

# Trabalho - Parte 1

Neste trabalho deve modelar um problema recorrendo ao paradigma da orientação por objetos e usar a linguagem C++ para implementar a solução correspondente. A aplicação a desenvolver deve permitir registar e gerir entidades, conjuntos de entidades e relações entre elas, isto é, deve permitir as operações básicas CRUD (*Create, Read, Update, Delete*).

A aplicação a desenvolver deve:

- Utilizar **classes adequadas** para representação das entidades envolvidas. Os atributos devem ser escolhidos de forma a caracterizar os conceitos mais importantes das entidades a representar.
- Considerar relações entre classes
- Utilizar o conceito de **herança e polimorfismo**.
- Utilizar estruturas lineares (por exemplo, vetores) para gerir conjuntos (elementos de uma mesma entidade/classe)
- Tratar convenientemente possíveis **exceções**.
- Guardar informação em **ficheiro** para uso futuro

A aplicação deve também permitir listagens várias (**totais** ou **parciais** com critérios a definir pelo utilizador, com possível ordenação).

- Usar algoritmos de **pesquisa e ordenação**

As classes implementadas devem ser devidamente **documentadas** (usando Doxygen).

Tema 1 – Formação de Atletas

Tema 2 – The Voice

Tema 3 – Enunciados de Trabalhos

Tema 4 – Inscrição de Estudantes

Tema 5 – Piscina

Tema 6 – Mercado de ações

Tema 7 – Empresa de Táxis

Tema 8 – Boleias Partilhadas

Tema 9 – “A place in the Sun” reservas

## Tema 1 – Formação de Atletas (Parte 1)

A gestão de uma modalidade desportiva, nos seus escalões de formação, passa por registar todos os passos desportivos de cada atleta. Em cada categoria (desde os minis, passando pelos juvenis e terminando nos juniores e seniores), cada atleta tem uma determinada assiduidade aos treinos, bem como um conjunto de presenças nos diversos jogos-treino e pequenos torneios que se vão realizando com outras equipas. É com base nesta informação que o treinador decide quem convocar para os torneios principais que se realizam com menor frequência.

Assim, para cada escalão interessa armazenar, para cada época desportiva, quem são os treinadores (um deles é o responsável pelo escalão) e os atletas, registando a sua assiduidade nos treinos, jogos e torneios. No caso dos atletas, a idade e altura são também informações relevantes, uma vez que determinam a passagem de um escalão para outro. É igualmente importante registar a entrega anual (normalmente pela altura da data de aniversário) de um novo eletrocardiograma. Atletas com atraso na entrega desde exame médico não podem participar nos torneios, pois o seguro não cobre o atleta se a sua informação médica não estiver atualizada.

Em relação aos torneios (pequenos e principais), é relevante armazenar os resultados dos jogos realizados e o lugar alcançado pela equipa.

## Tema 2 – The Voice (Parte 1)

O The Voice é um concurso televisivo que pretende encontrar as melhores vozes anónimas do país. O concurso desenrola-se em três fases: uma fase de provas cegas, uma fase de batalhas e uma fase de galas.

Quatro mentores, personalidades famosas da música portuguesa, escolhem 14 elementos para a sua equipa numa primeira prova cega. Enquanto o concorrente mostra o seu talento, os mentores, de costas voltadas, consideram se o seu talento vocal é ou não suficiente para pertencer à sua equipa. Se o jurado considerar que o concorrente merece pertencer à sua equipa, carrega no botão, o que faz a cadeira rodar e permitir ver o concorrente. Se existirem dois ou mais mentores a clicar no botão, fica a cargo do concorrente escolher o seu mentor, dentro dos que carregaram no botão.

Cada equipa de concorrentes é orientada e desenvolvida pelo seu mentor. Na segunda etapa, a fase de batalha, dois concorrentes da mesma equipa combatem um contra o outro vocalmente, é um verdadeiro ringue de batalha. No final da prestação, é o mentor que deve decidir qual dos dois permanece no programa.

À fase final chegam portanto 28 concorrentes, que competem uns contra os outros em 2 galas, emitidas ao vivo. O voto do público ajuda a decidir quem continua no programa e quem é eliminado. Na gala final, apenas 10 concorrentes (5 vindos de cada gala) competem uns contra os outros. O resultado final é um misto de pontuação dos mentores e do público.

