MAC0115 Introducto Computacto

Exerc cio-Programa 9 (EP9)

Entregar at 28 de junho de 2019

Otelo ou Reversi

Otelo, conhecido tamb m por Reversi, um jogo entre dois jogadores, o que joga com as pedras pretas e o que joga com as pedras brancas. Ele jogado num tabuleiro verde composto por 8 linhas e 8 colunas, totalizando 64 casas. Os jogadores dispem de 64 pedras. Cada pedra tem duas faces: uma branca e outra preta. Por conveniência, para este exercecio-programa vamos tratar o jogador das pedras pretas por jogador Xis ('X') e o jogador das pedras brancas por jogador Bola ('O'). 'X' e 'O' serço as marcas desses jogadores que veremos no tabuleiro. O jogador Xis sempre começa o jogo, e depois os dois adverserios alternam suas jogadas at que nenhum deles possa fazer um movimento legal. Geralmente, mas nço sempre, isto acontence quando cada casa do tabuleiro possui a marca de um dos jogadores (ou seja, o tabuleiro este totalmente preenchido). O vencedor que aquele jogador que tiver mais de suas marcas no tabuleiro no final da partida. Mas, pode haver empate.

Neste exerc cio-programa, a sua tarefa ser escrever um programa que joga Otelo contra um advers rio.

Configura ��o inicial

O jogo come a com duas marcas de cada jogador na parte central do tabuleiro, como mostrado a seguir.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	•	.		.		.	•	++ . ++
2	•	.		.		.	•	.
3	•	•	. i ++

		١.	,	l	•	2	X	()		•		•		•	
6		١.		l		l		.	•		•					
		١.	,	l	•			.	•		•		•		•	
		١.			•		•	.	•				•			
	т	 r- - -				r		r- - .		T				- -		г

^{&#}x27;X' tem 2 marcas no tabuleiro

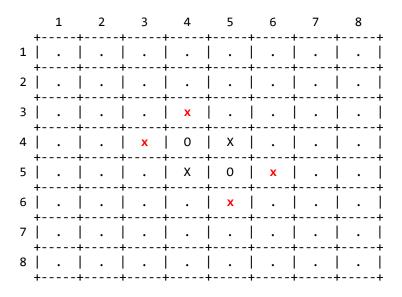
Na tabuleiro, as posi es com um ponto ('.') indicam casas vazias.

As casas das posi \diamondsuit es (4,5) e (5,4) t \diamondsuit m a marca do jogador Xis e as casas das posi \diamondsuit es (4,4) e (5,5) t \diamondsuit m a marca do jogador Bola.

Movimentos poss**♦**veis

Cada jogador, quando for a sua vez, so pode colocar a sua marca em uma casa vazia que seja adjacente a uma casa que tenha a marca do adverso rio. Alom disso, uma ou mais marcas do adverso rio devem ser cercadas, *verticalmente* ou *horizontalmente* ou *diagonalmente*, por essa nova marca e por uma marca sua pro-existente no tabuleiro. Todas as marcas do adverso rio, que foram cercadas, devem ser revertidas em marcas do jogador.

Para a configura ��o inicial, o tabuleiro abaixo mostra com x as poss�veis casas em que o jogador Xis pode colocar a sua marca.



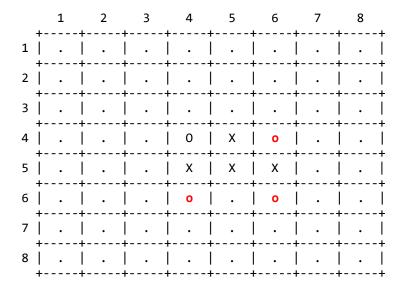
As quatro possibilidades de movimento que Xis tem inicialmente so simo tricas e portanto no vale a pena gastar tempo pensando em qual escolher. Digamos que o primeiro

^{&#}x27;O' tem 2 marcas no tabuleiro

movimento do jogador Xis seja, por exemplo, colocar a sua marca na casa da posi ��o (5,6). Ao colocar a sua marca nessa casa, a marca 'O' do jogador Bola que est� na posi��o (5,5) fica cercada pelo novo 'X' e pelo 'X' na posi��o (5,4). Desta forma o 'O' na posi��o (5,5) ser� revertido para 'X':

