

Trabalho - Parte 2

Este enunciado refere-se à segunda parte do trabalho, que complementa o implementado na primeira parte do mesmo.

A aplicação a desenvolver faz uso das estruturas de dados não lineares: **árvore binária de pesquisa**, **fila de prioridade** e **tabela de dispersão**. O grupo de trabalho deve efetuar as considerações que considerar necessárias para, sobre estas estruturas de dados, ilustrar:

- operações básicas **CRUD** (*Create, Read, Update, Delete*)
- listagens várias: **totais** ou **parciais com critérios a definir** pelo utilizador (não aplicável a filas de prioridade)

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

Tema 1 – UghEats Food Delivery

Tema 2 – Aeroportos Low-Cost O'Connor

Tema 3 – Escola de SUP

Tema 4 – Cartão Museus de Portugal

Tema 5 – Empresa de Transporte de Mercadorias

Tema 6 – Gestão de condomínio

Tema 7 – Delegação Olímpica de Portugal - Tóquio 2020

Tema 8 – Gestão Imobiliária

Tema 9 – Gestão de Frotas e Aluguer de Veículos

Tema 10 – Seleção Nacional de Futebol

Tema 1 – UghEats Food Delivery (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- A UghEats pretende manter um registo de todos os veículos da empresa usados na entrega de encomendas. Um veículo é caracterizado pela matrícula, número de entregas efetuadas e kms percorridos. Guarde numa **árvore binária de pesquisa** os veículos da empresa, ordenados pelo número de entregas realizadas, e, em caso de empate, por kms percorridos. Quando um veículo é usado na entrega de uma nova encomenda, é atualizado o número de encomendas efetuadas e Kms percorridos. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- O veículo de cada entregador precisa frequentemente de manutenções de forma a manter os níveis de eficiência do veículo definidos. Para tal, a empresa recorre aos serviços de técnicos especializados em manutenção de veículos que são guardados numa **fila de prioridade** ordenada pela disponibilidade dos técnicos (a disponibilidade é um valor inteiro que indica o número de horas em falta até que o técnico esteja disponível). O técnico que está no topo é o que estará disponível mais cedo. Para além da disponibilidade, o técnico é também caracterizado pelo número de manutenções já efetuadas. Para a manutenção de um dado veículo, deve ser escolhido o técnico disponível mais cedo e que tenha concluído mais do que um número de manutenções a especificar. Considere, por simplificação, que a manutenção de um veículo demora sempre 4 horas, devendo a disponibilidade do técnico ser atualizada.
- A empresa mantém um registo de todos os seus funcionários (atuais ou antigos) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de funcionários antigos da empresa justifica-se porque, no caso de necessidade de contratação de novos funcionários, a empresa tem como política interna a contratação de funcionários já conhecidos. Devem ser permitidas listagens ou pesquisas de funcionários, dos diversos tipos, atuais e antigos, a especificar.

Implemente outras funcionalidades que considere relevantes, para além dos requisitos globais enunciados.

