

# 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 – Sistema de gestão de portagens

Tema 2 – Transações online

Tema 3 – StreamZ

Tema 4 – Padaria Bakery

Tema 5 – Pitch: Empresa de Elevadores

Tema 6 – Cinemateca Portuguesa

Tema 7 – PetWalker: Empresa de passeadores e cuidadores de cães

Tema 8 – HouseMaster: Empresa de serviços e manutenção doméstica

Tema 9 – Clube de Leitura

Tema 10 – O Grande Hotel Central

## Tema 1 – Sistema de gestão de portagens (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Pretende-se monitorar as intervenções técnicas efetuadas nas diversas portagens. A intervenção pode ser uma revisão (requer um técnico de revisão) ou reparação (requer um técnico de eletrónica ou informática, dependendo da avaria). A intervenção é ainda caracterizada pela data de início (dia,mes,ano), duração e técnico responsável. As intervenções são guardadas numa **árvore binária de pesquisa**, ordenadas pela data, e, em caso de empate, pela portagem onde foi efetuada, e, em caso de empate, pelo tipo (revisão, eletrónica, informática). As intervenções devem ser guardadas na árvore binária de pesquisa logo que são marcadas, devendo ser dadas como concluídas aquando do seu término. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- Para a realização das intervenções descritas no ponto anterior, a empresa recorre a um conjunto de técnicos especializados. Estes técnicos estão guardados numa **fila de prioridade** ordenada pelo desempenho (considere que o desempenho é medido pelo tempo médio de resolução das intervenções já efetuadas). O técnico que está no topo é o que apresenta maior desempenho (menor tempo médio de resolução das intervenções). Para além do desempenho, o técnico é também caracterizado pela sua especialidade: revisão, eletrónica, informática. Considere que existe uma fila de prioridade de técnicos para cada uma das portagens, para evitar deslocações desnecessárias. Para a alocação de um técnico a uma intervenção específica, deve ser escolhido o técnico de maior desempenho da especialidade requerida. Se não for encontrado um técnico de entre os existentes naquela portagem, este deve ser requerido à portagem mais próxima.
- Pretende-se manter um registo de todos os proprietários dos veículos que atravessam as portagens. Assim, os proprietários dos veículos são guardados numa **tabela de dispersão**. Uma pessoa pode ser proprietária de vários veículos. Deve ser possível adicionar ou remover veículos a um proprietário. Devem ser permitidas listagens várias ou pesquisas de proprietários.

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

## Tema 2 – Transações online (Parte2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Quando necessita de comprar produtos para reposição de stock, a empresa *BuyNow* baseia-se num conjunto de fornecedores já conhecidos, que se encontram guardados numa **árvore binária de pesquisa**. Implemente a funcionalidade de compra de um produto a um fornecedor a escolher pelo utilizador. Um fornecedor é caracterizado pelo seu nome, NIF, produto que fornece, preço unitário e quantidade disponível para venda. Considere a existência de múltiplas árvores binárias de pesquisa, uma por cada produto. A árvore binária de pesquisa está ordenada por preço, e, em caso de empate, por quantidade, e, em caso de empate, por fornecedor. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- A empresa *BuyNow* quer disponibilizar, ao cliente que efetua encomendas na loja online, a possibilidade de estas serem entregues no domicílio. Para uma gestão eficiente das carrinhas a usar no transporte das encomendas, a sua escolha é realizada com o auxílio de uma **fila de prioridade**. Assim, as carrinhas são guardadas numa fila de prioridade, ordenada por volume disponível (no topo da fila está a carrinha de menor volume disponível). Quando surge uma encomenda, deve ser escolhida a carrinha com menor volume disponível suficiente. Se não existir nenhuma carrinha com capacidade (capacidade total) suficiente para transportar determinada encomenda, deve ser usada mais que uma carrinha. A carrinha só efetua a entrega das encomendas que tem, quando a sua ocupação é superior a 90%, ou quando o utilizador assim o decidir.
- A empresa *BuyNow* possui um sistema de apoio ao cliente, através da receção de mensagens eletrónicas. As mensagens recebidas são guardadas numa **tabela de dispersão** para tratamento posterior. É possível que um cliente (identificado pelo email) envie múltiplas mensagens. Depois de devidamente tratada pelo gabinete de apoio ao cliente, a mensagem deve ser identificada como “respondida”.

