ATAD 2022/23

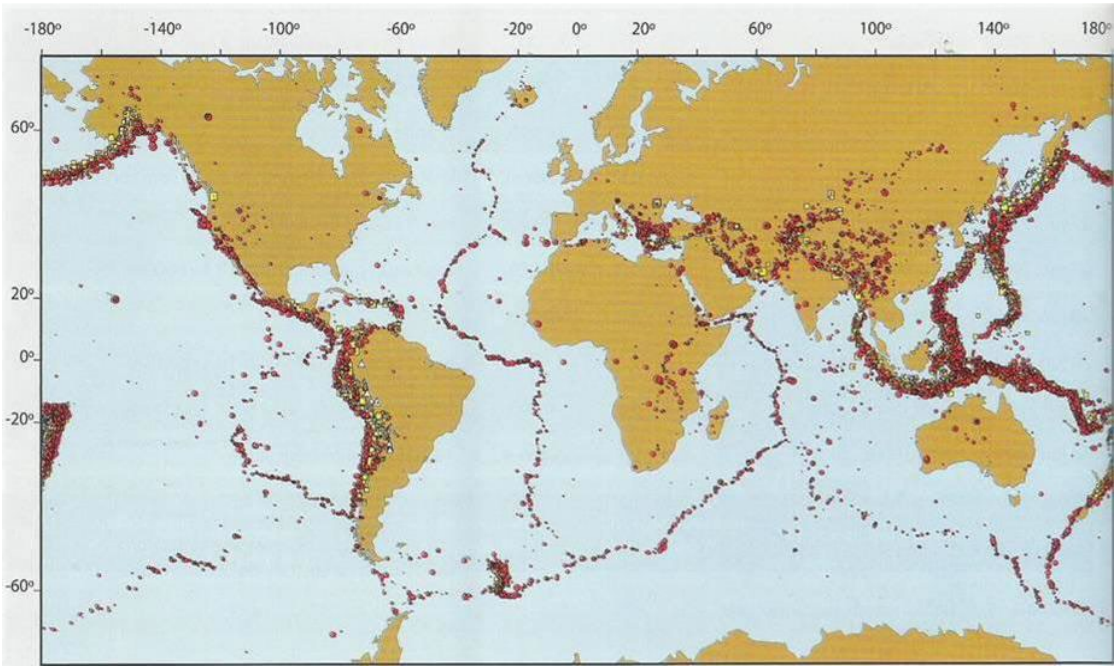
Algoritmos e Tipos Abstratos de Dados

LEI

RELATÓRIO DE PROJETO

Análise de Terramotos

(Processamento Estatístico e Visualização de Dados)



Turma: 8

Professor: Aníbal Ponte

GRUPO		
Número	**Nome**	**Leader (X)?**
202200278	Bernardo Vaz	
202200354	Tiago Ramada	
202200286	Daniel Pais	X
202200285	Tomás Alves	

Data: 6 / 2023

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

Neste projeto foi-nos proposto a criação de um pequeno interpretador de comandos, tornando-se assim o nosso objetivo fazer a interpretação da escrita do utilizador e assim disponibilizar a informação pretendida acerca dos terramotos que foi o tema que nos foi fornecido.

Para o cumprimento dos requisitos foi necessário colocar em prática todos os conhecimentos aprendidos no decorrer desta UC e implementarmos o conjunto de ADTs aprendidos em aula, e são eles o ADT Map e ADT List que vão ser descritos no seguinte tópico.

Esperámo-nos deparar com algumas dificuldades o que foi o sucedido (mais desenvolvido na conclusão), mas mesmo assim com resiliência e muito esforço pretendemos ser bem-sucedidos.