Cada sessão do concurso, independentemente da fase em que ocorre, decorre num dia e local específicos. As sessões das fases de provas cegas e de batalhas são gravadas e transmitidas na TV em diferido numa data posterior. Já as sessões da fase de galas são transmitidas em direto.

No sistema a desenvolver deve ser possível saber, para cada edição do concurso, quem foram os mentores, quem foram os concorrentes e que interpretações fizeram, que cadeiras de mentores conseguiram virar, quem foram os elementos de cada equipa e em que etapa foram eliminados, que pontuações obtiveram do público, quem foram os vencedores, etc.

Deve igualmente ser possível saber qual foi o mentor com mais sucesso, de entre todas as edições do concurso.

## **Tema 3 – Enunciados de Trabalhos (Parte 1)**

Um docente muito zeloso de uma unidade curricular a seu cargo pretende registar todos os temas de trabalhos que foi criando ao longo dos anos. Em cada edição da unidade curricular são criados diversos enunciados de trabalhos. Em alturas de falta de imaginação, o docente poderá reutilizar enunciados utilizados em anos anteriores, em determinadas condições. Por exemplo, se um enunciado não foi alvo de escolha de um número significativo de grupos de estudantes, o enunciado poderá ser reutilizado. O mesmo se passa com enunciados utilizados há mais do que um determinado número de anos.

Para cada enunciado, que pode ser de vários tipos (pesquisa, análise, desenvolvimento, etc.), interessa armazenar um título e uma descrição, bem como saber em que anos letivos foi proposto aos estudantes. Os enunciados do tipo pesquisa devem conter um conjunto de referências bibliográficas. Os enunciados do tipo análise devem conter um conjunto de repositórios de dados. Adicionalmente, é importante saber quem foram os estudantes que os escolheram (podem ser grupos de estudantes) e que classificações obtiveram nesse trabalho (que são sempre individuais, mesmo para trabalhos feitos em grupo). Para prevenir plágio, os trabalhos em si são igualmente armazenados (para efeitos deste trabalho considere que cada trabalho entregue corresponde ao conteúdo de um ficheiro de texto).

## **Tema 4 – Inscrição de Estudantes (Parte 1)**

O plano de estudos do MIEIC inclui unidades curriculares obrigatórias e unidades curriculares optativas (no 4ºano/2ºsemestre e 5ºano/1ºsemestre). As unidades curriculares optativas possuem um número fixo de vagas, pelo que o estudante só fica inscrito se tiver vaga. No caso de não existir vaga numa UC optativa que interessa ao estudante, deve ser possível identificar rapidamente outras UCs da mesma área científica existentes em outros cursos da Universidade do Porto. Inclua esta informação nas UCs optativas.

Implemente um sistema para inscrição de estudantes nas unidades curriculares do MIEIC (seguindo o plano de estudos deste curso).

A inscrição de um estudante num ano letivo está limitada a 75 créditos e não é possível a inscrição em uma UC de um ano curricular superior ao de UCs às quais o estudante, não tendo ainda obtido aprovação, não está inscrito. O sistema deve registar a data da inscrição.

Um estudante é identificado por um código, nome, email e estatuto (pode considerar informação adicional).

Todos os estudantes possuem um tutor, que é um docente do MIEIC. No instante em que o estudante efetua a inscrição, é-lhe atribuído um tutor. A escolha do tutor é efetuada de modo a equilibrar o número de estudantes por tutor.

O sistema deve permitir a consulta de inscrições quer por estudante, quer por unidade curricular.

## Tema 5 – Piscina (Parte 1)

Uma piscina disponibiliza aos seus utentes o uso em dois modos: modo de aula (duração de 1h com professor) e modo livre (duração até 2h sem professor: para simplificar, considere períodos múltiplos de 30 minutos). Existe um número máximo de utentes que podem estar em simultâneo na piscina. As aulas têm prioridade no uso da piscina, pelo que o número de utentes admissível em modo livre em cada período é igual a  $(\text{NumMaximoUtentes} - \text{NumUtentesAula})$ .

O preço de uso da piscina é: fixo, em modo aula; e fixo por período de 30 minutos em modo livre.

O sistema a implementar deve registar todas as ocorrências em que um utente usa a piscina, incluindo a data.

No final do mês, o utente deve pagar o uso da piscina nesse mês, sendo-lhe entregue um documento onde são discriminadas todas as datas/horas em que frequentou a piscina. As aulas são lecionadas pelos professores existentes, sendo o professor de determinada aula escolhido de modo a equilibrar o número de aulas por professor.