Tema 2 – Aeroportos Low-Cost O'Connor (Parte2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- A O'Connor pretende manter um registo da utilização dos diferentes aeroportos, pelos seus aviões. Deve ser guardado o código do aeroporto, número de voos em que o aeroporto foi ponto de paragem, tempo total e médio de permanência em pista. Guarde numa **árvore binária de pesquisa** os aeroportos, ordenados pelo número de voos, e, em caso de empate, por tempo médio de permanência em pista. Quando o avião efetua um voo para determinado aeroporto, é atualizada a informação respetiva sobre esse aeroporto. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- Cada avião precisa frequentemente de manutenção de forma a manter os níveis de eficiência definidos e estar de acordo com os critérios de qualidade internacionais. Para tal, a empresa recorre aos serviços de empresas de manutenção especializadas em manutenção de aviões que são guardados numa **fila de prioridade** ordenada pela disponibilidade das empresas de manutenção (a disponibilidade é um valor inteiro que indica o número de horas em falta até que a empresa de manutenção esteja disponível). A empresa de manutenção que está no topo é a que estará disponível mais cedo. Para além da disponibilidade, a empresa é também caracterizada pelo número de manutenções já efetuadas. Para a manutenção de um dado avião, deve ser escolhida a empresa disponível mais cedo e que tenha concluído mais do que um número de manutenções a especificar. Considere, por simplificação, que a manutenção de um veículo demora sempre 3 horas, devendo a disponibilidade da empresa atualizada (i.e. cada empresa só faz uma manutenção em cada instante não fazendo manutenções em paralelo).
- A empresa mantém um registo de todos os seus funcionários (atuais ou antigos) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de funcionários antigos da empresa justifica-se porque, no caso de necessidade de contratação de novos funcionários, a empresa tem como política interna a contratação de funcionários já conhecidos. Devem ser permitidas listagens ou pesquisas de funcionários, dos diversos tipos, atuais e antigos, a especificar.

Implemente outras funcionalidades que considere relevantes, para além dos requisitos globais enunciados.

Tema 3 – Escola de SUP (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Após o sucesso obtido na cidade do Porto, a Porto SUP School decidiu expandir para outros locais. Considere agora que uma escola é caracterizada, para além da informação já considerada na primeira parte do trabalho, por localidade, nome do diretor e número de clientes atuais. As diversas escolas são guardadas numa **árvore binária de pesquisa**, sendo a ordenação efetuada por número de clientes atuais, e, em caso de empate, por localidade. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- O material de desporto aquático utilizado nas atividades precisa frequentemente de intervenções e melhorias de forma a manter os níveis de qualidade definidos pela gerência da escola. Para tal, a empresa recorre aos serviços de técnicos especializados que são guardados numa **fila de prioridade** ordenada pela disponibilidade dos técnicos (a disponibilidade é um valor inteiro que indica o número de horas em falta até que o técnico esteja disponível). O técnico que está no topo é o que estará disponível mais cedo. Para além da disponibilidade, o técnico é também caracterizado pelo número de reparações já efetuadas. Para a reparação de um dado equipamento aquático, deve ser escolhido o técnico disponível mais cedo e que tenha concluído mais do que um número de reparações a especificar. Considere, por simplificação, que a reparação de um equipamento demora sempre 2 horas, devendo a disponibilidade do técnico ser atualizada.
- A escola mantém um registo de todos os seus professores (atuais ou antigos) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de professores antigos da empresa justifica-se porque, no caso de necessidade de contratação de novos professores, a empresa tem como política interna a contratação de professores já conhecidos. O professor deve estar associado às aulas que realiza (se é um trabalhador atual da empresa). Devem ser permitidas listagens ou pesquisas de professores, a especificar.

Implemente outras funcionalidades que considere relevantes, para além dos requisitos globais enunciados.

Tema 4 – Cartão Museus de Portugal (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- De forma a direccionar as campanhas de *marketing*, mas também a melhorar os serviços prestados aos seus associados, a Direção-geral do Património Cultural pretende manter um registo dos museus visitados pelos detentores do cartão Amigo dos Museus de Portugal. Guarde numa **árvore binária de pesquisa** os museus visitados pelos aderentes à iniciativa, ordenados pelo número de aderentes que visitaram esse museu e, em caso de empate, por ordem alfabética. A identificação do Museu deve ainda incluir a localização (X,Y) do mesmo. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- Os museus e edifícios da Direção-geral do Património Cultural necessitam frequentemente de reparações ou manutenções, sendo as últimas normalmente planeadas. A Direção-geral do Património Cultural mantém um registo das várias empresas que podem efectuar as reparações e manutenções dos seus edifícios. O sistema deve ajudar na escolha da melhor empresa para efetuar este serviço. Para tal, as empresas são guardadas numa **fila de prioridade** ordenada pela sua número de serviços já efetuados para a Direção-geral do Património Cultural. A empresa que está no topo é a que tem mais serviços realizados. A empresa, para além do número de serviços realizados, é também caracterizada pela sua localização (X,Y). Para a reparação de determinado edifício, deve ser escolhida a empresa com mais experiência na realização deste tipo de serviços com a Direção-geral do Património Cultural e que se encontre a uma distância inferior a uma distância máxima a especificar.
- A Direção-geral do Património Cultural mantém um registo de todos os seus trabalhadores (atuais ou antigos) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de trabalhadores antigos da empresa justifica-se porque, no caso de necessidade de contratação de um novo trabalhador, a entidade tem como preferência a contratação de trabalhadores já conhecidos. O trabalhador deve estar associado ao Museu em que trabalha (se é um trabalhador atual da empresa). Devem ser permitidas listagens ou pesquisas de trabalhadores, a especificar.

