

1 Descrição do Problema

Pretende-se simular um jogo de Multibol.

O Multibol é um jogo de grupo da família do futebol. Cada jogador possui uma baliza e existem várias bolas (ver Figura 1).

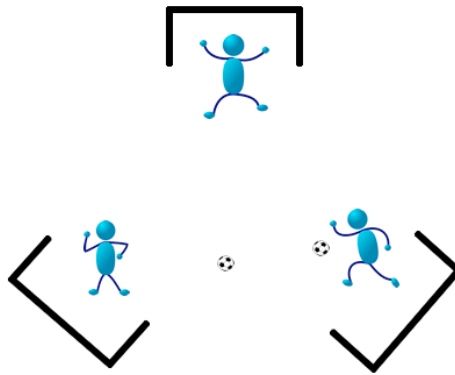


Figura 1: Representação do jogo Multibol para três jogadores e duas bolas.

Ganha o jogador que marcar mais golos.

2 Descrição do jogo Multibol

- O Multibol é jogado com no mínimo três jogadores e uma bola podendo existir mais jogadores e mais bolas. Não podem existir mais bolas do que jogadores. As bolas são atribuídas aleatoriamente no início do jogo. Cada jogador possui uma e uma só baliza e cada baliza pertence a um e um só jogador.
- O jogo demora 30 minutos e ganha o jogador que marcar mais golos. Se ao fim de 30 minutos ninguém tiver ganho (exista um empate) o jogo vai a prolongamento, isto é, será jogado por mais 5 minutos. Se ao fim dos 5 minutos de prolongamento continuarem a não existir golos, o jogo será decidido por grandes penalidades segundo o método da "morte súbita" (o primeiro jogador a marcar um golo ganha). A "Morte Súbita" segue o raciocínio da "Morte Súbita" dos jogos de futebol de 11. Ganha o jogador que marcar quando todos os outros falharem (funciona por "rodadas").
- Um empate pode verificar-se entre um subconjunto de jogadores. Empate a zero significa que nenhum jogador marcou golo e vão todos a prolongamento.

- Tanto a “Morte Súbita” como o prolongamento são jogados apenas entre jogadores com maior número de golos e em situação de empate. Por exemplo, no jogo com 6 jogadores:

Jogador 1: 1 golo

Jogador 2: 2 golos

Jogador 3: 2 golos

Jogador 4: 1 golo

Jogador 5: 0 golos

Jogador 6: 2 golos

Jogador 7: 2 golos

No prolongamento apenas jogam os jogadores 2, 3, 6 e 7. Se o resultado do prolongamento for:

Jogador 2: 1 golo

Jogador 3: 0 golos

Jogador 6: 1 golo

Jogador 7: 1 golo

Então apenas vão a "Morte Súbita" os jogadores 2, 6 e 7.

- O jogador para o qual a bola é rematada é escolhido aleatoriamente. Um jogador não pode rematar para ele próprio.
- Se dois jogadores rematarem para um mesmo jogador esse jogador ficará com duas bolas em sua posse e terá de rematar ambas.
- O tempo que a bola demora em trânsito é aleatório e fica ao critério dos alunos.
- Se um jogador demorar mais de meio minuto a rematar então uma falta tem de ser contabilizada para esse jogador e o jogo é "forçado" a avançar, tendo esse jogador que rematar imediatamente a(s) bola(s) para outro(s) jogador(es). Independentemente do número de bolas em sua posse apenas é marcada uma falta.
- A probabilidade de um jogador sofrer um golo é de 50%.

3 Desenvolvimento do Trabalho

3.1 Implementação

As aplicações terão de ser desenvolvidas na linguagem de programação C, em Linux, usando para a criação de processos a função `fork()`, para a comunicação entre processos as funções de criação e manipulação de memória partilhada e para a sincronização de processos as funções de criação e manipulação de semáforos (ou seja, usando as técnicas adequadas para sincronização/comunicação entre processos leccionadas nas aulas laboratoriais), sendo a solução baseada em multiprogramação.

O código deverá ser escrito tendo em conta as regras de boa programação.

A simulação deverá funcionar utilizando segundos como medida de tempo, por exemplo, 1 minuto real será 1 segundo na simulação.

A simulação terá de simular um jogo completo (incluindo, se existir, prolongamento e grandes penalidades).

O utilizador deverá poder escolher o número jogadores a participar no jogo e o número de bolas.

3.2 Resultados a obter

No final do jogo e, caso existam, do prolongamento e das grandes penalidades deverão ser mostrados os resultados e estatísticas:

- Pódio (jogadores ordenados por número de golos).
- Se foi necessário ir a prolongamento ou grandes penalidades.
- Tempo de posse de bola de cada jogador.
- Número de remates que cada jogador realizou.
- Percentagem de precisão dos remates (razão entre nº de remates à baliza e golos).
- Faltas de cada jogador.