	1	2	_		5	6 +	7	8	
1	i			. .				. 	
2							. 		
3	.						. . +	.	
4	.			0	X			.	
5	, . +			X	X			.	
6	, . +						 . +		
7						 . 		.	
8	
	•	•	•	•	•	•	•		

Agora é a vez do jogador Bola fazer um movimento. Há três casas em que o jogador Bola pode colocar a sua marca. Estas casas são mostrados no tabuleiro a seguir com um o. Cada um desses movimentos legais far o com que um 'X' seja revertido para 'O'.



Note que uma casa com uma marca pode ser cercada em qualquer uma das 8 direções. Além disso, em cada direção, várias marcas podem ser cercadas. Considere, por exemplo, a configuração do tabuleiro abaixo.

	1 +	2	_		5	-	7	8	L
1	. 		X	X				.	
2	 . +			X	0	X			
3	. +	0	X	X				X	
4	x +	X	0	0	0	X			
5		0	0	0	X	X	X	0	
6	X	0	x	0	0		0	X	
7					X			. 1	
8				. +	X				
		•	•		•	•	•		

Se Xis colocar a sua marca na casa (6,3), que est destacada com o sombolo x, a proxima configura o o do tabuleiro est descrita a seguir, onde a marca nova é representada por x e cada casa onde havia uma marca 'O' que foi revertida para 'X' est com um x. Note que as marcas 'O' nas casas (6,4), (6,5) e (6,7) não foram revertidas devido casa vazia da posição (6,6).

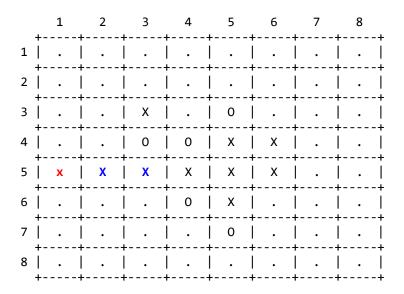
	1	2	3	-	5	6 +	7	8	
1	i i		X	X					
2				X	0	X			
3		0	X	X		. .		X	
4	X	X	X	0	0	X		.	
5		X	X	0	X	X	X	0	
6	X	X	X	0	0		0	X	
7				X	X				
8	.	. .	i		X			.	

Não há reação em cadeia, ou seja, marcas revertidas não podem ser usadas para reverter outras marcas no mesmo movimento. Considere, por exemplo, um tabuleiro com a configuração a seguir.

		1		2		3		4		5		6		7		8	
	+		-+-		-+-		-+-		-+-		-+-		-+-		-+-		-+
1																	
											-+						

2			. +					.
3			.	X	.	0		. .
4				0	0	X	X	- . ++
5		X		0	X	X	X	.
6	İ		•		0	X		
7						0		.
8								. .

Se Xis colocar a sua marca na casa (5,1) que está marcada com um x, as marcas 'O' das casas (5,2) e (5,3) serão revertidas pois estão cercadas. Neste momento, apesar da posição (4,3) estar cercada, a marca 'O' contida nela não será revertida. A razão disso é que esta marca não está cercada pela **nova** marca que Xis colocou na casa (5,1) e uma de suas marcas préexistentes. A configuração abaixo resulta desse movimento em que Xis coloca a sua marca na casa (5,1).



Se o jogador da vez não tiver um movimento legal a ser feito ou se ele escolher uma posi ��o inv�lida, ele deverá passar a sua vez para o seu adversário.

Fim da partida

Uma partida ser encerrada quando nenhum dos dois jogadores puder fazer um movimento legal. Isto geralmente acontece quando todas as casas do tabuleiro j estiverem marcadas. Entretanto, é possível que, ao final da partida, ainda existam algumas casas vazias, em que nenhum dos jogadores consegue colocar a sua marca. Por exemplo, é possível que depois de

um movimento só restem marcas de um jogador no tabuleiro; ou ainda, é possível que existam situa ��es como a mostrada a seguir.