Implemente outras funcionalidades que considere relevantes, para além dos requisitos globais enunciados.

Tema 5 – Empresa de Transporte de Mercadorias (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Um motorista da empresa é caracterizado pelo nome e NIF. Deve ser também conhecido o número de horas de serviço diárias já efetuadas. Use uma **árvore binária de pesquisa** para guardar os motoristas da empresa, que devem estar ordenados por número de horas de serviço diárias já efetuadas. Quando é efetuado um transporte, é atualizado o número de horas de serviço do motorista escolhido para conduzir o camião. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- Considere uma **fila de prioridade** que guarda informação sobre oficinas. Uma oficina é caracterizada pela sua denominação, marcas de automóveis em que é especializada e indisponibilidade (número de dias até que possa efetuar o serviço). Um camião da empresa pode necessitar da oficina para serviços específicos (substituição de uma peça,...) ou serviços normais (mudança de óleo, revisão, ...). O sistema deve indicar qual é a oficina disponível mais cedo: i) que é especializada na marca do veículo em causa, se se tratar de um serviço específico, ou ii) qualquer oficina, no caso de se tratar de um serviço normal. Sempre que uma oficina aceita um serviço, a sua indisponibilidade aumenta. Considere também a ocorrência de término de um serviço, caso em que a indisponibilidade da oficina diminui.
- Os clientes inativos (que deixaram de requisitar os serviços da empresa há mais de 1 ano) devem ser guardados numa **tabela de dispersão**. Para efeitos de marketing, interessa manter a informação atualizada de clientes inativos. Se um cliente inativo requisita os serviços da empresa, volta a ser considerado ativo e é retirado da tabela de dispersão. Devem ser permitidas listagens ou pesquisas de clientes inativos, a especificar.

Implemente outras funcionalidades que considere relevantes, para além dos requisitos globais enunciados.

Tema 6 – Gestão de condomínio (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Considere que um condomínio é caracterizado, para além da informação já considerada na primeira parte do trabalho, por designação e localização. Uma empresa de gestão de condomínios guarda os condomínios que administra numa **árvore binária de pesquisa**, sendo a ordenação efetuada por número de habitações e, em caso de empate, por número de vivendas. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- O condomínio dispõe de um sistema de informação sobre transportes públicos, para apoio aos seus condóminos. Um transporte público é caracterizado por tipo (metro, autocarro, comboio, ...), destino e localização do ponto de paragem mais próximo do condomínio. Os transportes públicos são guardados numa **fila de prioridade**. O sistema deve indicar ao condómino a localização do ponto de paragem mais próximo do transporte público que: i) tem como destino o especificado pelo condómino, ou ii) qualquer, no caso do condómino não especificar local de destino. Deve ser possível desativar pontos de paragem, criar novos pontos de paragem ou alterar o destino de um transporte.
- Os antigos condóminos de um condomínio são guardados numa **tabela de dispersão**. Na informação relativa a um antigo condómino, deve constar o período em que este esteve no condomínio. A manutenção do registo de antigos condóminos justifica-se por questões de marketing. Devem ser permitidas listagens ou pesquisas de antigos condóminos, a especificar.