3.3 Relatório

O relatório deverá ser constituído por dois manuais separados:

3.3.1 Manual de utilizador

Este manual deverá conter todas as instruções necessárias para que um utilizador, com conhecimentos básicos de informática, possa utilizar e tirar partido da aplicação.

3.3.2 Manual técnico

No manual técnico, para além de tudo o que julgue necessário para ilustrar o funcionamento da aplicação, terão de constar obrigatoriamente as seguintes secções:

- Apresentação da aplicação, introdução teórica e **justificação de todas as opções de implementação.**

- Exemplo de funcionamento da simulação (com “print screens”).
- Listagem dos métodos implementados mais importantes e respectiva explicação, algoritmo e código fonte associado.
- Resultados e estatísticas da simulação para vários cenários (ver secção 3.2 Resultados a obter).
- Análise das limitações do programa (impostas pela linguagem, programação, requisitos e outras).
- Código fonte comentado legível (sugestão: imprimir as páginas com o código em “landscape” para a configuração de página).

4 Critérios de Avaliação

A **implementação** do simulador permite que o trabalho seja classificado até **10 valores** de acordo com as opções adotadas e eficiência de implementação das mesmas. Sugere-se aos alunos que implementem de forma incremental a solução do problema:

Descrição do passo	Cotações
1. Para 30 minutos de jogo sem prolongamento: jogo com dois jogadores e uma bola.	3 valores
2. Alterar o código em 1. adicionando um jogador (30 minutos de jogo com três jogadores e uma bola).	+ 2 valores
3. Alterar o código em 2. adicionando uma bola (30 minutos de jogo com três jogadores e duas bolas).	+ 2 valores
4. Alterar o código em 3. para permitir ter um jogo de 30 minutos com n jogadores e m bolas.	+ 1 valor
5. Alterar o código em 4. para permitir ao jogo ter prolongamento.	+ 1 valor
6. Alterar o código em 5. para permitir ao jogo ter grandes penalidades.	+ 1 valor

Tabela 1: Descrição dos passos da implementação da solução e respetivas cotações.

Uma fracção de **8 valores** será atribuída de acordo com os **algoritmos desenvolvidos** e a **capacidade de comunicação da informação do desenrolar do jogo** relevante para o cumprimento do objetivo do sistema.

Dos restantes **2 valores**, será atribuída uma fracção de acordo com a **qualidade do relatório e manual de utilizador** apresentados.

À nota final serão subtraídas as penalizações por não cumprimento das regras e instruções descritas no ponto seguinte.

Premeiam-se as implementações que adicionem funcionalidades originais tendo em conta os objetivos gerais do programa.

5 Regras e Instruções

O não cumprimento das regras a seguir descritas implica uma penalização na nota do trabalho prático.

Se ocorrer alguma situação não prevista nas regras a seguir expostas, essa ocorrência deverá ser comunicada ao docente responsável por SO (Prof. Nuno Ribeiro), para decisão.

Regras:

- Cada Trabalho Prático deverá ser elaborado por **dois alunos do mesmo docente**.
- As notas dos Trabalhos Práticos serão atribuídas individualmente a cada um dos elementos do grupo após a discussão.
- A apresentação de relatórios ou implementações **plagiadas** leva à imediata atribuição de **nota zero** a todos os trabalhos com semelhanças, quer tenham sido o original ou a cópia (atenção às cópias de trabalhos e/ou relatórios de anos anteriores!).
- No rosto de cada um dos manuais devesa constar o **número, nome e turma** dos seus autores e o nome do **docente** a que se destina.
- O trabalho deverá ser submetido no Moodle, no link do **respectivo docente de laboratórios** criado para o efeito no módulo do TPLinux, até às 23h55 do dia 22 de Novembro de 2015. Para tal terão de criar uma diretoria com o nome: **nome_número_aluno1 – nome_número_aluno2** onde colocarão os ficheiros do **manual técnico** e **manual do utilizador** em formato **pdf** e os **ficheiros da implementação** da aplicação desenvolvida. Os alunos terão de submeter essa diretoria compactada no formato **zip** no Moodle. Apenas será permitido submeter um ficheiro.
- Não serão aceites trabalhos entregues que não cumpram na integra o ponto anterior.
- Após a entrega dos trabalhos, as datas das discussões serão publicadas.
- Cada discussão oral demorará cerca de vinte minutos: dez minutos iniciais para apresentar a aplicação desenvolvida (deverão apresentar todas as capacidades do software estritamente nesses dez minutos, as que não apresentarem não serão cotadas) e dez minutos de perguntas orais ou escritas e comentários por parte do docente das aulas laboratoriais dirigidas a cada aluno individualmente.
- Na discussão oral, as aplicações serão executadas nos computadores da EST Setúbal pelo que se aconselha os alunos a testar as aplicações nestes computadores antes de as entregarem.