	1 +	_	_		_	6		8	
1			X	X	X	X	X	X	
2		0	X	X	X	X	X	X	
3		0	0	X	X	X	X	x	
4	0	0	X	0	X	X	X	X 	
5		0	0	X	0		X	X	
6	, -	0	X	0	X	0	X	X	
	:	0	X	X	0		0	x	
8	0	0		0	0		0	0	
									1

Ao final da partida é declarado como vencedor aquele jogador que tiver o maior número de marcas no tabuleiro. No caso acima o jogador Xis é o vencedor, pois o tabuleiro tem 34 marcas 'X' e 29 marcas 'O'.

Estratégias

Existem v rias estrat gias para o jogo Otelo. Consulte, por exemplo, as p ginas: Strategy guide e Reversi: strategy.

Uma das estrat um jogador colocar a sua marca em alguma casa que vai maximizar o número de reversões. Por exemplo, considere a configuração abaixo de um tabuleiro de ordem 4 em que o jogador da vez um o Bola.

		. 2			
1	0	0	0	 X 	
2	Χ	X	X	. 	
3	0	X	0	0	
4		0		. +	
т.		T	F	r -	•

O jogador Bola pode colocar a sua marca nas casas (3,1), (3,4) ou (4,2), que contém a marca o. Se Bola colocar a sua marca na casa da posi ��o:

- 1. (3,1) causará a reversão de 3 marcas 'X': as das posições (2,1), (2,3) e (3,2);
- 2. (3,4) causará a reversão de 1 marca 'X': a da posição (2,3);
- 3. (4,2) causará a reversão de 2 marcas 'X': as das posições (2,2) e (3,2).

Dentre essas possibilidades, se Bola decide maximizar o número de reversões, colocará a sua marca na casa (3,1), o que resultará na configuração:

			3		
1	0	0	0	+ X +	
2	0	0	X	. 	
3	0	0	0	. 	
4				 . +	
7		r		-	Г

Especifica ��es para a implementa ��o deste programa:

Escreva um programa que jogue uma partida de Otelo (ou Reversi) com dois jogadores: Xis e Bola, como descrito acima. O jogador Xis sempre come a o jogo, e depois os dois jogadores alternam suas jogadas at que nenhum deles possa fazer um movimento volido.

Neste ep considere sempre que o jogador Xis o um usuorio e que o jogador Bola o computador (ou seja, o seu programa). Assim, o jogador Xis escolhe a posio o em que quer colocar a sua marca, e o jogador Bola utiliza a estratogia de maximizar o nomero de reverso es para determinar uma posio o para colocar a sua marca. Quando no existir um movimento volido para o jogador da vez, ele passa a vez para o outro jogador. Quando o jogador Xis escolhe uma posio o em que no o posso vel jogar, ele passa a vez para o jogador Bola.

Defina, no inocio do seu programa, as "constantes" (valores que no se alteram durante uma executo o de um programa) descritas a seguir. Pode acrescentar outras "constantes", se quiser.

```
TAMANHO = 8
BOLA = 'O'
XIS = 'X'
VAZIA = '.'
MOLDURA = '*'
```

No seu programa, voc� deve implementar e utilizar, obrigatoriamente, as fun��es com os prot�tipos a seguir (sem altera��es):

- def main():
- def cria matriz(nlinhas, ncolunas, valor):

- definicializa tabuleiro():
- def exibe tabuleiro(tabuleiro):
- def numero reversoes(tabuleiro, jogador, indlin, indcol):
- def existe_movimento(tabuleiro, jogador):
- def estrategia jogo(tabuleiro, jogador):
- def coloca reverte marca(tabuleiro, jogador, indlin, indcol):
- def troca jogador(jogador):

Veja o <u>esqueleto do EP9</u> com a descri ��o detalhada de cada uma dessas fun ��es.

Veja tamb m alguns exemplos de sa da de execu de es deste ep. A sa da do seu ep deve ser id ntica de se exemplos.

Utilize em seu programa apenas os recursos da linguagem Python 3.x que foram vistos em aula.