Implemente outras funcionalidades que considere relevantes, para além dos requisitos globais enunciados.

Tema 7 – Delegação Olímpica de Portugal - Tóquio 2020 (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Pretende-se manter informação relativa aos recordes de todas as modalidades. Use uma **árvore binária de pesquisa** para guardar informação sobre os recordes, que deve estar ordenada por modalidade, e em caso de empate, por competição. O recorde é caracterizado pela data em que foi alcançado, local, nome do atleta, modalidade e competição. Sempre que um atleta vence uma prova, deve ser verificada a necessidade ou não de atualização do recorde respetivo. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- Considere uma **fila de prioridade** que guarda informação sobre outros funcionários da delegação. Suponha que um funcionário é caracterizado pela sua indisponibilidade (número de horas até que possa efetuar um serviço). Um atleta da delegação pode necessitar do funcionário para serviços específicos (ex: massagem, enfermagem,...) ou serviços normais (ex: acompanhamento de um atleta). O sistema deve indicar qual é o funcionário disponível mais cedo: i) que é especializado no serviço em causa, se se tratar de um serviço específico, ou ii) qualquer funcionário, no caso de se tratar de um serviço normal. Sempre que um funcionário aceita um serviço, a sua indisponibilidade aumenta. Considere também a ocorrência de término de um serviço, caso em que a indisponibilidade do funcionário diminui.
- A delegação quer agora manter um registo de todos os seus funcionários (atuais ou antigos) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de funcionários antigos da empresa justifica-se porque, no caso de necessidade de contratação de novos funcionários, a delegação tem como política interna a contratação de funcionários já conhecidos. Devem ser permitidas listagens ou pesquisas de funcionários, dos diversos tipos, atuais e antigos, a especificar.

Implemente outras funcionalidades que considere relevantes, para além dos requisitos globais enunciados.

Tema 8 – Gestão Imobiliária (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Para promoção dos seus imóveis, a empresa pretende dar a conhecer a potenciais clientes os pontos de interesse mais relevantes nas proximidades do imóvel. Os pontos de interesse são caracterizados por nome, tipo (restaurante, centro comercial,...), freguesia, nome de rua e código postal.. Para facilitar a pesquisa de tais pontos de interesse, guarde a informação destes numa **árvore binária de pesquisa**, organizados por freguesia, código postal e tipo. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- Quando a imobiliária recebe várias manifestações de interesse por parte dos clientes sobre um determinado imóvel, seja para compra, seja para arrendamento, a seleção do cliente é realizada segundo critérios de prioridade predefinidos. Para este efeito, a imobiliária implementa uma espécie de leilão simples, onde os interessados podem apresentar proposta de valores, acima do valor base, publicado pela imobiliária para o imóvel em questão. O leilão de determinado imóvel é realizado com recurso a uma **fila de prioridade**, que guarda o cliente interessado e a sua última licitação. O elemento no topo da fila de prioridade diz respeito à licitação mais alta até ao momento. O leilão ocorre por um determinado período, durante o qual os interessados podem apresentar propostas. Quando um cliente apresenta uma nova proposta, a proposta anterior é eliminada da fila de prioridade. No fim deste período, a melhor oferta ganha.
- Clientes antigos, que já não têm contratos com a imobiliária, seja para venda ou compra, seja para arrendamentos, são guardados numa **tabela de dispersão**, depois de um tempo de inatividade predefinido. A manutenção dos clientes inativos é utilizada pela imobiliária para o envio de publicidade, de oportunidades similares àquelas dos contratos que já tiveram. Geralmente as campanhas publicitárias são enviadas para o endereço eletrónico dos clientes inativos. Quando clientes inativos voltam a celebrar algum novo contrato com a empresa, deixam de fazer parte da tabela de dispersão, até o próximo período de inatividade. Será possível listar estes clientes, assim como o histórico de contratos que já tiveram com a imobiliária.

