

## 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 – Praias Fluviais

Tema 2 – Associação Portuguesa de Investigação Científica

Tema 3 – Reserva de Voos

Tema 4 – Partilha de bicicletas

Tema 5 – Empresa de mudanças

Tema 6 – “Porto rivers” cruzeiros no Douro

Tema 7 – Proteção Civil

Tema 8 – Castings TV

Tema 9 – Publicações da Imprensa Nacional-Casa da Moeda

## Tema 1 – Praias Fluviais (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Para facilitar a pesquisa, as praias fluviais devem estar ordenadas por concelho, e dentro de cada concelho primeiro as que têm bandeira azul. Guarde as praias fluviais numa **árvore binária de pesquisa**. Deve ser possível obter listagens de praias de um determinado concelho. Deve ainda ser possível atribuir ou retirar bandeira azul a uma praia, bem como acrescentar ou remover praias.
- As praias fluviais são inspecionadas regularmente. Essas inspeções são realizadas por serviço. Assim, interessa manter numa **fila de prioridade** ordenada pela data da última inspeção todos os serviços de um determinado tipo existentes nas diversas praias (por exemplo, todos os serviços de restauração, ou todos os serviços de aluguer de embarcações). Deve ser possível registar a realização de um serviço de inspeção, actualizando a data do serviço respetivo.
- Por vezes, alguns pontos turísticos recomendados, restaurantes ou alojamentos, fecham portas, temporária ou definitivamente. Por exemplo, pode acontecer serem alvo de remodelações ou obras de restauro, o que faz com que não faça sentido recomendá-los durante esse período. Quando isso acontece, estes pontos de interesse, restaurantes ou alojamentos devem ser guardados numa **tabela de dispersão**, sendo registada a data de encerramento (temporário ou definitivo). Se voltarem a estar operacionais, devem voltar para a estrutura de dados original e serem novamente incluídos como pontos recomendados nos registos das praias fluviais mais próximas.

## Tema 2 – Associação Portuguesa de Investigação Científica (Parte2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Pretende-se manter os associados ordenados segundo a sua qualidade: primeiro os “contributors”, depois os “subscribers”, e depois os outros. Dentro de cada uma destas categorias, a ordenação deve ser alfabética pelo nome. Armazene os associados numa **árvore binária de pesquisa**, de modo a facilitar a pesquisa de associados ou listagens dos associados de determinado tipo.
- Os pedidos de apoio financeiro à organização de eventos são realizados em meses específicos do ano, por exemplo até final de Janeiro e até final de Julho. No final de cada uma destas fases de candidatura, a tomada de decisão sobre quais os pedidos a suportar tem em conta a envolvimento dos associados. Assim, os pedidos devem ser mantidos numa **fila de prioridade**, ordenada pelo número de associados envolvidos na organização do evento e pela sua situação no que respeita ao pagamento de cotas (eventos com sócios “contributors” devem estar antes de eventos com sócios “subscribers”, etc). Dado o orçamento disponível para os eventos a suportar, devem ser atendidos os primeiros pedidos da fila para os quais haja verba.
- Associados sem pagar cotas há mais de 5 anos são considerados inativos, sendo armazenados numa **tabela de dispersão**. Se regularizarem as suas cotas em atraso, poderão voltar a ser considerados “contributors”, altura em que devem passar para a estrutura de dados original (a árvore binária de pesquisa).

## Tema 3 – Reserva de Voos (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Os aviões efetuam uma manutenção periódica. Guarde numa **árvore binária de pesquisa** os aviões existentes, ordenados por ordem crescente por data da próxima manutenção. Se já considerou a classe avião na primeira parte do trabalho, acrescente a esta os membros-dado: periodicidade da manutenção, data da próxima manutenção (pode ser uma data ou valor inteiro representativo do número de dias), modelo do avião (ex: BUS, A320, A321, ...). O sistema deve permitir efetuar a manutenção de um avião ou remarcar a manutenção de um avião. Deve ser ainda possível obter uma listagem das próximas manutenções ou das manutenções a realizar em determinado período.
- Os técnicos responsáveis pela manutenção dos aviões são qualificados em modelos de avião específicos, podendo um técnico ser qualificado em mais que um modelo de avião. Os técnicos de manutenção estão guardados numa **fila de prioridade** ordenada pela sua disponibilidade (o técnico que está no topo da fila de prioridade é aquele que estará disponível mais cedo). Considere que o tempo de realizar a manutenção é igual para todos os aviões.
- Os passageiros que não comprem bilhetes há mais de um certo período (p.ex. 1 ano), são considerados inativos, retirados do sistema (usado na primeira parte do trabalho) e guardados numa **tabela de dispersão**. Deve ser possível consultar os passageiros presentes na tabela de dispersão e atualizar os seus dados (nº telefone, p.ex). Se um passageiro inativo efetua a compra de um bilhete, é retirado da tabela de dispersão e passa novamente para o sistema.

