

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 – Transporte Escolar

Tema 2 – Aluguer de Campos de Ténis

Tema 3 – Campanha ‘Viaje e Poupe’ Comboios de Portugal

Tema 4 – Gestão de Bilhetes no Metro

Tema 5 – Gestão de Bases de código

Tema 6 – Biblioteca de Jogos

Tema 7 – Gestão de Faculdade

Tema 8 – Cadeia de Farmácias

Tema 9 – Gestão Hoteleira

Tema 1 – Transporte Escolar (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- A empresa de transporte escolar pretende manter um registo de todas as escolas existentes na zona e respetiva adesão ao seu serviço de transporte escolar. Guarde numa **árvore binária de pesquisa** as escolas existentes, ordenadas por número de crianças que usam o serviço da empresa e, em caso de empate, por ordem alfabética. A identificação da escola deve incluir ainda a morada e nome do diretor atual.
- Os veículos da empresa necessitam de reparação, programada ou não. O sistema deve ajudar na escolha da melhor oficina para efetuar a reparação de um veículo. Para tal, as oficinas existentes 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 essa oficina esteja disponível). A oficina que está no topo é a que estará disponível mais cedo. A oficina, além da disponibilidade, é também caracterizada pela distância a que se encontra da garagem da empresa. Para a reparação de determinado veículo, deve ser escolhida a oficina disponível mais cedo que se encontre a uma distância inferior a uma distância máxima a especificar. Considere, por simplificação, que a reparação de um veículo demora sempre 1 dia, devendo a disponibilidade da oficina ser atualizada.
- A empresa mantém um registo de todos os seus motoristas (trabalhadores atuais ou antigos da empresa) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de motoristas antigos da empresa justifica-se porque, no caso de necessidade de contratação de um motorista, a empresa tem como preferência a contratação de trabalhadores já conhecidos. O motorista deve estar associado aos transportes que realiza (se é um trabalhador atual da empresa).

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

Tema 2 – Aluguer de Campos de Ténis (Parte2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- A empresa municipal pretende manter um registo de todos os utentes dos campos de ténis que já usaram os serviços da empresa. Guarde numa **árvore binária de pesquisa** os utentes dos campos de ténis, ordenados pelo número de vezes que já usaram os campos (aula ou livre) e, em caso de empate, por ordem alfabética. A identificação do utente deve incluir a morada do mesmo e o NIF.
- Os campos de ténis precisam frequentemente de intervenções e melhorias de forma a manter os níveis de qualidade definidos pela empresa municipal. 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 dias em falta até que o técnico esteja disponível). O técnico que está no topo é o que estará disponível mais cedo. De forma a cumprir com procedimentos de contratação pública, que limitam o número de vezes que a empresa pode recorrer aos serviços de um dado técnico, para além da disponibilidade, o técnico é também caracterizado pelo número de reparações já efetuadas. Para a reparação de um campo de ténis, deve ser escolhido o técnico disponível mais cedo e que tenha concluído menos do que um número de reparações a especificar. Considere, por simplificação, que a reparação de um campo demora sempre 1 dia, devendo a disponibilidade do técnico ser atualizada.
- A empresa 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).

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

Tema 3 – Campanha ‘Viaje e Poupe’ Comboios de Portugal (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- De forma a direcionar as campanhas de marketing, mas também a melhorar os serviços prestados aos seus clientes, a CP pretende manter um registo das estações destino dos passageiros que usam os seus serviços. Guarde numa **árvore binária de pesquisa** as estações destino dos passageiros (normal ou com cartão), ordenadas pelo número de passageiros que têm como destino essa estação e, em caso de empate, por ordem alfabética. A identificação da estação destino deve ainda incluir a localidade da mesma.
- As máquinas e carruagens dos comboios (de forma a simplificar, considere o comboio como um todo) necessitam de reparação, programada ou não. A CP mantém diversas oficinas em estações pré-definidas ao longo de toda a rede ferroviária nacional. O sistema deve ajudar na escolha da melhor oficina para efetuar a reparação de um comboio. Para tal, as oficinas existentes 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 essa oficina esteja disponível). A oficina que está no topo é a que estará disponível mais cedo. A oficina, para além da disponibilidade, é também caracterizada pela distância a que se encontra da estação em que se encontra actualmente o comboio em reparação. Para a reparação de determinado comboio, deve ser escolhida a oficina disponível mais cedo que se encontre a uma distância inferior a uma distância máxima a especificar. Considere, por simplificação, que a reparação de um comboio demora sempre 3 dias, devendo a disponibilidade da oficina ser atualizada.
- A CP mantém um registo de todos os seus maquinistas (trabalhadores atuais ou antigos da empresa) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de maquinistas antigos da empresa justifica-se porque, no caso de necessidade de contratação de um maquinista, a empresa tem como preferência a contratação de trabalhadores já conhecidos. O maquinista deve estar associado às viagens que realiza (se é um trabalhador atual da empresa).