Implemente outras funcionalidades que considere relevantes, para além dos requisitos globais enunciados.

Tema 9 – Gestão de Frotas e Aluguer de Veículos (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- A empresa pretende facilitar a gestão dos contratos realizados até a data, permitindo uma fácil navegação no seu histórico de contratos. Um contrato é caracterizado por data de celebração, período abrangido, matrícula do veículo, nome do cliente, entre todos que considere relevantes. A empresa guarda todos os contratos celebrados, seja de cedência de veículos, seja de aluguer, numa **árvore binária de pesquisa**, ordenada por data de celebração e, em caso de empate, por nome de cliente. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- A fim de manter a qualidade dos seus serviços, a empresa realiza serviços periódicos de manutenção das viaturas, incluindo serviços de revisão geral, trocas de óleo, entre outros serviços que possam ser necessários. As viaturas são assim organizadas numa **fila de prioridade**, a fim de gerir-se a sua saída para o serviço de manutenção, à data estabelecida. Neste período, a viatura estará indisponível para aluguer. No final de cada manutenção, é definida a data para o próximo serviço, voltando a viatura a ser colocada na fila. Haverá, entretanto, situações que poderão requerer serviços mais cedo do que o previsto, como conserto de avarias ou por razões de acidente. Nestes casos, é possível ser necessária uma atualização da data do próximo serviço, o que causará a viatura a mudar sua posição na fila de prioridade. Deverá ser possível listar as próximas n saídas para serviços de manutenção, previstas.
- Clientes antigos, que já não têm contratos de aluguer ou cedência de veículos por algum tempo, são guardados numa **tabela de dispersão**, depois de um tempo de inatividade, predefinido. A manutenção dos clientes inativos é utilizada pela empresa para o envio de publicidade, de oportunidades aluguer de veículos disponíveis. Geralmente as campanhas publicitárias são enviadas para o endereço eletrónico dos clientes inativos. Quando clientes inativos voltam a celebrar algum novo contrato com a empresa, deixam de fazer parte da tabela de dispersão, até o próximo período de inatividade. Será possível listar estes clientes, assim como o histórico de contratos que já tiveram com a empresa de gestão de veículos.

Implemente outras funcionalidades que considere relevantes, para além dos requisitos globais enunciados.

Tema 10 – Seleção Nacional de Futebol (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Pretende-se manter informação sobre todos os selecionadores da seleção nacional de futebol. O selecionador é caracterizado por nome, número de títulos ganhos e seleções que já selecionou (local, data). Use uma **árvore binária de pesquisa** para guardar essa informação, que deve estar ordenada por número de títulos ganhos, e, em caso de empate, por nome de selecionador. Sempre que um selecionador é convocado para orientar a seleção nacional, deve ser atualizada a informação presente na árvore. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- Considere uma **fila de prioridade** que guarda informação sobre fornecedores de equipamento desportivo. Um fornecedor é caracterizado pelo nome, reputação e tipos de equipamento que vende (roupa, bola, chuteiras, ...). A reputação de um fornecedor é um valor resultante da opinião que os clientes têm sobre ele. Neste trabalho, considere que a reputação é um valor pré-definido, que pode ser alterado pelo utilizador. O sistema deve efetuar a compra de determinado equipamento ao fornecedor de maior reputação que consiga vender esse tipo de equipamento. Após a realização de uma compra, o utilizador pode, se quiser, emitir opinião sobre a transação efetuada, o que leva a uma atualização da reputação do fornecedor.
- A seleção quer agora manter um registo de todos os seus funcionários (atuais ou antigos) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de funcionários antigos da seleção justifica-se porque, no caso de necessidade de contratação de novos funcionários, a seleção tem como política interna a contratação de funcionários já conhecidos. Devem ser permitidas listagens ou pesquisas de funcionários, dos diversos tipos, atuais e antigos, a especificar.

Implemente outras funcionalidades que considere relevantes, para além dos requisitos globais enunciados.