Blockade

Relatório Final

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Programação em Lógica

Grupo:
João Barbosa - up201406241
José Martins - up201404189

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Rua Roberto Frias, sn, 4200-465 Porto, Portugal vspace1cm

12 de Novembro de 2016

Resumo

Resumo sucinto do trabalho com 150 a 250 palavras (problema abordado, objetivo, como foi o problema resolvido/abordado, principais resultados e conclusões).

Conteúdo

1 Introdução

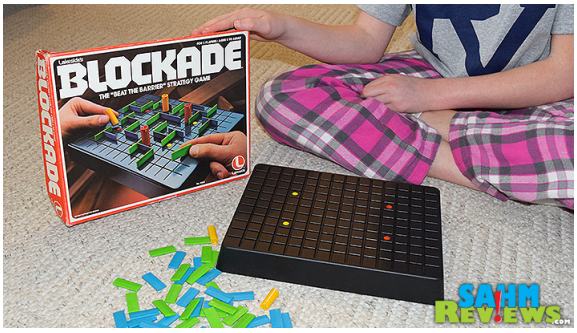
Este trabalho foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular "Programação em Lógica" do 3º ano do Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O seu objetivo é o de implementar em Prolog um jogo de tabuleiro de 2 jogadores de forma a possibilitar o jogo Humano vs. Humano, Humano vs. Computador e Computador vs. Computador. Neste relatório será descrito o jogo que escolhemos para a nossa implementação – o "Blockade" – assim como as suas regras. De seguida, serão detalhadas algumas funcionalidades e características da nossa implementação, desde a representação do jogo e visualização do tabuleiro até a avaliação de jogadas pelo computador e final do jogo. Por fim, serão apresentadas as conclusões que obtivemos da realização deste trabalho, bem como a sua bibliografia.

2 O Jogo Blockade

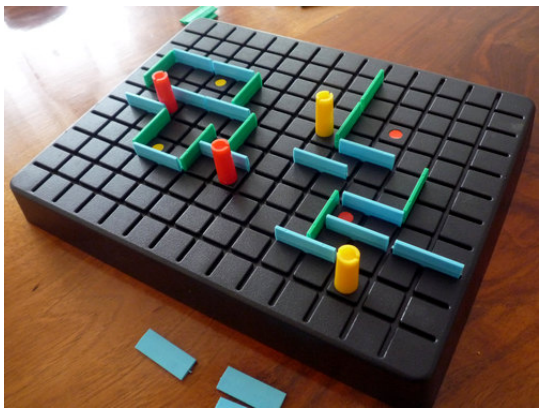
Blockade trata-se de um jogo de tabuleiro produzido pela primeira vez em 1975 pela Lakeside Games. O jogo é desenhado para 2 jogadores sendo que cada um possui:

- 2 Peões
- 9 Parede verdes (que só podem ser colocadas verticalmente)
- 9 Paredes azuis (que só podem ser colocadas horizontalmente)

O tabuleiro do jogo é um quadriculado com dimensões 11x14, com 2 pontos amarelos e dois pontos laranja que representam a base, e as posições iniciais, dos dois peões de cada jogador. Estes pontos distam 4 quadrículas de cada canto na diagonal.



Trata-se de um jogo de turnos, em que em cada turno um jogador pode mover um dos seus peões, uma ou duas quadrículas (horizontalmente, verticalmente ou uma combinação das duas), e posicionar uma parede de modo a tentar bloquear os movimentos do adversário. As paredes ocupam sempre duas quadrículas e devem ser posicionadas de acordo com a sua cor. Peões podem saltar por cima de outros peões que estejam a bloquear o seu caminho. O objetivo do jogo é levar um dos seus peões até à base de um dos peões do adversário. Quando os jogadores ficarem sem paredes para colocar, continuam a mover-se até que alguém vença o jogo.