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

## Tema 3 – StreamZ (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Por forma a apoiar o trabalho dos “streamers”, o StreamZ decidiu implementar um sistema de donativos. Um donativo caracteriza-se pelo nome do destinatário, um montante e uma avaliação global do trabalho do “streamer” (de 1 a 5) na opinião do dador, sendo este anónimo. Pretende-se guardar os donativos feitos numa **árvore binária de pesquisa** ordenada pelo montante. Em caso de empate, deve ser considerada a avaliação dada. Os administradores da plataforma estão interessados em procurar pelos donativos de maior montante com uma avaliação dentro de intervalos especificados. Devem ainda ser permitidas várias listagens de interesse, tirando partido da ordenação da árvore.
- A StreamZ permite agora aos “streamers” venderem “merchandising” produzido pelos mesmos. Considere que a quantidade de produtos que cada “streamer” pode vender está limitada pela plataforma. Para poderem comprar este “merchandising”, os visualizadores registam um pedido de compra. Este pedido é caracterizado pelo nome do visualizador, a quantidade de produtos que pretendem adquirir e a disponibilidade de compra (valor de 1 a 5 indicado pelo visualizador). Por forma a gerir estas compras, é utilizada uma **fila de prioridade**. O topo da fila corresponde ao visualizador com menor quantidade de produtos a adquirir e, em caso de empate, ao pedido com maior disponibilidade de compra. A gestão das compras deve ser feita respeitando o limite máximo de compras estabelecido, sendo que um utilizador pode eliminar o seu pedido de compra a qualquer momento e o limite pode ser modificado, alterando assim a fila.
- A administração quer manter um registo de todos os “streamers” (ativos ou com conta eliminada) numa **tabela de dispersão**. Quando um “streamer” com conta eliminada volta a ativá-la no StreamZ, a administração oferece 50 gostos à primeira “stream” que ele fizer. Devem ser permitidas listagens ou pesquisas de “streamers” ativos ou inativos a especificar.

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

## Tema 4 – Padaria Baker (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Para dinamizar a padaria, o Sr. António decidiu começar a registar o número de encomendas nos quais cada produto aparece. Esta informação deve ser guardada numa **árvore binária de pesquisa**, sendo cada produto ordenado pelo número de encomendas em que consta e, em caso de empate, alfabeticamente pela sua categoria. Sempre que uma encomenda nova é feita, a contagem de cada produto respetivo deve ser atualizada. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- O Sr. António quer melhorar a opinião dos clientes que fizeram avaliações negativas à padaria. Desta forma, ele implementou um sistema de entrega de encomendas baseado numa **fila de prioridade**. Os funcionários que fazem entregas organizam o seu trajeto com base nesta fila. As prioridades de entrega são definidas como inversas à avaliação que os clientes fizeram à padaria. Isto é, clientes com pior opinião devem ser os primeiros a receberem a encomenda. Em caso de empate, são escolhidos os clientes com menor registo de descontos. Um funcionário tem capacidade de entregar 5 encomendas no máximo. No entanto, o Sr. António gosta de ter os funcionários todos ocupados e, desta forma, a alocação de encomendas aos funcionários deve ser gerida equilibradamente entre os mesmos.
- A padaria mantém um registo dos funcionários por posto de trabalho numa **tabela de dispersão**. Quando um funcionário deixa de trabalhar na padaria, este deve ser eliminado da tabela. Como o ano de 2020 foi de vendas abundantes e as entregas foram elogiadas pelos clientes, o Sr. António vai aumentar o salário aos trabalhadores que fazem entregas em 2%. Interessa ainda poder listar ou pesquisar funcionários por posto.

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

## Tema 5 – Pitch: Empresa de Elevadores (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Pretende-se monitorar as manutenções técnicas efetuadas nos elevadores Pitch. Cada manutenção é caracterizada pela data de início (dia,mes,ano), duração e técnico responsável. As intervenções estão sempre associadas a um dado elevador. As intervenções são guardadas numa **árvore binária de pesquisa**, ordenadas pela data, e, em caso de empate, pelo elevador onde foi efetuada, e, em caso de empate, pelo técnico responsável. As manutenções devem ser guardadas na árvore binária de pesquisa logo que são marcadas, devendo ser dadas como concluídas aquando do seu término. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- Para a realização das manutenções descritas no ponto anterior, a empresa recorre a um conjunto de técnicos especializados. Estes técnicos estão guardados numa **fila de prioridade** ordenada pela opinião do cliente (1- muito negativa; 5 – muito positiva) conforme especificado na primeira parte do trabalho. O técnico que está no topo é o que reúne uma opinião mais positiva dos clientes. Para além da disponibilidade, o técnico é também caracterizado pelo número de reparações já efetuadas. Para a reparação de um dado elevador, deve ser escolhido o técnico que reúne uma opinião mais positiva dos clientes e que tenha concluído mais do que um dado número de reparações a especificar. Esse técnico deverá estar disponível na data da manutenção.
- A empresa mantém um registo de todos os seus clientes (atuais ou antigos) numa **tabela de dispersão**. Cada cliente deve estar associado aos elevadores dos quais é proprietário e deve ser possível adicionar ou remover elevadores a um cliente. Devem ser permitidas listagens ou pesquisas de clientes, a especificar.

