

Desenvolvimento de Sistemas de Software

Licenciatura em Engenharia Informática

Departamento de Informática

Universidade do Minho

2022/2023

Enunciado do Trabalho

José Creissac Campos
jose.campos@di.uminho.pt

António Nestor Ribeiro
anr@di.uminho.pt

Óscar Ribeiro
d2680@di.uminho.pt

Conteúdo

1	Introdução	1
2	Objectivo do trabalho	1
3	Cenários de Utilização	1
4	Realização do trabalho	5
5	Entregas	6
6	Avaliação	7
7	Grupos de Trabalho	7

1 Introdução

Este documento apresenta o enunciado do trabalho prático da Unidade Curricular (UC) de Desenvolvimento de Sistemas Software para o ano lectivo 2022/2023. **Leia-o com atenção**, já que descreve, não só o sistema a desenvolver, como o processo que deve seguir para a realização do trabalho. Quaisquer dúvidas devem ser esclarecidas junto dos docentes da UC, presencialmente ou através do Fórum criado para o efeito.

2 Objectivo do trabalho

Pretende-se que conceba e, posteriormente, implemente um sistema que permita simular campeonatos de automobilismo. A génese da aplicação pedida é similar à do F1 Manager. A aplicação a criar é na sua essência um jogo, em que os utilizadores registados no mesmo competem em provas automobilísticas que o software vai simular.

3 Cenários de Utilização

Por forma a facilitar o levantamento de requisitos, apresentam-se aqui um conjunto de cenários de utilização do jogo. O sistema que vão desenvolver deverá ser capaz de os suportar. No entanto, poderão incluir na vossa análise de requisitos eventual experiência com jogos similares, quer própria quer de terceiros com quem interajam.

Cenário 1 – Campeonatos

O José faz login no jogo como administrador e adiciona um campeonato à lista de campeonatos disponíveis. Começa por lhe dar o nome “CampeUMnato”. De seguida, escolhe os circuitos “Gualtar Campus”, “Azurém Campus” e “Circuito Sameiro-Bom Jesus” da lista de circuitos disponíveis. Depois de consultar a lista de campeonatos actualmente disponíveis para jogar, decide adicionar o “CampeUMnato” à mesma, pelo que este fica imediatamente disponível para ser jogado.

Cenário 2 – Circuitos

O José faz login no jogo como administrador e opta por adicionar um novo circuito. Indica como nome do novo circuito a adicionar “Gualtar Campus”. De seguida, indica que o mesmo tem 2Km, 9 curvas e 1 chicane. Com essa informação, o sistema

calcula que o circuito tem 10 rectas e apresenta a lista de curvas e rectas de modo a que o José indique o grau de dificuldade de ultrapassagem (GDU) em cada uma (as chicanes têm sempre um GDU de difícil). Para as rectas 1 e 6, e curvas 2 e 3, indica um GDU de possível. Para as rectas 4, 5, 7 e 8, e curvas 4, 5, 7 e 8, indica um GDU de impossível. Para os restantes, indica um GDU de difícil. Finalmente, regista o circuito, indicando que cada corrida deverá ter 10 voltas. O circuito passa a estar disponível para integrar campeonatos.

Cenário 3 – Carros

O José faz login no jogo como administrador e opta por adicionar um novo carro. Começa por consultar as categorias disponíveis nesta versão do jogo (mais poderão vir a ser incluídas):

- C1** a Classe 1, que são protótipos feitos especialmente para este campeonato — cilindrada de 6000cm³
- C2** a Classe 2, que são veículos de alta performance que podem entrar noutros campeonatos — cilindradas entre 3000cm³ e 5000cm³
- GT** a classe Grande Turismo, que são desportivos de produção em massa — entre 2000cm³ e 4000cm³
- SC** os Stock Cars, que são carros derivados dos automóveis quotidianos — 2500cm³ de cilindrada

À excepção dos SC, todos os veículos em competição podem ser híbridos, possuindo além do motor de combustão um outro motor, eléctrico, que permite aumentar a potência disponível. Para os carros deste tipo o tempo de uma volta sofre uma redução que é função da potência do motor eléctrico que se adiciona. No entanto, a fiabilidade do carro é menor, visto que a solução técnica é mais complexa, sendo que isso se reflecte num factor que é diferente de carro para carro.