3 Lógica do Jogo

3.1 Representação do Estado do Jogo

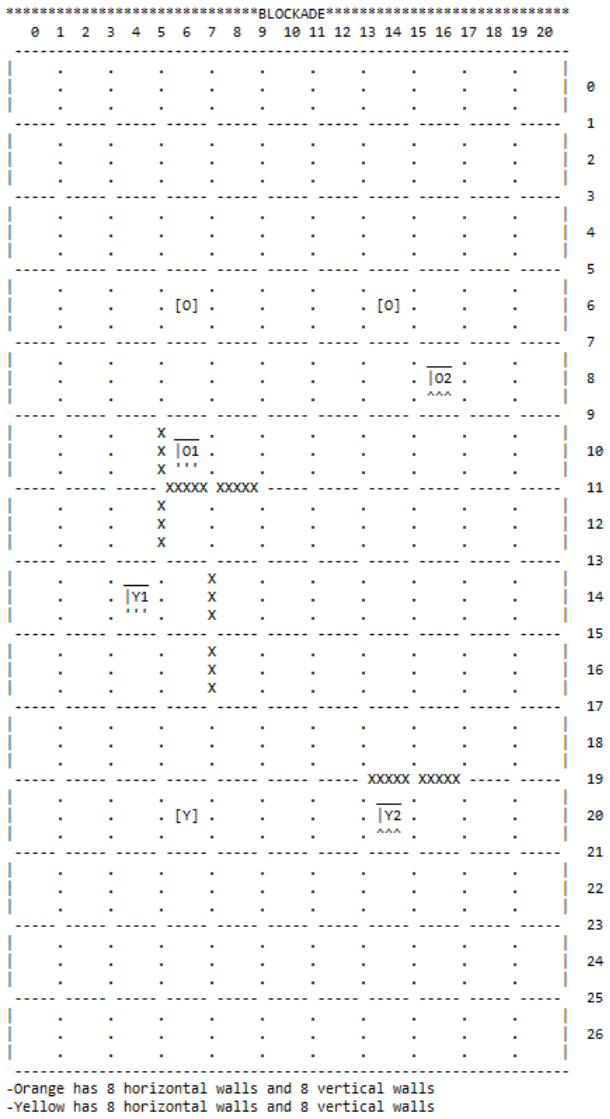
O jogo possui uma representação interna, utilizada para o processamento e armazenamento de informação, e uma representação externa, para tornar a visualização do jogo mais apelativa e intuitiva. A simbologia utilizada é a seguinte:

Elemento	Dimensão	Representação interna	Representação externa
Célula livre	3x3	square	
Peça 1 (J1)	3x3	[orange, 1]	|O| ‘‘‘
Peça 2 (J1)	3x3	[orange, 2]	|O| ^^^
Base (J1)	3x3	[orange, base]	... O ...
Peça 1 (J2)	3x3	[yellow, 1]	|Y| ‘‘‘
Peça 2 (J2)	3x3	[yellow, 2]	|Y| ^^^
Base 2 (J2)	3x3	[yellow, base]	... Y ...
Parede vertical (espaço)	3x3	[vertical,empty]	| | |
Parede vertical (colocada)	3x3	[vertical,placed]	X X X
Parede horizontal (espaço)	6x1	[horizontal,empty]	‘----- ‘
Parede horizontal (colocada)	6x1	[horizontal,placed]	‘XXXXX ‘

O tabuleiro é tambem representado internamente por um grafo, de modo a permitir a utilização de algoritmos de ”Path Finding” na avaliação das melhores jogadas e em algumas verificações.

3.2 Visualização do Tabuleiro

O tabuleiro será visualizado através da utilização de caracteres ASCII para representar os peãos, paredes e bases de cada jogagor, exemplo:



3.3 Lista de Jogadas Válidas

As jogadas são obtidas através do input do jogador ou através dos algoritmos implementados para permitir calcular a jogada do computador, sendo posteriormente verificada a sua validade.