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

## Tema 6 – Cinemateca Portuguesa (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 Cinemateca pretende manter um registo das sessões de cinema e outros eventos nos quais os aderentes ao Cartão Amigos da Cinemateca participaram. Guarde numa **árvore binária de pesquisa** os eventos passados nos quais participaram os aderentes ao cartão, ordenados pelo número de aderentes que participaram no evento e, em caso de empate, por ordem alfabética da localização. A identificação da sessão deve incluir a localização da mesma. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- A Cinemateca Portuguesa pretende aumentar o número de espectadores e, para tal, pretende avaliar a satisfação dos participantes com as sessões e eventos que promove. A satisfação dos participantes é avaliada através de rankings atribuídos pelos aderentes aos eventos: 1- avaliação muito negativa; 5 – avaliação muito positiva. Para tal, pretende guardar numa **fila de prioridade** os rankings dos eventos exibidos nos últimos 12 meses ordenados pelo grau de satisfação dos aderentes ao Cartão Amigos e através dos quais deve ser possível aceder aos eventos correspondentes. O ranking que está no topo é aquele que reúne maior satisfação dos aderentes. Para planeamento de sessões futuras, a Cinemateca pretende poder escolher o evento com um grau de satisfação superior e com o preço entre um dado valor máximo e mínimo a especificar.
- A Cinemateca mantém um registo de todos os seus trabalhadores (atuais ou antigos) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de trabalhadores antigos 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 à localização 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 7 – PetWalker: Empresa de passeadores e cuidadores de cães (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Para a gestão do seu histórico, a empresa guarda o registo de todos os cães que já tenham usado alguns dos seus serviços, numa **árvore binária de pesquisa**. Os registos estão organizados pela raça do animal, e no caso de empate, pelo seu nome. Havendo ainda empate, os registos são diferenciados pela data de nascimento do cão, e depois pelo nome do seu dono. O registo deve indicar a data do último serviço utilizado. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- Considere que a disponibilidade de serviço dos cuidadores é indicada em slots de uma hora, para os dias respectivos, num mês. Por exemplo, o cuidador João indica disponibilidade para as 14 e 15 horas dos dias 7, 14, e 21 do mês de junho; a cuidadora Maria indica disponibilidades para as 9 e 18 horas, dos dias 4, 11, 18 e 25 do mês de junho. Para melhor organizar as disponibilidades dos cuidadores num mês, as mesmas devem ser geridas a partir de uma **fila de prioridade**, ficando sempre o cuidador com disponibilidade mais cedo à cabeça da fila. No caso dos cuidadores necessitarem de rever e atualizar as suas disponibilidades, tal atualização deve ser repercutida na ordem da fila.
- Para efeitos de publicidade, a empresa guarda o registo dos utentes que já não usam os seus serviços a mais de um dado tempo, numa **tabela de dispersão**. A carteira de utentes antigos é organizada pela morada eletrónica do utente (e-mail), que deve estar atualizada. No caso do utente mudar de endereço de e-mail, essa atualização deve ser verificada na carteira de antigos utentes da empresa.

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



## Tema 8 – HouseMaster: Empresa de serviços e manutenção doméstica (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Como os seus serviços são bastante requisitados, a empresa *HouseMaster* decidiu expandir o seu negócio em outras localidades. Uma filial da empresa *HouseMaster* é caracterizada por localidade, responsável e as restantes informações usadas anteriormente (parte 1). Note que a mesma pessoa pode ser responsável por várias filiais. As filiais da empresa estão guardadas numa **árvore binária de pesquisa** ordenada por responsável, e em caso de empate, por número de clientes, e em caso de empate por localidade. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- De forma a melhor organizar a distribuição dos serviços pelos colaboradores da empresa, os mesmos devem indicar os dias em que estão disponíveis, passando a ficarem ordenados numa **fila de prioridade**, com o colaborador com disponibilidade mais cedo à cabeça. Se o serviço que lhe for atribuído exigir mais do que um dia de execução (como pintura, por exemplo), a sua disponibilidade deve ser atualizada na fila de prioridade, apropriadamente. Notar que um colaborador pode estar habilitado a realizar mais do que um tipo de serviço; por exemplo, o Sr. João pode fazer serviços de pintura, pichelaria e eletricidade. Ao lhe ser atribuído um serviço num dia, fica indisponível para realizar outros serviços diferentes, nos dias em que estiver comprometido com o serviço que lhe foi atribuído.
- Para efeitos de publicidade e de informação, os registos dos contactos dos clientes da empresa devem ser geridos a partir de uma **tabela de dispersão**, a partir da morada eletrónica (e-mail) do cliente. De forma a manter os contatos sempre atualizados, caso o cliente necessite realizar alterações nos seus dados, incluindo o e-mail, essa atualização deve ser repercutida apropriadamente no seu registo, no sistema.