A fiabilidade dos C1 é de aproximadamente 95%, pois são carros desenvolvidos de raiz para este campeonato. Normalmente só desistem por erros do piloto, isto é, por acidente. A fiabilidade teórica dos C2 é de 80%, mas é ainda função da cilindrada do carro utilizado, sendo que quanto maior a cilindrada mais fiável este é. Existe ainda um factor que deverá ter em atenção: o tipo de afinação mecânica do carro, que varia de carro para carro (dentro desta categoria). A fiabilidade dos GT é definida por um factor que é calculado em função do número de voltas realizadas (decrece com o desenrolar da corrida a uma determinada taxa, diferente para cada carro) e com a cilindrada, sendo que os carros com menor cilindrada

são mais fiáveis. A fiabilidade dos SC é, em 75%, função do piloto e, em 25%, função da cilindrada. Em cada volta, e para cada carro, a fiabilidade representa a probabilidade de o carro terminar a volta.

O José opta pela categoria “C2” e, de seguida, indica a marca e modelo do carro: um Ferrari 488 GTE. O José sabe que a cilindrada é de 3902cm³ e a potência do motor de combustão de 661CV e fornece esses valores. Uma vez que o carro não é híbrido, não há lugar à indicação da potência do motor eléctrico. Finalmente, escolhe o perfil aerodinâmico do carro (PAC). Considerando as características do mesmo indica um valor de 0.2¹ e termina o registo do carro, que fica disponível para ser utilizado em jogos.

Cenário 4 – Pilotos

O José faz login no jogo como administrador e decide adicionar um novo piloto. Começa por indicar que o nome será “Battery Voltar” e, de seguida, os seus níveis de perícia. No critério “Chuva vs. Tempo Seco” (CTS), indicou um valor de 0.6, indicando um ligeiro melhor desempenho em tempo seco. No critério “Segurança vs. Agressividade” (SVA), indicou um valor de 0.4, indicando que o piloto tende a arrisca pouco (logo terá alguma maior dificuldade em ultrapassar, mas menor probabilidade de se despistar). Finalmente, regista o piloto, que fica disponível.

Cenário 5 – Jogar

Configurar Campeonato O Francisco e três amigos resolver jogar um campeonato de *Racing Manager*. O Francisco faz login como jogador, escolhe um campeonato e avalia os circuitos que o compõem. Como a maioria são circuitos rápidos, decide participar com um Ferrari 488 GTE (um carro da categoria C2). Escolhe como piloto Battery Voltas, por considerar ser um piloto equilibrado em termos de desempenho. Após inscrever-se, cada um dos amigos escolhe também o seu carro e piloto.

Configurar Corridas Quando todos estão registos, dá-se início ao campeonato. As condições da primeira corrida são apresentadas: o circuito é o “Gualtar Campus” e a situação meteorológica é de tempo seco (a outra possibilidade seria chuva).

Cada um dos jogadores decide se pretende alterar a afinação do carro, tendo em consideração que, por se tratar de uma campeonato com três corridas, apenas poderão fazer duas afinações ao longo do mesmo². Após considerar as caracterís-

¹ O PAC varia entre 0 e 1. Um valor mais baixo indica um carro mais rápido, um valor mais alto, um carro mais estável em curva.

² 2/3 do número de corridas no campeonato.

ticas do circuito, do carro e do piloto, o Francisco decide alterar a afinação (possível por se tratar de um C2) e aumenta a *downforce* de 0.5 (valor neutro) para 0.7. Ao aumentar a *downforce*, sacrifica alguma velocidade para ter maior estabilidade em curva. Deste modo, troca alguma capacidade de ultrapassar em recta por capacidade de ultrapassar em curva, compensando a menor propensão para o risco do piloto.

