



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Programação em Lógica

2010/2011

MIEIC

(3º Ano)

1º Sem

Docentes: Eugénio Oliveira, Daniel Moura e Rui Gomes

TRABALHOS PRÁTICOS DA DISCIPLINA DE PROGRAMAÇÃO EM LÓGICA

Tema

Aplicação em Prolog para um Jogo de Tabuleiro

Descrição

Objectivo: Pretende-se neste trabalho implementar um jogo de tabuleiro para dois jogadores em linguagem Prolog. Um jogo de tabuleiro caracteriza-se pelo tipo de tabuleiro e de peças, pelas regras de movimentação das peças (jogadas possíveis) e pelas condições de terminação do jogo com derrota, vitória ou empate. Pretende-se desenvolver uma aplicação para jogar um destes jogos, usando Prolog como linguagem de implementação do jogo. O jogo deve permitir três modos de jogo distintos: Humano/Humano, Humano/Computador e Computador/Computador. Devem ser incluídos diversos níveis de jogo para o computador. A aplicação deve ter um visualizador gráfico 3D para mostrar a evolução do tabuleiro e realizar a comunicação com o utilizador jogador (coincidente com o terceiro trabalho prático da disciplina de LAIG).

Sistema de Desenvolvimento: O sistema de desenvolvimento recomendado é o SICStus Prolog que inclui a possibilidade de criação de sockets permitindo a comunicação com o módulo de visualização. O visualizador deve ser implementado em linguagem C/C++ e comunicar através da rede com o módulo Prolog através do conjunto de primitivas especificadas em documento anexo.

Condições de Realização

Constituição dos Grupos: Grupos de 2 ou 3 alunos. Excepcionalmente e se isso for justificado, podem aceitar-se trabalhos individuais. Não se aceitam grupos compostos por mais de três alunos. Alunos trabalhadores-estudantes que não possam assistir às aulas práticas deverão entrar em contacto com o docente no sentido de marcar sessões de acompanhamento para avaliação do progresso do trabalho.

Avaliação: Dois momentos de avaliação, o primeiro (avaliação intercalar) com entrega do relatório no final da semana 3 (a 3 de Outubro de 2010) e o segundo (avaliação final) com entrega do relatório e código no final da semana 8 (a 6 de Novembro de 2010) e demonstrações realizadas na semana 9 (08-12 de Novembro de 2010).

Valorização das Avaliações: A avaliação intercalar é valorizada em 15% da nota prática da disciplina e a avaliação final deste trabalho em 50% da nota prática da disciplina.

Esclarecimentos: Esclarecimentos sobre o enunciado e a realização do trabalho devem ser obtidos junto dos docentes da disciplina, no decorrer das aulas práticas, durante as horas de atendimento ou via email.

Interdisciplinaridade: Trabalho conjunto entre as disciplinas de Programação em Lógica (PL) e Laboratório de Aplicações de com Interface Gráfica (LAIG): o trabalho é proposto simultaneamente como 1º Trabalho prático de PL e 3º Trabalho Prático de LAIG. A avaliação de PL incidirá sobre a implementação da lógica do jogo em Prolog e a de LAIG sobre a interface gráfica.

Subject dos emails

Todos as entregas, assim como a escolha de grupos e trabalhos, requerem o envio de um email. Nas secções seguintes é detalhado o material a enviar. Para garantir a entrega deve indicar como *subject* dos emails a seguinte informação:

Escolha de grupo e trabalho:	PLOG 2010 TP1 GRUPO #TURMA
Entrega do relatório intermédio:	PLOG 2010 TP1 RI #TURMA #GRUPO
Entrega final:	PLOG 2010 TP1 FINAL #TURMA #GRUPO

em que **#TURMA** é o número da turma, por exemplo **3MIEIC1**, e **#GRUPO** é o número do grupo.

