .
. . . . .
. . . . | .
. . . . | .

```

- Sua solução deve atender todos os requisitos definidos no enunciado.
- Não serão aceitas soluções contendo estruturas não vistas em sala (para este laboratório, poderão ser utilizadas apenas variáveis simples, operações de entrada e saída, operações aritméticas, desvios condicionais e laços).
- Não é permitido o uso de **continue** e **break** (exceto em estruturas do tipo *switch-case*).
- O único cabeçalho aceito para inclusão é **stdio.h**.