O sistema deve permitir a consulta da ocupação da piscina, frequência de utentes, contas dos utentes, aulas lecionadas por professores, horário de aulas, horário de professores e outras que considere relevantes.

## Tema 6 – Mercado de ações (Parte 1)

Num mercado de ações, os clientes podem colocar ordens de compra ou de venda. Uma ordem de compra inclui a designação das ações (título) que quer comprar, o preço máximo por unidade e o valor máximo a gastar. Uma ordem de venda inclui a designação das ações que quer vender, a quantidade que possui para venda (pode não vender tudo numa transação) e o preço mínimo por unidade. A data em que uma ordem de compra ou venda é colocada no mercado deve ficar registada.

A cada ordem de compra ou de venda está associado um cliente, identificado pelo seu nome e NIF.

O sistema a implementar efetua a gestão deste mercado de ações. Sempre que uma ação é colocada no mercado, são verificadas as possíveis transações, isto é:

- Se é colocada uma ordem de venda de valor mínimo por unidade =  $V$ , são verificadas as ordens de compra existentes (de preço máximo por unidade =  $C$ ) que a possam satisfazer (isto é,  $C > V$ ), por ordem de entrada no mercado. Considere que o preço efetivo da transação é a média de  $V$  e  $C$ . Pode otimizar este processo, escolhendo as ordens de compra de maior valor  $C$ , tal que  $C > V$ .
- Se é colocada uma ordem de compra de valor máximo por unidade =  $V$ , são verificadas as ordens de venda existentes (de preço mínimo por unidade =  $V$ ) que a possam satisfazer (isto é,  $V > C$ ), por ordem de entrada no mercado. Considere que o preço efetivo da transação é a média de  $V$  e  $C$  e são compradas tantas ações quanto o valor máximo que o comprador está disposto a gastar.

O sistema deve registar todas as transações efetuadas pelo mercado.

Deve ser possível a consulta da atividade do mercado, transações efetuadas por clientes, transações efetuadas por título e outras que considere relevantes.

## Tema 7 – Empresa de Táxis (Parte 1)

Uma empresa de táxis pretende implementar um sistema informático para a gestão dos seus serviços. A empresa mantém uma carteira de clientes empresariais e particulares, para além de prestar serviço de táxi a clientes ocasionais, sem registo. Os clientes registados, portanto, podem assumir dois tipos: empresa ou particular. Cada cliente deve manter o seu perfil, com informações do tipo nome, morada, NIF, e o histórico dos serviços contratados.

Um serviço corresponde a uma viagem, de uma origem a um destino (que são endereços indicados pelo cliente), e tem um valor associado, a depender da distância e do tempo da viagem (em horas de muito trânsito, uma mesma distância percorrida pode custar mais caro do que se realizada em horas fora-de-pico); as viagens também têm data de realização, hora de início e hora de fim.

Os pagamentos das viagens podem ser realizados de formas diferentes, nomeadamente: por cartão de crédito, por cartão multibanco, em numerário, ou ao fim do mês (para todas as viagens realizadas entre o primeiro e o último dia do mês anterior). Pagamentos em numerário e multibanco são permitidos a todos os clientes; pagamentos em cartão de crédito são permitidos apenas a clientes registados, e tem um acréscimo de 5% do valor do serviço, pela transação do cartão; pagamentos ao fim do mês também são permitidos apenas a clientes registados, tendo entretanto um custo de 2% do valor a ser faturado no mês, pelas despesas de transações bancárias.

A empresa poderá optar por realizar promoções com descontos com validade pré-definida, aos seus clientes registados, podendo ser diferentes para empresas ou particulares, como desejar; os descontos poderão ser função do número de viagens, ou do total de pagamentos realizados pelo cliente. Por exemplo, um cliente que atingir mínimos de totais pagos em um mês, poderão ter vouchers de 5, 10 ou 15 Euros no mês seguinte; ou ainda, aqueles que tiverem realizado um número mínimo de viagens, poderão realizar uma viagem gratuita no mês seguinte. Também associado aos descontos, a empresa pretende implementar um cartão de pontos, acumulando pontos pelos números de viagens realizadas.