2. DIVISÃO DE TAREFAS

Distribuição de tarefas (planeamento previsto)

(a validar pelo docente na primeira aula de apoio – vale 10% da Documentação)

Tarefa/ Funcionalidade	**Estudante**
Histogram, ShowAll, Show_Y, LoadEA, LoadSt, Region_Avg	Bernardo Vaz
Histogram, Show_T, Show_YT, LoadCL, List_T ,Region_Avg	Tiago Ramada
Histogram, Clear, Country_S, Count, Region_Avg	Daniel Pais
Histogram, Quit, TopN, Region_Avg	Tomás Alves
…	

Distribuição tarefas (final)

Tarefa/ Funcionalidade	**Estudante**
ShowAll, Show_Y, Show_T, Show_YT, LoadEA, LoadCL Clear, Relatório	Bernardo Vaz
LoadEA, LoadSt, LoadCL, List_T, Count, Show_T, Show_YT ,Quit	Tiago Ramada
Country_S, LoadSt	Daniel Pais
TopN, LoadEA	Tomás Alves
…	

Auto-avaliação de participação (%) no projeto

Estudante	**Participação (%)**
Bernardo Vaz	29
Tiago Ramada	31
Daniel Pais	20
Tomás Alves	20
TOTAL	**100**

3. DESCRIÇÃO DE ADTs UTILIZADOS

ADT List

Começamos pelo ADT List que tem uma política de acesso por ranks (índices), queremos dizer com isto que podemos aceder sendo assim a qualquer elemento no rank pretendido quando necessitarmos.

No nosso contexto utilizamos como pedido no enunciado para armazenar uma lista de elementos Earthquakes importados, onde cada elemento Earthquake vai conter a informação presente na estrutura Earthquake e são elas countryCode, date, time, latitude, longitude, type, depth, magnitude e magnitudeType.

Optamos por utilizar a implementação por base em ArrayList por nos sentirmos mais confortáveis na utilização desta forma de utilização ao invés da LinkedList.

Algumas das principais operações são a de adicionar/remover elementos e de retorno ou alteração do próprio elemento como dito anteriormente sempre por base em rank. Sendo que as de retorno e alteração (listGet (L, i) e listSet (L, i, e)) tem complexidades algorítmicas de O (1) e as de adicionar/remover (listAdd (L, i, e) e listRemove (L, i)) tem complexidade algorítmica de O(n).

ADT Map

Já o ADT Map tem uma forma bastante singular de acesso e completamente diferente da lista, sendo que invés de aceder por índice esta, irá utilizar tuplos de chave-valor, isto é, vai conter chaves que estão associados a um valor sendo que não pode haver chaves repetidas. Assim podemos invés de aceder a um índice aceder a uma chave que posteriormente vai ter um valor.

No nosso contexto utilizamos como pedido no enunciado para armazenar neste caso valores do tipo CountryStatistic importados onde cada um destes valores irá ter a informação presente na estrutura CountryStatistic e são elas name, region, population, area, gdp_capita, literacy, birthrate, deathrate, sendo que para chaves como não pode ser repetida utilizamos a StringWrap de modo a criar uma chave único que é o código do país. Tal como no ADT List preferimos utilizar por base em ArrayList devido as mesmas razões mencionadas.

Algumas das principais operações são a mapPut (M, key, value), mapRemove (M, key), mapGet (M, key) e mapContains (M, key), sendo que cada um destes métodos tem complexidade algorítmica de O (n).

4. COMPLEXIDADES ALGORÍTMICAS

Comando LOADCL

Este comando vai ter uma complexidade algorítmica de O (1) pois apenas tem um ciclo while, que não está dependente de nenhuma variável.

Comando LOADEA

Este comando vai ter uma complexidade algorítmica de O (1) pois apenas tem um ciclo while, que não está dependente de nenhuma variável.

Comando LOADST

Este comando vai ter uma complexidade algorítmica de O (1) pois apenas tem um ciclo while, que não está dependente de nenhuma variável.

Comando SHOWALL

Como este comando tem uma função "earthquakeListShowAll" de complexidade algorítmica de O (n) e não está dependente nem de mais nenhuma função nem de variáveis então a própria função vai assumir a complexidade O (n).

Comando SHOW_Y

Neste comando temos 2 funções auxiliares ambas de complexidade O (n) mas como não estão encadeadas então ela irá assumir a complexidade O (n) também.

