

## TRABALHO PRÁTICO Nº 1

---

# Aplicação em Prolog para um Jogo de Tabuleiro

## Descrição

**Objectivo:** Pretende-se neste trabalho implementar, em linguagem Prolog, um jogo de tabuleiro para dois jogadores. 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 jogo deste tipo, usando o Prolog como linguagem de implementação. O jogo deve permitir três modos de utilização: Humano/Humano, Humano/Computador e Computador/Computador. Devem ser incluídos diversos níveis de jogo para o computador. Deve ser construída uma interface com o utilizador adequada, em modo de texto.

A aplicação terá um visualizador gráfico 3D (a realizar na Unidade Curricular de LAIG) para mostrar a evolução do tabuleiro e realizar a comunicação com o utilizador jogador. Este visualizador 3D não será alvo de avaliação na Unidade Curricular de PLOG.

**Sistema de Desenvolvimento:** O sistema de desenvolvimento recomendado é o SICStus Prolog, que inclui a possibilidade de criação de sockets para a comunicação com o módulo de visualização. O SICStus inclui ainda a biblioteca Jasper, que facilita a integração de um componente Prolog numa aplicação Java. A forma de integração do visualizador 3D com o jogo desenvolvido em Prolog deve ser discutida com os docentes da Unidade Curricular de LAIG.

## Condições de Realização

**Constituição dos Grupos:** Grupos de 2 estudantes, inscritos na mesma turma teórico-prática. Excepcionalmente e apenas em caso de necessidade, podem aceitar-se trabalhos individuais. Estudantes dispensados da frequência das aulas teórico-práticas (e.g. trabalhadores-estudantes) deverão contactar o docente no sentido de marcar sessões de acompanhamento do progresso e avaliação do trabalho.

**Avaliação:** Dois momentos de avaliação: 1) **avaliação intercalar** com entrega do relatório até dia 13 de Outubro de 2013; 2) **avaliação final** com entrega do relatório e código fonte até dia 10 de Novembro de 2013, e com demonstrações realizadas nas aulas teórico-práticas da semana de 11 a 15 de Novembro de 2013.

**Valorização das Avaliações:** Ver ficha da Unidade Curricular no SIGARRA.

**Esclarecimentos:** Esclarecimentos sobre o enunciado e a realização do trabalho devem ser obtidos, preferencialmente, junto dos docentes no decorrer das aulas teórico-práticas.

**Interdisciplinaridade:** Trabalho conjunto entre as unidades curriculares de Programação em Lógica (PLOG) e Laboratório de Aplicações de Interface Gráfica (LAIG): o trabalho é proposto simultaneamente como 1º trabalho prático de PLOG e 3º trabalho prático de LAIG.

## Escolha do Trabalho

Os estudantes devem, após terem formado um grupo de trabalho, efetuar a escolha do enunciado do trabalho no *Moodle*, no formulário a disponibilizar para o efeito a partir do dia 20 de Setembro. De notar que apenas um dos estudantes do grupo deve escolher o enunciado

## TRABALHO PRÁTICO Nº 1

---

pretendido, de entre os ainda disponíveis (haverá um limite do número de grupos que podem escolher o mesmo enunciado, de modo a procurar garantir que todos os enunciados são igualmente selecionados). Adicionalmente, um dos estudantes do grupo deve enviar um *email*, logo que a escolha esteja concretizada, para [hlc@fe.up.pt](mailto:hlc@fe.up.pt), com os seguintes dados:

- Os estudantes que constituem o grupo (número e nome completo)
- A identificação do trabalho selecionado no *Moodle*.

O assunto do *email* deverá ser:

**PLOG 2013 TP1 Turma #TURMA**

em que #TURMA é o número da turma, por exemplo 3MIEIC01.

No final deste enunciado encontra-se uma lista de trabalhos sugeridos.