## Tema 8 – Boleias Partilhadas (Parte 1)

Uma empresa deseja explorar o conceito de *car-pooling* e *ride-sharing*, e pretende criar um sistema para a gestão de uma rede social de partilha de boleias. Poderá haver dois tipos de utilizadores: os registados no sistema e aqueles que utilizam o sistema ocasionalmente. Entre os utilizadores, também haverá aqueles que desejam disponibilizar as suas viaturas, e aqueles que não têm viaturas para partilhar, mas apenas partilham as viagens.

Quando um utilizador disponibiliza o seu veículo no sistema, deverá indicar o número de lugares disponíveis, e o itinerário que realiza como uma lista de pontos de passagem, sendo o primeiro ponto o endereço de origem da viagem e o último ponto o endereço de destino. Utilizadores que possam ter interesse em partilhar a viagem toda ou trechos das viagens, podem candidatar-se aos lugares disponíveis. É possível que fiquem vagos lugares no decorrer da viagem, podendo estar disponíveis a quem desejar realizar o trecho ou parte do trecho remanescente.

Sendo construído em torno do conceito de redes sociais, o sistema também privilegia a formação de grupos de partilha de viagem entre pessoas próximas entre si; os utilizadores, ao se registarem no sistema, podem associar-se como “buddy” de outros utilizadores – desta forma é possível criar uma rede de relações diretas e indiretas entre utilizadores. O serviço de partilha é mantido pelos próprios utilizadores. Os utilizadores que têm

viatura própria e a partilham no sistema, pagam apenas uma taxa de manutenção; os utilizadores registados sem viatura, pagam uma mensalidade fixa de manutenção mais o que realizarem em número de viagens, durante o mês; os utilizadores que utilizam o serviço esporadicamente devem efetuar pagamento em cada viagem.

O sistema, para além de guardar as relações de amizade (“buddies”) dos utilizadores registados, também mantém o histórico das viagens realizadas, incluindo o nome do utilizador proprietário da viatura, os pontos de origem e destino da viagem, a hora de início e de fim, assim como o dia em que foi realizada. Adicionalmente poderá considerar veículos diferentes, nomeadamente veículos ligeiros (5 lugares), vans (de 7 lugares), entre outras opções.

## Tema 9 – “A place in the Sun” reservas (Parte 1)

A empresa “A place in the Sun” é dedicada à realização de reservas para alojamento em hotéis, apart-hotéis, bed-n-breakfast, flats, e quartos em shared-houses. Sem ser proprietária de quaisquer dos alojamentos, a empresa funciona como um broker para quem desejar disponibilizar quartos, flats e apartamentos para aluguer.

A empresa terá, portanto, uma carteira de fornecedores e de clientes registados; porém, poderá haver clientes ocasionais, que realizam reservas esporadicamente. Quando um fornecedor se regista no sistema, deve incluir os seus dados (nome, NIF, morada), e a lista de ofertas que deseja disponibilizar, com as respectivas características.

As ofertas de alojamento poderão ser de vários tipos, nomeadamente: quartos (quarto simples, quarto duplo, quarto duplo com cama adicional, quarto triplo, quarto) em hotel, casa partilhada (shared-house), ou bed-n-breakfast; flat (com um quarto, cozinha e casa de banho); apartamento (com um ou mais quartos, possivelmente suíte, cozinha, e sala de estar). Os valores de cada hospedagem são definidos em função do número de noites, semanas, ou meses, de acordo com a definição do fornecedor. O fornecedor também deve definir as datas em que o serviço poderá estar indisponível.

Para realizar uma reserva, o utilizador deverá antes poder fazer uma consulta das ofertas em uma determinada localidade (cidade), para as datas pretendidas; tendo encontrado uma oferta do seu agrado, poderá realizar uma reserva, passando a oferta a estar indisponível para as datas da reserva. Para os clientes registados, a empresa pretende implementar um sistema de pontos, em função da sua utilização do sistema. Os clientes não registados não conseguem acumular pontos. Os fornecedores registados na empresa deverão pagar uma taxa de serviço, por cada alojamento efectivamente confirmado, cujo valor dependerá do tipo de alojamento (quartos, flats, apartamentos). Cancelamentos de reserva são possíveis, mas poderão incorrer em taxas administrativas; ao efectuar um cancelamento, o cliente receberá 100% do valor pago, se realizado com antecedência de um mês da data de início da reserva; se cancelar até 15 dias antes do início da reserva receberá 50% do valor. Se for realizado após estes prazos, não haverá lugar a reembolso.