## Tema 4 – Partilha de bicicletas (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Considere que o sistema dispõe de uma oficina para reparação das bicicletas. A oficina mantém, numa **árvore binária de pesquisa**, o registo de todas as peças necessárias na reparação de uma bicicleta, com indicação do seu fornecedor e preço unitário da última compra (se já foi efetuada alguma compra). Note que a mesma peça pode ser comprada a mais que um fornecedor (existem vários registos dessa peça). A árvore binária de pesquisa está ordenada por ordem crescente de designação da peça e, em caso de empate, por ordem crescente do preço da última compra. O sistema deve permitir efetuar a compra de uma peça a determinado preço a determinado fornecedor, verificar qual o fornecedor que vendeu determinada peça a preço mais baixo, remover ou adicionar peças. Deve ser ainda possível obter uma listagem dos fornecedores e valores das últimas compras de determinadas peças.
- As lojas que vendem bicicletas são guardadas numa **fila de prioridade** ordenada pela sua reputação. A loja, além da reputação, é também caracterizada pela informação sobre que bicicletas tem disponíveis para venda e o seu stock. O sistema deve permitir efetuar a compra de determinada quantidade de bicicletas de um certo tipo, devendo escolher a loja de maior reputação que possua stock suficiente. Após a compra, deve ser atribuído um valor de satisfação (a indicar pelo utilizador) que permite atualizar a reputação dessa loja. Deve ainda ser possível identificar o top 5 das lojas (as 5 lojas de melhor reputação).
- As bicicletas podem avariar (não sendo viável a sua reparação) ou tornar-se obsoletas, sendo então enviadas para abate. As bicicletas que aguardam abate devem ser mantidas numa **tabela de dispersão**. Quando da realização do abate, deve ser adicionado ao registo da bicicleta a data de abate. Deve ser possível consultar as bicicletas presentes na tabela de dispersão e data do respetivo abate (ou indicação de que ainda aguarda abate). Deve ainda ser possível eliminar uma bicicleta da tabela de dispersão.

## Tema 5 – Empresa de mudanças (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Para efeitos de auditoria, a empresa precisa guardar o histórico dos serviços de mudança realizados. As faturas das mudanças executadas são então guardadas numa **Árvore Binária de Pesquisa**, ordenadas alfabeticamente pelo nome do cliente; para clientes com histórico de muitas mudanças, estas são ordenadas a partir das mais antigas, até às mais recentes.
- Para melhor gerir as solicitações de mudanças, e nomeadamente as viaturas utilizadas no transporte dos bens, dado o aumento constante do número de clientes e a limitada capacidade da frota da empresa, o sistema mantém numa **Fila de Prioridade** as viaturas a serem utilizadas nas próximas mudanças, e numa fila normal os próximos pedidos. As viaturas são ordenadas pelo tempo expectável (valor a atribuir pelo utilizador) em que estarão disponíveis depois de concluírem a viagem de transporte e regresso. As viaturas que estiverem disponíveis mais cedo encontram-se no topo da fila de prioridade. Em algumas situações, algumas viaturas poderão necessitar deixar o serviço mais cedo (manutenção, por ex), podendo ser necessário saírem da fila dos próximos serviços.
- Clientes que não utilizam os serviços da empresa por mais de um determinado tempo, são guardados numa **Tabela de Dispersão** como clientes inativos. Sempre que voltarem a utilizar um serviço, passam novamente a clientes ativos. As moradas são atualizadas, em campanhas promocionais, de tempos em tempos, de forma a ter esta informação sempre válida no sistema, para os clientes inativos.

## Tema 6 – “Porto rivers” cruzeiros no Douro (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Para efeitos de auditoria, a empresa precisa de guardar o histórico das reservas realizadas. As faturas das reservas executadas são então guardadas numa **Árvore Binária de Pesquisa**, ordenadas alfabeticamente pelo nome do cliente; para clientes com histórico de muitas reservas, estas são ordenadas a partir das mais antigas, até às mais recentes.
- A fim de manter o interesse das diversas ofertas de cruzeiros pelos clientes sempre em alta, a empresa decide implementar um sistema de ofertas para os cruzeiros que não são reservados há mais de um determinado tempo. Para este efeito, guarda numa **Fila de Prioridade**, por ordem decrescente do período de tempo desde a última reserva, estes tipos de cruzeiro (iate, barco rabelo ou veleiro), a fim de priorizar descontos para aqueles que não são reservados há muito tempo. Os maiores descontos serão dados aos cruzeiros que não são reservados há mais tempo.
- A empresa guarda numa **Tabela de Dispersão** os clientes inativos, que não realizam reservas há mais de um determinado tempo, para efeitos de envio de publicidade para as suas moradas. Sempre que um cliente inativo realiza uma nova reserva, ele volta a ser considerado um cliente ativo, regressando à carteira de clientes da empresa. Muitas vezes, a empresa realiza ações de atualização das moradas dos clientes inativos, a fim de manter a informação sempre correta das respetivas moradas.