Avaliação Intercalar

Na avaliação intercalar cada grupo deve entregar uma versão electrónica de um mini-relatório (4/6 páginas de texto A4 + capa e anexos) até 3 de Outubro de 2010 e deverá fazer-se acompanhar de uma versão impressa em papel na aula prática imediatamente a seguir à data da entrega de modo a receber feedback imediato sobre o relatório/trabalho.

O *subject* do email deverá ser:

PLOG 2010 TP1 RI #TURMA #GRUPO

em que **#TURMA** é o número da turma, por exemplo **3MIEIC1**, e **#GRUPO** é o número do grupo.

Sugere-se que o relatório contenha, por esta ordem:

Capa: Incluindo os elementos de identificação do trabalho e do grupo (nome completo e número dos alunos, e número do grupo).

Resumo: Descrição muito sumária do trabalho, resumindo o conteúdo do relatório.

1. Introdução: Descrição dos objectivos e motivação do trabalho;

2. Descrição do Problema: Descrevendo sucintamente o jogo, a sua história e, principalmente, as suas regras. Devem ser criadas/utilizadas imagens apropriadas para explicar o funcionamento do jogo.

3. Representação do Estado do Jogo: Descrevendo a forma de representação do estado do tabuleiro (tipicamente uma lista de listas), com exemplificação em Prolog de posições iniciais do jogo, posições intermédias e finais.

4. Representação de um Movimento: Descrevendo a forma de representação dos diversos tipos de jogadas (movimentos) permitidos no jogo. Só é necessário apresentar os cabeçalhos dos predicados que serão utilizados para as diferentes jogadas (que ainda não precisam de estar implementados). Naturalmente, com o decorrer do trabalho, estes predicados podem ser alterados e novos predicados podem ser acrescentados.

5. Visualização do Tabuleiro: Descrevendo a forma de visualização do tabuleiro em modo de texto e os predicados Prolog construídos para o efeito. O Código (predicado) desenvolvido, deve receber como parâmetro a representação do tabuleiro (estado do jogo) e permitir visualizar, no ecrã, em modo de texto, o estado do jogo. Deve ser incluída no relatório, pelo menos, uma imagem demonstrando a visualização em modo de texto do tabuleiro.

6. Conclusões e Perspectivas de Desenvolvimento: Que conclui da análise do jogo e da pesquisa bibliográfica realizada? Como vai ser desenvolvido o trabalho? Que parte (%) do trabalho estima que falta fazer?

Bibliografia: Que livros, artigos, páginas Web, está a usar para desenvolver o trabalho? Devem ser incluídas referências bibliográficas correctas e completas (consultar os docentes em caso de dúvida).

Anexos: Código Prolog implementado (representação do estado, cabeçalhos dos predicados de jogada e predicado que permite a visualização simples, em modo de texto, do tabuleiro).

Avaliação Final

Cada grupo deve entregar um relatório do trabalho que inclua o código e realizar uma demonstração da aplicação.

Entrega do relatório e código por email: 6 de Novembro de 2010

Demonstração da aplicação: na aula prática de PL na semana 9 (08-12 Novembro de 2010).

Entrega do relatório em papel: aquando da demonstração.

Sugere-se que o relatório contenha as seguintes partes:

Capa: Elementos de identificação do trabalho e do grupo (nome completo e número dos alunos, e número do grupo).

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

Índice: Estrutura do relatório.

1. Introdução: Descrição dos objectivos e motivação do trabalho, e estrutura do mesmo.

2. Descrição do Problema: Descrevendo sucintamente o jogo, a sua história e regras (pode ser idêntico ao texto do relatório intercalar).

3. Arquitectura do Sistema: Descrevendo em linhas gerais o sistema e os módulos que o constituem. Deve ser abordada a comunicação com o visualizador, que mesmo que ainda não esteja implementada, já deverá estar pensada. Assim, deve ser incluída a sintaxe das mensagens a trocar com o visualizador.

