

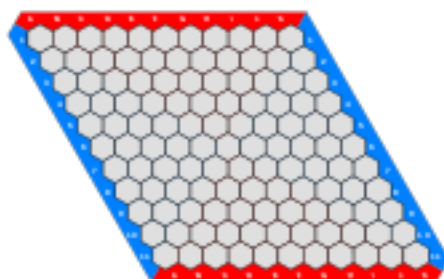
## MAC 121 – Algoritmos e Estruturas de Dados I

Segundo semestre de 2016

### Campeonato de Hex – Entrega: 28 de novembro de 2016

O objetivo é fazer um programa que jogue o jogo de Hex. Vamos organizar um campeonato entre os programas entregues durante o horário da aula no dia 1 de dezembro.

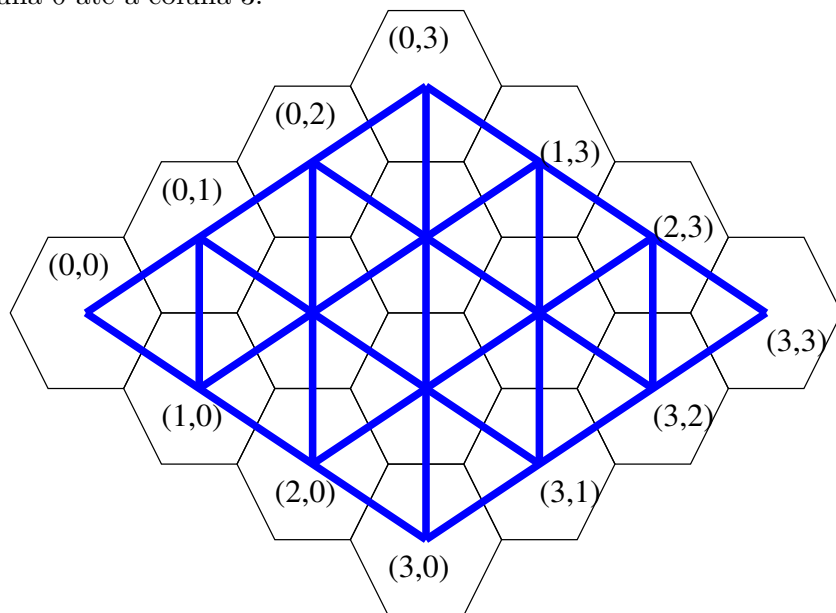
Hex é jogado em um tabuleiro que é uma grade hexagonal que, teoricamente, pode ser de qualquer tamanho e formato. Normalmente é jogado num tabuleiro  $11 \times 11$  (veja na figura abaixo, copiada da Wikipedia, o tabuleiro tradicional  $11 \times 11$ ).



Cada jogador tem peças de uma cor que são posicionadas alternadamente no tabuleiro. O objetivo é fazer um caminho com as peças de sua cor de um lado a outro do tabuleiro (enquanto seu oponente tenta fazer um caminho com a cor dele ligando os outros dois lados do tabuleiro). Veja na figura abaixo, copiada da Wikipedia, uma foto de uma partida de Hex em um tabuleiro  $19 \times 19$ .



Note no jogo acima que a grade hexagonal é representado em uma matriz. Na figura a seguir mostramos uma grade  $4 \times 4$  e como a mesma é representada em uma matriz  $4 \times 4$ . O objetivo de um dos jogadores é fazer um caminho da linha 0 até a linha 3 e o outro jogador deve fazer um caminho da coluna 0 até a coluna 3.



As regras do jogo são muito simples. Em cada jogada um dos jogadores coloca uma peça de sua cor no tabuleiro. John Nash mostrou que nunca há empates no jogo (ele é um dos inventores de hex) e o primeiro jogador tem certa vantagem. Dessa forma em geral aplica-se a chamada “*pie rule*”. O primeiro jogador posiciona sua peça. Então o segundo jogador tem duas opções: ou ele coloca uma peça de sua cor, ou ele passa a partir deste momento a jogar com a cor do outro jogador. Dessa forma, o primeiro a jogar não pode colocar sua peça numa posição claramente vantajosa, pois, senão, o outro jogador assumiria a vantagem.

Sua tarefa neste EP será fazer um programa que joga hex num tabuleiro  $14 \times 14$  (o predileto de John Nash). Devemos fixar o formato de entrada e saída a fim de podermos organizar o campeonato entre seus programas. Dessa forma, vamos fixar que as peças brancas tentam fazer um caminho da linha 0 até a linha 13 e as peças pretas da coluna 0 à coluna 13, e as peças brancas sempre começam. Seu programa deverá ser chamado com a opção “b” e deverá jogar com as brancas (e portanto deverá iniciar) ou com a opção “p” e terá as pretas (poderá aplicar a *pie rule*). Você deverá imprimir na saída padrão a sua jogada e ler da entrada padrão a jogada de seu oponente. Uma jogada é um par de inteiros, indicando a linha e coluna da matriz em que a peça foi posicionada. Não esqueça de verificar se a jogada é válida, ou seja, se seu oponente está jogando dentro do tabuleiro e em uma posição vazia do tabuleiro. No caso do “*pie rule*” o jogador repete a jogada feita no primeiro lance, e então as cores devem ser trocadas. No campeonato cada um dos programas terá um tempo limitado para jogar (no estilo de xadrez).

Há muito material disponível sobre o jogo de hex: história, descrições, estratégias, e até mesmo trabalhos acadêmicos a seu respeito. Fique à vontade para consultar todo o material que você quiser para fazer o melhor jogador de hex da sua classe. Pense no prêmio!!

## Instruções detalhadas

- O programa é executado em linha de comando com opção **p** ou **b** para indicar se você deve jogar com as peças pretas ou brancas.
- Seu programa deverá imprimir a jogada com apenas dois inteiros:

linha coluna

Lembre que as linhas e colunas têm valores de 0 a 13.

- Na leitura você deverá supor o mesmo padrão, ou seja, a jogada do seu oponente será dada por dois inteiros. Se a jogada não for válida (valor menor que 0, maior que 13, ou posição já ocupada por uma peça), seu programa deverá pedir uma nova jogada, até que o oponente dê uma jogada válida.
- Lembre que no caso do *pie rule* você ou seu oponente poderão repetir a jogada para indicar que estão mudando de cor.
- Caso seu programa seja chamado com um segundo parâmetro `d` na linha comando, isso indica que você deverá, a cada jogada, imprimir na `stderr` a situação atual do tabuleiro como no exemplo abaixo:

A 10x10 grid of dashes with letters 'b' and 'p' placed at specific intersections. The letters are arranged in a pattern that suggests a word or phrase, though the full text is not clearly legible.

- Que a força esteja com vocês.