## Avaliação Intercalar

Na avaliação intercalar cada grupo deve entregar uma versão eletrónica de um mini-relatório (4-6 páginas de texto A4 + capa e anexos). A submissão deverá ser em formato PDF na plataforma *Moodle*, e o nome do documento deverá ser:

PLOG\_TP1\_RI\_#GRUPO\_#TÍTULO.PDF

em que #GRUPO é o número do grupo atribuído pelos docentes, e #TÍTULO é o nome do trabalho. Exemplo: PLOG\_TP1\_RI\_12\_Xadrez.PDF

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

**Capa:** Incluir os elementos de identificação do trabalho e do grupo (FEUP, unidade curricular, ano, nome completo e número dos estudantes, número do grupo e nome do trabalho).

**Resumo:** Descrever muito sumariamente (1-2 parágrafos) o trabalho que está a ser reportado.

**1. Introdução:** Descrever os objetivos e motivação do trabalho.

**2. O Jogo XXX:** Descrever 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:** Descrever 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, acompanhadas de imagens ilustrativas.

**4. Visualização do Tabuleiro:** Descrever 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 visualizá-lo no ecrã, em modo de texto. Deve ser incluída pelo menos uma imagem correspondente ao output produzido pelo predicado de visualização.

**5. Movimentos:** Elencar os movimentos (tipos de jogadas) possíveis e definir os cabeçalhos dos predicados que serão utilizados (ainda não precisam de estar implementados).

**6. Conclusões e Perspetivas 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?

## TRABALHO PRÁTICO Nº 1

---

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

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

## Avaliação Final

Cada grupo deve entregar um relatório do trabalho e o código fonte desenvolvido, bem como realizar uma demonstração da aplicação.

A submissão deverá ser em formato ZIP na plataforma *Moodle*, e o nome do ficheiro deverá ser:

PLOG\_TP1\_FINAL\_#GRUPO\_#TÍTULO.PDF

em que #GRUPO é o número do grupo atribuído pelo docente, e #TÍTULO é o nome do trabalho.

Exemplo: PLOG\_TP1\_FINAL\_12\_Xadrez.ZIP

O ficheiro ZIP deverá conter o relatório (10-15 páginas de texto A4 + capa e anexos) em formato PDF e o código fonte PROLOG.

Sugere-se que o relatório contenha as seguintes partes:

**Capa:** Incluir os elementos de identificação do trabalho e do grupo (FEUP, unidade curricular, ano, nome completo e número dos estudantes, número do grupo e nome do trabalho).

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

**Índice:** Estrutura do relatório.

**1. Introdução:** Descrever os objetivos e motivação do trabalho. Descrever num parágrafo breve a estrutura do relatório.

**2. O Jogo XXX:** Descrever sucintamente o jogo, a sua história e, principalmente, as suas regras. Devem ser criadas/utilizadas imagens apropriadas para explicar o funcionamento do jogo. (Pode ser idêntico ao texto do relatório intercalar.)

**3. Arquitetura do Sistema:** Descrever em linhas gerais o sistema e os módulos conceptuais que o constituem. Deve ser abordada a comunicação com o visualizador a desenvolver em LAIG, mesmo que ainda não esteja implementada.

**4. Lógica do Jogo:** Descrever o projeto e implementação do módulo Prolog, incluindo a forma de representação do estado do tabuleiro, execução de movimentos, 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. Sugere-se a estruturação desta secção da seguinte forma:

**4.1 Representação do Estado do Jogo** (Pode ser idêntico ao descrito no relatório intercalar.)

**4.2 Visualização do Tabuleiro** (Pode ser idêntico ao descrito no relatório intercalar.)

**4.3 Validação de Jogadas:** Descrever o(s) predicado(s) que permitem validar uma jogada escolhida pelo utilizador. Por exemplo: *movimento\_valido(?Jogada, +Tabuleiro)*.

**4.4 Lista de Jogadas Válidas:** Obtenção de uma lista de jogadas possíveis. Por exemplo: *lista\_jogadas(+Tabuleiro, -ListaJogadas)*.

## TRABALHO PRÁTICO Nº 1

---

**4.5 Execução de Jogadas:** Execução de uma jogada num tabuleiro, obtendo o novo estado do jogo. Por exemplo: *executa\_movimento(+Jogada, +Tabuleiro, -NovoTabuleiro)*.

**4.6 Avaliação do Tabuleiro:** Avaliação do estado do jogo, que permitirá comparar a aplicação das diversas jogadas disponíveis. Por exemplo: *avalia\_tabuleiro(+Tabuleiro, +Jogador, -Valor)*.