4. Módulo de Lógica do Jogo: Descrevendo o projecto e implementação do módulo Prolog incluindo a forma de representação do estado do tabuleiro, verificação do cumprimento das regras do jogo, determinação do final do jogo e cálculo das jogadas a realizar pelo computador utilizando diversos níveis de jogo.

4.1 Representação do Estado do Jogo: *estado(?Tabuleiro)*.

4.2 Visualização do Estado do Jogo: *visualiza_estado(+Tabuleiro)*.

4.3 Validação de Jogadas: *movimento_valido(?Jogada, +Tabuleiro)*.

4.4 Execução de Jogadas: *executa_movimento(+Jogada, +Tabuleiro, -NovoTabuleiro)*.

4.5 Lista de Jogadas Válidas: *lista_jogadas(+Tabuleiro, -ListaJogadas)*.

4.6 Avaliação do Tabuleiro: *avalia_tabuleiro(+Tabuleiro, -Valor)*.

4.7 Final do Jogo: *fim_jogo(+Tabuleiro, -Vencedor)*.

4.8 Cálculo da Jogada do Computador: *calcula_jogada(+Nível, +Tabuleiro, -Jogada)*.

4.9 Recepção de mensagem do visualizador: *recebe_mensagem(+ Mensagem, - Resposta)*.

5. Interface com o Utilizador: Descrevendo resumidamente o módulo de interface com o utilizador (visualizador) desenvolvido (caso exista).

6. Conclusões e Perspectivas de Desenvolvimento: Que conclusões retira deste projecto? Como poderia melhorar o trabalho desenvolvido?

Bibliografia: Que livros, artigos, páginas Web, usou para desenvolver o trabalho.

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

Documentos a Entregar

Em Papel, no dia 8 de Novembro de 2010:

- Relatório (agrafado, sem encadernação, contendo o código comentado em anexo, e de acordo com o modelo disponível na página da disciplina).

Por correio electrónico, até dia 7 de Novembro de 2010:

- Código do módulo da Lógica do Jogo (prolog comentado);
- Relatório Word/Latex (pdf e fontes doc ou outro formato).

O *subject* do email deverá ser:

PLOG 2010 TP1 FINAL #TURMA #GRUPO

em que **#TURMA** é o número da turma, por exemplo **3MIEIC1**, e **#GRUPO** é o número do grupo.

Problemas (Jogos) Sugeridos

Os jogos a implementar são jogos de tabuleiro para dois jogadores em que não exista a influência do factor sorte. Os jogos não devem incluir dados ou sorteios de qualquer tipo ou informação inicialmente escondida (ou seja, jogos como o Gamão, Monopólio, Scrabble e a grande maioria dos jogos de cartas, estão excluídos ou têm de ser ligeiramente alterados de forma a eliminar o factor aleatório no decurso dos mesmos). Alguns jogos sugeridos que possuem as características desejadas são:

- 1) Xiangqi (http://www.boardspace.net/portuguese/about_xiangqi.html)
- 2) Octiles (http://www.boardspace.net/portuguese/about_octiles.html)
- 3) Lines Of Action (http://www.boardspace.net/portuguese/about_loa.html)
- 4) Santorini (http://www.boardspace.net/portuguese/about_santorini.html)
- 5) Fanorona (http://www.boardspace.net/portuguese/about_fanorona.html)
- 6) Traboulet (http://www.boardspace.net/portuguese/about_kuba.html)
- 7) Bagh Chal (<http://www.boardgamegeek.com/boardgame/315/bagh-chal>)
- 8) Corrida de Reis (<http://brainking.com/pt/GameRules?tp=125>)
- 9) Halma (<http://brainking.com/pt/GameRules?tp=34>)
- 10) Jogo de Y (<http://www.boardgamegeek.com/boardgame/5242/the-game-of-y>)
- 11) Nosferatu (<http://homepages.di.fc.ul.pt/~jpn/gv/nosferatu.htm>)
- 12) Run (<http://homepages.di.fc.ul.pt/~jpn/gv/run.htm>)
- 13) O Último Capitão (<http://homepages.di.fc.ul.pt/~jpn/gv/captain.htm>)
- 14) Accasta (<http://www.boardgamegeek.com/boardgame/9060/accasta>)
- 15) Macadam (<http://www.boardgamegeek.com/boardgame/17848/macadam>)
- 16) Photonic Attack (<http://www.boardgamegeek.com/boardgame/37002/photonic-attack>)
- 17) Guarda e Torres (<http://www.boardgamegeek.com/boardgame/22219/turm-wachter>)
- 18) Absorção (<http://www.boardgamegeek.com/boardgame/63114/absorption>)