Finalmente, todos os jogadores devem escolher os pneus e modo do motor a usar na corrida. Dos três tipos de pneu disponíveis, neste momento, no jogo (macio, duro e chuva) o Francisco escolhe pneus macios, o que permite ter melhor desempenho no início da corrida, à custa do desempenho no final. Dos três modos de funcionamento do motor (conservador, normal ou agressivo), o Francisco escolhe o agressivo, aumentando o desempenho do carro à custa de maior probabilidade de o motor ter uma avaria.

Simular Corridas Quando todos têm os carros prontos, a corrida começa. A partir desse momento, o *Racing Manager* simula a corrida. A simulação tem em conta as características do circuito, dos carros e dos pilotos e vai indicando, para cada curva, recta e chicane de cada volta, eventuais ultrapassagens, despistes e avarias. No final de cada volta são indicadas as posições dos carros/pilotos/jogadores.

Uma vez que o Francisco tem a versão base do jogo, os cálculos são feitos em função das posições relativas dos carros. Em cada ponto relevante do circuito (recta/curva/chicane), o simulador decide se cada carro consegue, ou não, ultrapassar o carro que se encontra à sua frente, e no final da volta é indicada a ordem dos carros³.

A Sara optou por um carro da categoria C1, híbrido, com *downforce mínima*, modo de motor agressivo, pneus macios e um piloto com SVA alto. Assim, durante a primeira volta consegue fazer uma ultrapassagem na curva 7⁴. No entanto, na sétima volta, ao tentar uma ultrapassagem na chicane, acaba por sair de pista e ficar na última posição. Os pneus já não estavam em bom estado e acabou por não conseguir ultrapassar ninguém até ao final da corrida. Terminou em terceiro lugar pois o Manuel despistou-se na curva 1 durante a última volta. Nesta corrida nenhum carro sofreu uma avaria.

³Na versão *premium* a simulação tem em conta as diferenças de tempo entre os carros. As ultrapassagens só são possíveis se os carros estiverem a menos de 1 segundo um do outro para carros da mesma categoria e a menos de 2 segundos se o carro da frente for de uma categoria inferior ao carro que pretende fazer a ultrapassagem. Um carro de categoria inferior dificilmente consegue ultrapassar um carro de categoria superior e, em qualquer caso, apenas se estiver a menos de 0,5 segundos de distância. Em cada momento é a posição dos carros na corrida apresenta as diferenças de tempo entre os carros.

⁴Algo raro e só possível por se tratar de uma ultrapassagem a um piloto com SVA baixo, num carro de uma categoria inferior, dado tratar-se de uma curva com GDU 'impossível'.

No final da corrida são apresentados os resultados. Como todos escolheram carros da categoria C2, com motores de combustão, apenas aparece a classificação dessa categoria⁵. Consultando o resultado é possível ver que o Francisco ganhou a corrida, seguido da Daniela, da Sara e do Manuel. Os 12 pontos do primeiro lugar são somados à pontuação do Francisco para este campeonato. A Daniela soma 10, a Sara 8 e o Manuel 7⁶.

O processo é repetido até se terem disputado todas as corridas.

Resultado final No final do campeonato as posições foram: Francisco, Sara, Daniela e Manuel. Os 12 pontos do primeiro lugar no campeonato são somados à pontuação global do Francisco e com isso ele sobe ao segundo lugar do *ranking* do *Racing Manager*. A Daniela faz login para que os 10 pontos do segundo lugar sejam contabilizados no seu total. A Sara e o Manuel não têm conta (ou não fazem login), pelo que os pontos deste campeonato não são contabilizados no *ranking*.

4 Realização do trabalho

A concepção e desenvolvimento da aplicação deverá seguir uma abordagem baseada em modelos (suportada por UML), de acordo com o processo de entregas faseadas descrito nas aulas teóricas. A aplicação deverá ser desenvolvida utilizando uma arquitectura multi-camada e tecnologias orientadas a objectos (preferencialmente, Java). Deverá ser criado um repositório no GitHub⁷ (ou outro repositório equivalente) onde deverá ser mantida a versão actualizada do trabalho.