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

## Tema 9 – Clube de Leitura (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- O Clube de Leitura oferece aos seus utentes promoções na compra de livros em algumas livrarias com as quais estabeleceu parceria. Uma livraria é caracterizada pelo nome, localidade, livros disponíveis para venda (pode manter a estrutura de dados usada na parte 1 do trabalho), valor da promoção e avaliação. A avaliação de uma livraria é o valor médio das avaliações efetuadas pelos utentes quando realizam compras nessa livraria. As livrarias estão guardadas numa **árvore binária de pesquisa** ordenada pelo rating da livraria, e em caso de empate, pelo número de estilos diferentes de livros disponíveis, e em caso de empate, pelo nome da livraria. Devem ser permitidas listagens várias, tirando partido da ordenação da árvore.
- Ao requisitar um livro para empréstimo, caso não exista um exemplar disponível no momento, o utente é colocado numa fila de espera, gerida a partir de uma **fila de prioridade**. O Clube tentará atender sempre às primeiras requisições, mas os leitores membros sempre terão prioridade sobre os leitores não membros. Nesse caso, os leitores com maior rácio de livros disponibilizados pelo próprio e livros atualmente tomados em empréstimo terão maior prioridade. Caso esse rácio mude ou haja desistências, a fila de prioridade deve ser atualizada apropriadamente.
- Para efeitos de publicidade e informação, os leitores utentes do clube têm o registo dos seu contatos organizados numa **tabela de dispersão**, pela morada eletrónica (e-mail) do utente. O registo deve guardar uma lista das preferências de estilo de cada utente, de forma a facilitar a divulgação e novos títulos. Os utentes poderão atualizar a lista das suas preferências, assim como seu dados de contato, incluindo o e-mail, sempre que desejarem, sendo esta atualização repercutida apropriadamente nos registos do Clube.

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

## Tema 10 – O Grande Hotel Central (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- O Hotel vai começar a oferecer um novo serviço de transporte de ida e volta para o aeroporto aos clientes. Para isto, alugam uma frota de veículos. Cada veículo é caracterizado pela sua matrícula, pelo número de kms percorridos e pelo número de lugares. O gerente pretende guardar numa **árvore binária de pesquisa** os veículos alugados ordenados pelo número de km percorridos. Em caso de empate, são ordenados pelo número de lugares. O registo de kms deve ser atualizado para cada veículo quando é feita uma viagem. O contrato de aluguer dos veículos implica que os veículos tenham de ser devolvidos depois de 5000km de viagem. Por esta razão, para cada viagem deve ser escolhido o carro com menor número de kms. Deve ainda ser permitido listar e pesquisar por veículos tirando partido da ordenação da árvore.
- O gerente tem recebido várias queixas tanto de funcionários como de clientes sobre os produtos de limpeza e higiene utilizados no Hotel. Por causa disto, foi decidido criar uma classe *BuyProduct* que caracteriza a compra de um produto. Uma compra é caracterizada pelo nome do produto (uma compra inclui um único produto), o nome do fornecedor, o stock do produto e um “rating” dado pelas entidades competentes avaliadores de produtos de limpeza e higiene. Pretende-se implementar uma **fila de prioridade** que ordena as compras pelo “rating” dos produtos respectivos. A compra no topo da fila deve ser a com melhor “rating”. Em caso de empate, a ordenação é feita pelo stock (maior stock no topo da fila). Deve ser possível ao gerente escolher compras com o melhor “rating” e com um stock entre valores mínimos e máximos especificados. O gerente pode modificar o “rating” de uma compra se verificar que os produtos não têm a qualidade desejada, mudando assim a sua posição na fila.
- O gerente do Grande Hotel Central decidiu criar uma base de dados com os clientes habituais do hotel (com mais de 2 estadias). Estes dados são guardados numa **tabela de dispersão** por inicial do primeiro nome do cliente. Na altura do Natal, o gerente elege 2 iniciais às quais irá oferecer um desconto adicional de 2%. Para isto, deve ser permitido fazer listagens ou pesquisas de clientes a partir da inicial.

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