**4.7 Final do Jogo:** Verificação do fim do jogo, com identificação do vencedor. Por exemplo: *fim\_jogo(+Tabuleiro, -Vencedor)*.

**4.8 Jogada do Computador:** Escolha da jogada a efetuar pelo computador, dependendo do nível de dificuldade. Por exemplo: *calcula\_jogada(+Nível, +Tabuleiro, -Jogada)*.

**4.9 Comunicação com Visualizador 3D (opcional):** Predicados que permitem comunicar com o visualizador (apenas se já estiverem definidos).

**5. Interface com o Utilizador:** Descrever o módulo de interface com o utilizador em modo de texto.

**6. Conclusões:** Que conclusões retira deste projeto? Como poderia melhorar o trabalho desenvolvido?

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

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

## Problemas (Jogos) Sugeridos

Os jogos a implementar são jogos de tabuleiro para dois jogadores em que não exista a influência do fator 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 fator aleatório no decurso dos mesmos).

Alguns jogos sugeridos que possuem as características desejadas são:

1. TZAAR: <http://www.gipf.com/tzaar/rules/rules.html>
2. Pentago: <http://en.wikipedia.org/wiki/Pentago>
3. Lasca: <http://www.lasca.org/>
4. Epaminondas: [http://en.wikipedia.org/wiki/Epaminondas\\_\(game\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Epaminondas_(game))
5. Octi: <http://boardgamegeek.com/boardgame/450/octi>
6. Choko: [http://en.wikipedia.org/wiki/Choko\\_\(game\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Choko_(game))
7. Gemblo: <http://boardgamegeek.com/boardgame/19427/gemblo>
8. Twixt: <http://boardgamegeek.com/boardgame/949/twixt>
9. Emergo: <http://www.mindsports.nl/index.php/arena/emergo/>
10. Oust: <http://www.mindsports.nl/index.php/arena/oust/>

## TRABALHO PRÁTICO Nº 1

---

11. Symple: <http://www.mindsports.nl/index.php/arena/symple/>
12. Cequis: <http://www.cequis.ca/instructions.php>
13. Glass Bead Game: <http://www.mindsports.nl/index.php/arena/glass-bead-game/437-rules>
14. Gyges: [http://www.boardspace.net/english/about\\_gyges.html](http://www.boardspace.net/english/about_gyges.html)
15. Gounki: [http://www.boardspace.net/english/about\\_gounki.html](http://www.boardspace.net/english/about_gounki.html)

Outros jogos que os estudantes conheçam ou que pesquisem na Internet 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 unidade curricular 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/>

## TRABALHO PRÁTICO Nº 1

### 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. Gimpf (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. Gobblet (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 (Gimpf 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. Xadersi 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)
121. Xiangqi (10/11)
122. Lines Of Action (10/11)
123. Santorini (10/11)
124. Fanorona (10/11)
125. Traboulet (10/11)
126. Bagh Chal (10/11)
127. Corrida de Reis (10/11)
128. Halma (10/11)
129. Jogo de Y (10/11)
130. Nosferatu (10/11)
131. O Último Capitão (10/11)
132. Accasta (10/11)
133. Macadam (10/11)
134. Photonic Attack (10/11)
135. Guarda e Torres (10/11)
136. Absorção (10/11)
137. Entrapment (11/12)
138. Blob Wars (11/12)
139. Breakthrough (11/12)
140. Agon (11/12)
141. Cheversi (11/12)
142. Hive (11/12)
143. Through the desert (11/12)
144. Oversight (11/12)
145. Yinsh (11/12)
146. Samurai (11/12)
147. Octiles (11/12)
148. Run (11/12)
149. Guarda e Torres (11/12)
150. Dipole (11/12)
151. Feudal (12/13)
152. Moai (12/13)
153. Khet (12/13)
154. Universe (12/13)
155. Janggi (12/13)
156. Punct (12/13)
157. Hijara (12/13)
158. Stratego (12/13)
159. Quinamid (12/13)
160. Tablut (12/13)
161. Oware (12/13)
162. Tumbling Down (12/13)
163. Ataxx (12/13)
164. Jarmo (12/13)