## Tema 7 – Proteção Civil (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- A Direção Geral de Viação encomendou um estudo relativo aos veículos envolvidos em acidentes de viação. Para isso, o sistema guarda numa **árvore binária de pesquisa**, as marcas dos veículos envolvidos em acidentes de viação, o número de acidentes com veículos dessa marca e a data do último acidente. A árvore binária de pesquisa está ordenada por ordem decrescente do número de acidentes e, em caso de empate, por ordem decrescente da data do último acidente. O sistema deve permitir atualizar a árvore binária de pesquisa com novos acidentes de viação. Deve também permitir a eliminação de registos da árvore binária de pesquisa quando o último acidente de um veículo de determinada marca ocorreu há mais de X anos (X a especificar pelo utilizador).
- Os veículos envolvidos em acidentes de viação podem necessitar de reparação. O sistema ajuda na escolha da melhor oficina para efetuar a reparação de um veículo. As oficinas são guardadas numa **fila de prioridade** ordenada pela sua disponibilidade (a disponibilidade de uma oficina é um valor inteiro que indica o número de dias em falta até que a oficina esteja disponível). A oficina que está no topo é a que estará disponível mais cedo. A oficina, além da disponibilidade, é também caracterizada pelo conjunto de marcas de veículos que representa. Para a reparação de determinado veículo, deve ser escolhida a oficina disponível mais cedo que seja representante da marca desse veículo. Considere que a reparação de um veículo demora 1 dia, devendo a disponibilidade da oficina ser atualizada.
- Os condutores dos veículos envolvidos em acidentes de viação são sujeitos a identificação pela polícia na altura do acidente e cadastrados numa **tabela de dispersão**. A informação a guardar deve incluir o nome do condutor e a data do acidente. Se o mesmo condutor esteve envolvido em mais que um acidente, deve ser guardada a data do último acidente. Deve ainda ser possível eliminar da tabela de dispersão os condutores cuja data do último acidente seja superior a 5 anos.

## Tema 8 – Castings TV (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Para facilitar a criação de sessões, os candidatos devem poder ser ordenados por género de arte performativa e, dentro de cada uma delas, pela idade dos candidatos. Para isso, guarde os candidatos numa **árvore binária de pesquisa** e implemente funcionalidades para identificar todos os candidatos de um dado género de arte performativa. Deve também suportar a alteração dos atributos do candidato bem como operações de inserção e remoção.
- São realizadas entrevistas aos candidatos de preparação para as sessões, não só quando é a primeira sessão desse candidato mas também quando já realizou outras sessões de casting no passado. As entrevistas são organizadas por género de arte performativa. Use uma **fila de prioridade** para guardar os candidatos ordenada pela data da sessão mais recente que realizou em cada género de arte performativa (por exemplo, a sessão mais recente realizada em dança e a sessão mais recente em canto). Implemente também o registo de novas participações em sessão, atualizando a fila de prioridade respetiva.
- Para conciliar as sessões com a agenda profissional dos candidatos, é-lhes pedido para indicarem os períodos em que estão indisponíveis para realizarem sessões. Os candidatos que estão indisponíveis, são transferidos para uma **tabela de dispersão**, sendo registado a razão da indisponibilidade. Quando terminar esse período de indisponibilidade, os candidatos voltam para a estrutura de dados onde estavam originalmente guardados. Por vezes, os candidatos desistem, permanecendo assim nesta tabela.

## Tema 9 – Publicações da Imprensa Nacional-Casa da Moeda (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Para facilitar o processo de organização da produção, as encomendas são organizadas por nome da publicação e, para cada publicação, pela quantidade encomendada. Guarde as encomendas numa **árvore binária de pesquisa**, e a funcionalidade de listar as encomendas de uma determinada publicação. Também deve ser possível alterar a data limite para a execução de cada encomenda, cancelar encomendas e inserir novas.
- As encomendas de cada publicação têm uma prioridade de produção definida pelo stock na loja respetiva. Crie uma **fila de prioridade** das publicações por loja, ordenada crescentemente pela quantidade respetiva em stock. Para uma gestão eficiente das encomendas a realizar, deve ser possível identificar quais as publicações com stock inferior a N (N a definir pelo utilizador). Deve ser também possível registar as alterações ao stock provocadas pelo fim de execução encomendas.
- Por vezes, a produção de algumas encomendas são suspensas por várias razões (por ex. detectado erro na publicação). Quando uma encomenda é suspensa, é guardada numa **tabela de dispersão**, sendo registada a data de suspensão. Quando termina a suspensão, devem voltar para a estrutura de dados original. Por vezes, o motivo da suspensão não é resolvido satisfatoriamente e a encomenda é cancelada.