3.4 Execução de Jogadas

Depois de obtidas as coordenadas para a movimentação do jogador é utilizado o predicado validPosition(+Pawn,+ Board, +X,+ Y,-Nx,-Ny), este predicado recebe o offset (X,Y) para onde o jogador se quer mover em relação á sua posição atual e falha quando as coordenadas finais da "futura" posição do jogador se encontram fora das dimensões do tabuleiro ou quando existe uma parede a bloquear a movimentação para as novas coordenadas.

Assim que a jogada se encontra validada é chamado o predicado moveOneSpace(+Pawn, +X, +Y, +Board, -NewBoard), que move o peão num offset (X,Y) criando um novo tabuleiro.

Existe tambem outro predicado para validar e posicionar as paredes. Este denomina-se placeWall(+Player,+X,+ Y,+O,+Board, -NewBoard), o predicado é bem sucedido quando as coordenadas da parede são validas, criando assim um novo tabuleiro.

No entanto o predicado fallha quando as coordenadas são invalidas devido a um dos motivos:

- A parede está para lá dos limites do tabuleiro
- A parede está cruzada com outra parede
- A parede bloqueia completamente o jogador (ou seja quando o posicionamente da parede impossibilita que um dos peões deixe de ter um caminho para as bases adversárias)

Estes predicados podem ser encontrados no ficheiro board/logic.pl.

Validação e execução de uma jogada num tabuleiro, obtendo o novo estado do jogo. Exemplo: *move(+Move, +Board, -NewBoard).*

3.5 Avaliação do Tabuleiro

Avaliação do estado do jogo, que permitirá comparar a aplicação das diversas jogadas disponíveis. Exemplo: *value(+Board, +Player, -Value).*

3.6 Final do Jogo

Verificação do fim do jogo, com identificação do vencedor. Exemplo: *game_over(+Board, -Winner).*

3.7 Jogada do Computador

Foram implementados dois niveis de dificuldade para a jogada do computador:

Nivel Facil

- Este modo é totalmente aleatório, desta forma não realiza nenhuma consideração sobre o estado de jogo. Para criar a jogada são utilizados os predicados:
  - randomMove(-X, -Y) - para calcular uma movimentação aleatória.
  - randomWall(-X, -Y, -O) - para calcular uma parede aleatória.

  Quando as coordenadas devolvidas não são validas, os predicados voltam a ser executados, até ser encontrada uma jogada possivel.

Nivel Dificil

- Este modo procura a melhor jogada possivel no momento, utilizando "path finding" para encontrar o caminho mais curto tendo em consideração todas as paredes já posicionadas, assim é escolhido de entre o dois peões do jogador o melhor a ser movido e a melhor direção para o mover. No que diz respeito ás paredes, é feito o processo contrário ou seja o predicado determina o melhor peão do oponente e a melhor direção para ele se movimentar tentando depois colocar uma parede a bloquea-lo, se não for possivel colocar a parede a bloquear a melhor direção do melhor peão do oponente é escolhida outra parede, de modo a bloquea-lo noutra direção. Para criar a jogada são utilizados os predicados:
  - evaluateBestPawn(+Player,-N) - para calcular o melhor peão a movimentar.
  - evaluateBestDirectionPro(+Player,+Id, -Direction)- para calcular a melhor direção para o peão.
  - evaluateBestWall(+Player,-Walls)- para calcular uma lista ordenada com as melhores paredes a posicionar para bloquear o oponente de Player.

Escolha da jogada a efetuar pelo computador, dependendo do nível de dificuldade. Por exemplo: *choose_move(+Level, +Board, -Move).*

4 Interface com o Utilizador

Descrever o módulo de interface com o utilizador em modo de texto.

5 Conclusões

Que conclui deste projecto? Como poderia melhorar o trabalho desenvolvido?

A Anexo Código

Código Prolog implementado devidamente comentado e outros elementos úteis que não sejam essenciais ao relatório.