Outros jogos que os alunos conheçam ou que pesquisem na Internet (por exemplo utilizando o Google como motor de pesquisa) podem ser propostos e discutidos com os docentes da disciplina. No entanto, estes jogos têm que possuir características semelhantes aos propostos neste documento e ser distintos dos jogos construídos na disciplina em anos anteriores (ver anexo).

Nas seguintes páginas podem encontrar outros jogos com as características desejadas:

- <http://www.zillions-of-games.com/>
- <http://www.mindsports.nl/Arena/>
- <http://brainking.com/pt/>
- <http://homepages.di.fc.ul.pt/~jpn/gv/index.htm>
- <http://www.boardgamegeek.com/boardgamecategory/1009>
- <http://www.Boardspace.net/>

IMPORTANTE

Os alunos devem enviar até **Sexta-Feira, dia 24 de Setembro** ao docente das aulas práticas um email com os seguintes dados:

- Elementos que constituem o grupo (número de aluno e nome completo)
- Lista com três preferências ordenadas de trabalhos a realizar.

As atribuições para cada turma vão ser feitas por ordem de chegada. O *subject* do email deverá ser:

PLOG 2010 TP1 GRUPO #TURMA

em que **#TURMA** é o número da turma, por exemplo **3MIEIC1**. Todos os elementos do grupo deverão pertencer à mesma turma.

