Universidade do Minho

# Laboratórios de Informática III

**2022/2023 – FASE 2**

**João Pedro Baptista (a100705)**
**João Rodrigues (a100896)**
**Mateus Martins (a100645)**

## 1. Encapsulamento

Para a concretização do trabalho (fase 2) tivemos que encontrar uma estratégia melhor para o encapsulamento, pois o da primeira fase era algo escasso.

Para tal, decidimos implementar uma série de funções que foram inseridas nos módulos dos catálogos de cada CSV. Tais funções permitem obter as características de cada User, Driver ou Ride sem comprometer a privacidade das estruturas.

Começamos por remover as estruturas dos ficheiros ".h", deixando lá apenas os "typedef", transferindo as mesmas para os ficheiros ".c" correspondentes. Posteriormente, optamos por criar funções tais como "int get_n_drivers()", "bool is_driver(char *id)" para que não fosse necessário os módulos restantes acederem ao catálogo em si.

Além disso, acrescentamos também que as funções do encapsulamento que dão return a um apontador (string por exemplo) usam a função "strdup" para o destinatário não ter acesso ao mesmo.

Para finalizar, foi necessário trocar os momentos em que as queries acediam aos catálogos diretamente, pelas funções agora criadas, e remover os catálogos dos argumentos das mesmas.

## 2. Verificação de Dados

Em relação à verificação de dados, encontramos alguns contratempos, pois no enunciado era referido que os score_user e score_driver poderiam ter valores decimais e iguais a zero. Porém, posteriormente, foi-nos dito que teriam de ser, tais como a distância, inteiros e maiores que 0.

Implementamos as funções "isDvalid", "isUvalid" e "isRvalid" para verificar se um dado Driver, User ou Ride seriam válidos para adicionar ao catálogo correspondente. Finalmente, precisamos de os inserir nas funções "inserir_drivers", "inserir_users" e "inserir_rides" para que apenas fosse inserido nos respetivos catálogos os elementos válidos.

## 3. Memória (Datasets Maiores)

Para resolver alguns problemas de memória que tínhamos, tais como "memory exceeded", decidimos implementar arrays realocáveis (usando realloc). As arrays dos catálogos começavam com capacidade para apenas 2 elementos e , quando fosse necessário, o realloc interviria para alocar memória para mais elementos, duplicando a capacidade das arrays em questão.

Outra estratégia que utilizamos para diminuir a memória usada do programa foi diminuir o tamanho de cada elemento. Exemplificando: diminuímos o tamanho do ID de 15 para 11 characters. O mesmo processo foi utilizado para as datas, entre outros.

## 4. Modo Interativo

Para a realização do modo Interativo, adicionamos uma condição na função main que verifica quando é que o programa é executado sem argumentos (argc == 1). Quando o programa é executado nesse modo, já não cria a pasta “Resultados”.

Inicialmente, o programa irá “pedir” que o utilizador digite o caminho para os ficheiros CSV, para possibilitar a chamada das funções que os inserem nos respetivos catálogos.

Decidimos também adicionar um novo argumento às queries (mode). Este argumento permitirá distinguir se será utilizado o modo Batch (0) ou o modo Interativo (1).

Criamos um módulo adicional referente ao modo Interativo que contém o funcionamento idêntico ao input do modo Batch, porém é passado como argumento “mode” 1, ao invés de 0 do modo Batch, para que apenas imprima no terminal as respostas pretendidas quando o programa se encontra no modo Interativo.

Para terminar, quando o utilizador pretende sair do programa, apenas precisa de digitar
“exit”.

Em relação à paginação dos resultados longos, não conseguimos implementar essa feature, pois demos mais importância a outros aspetos.

## 5. Queries

As queries realizadas nesta fase (Q7, Q8 e Q9) são muito parecidas com as queries anteriores.

Em particular, a Q7 é idêntica à Q2, necessitando apenas de adicionar uma condição para selecionar condutores apenas da cidade pretendida.

Em relação às Q8 e Q9, as estratégias utilizadas foram similares às restantes, apenas necessitando de uma pequena adaptação para a respetiva Query.

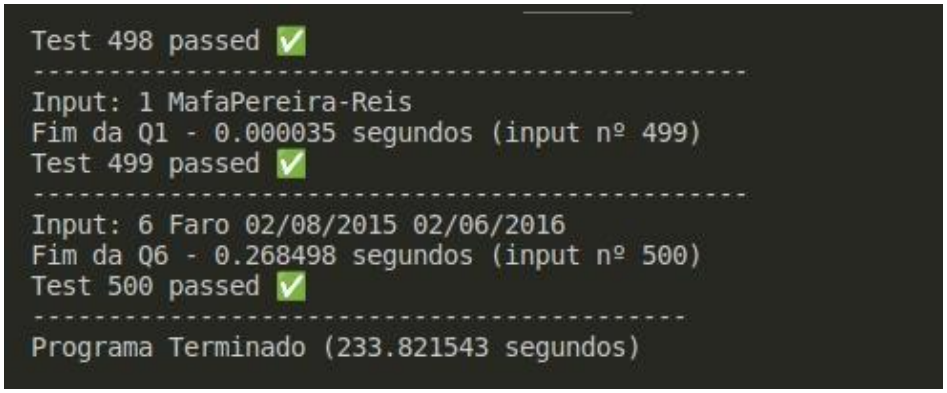
Retardamos a ordenação das queries Q2, Q3, Q7, Q8 e Q9 para a 2ª Fase pois já estávamos com falta de tempo. O pensamento para a mesma foi similar para todas as queries. Usamos o quicksort da biblioteca C, aplicando uma função auxiliar para cada exercício que apenas ordenava dois elementos, sendo que a função incluída já ordenava a array independentemente do tipo de dados.