Para facilitar o processo de concepção e desenvolvimento, o trabalho será realizado em três fases:

Entrega intermédia 1

Análise de requisitos – a entregar até às 24h00 de 20 de Outubro.

Objectivos:

- Um Modelo de Domínio com as entidades relevantes
- Um Modelo de Use Case (diagramas mais especificações do Use Case) com as funcionalidades propostas para o sistema

⁵Com carros de diferentes categorias, existiria uma classificação para cada categoria.

⁶As pontuações prosseguiriam com 6, 5, 4, 3, 2, e 1, até ao décimo lugar, caso existissem mais carros. Caso existissem carros híbridos em competição, a sua classificação seria calculada à parte, independentemente da categoria, num campeonato com pontuação própria.

⁷<https://github.com>

- Primeira parte do relatório

Entrega intermédia 2

Concepção da solução – a entregar até às 24h00 de 17 de Novembro.

Objectivos:

- Uma arquitectura conceptual do sistema, capaz de suportar os requisitos identificados
- Os modelos comportamentais necessários para descrever o comportamento pretendido para o sistema
- Segunda parte do relatório

Entrega final

Modelação conceptual e implementação da solução – a entregar até às 24h00 de 7 de Janeiro (entregas possíveis a partir de 19 de Dezembro).

Objectivos:

- Os modelos necessários à descrição da implementação do sistema
- A implementação do sistema
- Terceira parte do relatório

5 Entregas

Em cada fase deverá ser entregue um relatório detalhando os objectivos dessa fase, a abordagem seguida para os atingir e os resultados obtidos (**os modelos desenvolvidos** e, no caso da entrega final, um **manual de utilização** da aplicação⁸). Ao elaborar os relatórios, tenha em consideração que se daqui a 4 ou 5 anos os ler, deverá ficar com uma ideia clara do que fez, como e porquê. Os relatórios deverão ser entregues em **PDF**, com **todos os diagramas dos modelos em anexo**. Deverá ainda entregar os ficheiros VPP e a aplicação desenvolvida (código fonte e executável).

Os relatórios a entregar deverão possuir:

- **Capa com identificação** da Unidade Curricular, **do grupo (com fotos dos elementos)** e o URL do **repositório do trabalho**.

⁸A implementação será obtida a partir do último *commit*, anterior à data de entrega, feito repositório.

- Breve descrição do enunciado proposto (no primeiro relatório) e dos objectivos da fase
- Descrição do trabalho realizado, de acordo com o referido acima
- Análise crítica dos resultados obtidos

No final de cada etapa cada grupo irá realizar uma etapa de avaliação por pares, em que o desempenho de cada elemento é avaliado⁹.

6 Avaliação

A apresentação e discussão final do trabalho será realizada na semana de 16 a 20 de Janeiro de 2021, em horários a combinar. A **presença** na discussão do trabalho é **obrigatória**.

O trabalho realizado em cada uma das duas fases será avaliado nesse momento. Nas entregas 2 e 3 (final) poderá ser feita a revisão do trabalho efectuado na(s) fase(s) anterior(es) mas, nesse caso, o relatório dessa entrega deverá incluir uma descrição e justificação das alterações efectuadas. A versão original será sempre considerada para avaliação.

Os pesos relativos de cada componente do trabalhos serão os seguintes:

- Modelo de domínio e análise de requisitos: 25%
- Modelação conceptual: 25%
- Modelação final e implementação: 35%
- Relatório (junção dos três relatórios parciais): 15%

A nota de cada elemento do grupo será individual, tendo em consideração a nota do trabalho e a avaliação por pares. A equipa docente tem sempre a possibilidade de ajustar as notas, em função da sua avaliação de cada elemento durante a discussão do trabalho.

7 Grupos de Trabalho

Os grupos de trabalho deverão obrigatoriamente ser constituídos por de 3 a 5 elementos. A definição dos grupos de trabalho está a ser realizada no Blackboard, **terminando a 6 de Outubro**.

⁹Ver slides das aulas teóricas.