ANEXO: Jogos construídos nas edições anteriores de PL

1. Xadrez (Chess) (02/03)
2. Shogi (Xadrez Japonês) (02/03)
3. Damas (Checkers) (02/03)
4. 4 em Linha (Connect 4) (02/03)
5. Attaxx (02/03)
6. Damas Chinesas (02/03)
7. Otelô (Reversi) (02/03)
8. Abalone (02/03)
9. Hex (02/03)
10. Jogo do Galo 3D (4x4) (02/03)
11. Diplomacy (02/03)
12. Jogo do Futebol (02/03)
13. Quarto (Gigamic) (02/03)
14. Quixo (Gigamic) (03/04)
15. Quoridor(Gigamic) (03/04)
16. Sahara (Gigamic) (03/04)
17. Pentaminós (8x8) (03/04)
18. Estratégia (Stratego) (03/04)
19. Link Five (03/04)
20. Mancala (03/04)
21. Fanorana (03/04)
22. Nine Mens Morris (03/04)
23. Alquerque (03/04)
24. Tablut (03/04)
25. Surakarta (03/04)
26. Terrace (03/04)
27. Go (04/05)
28. Dots and Boxes (04/05)
29. Dots and Hexagons (04/05)
30. Amazons (04/05)
31. Scrabble (peças visíveis, sorteio letras conh.) (04/05)
32. Jogo do Galo (normal, memória e movimento) (04/05)
33. Dominós (peças visíveis e sorteio conhecido) (04/05)
34. Gamão (sorteio de dados conhecido) (04/05)
35. Paper & Pencil Racing (04/05)
36. Arimaa (04/05)
37. Gipf (04/05)
38. Lines of Action (04/05)
39. Mancala 4x8 (04/05)
40. Connections (04/05)
41. Omega Chess (05/06)
42. Tori Shogi (05/06)
43. Fanorama (05/06)
44. Hexxagon (05/06)
45. Jungle Game (J.da Selva) (05/06)
46. Seega (Tab. dim. Var.) (05/06)
47. Halma (2 jog., Tabuleiro dimensão variável) (05/06)
48. Quits (Gigamic) (Tabuleiro dimensão variável) (05/06)
49. Pylos –(Gigamic) (05/06)
50. Tantrix (2 Jog., 7 Peças, 3 Cores) (05/06)
51. Ticket to Ride (2 jog., ordem cartas conhecida) (05/06)
52. Carcassone (2 jog. sorteio de peças prévio) (05/06)
53. Settlers of Catan (2 jog. sem trocas de recursos) (05/06)
54. Klotski (vários puzzles distintos) (1 jogador - 06/07)
55. N-Puzzle (tamanho configurável) (1 jogador - 06/07)
56. Free-Cell (cartas substituídas por peças) (1 jog. - 06/07)
57. Tri-Towers (cartas subst. por peças) (1 jog. - 06/07)
58. Solitário de Cartas (peças conhecidas) (1 jog. - 06/07)
59. MahJong (posição Peças conhecida) (1 jogador - 06/07)
60. MahJong Rivers (Peças conhecidas) (1 jog. 06/07)
61. Solitário de Peças (vários puzzles) (1 jogador - 06/07)
62. Solitário Hexagonal/Triangular de Peças (1 jog. - 06/07)
63. Same Game (eliminação de cubos) (1 jogador - 06/07)
64. Sokoban (vários puzzles simples) (1 jog. - 06/07)
65. Tetris (div.tabuleiros, peças conhecidas) (1 jog. - 06/07)
66. Columns (peças conhecidas) (1 jogador - 06/07)
67. BeJeweled (peças conhecidas) (1 jogador - 06/07)
68. Color Lines (peças conhecidas) (1 jogador - 06/07)
69. TetraVex (dimensões/peças variáveis) (1 jog. - 06/07)
70. Rush Hour (vários puzzles) (1 jogador - 06/07)
71. Blokus (07/08)
72. Sputnik (Gigamic) (07/08)
73. Katamino (Gigamic) (07/08)
74. Gobbler (Gigamic) (07/08)
75. Quads (Gigamic) (07/08)
76. Quoridor Kid (Gigamic) (07/08)
77. Tortuga (Gigamic) (07/08)
78. AutomatonWars (07/08)
79. Trax (07/08)
80. Cathedral (07/08)
81. Virus (Desinfect the Core) (07/08)
82. Labirinto Mágico (Ravensburg) (07/08)
83. Zertz (Gipf Project) (07/08)
84. Jogo da Escola (07/08)
85. Raposa e Gansos (07/08)
86. Continuo (07/08)
87. Proximity (07/08)
88. Jogo do O (07/08)
89. Dameo (08/09)
90. Congo (08/09)
91. Havannah (08/09)
92. Croda (08/09)
93. Froglet (08/09)
94. Batalha de Tanques (08/09)
95. Xadrersi (08/09)
96. Luta de Cavalos (08/09)
97. PahTum (08/09)
98. Spider 4 em Linha (08/09)
99. Pente (tab.o reduzido) (08/09)
100. 6 em Linha (08/09)
101. Xadrez Maharajah (08/09)
102. PhutBall (08/09)
103. Cats and Dogs (08/09)
104. Conspirateur (08/09)
105. Kamisado (09/10)
106. Hijara (09/10)
107. Susan (09/10)
108. Overboard (09/10)
109. Buffalo (09/10)
110. Plateau (sem informação escondida) (09/10)
111. TriOminos (2 jog, sem info. desconhecida) (09/10)
112. Jarmo (09/10)
113. Camelot (09/10)
114. Volcano (09/10)
115. Tumbling Down (09/10)
116. Aboyne (09/10)
117. Hexdame (09/10)
118. Focus (09/10)
119. CrossFire (09/10)
120. Spangles (09/10)