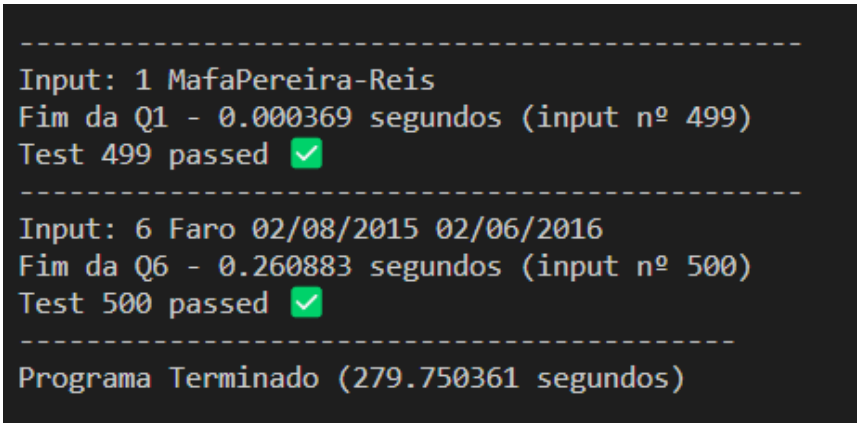
## 6. Testes Funcionais e de Desempenho

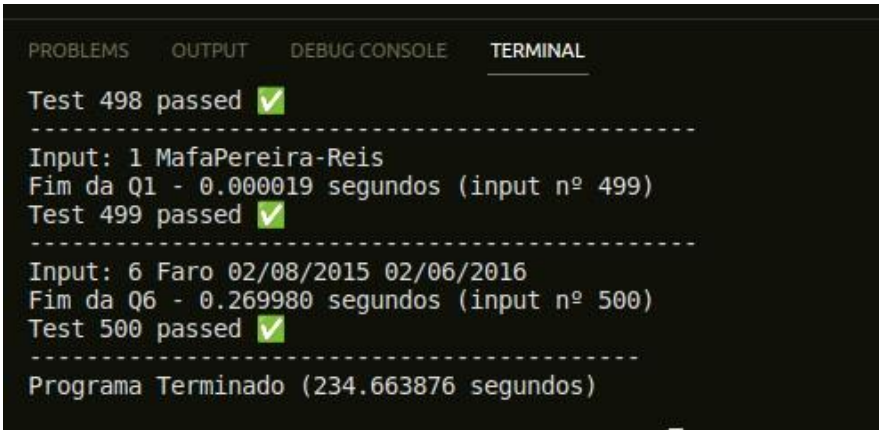
Implementamos um módulo “tests.c” que realiza os mesmos testes do site “li3.di.uminho.pt”. A partir de cada Dataset, verifica cada input do mesmo e imprime no ecrã “Test 12 passed”, sendo 12 a linha de input. Mostra também o tempo de execução de cada query, independentemente de o teste ter passado ou não.

Para tal, fizemos uma função “compare” que, utilizando um loop while com 2 fgets, verifica se cada linha dos dois ficheiros são iguais, até chegar ao fim dos mesmos.

Abaixo apresentamos os resultados de três computadores diferentes:



## 7. Estatísticas

Acrescentamos ao projeto o módulo das estatísticas. O mesmo permite guardar as informações relevantes às queries, sem necessidade de as recalcular.

As estatísticas alteraram as queries da seguinte forma:

Query 1 – As estatísticas calculam agora a informação relevante à Q1 de todos os Drivers / Users diretamente no módulo de preenchimento dos catálogos, com o devido encapsulamento.

Query 2 – Neste momento já são calculados os top N condutores no módulo das Estatísticas, logo após o início da execução do programa. Quando a Q2 é executada, a query apenas precisa de obter o resultado recorrendo às funções declaradas nas Estatísticas, providenciando o encapsulamento requerido.

Query 3 – Tal como foi mencionado na Q2, o módulo também calcula logo o top N utilizadores com a maior distância viajada, incluindo os desempates pedidos. O método utilizado foi o mesmo.

Query 4 – As Stats calculam também o preço médio de todas as Cidades, sendo apenas necessário procurar nas mesmas a cidade dada como input na Q4, permitindo apresentar o resultado numa questão de instantes.

Query 7 – Para "ajudar" no cálculo dos N maiores, em vez da Q7 procurar no catálogo das Rides, ignorando as cidades que não são pedidas, vai agora procurar a Cidade requerida diretamente nas Estatísticas, tendo apenas de iterar as Rides convenientes.

Query 8 – Para finalizar, adicionamos também às Estatísticas uma estrutura que permite armazenar todas as Rides que o Driver e o User são do género masculino numa array, e os que são do sexo feminino noutro array, facilitando assim a iteração na Q8.

Query 5 / Query 6 / Query 9 – Para facilitar as queries, fazendo com que as mesmas parassem o loop (for loop que percorre as rides) logo que necessário, acrescentamos uma estrutura nas Estatísticas que contêm as Rides ordenadas por data. Desse modo, logo que a Query encontre uma data que é mais antiga que a data do limite inferior, para de iterar pois a partir daí já não irá encontrar mais nenhuma Ride que satisfaça os seus requisitos. (Apontamento à parte para a Q6: a query apenas percorre as Rides da Cidade dada, poupando iterações desnecessárias.