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

Tema 4 – Gestão de Bilhetes no Metro (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Considere que os funcionários do metro são guardados numa **árvore binária de pesquisa** ordenados por salário e, em caso de empate, por ordem alfabética. A identificação de um funcionário inclui, além destes atributos, a sua função. O funcionário deve estar associado ao ponto de venda em que trabalha (considere que todos os funcionários estão alocados a um ponto de venda).
- As composições do metro devem efetuar uma manutenção periódica. Guarde numa **fila de prioridade** as composições existentes, ordenadas pela data da próxima manutenção (a composição que está no topo é a de manutenção mais cedo). O sistema deve permitir efetuar a manutenção de uma composição, o que implica marcar nova manutenção para essa composição. Devido a uma avaria inesperada, uma composição que necessita de ir à oficina deve efetuar a manutenção nessa altura se a data prevista de manutenção estiver próxima (menos de x dias).
- A empresa mantém, numa **tabela de dispersão**, os seus utentes do tipo assinatura, que já não efetuam compras de bilhetes de tipo assinatura há um longo período (mais de x meses). Quando um utente inativo efetua uma compra de bilhete do tipo assinatura, passa a ser considerado ativo e é retirado da tabela de dispersão.

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

Tema 5 – Gestão de Bases de código (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- A Gud pretende manter um registo de todos os seus clientes, com informação sobre quais os projetos que requisitaram. Os clientes são guardados numa **árvore binária de pesquisa** ordenada pelo número de projetos já encomendados à Gud e, em caso de empate, por ordem alfabética. A identificação de um cliente deve incluir também o seu NIF e contacto.
- Cada projeto tem um ciclo de desenvolvimento associado, sempre sujeito a alterações, dependendo do plano de negócios da empresa ou disponibilidade dos seus colaboradores. Para tal, os projetos têm associados *tickets*. Estes são guardados numa **fila de prioridade** ordenada pela sua urgência (definido como um inteiro de 1 a 10, sendo 1 o valor do ticket mais urgente e 10 o menos urgente). O ticket no topo da fila é o mais urgente. Além da urgência, cada ticket tem também um *time to completion* (TTC) que representa o número de dias até ao final do *sprint* atual, data em que o ticket deve estar acabado, e um *estimated completion time* (ECT) que representa o número de dias estimado para completar o ticket. Para determinar o próximo ticket a resolver, deve-se escolher o ticket com a maior urgência que ainda possa ser completado em tempo útil (i.e., $ECT < TTC$).
- A Gud mantém um registo de todos os projetos já terminados numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de projetos já terminados justifica-se pelo facto de por vezes ser necessário verificar alguma informação financeira ou tecnológica associada a esse projeto. Por indicação do utilizador do sistema, um projeto pode ser definitivamente eliminado (retirado da tabela de dispersão). Um projeto já terminado pode também ser reativado, passando a um projeto em desenvolvimento (sendo reinserido nas estruturas de dados consideradas na 1ª parte do trabalho).

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

Tema 6 – Biblioteca de Jogos (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Pretende-se manter um registo de todas as empresas criadoras de títulos disponibilizados na multiplataforma de jogos. Assim, estas empresas são guardadas numa **árvore binária de pesquisa** ordenada pelo número de títulos criados e disponibilizados na plataforma e, em caso de empate, por ordem alfabética. A identificação de uma empresa deve incluir também o seu NIF e contacto. A empresa deve estar associada aos títulos criados.
- No intuito de instigar os seus utilizadores a consumir mais na época natalícia, pretendemos implementar um sistema de *wishlists*. Desta forma, os utilizadores podem guardar referências para os títulos que mais desejam comprar. Estes itens da *wishlist* são guardados numa **fila de prioridade** ordenada pela ordem de interesse (definido como um inteiro de 1 a 10 numa escala crescente de interesse). O título no topo da fila é o mais urgente. Além da ordem de interesse, cada item da lista tem também uma probabilidade de compra que é uma probabilidade (um float entre 0 e 1) que representa o quão provável consideramos ser que este utilizador compre o título se for incitado a tal. Este valor é calculado com base em várias outras métricas internas como número de cliques no título, número de vídeos/elementos promocionais do título foram visualizados, etc. Para determinar sobre qual item da *wishlist* de cada utilizador deve ser mostrada publicidade a seguir, devemos escolher o elemento da fila de prioridade mais alto (maior interesse) que apresente uma probabilidade de compra acima de um limite mínimo especificado.
- Pretende-se também manter uma lista “utilizadores adormecidos” para cada título numa **tabela de dispersão**. Sempre que um utilizador tem uma probabilidade de compra acima de um valor residual mínimo para um determinado título, deve ser adicionado à tabela do título correspondente. Quando o utilizador compra este título, ou outro título da mesma plataforma dentro, passa a ser considerado ativo e

é retirado da tabela de dispersão - devendo voltar a ser adicionado se não comprar nenhum título dentro de X meses.

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

Tema 7 – Gestão de Faculdade (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Pretende-se adicionar ao sistema de gestão de faculdades um registo de todos os seus alunos e respetivos cursos. Para tal, guarde numa **árvore binária de pesquisa** os alunos da faculdade ordenados pelo respetivo curso e em caso de pertencerem ao mesmo curso, ordenados por ordem alfabética.
- Considere que na faculdade são atribuídas bolsas aos estudantes em períodos regulares. As bolsas são atribuídas aos estudantes de acordo com a respetiva média de curso, ano curricular em que estão inscritos e idade. De forma a facilitar esta atribuição, use uma **fila de prioridade** para guardar os estudantes ordenada pela respetiva média de curso (arredondada ao inteiro mais próximo). Em caso de igualdade considere que as bolsas são atribuídas aos candidatos que estejam num ano curricular superior e entre estes aos candidatos mais novos, devendo a fila de prioridade respeitar esta ordem. Implemente também a atualização da fila sempre que um estudante tiver uma nova nota atribuída que altere a sua média de curso.
- A faculdade mantém um registo de todos os seus funcionários (atuais e antigos) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de funcionários antigos da empresa justifica-se porque, no caso de necessidade de contratação urgente de um funcionário, a faculdade tem como preferência a contratação de funcionários já conhecidos e que tenham tido uma colaboração de trabalho longa com a faculdade.

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

Tema 8 – Cadeia de Farmácias (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- A cadeia de farmácias pretende manter um registo de todas os seus clientes e respetivos distritos de residência. Acrescente o membro dado distrito aos clientes (caso ainda não exista) e guarde numa **árvore binária de pesquisa** os clientes da cadeia de farmácias ordenados por distrito e em cada distrito, ordenados por ordem alfabética.
- As encomendas a fornecedores de cada produto da cadeia de farmácias têm uma prioridade definida pelo stock do respetivo do produto. Crie uma **fila de prioridade** dos produtos, ordenada crescentemente pela quantidade respetiva em stock. Para uma gestão eficiente das encomendas a realizar, deve ser possível identificar quais os produtos com stock inferior a N (N a definir pelo utilizador). Deve ser também possível registar as alterações ao stock provocadas pela execução e respetiva entrega de encomendas.
- A cadeia de farmácias mantém um registo de todos os seus funcionários (atuais e antigos) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de funcionários antigos da empresa justifica-se porque, no caso de necessidade de contratação urgente de um funcionário, a cadeia de farmácias tem como preferência a contratação de funcionários já conhecidos e que tenham tido uma colaboração de trabalho longa com a empresa.

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

Tema 9 – Gestão Hoteleira (Parte 2)

Complemente o sistema já implementado com as seguintes funcionalidades:

- Para apoio aos seus clientes, o hotel disponibiliza informação sobre os restaurantes nas redondezas. Os restaurantes são guardados numa **árvore binária de pesquisa** ordenados por tipo de cozinha (portuguesa, tapas, italiana, ...) e, em caso de empate, por distância ao hotel.
- O hotel disponibiliza aos seus clientes um serviço de excursões a pontos turísticos da localidade. Para uma gestão eficiente das carrinhas a alugar, a alocação dos lugares das carrinhas aos clientes é realizado com o auxílio de uma **fila de prioridade**. As carrinhas são guardadas numa fila de prioridade, ordenadas por número de lugares vagos (no topo da fila está a carrinha com menos lugares vagos). Os clientes do hotel podem querer efetuar a viagem na carrinha em grupo (são amigos ou familiares) ou sozinhos. Para determinado grupo, deve ser alocada a carrinha com menos lugares vagos suficientes para o número de elementos do grupo.
- O hotel mantém um registo de todos os seus clientes (atuais e antigos) numa **tabela de dispersão**. A manutenção do registo de clientes antigos do hotel justifica-se pela política de marketing do hotel: envio de felicitações no seu aniversário, envio de informação sobre eventos a decorrer no hotel.

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