Comando SHOW_T

Neste comando temos 2 funções auxiliares ambas de complexidade O (n) mas como não estão encadeadas então ela irá assumir a complexidade O (n) também.

Comando SHOW_YT

Neste comando temos 2 funções auxiliares ambas de complexidade O (n) mas como não estão encadeadas então ela irá assumir a complexidade O (n) também.

Comando LIST_T

Neste comando usamos uma função auxiliar, que tem dois for encadeados, sendo que uma depende do tamanho da lista e outra depende da contagem atual, desta maneira significa que ambas tem complexidades similares de O (n), estando encadeadas no for, o que irá suceder é que a função vai assumir uma complexidade de O (n^2).

Comando COUNT

Neste comando temos 2 funções auxiliares ambas com complexidade algorítmica de O (n), não estando de alguma forma encadeadas, o comando irá assumir a complexidade algorítmica de O (n) também.

Comando COUNTRY_S

Neste comando usamos 4 funções auxiliares, sendo cada uma para os diferentes cenários possíveis (ser literacia ou gdp a ordem, e ser ascendente ou decrescente o outro critério) e como a implementação é similar em todas (O (n^2)), só sendo possível a função utilizar uma das funções para o caso que se adeque melhor, assume a função a complexidade algorítmica de qualquer uma destas sendo todas iguais, tornando-se por si também (O (n^2)).

Comando TOPN

Neste comando usamos 2 funções auxiliares, tendo uma delas 2 ciclos for encadeados que dependem de variáveis, e mais um ciclo for também este dependente de uma variável, ou seja irá assumir a complexidade maior que acaba por ser O (n^2), já na outra função acaba por ser parecida tendo também ela 2 ciclos for encadeados, ou seja no comando sendo assim assume novamente a maior que acaba por ser O (n^2).

5. ALGORITMOS

SHOWALL

Para realizar o método showall só necessitamos de uma função auxiliar sendo ela a seguinte:

Algoritmo earthquakeListShowAll

```
Inputs:     earthquakeList – lista que contém os earthquake
            ptEarthquakeListCount – ponteiro para guardar o valor da contagem
    de terramotos já mostrados
            ptPageCount – ponteiro para guardar a contagem de páginas já
    mostradas

Begin

    ListElem elem
    int eCount <- ptEarthquakeListCount
    int pCount <- ptPageCount

FOR eCount TO eCount+50 DO
    lisGet(earthquakeList, i, &elem)
    print Elem

END FOR

    ptPageCount <- pCount+1
    ptEarthquakeListCount <- eCount+20

END
```

Este algoritmo apresenta uma complexidade algorítmica de O (1) pois o ciclo for tem sempre o mesmo comprimento eCount além de que como listGet também tem uma complexidade de O (1) não afetará o ciclo.

SHOW_Y

Para este comando, necessitamos de 2 funções auxiliares, uma para retornar o número de terramotos acontecerem naquele ano introduzido para mostrar no ecrã, e outra retornar e mostrar esses mesmos terramotos.

Algoritmo earthquakeListGetYearCount

```
Inputs:   earthquakeList – lista que contém os earthquakes
          Year – introduzido pelo utilizador para saber que ano pretende na
          pesquisa
          Count – ponteiro para guardar o número de terramotos existentes no
          ano fornecido
Begin
    List Elem
    Int size
    Int c = 0
    listSize(earthquakeList, &size)
          FOR i<-0 TO Size DO
                listGet(earthquakeList, i, &elem)
                test <- elem.date.year
                      IF YEAR = test DO
                            C++
                      END IF
          END FOR
    *count <- c
END
```

Neste algoritmo a complexidade algorítmica é de O (n) pois o ciclo for está dependente do tamanho da lista.

Algoritmo earthquakeListShowYear

```
Inputs:   earthquakeList – lista que contém os earthquakes
          Year – introduzido pelo utilizador para saber que ano pretende na
          pesquisa
Begin
    List Elem
    Int size
    listSize(earthquakeList, &size)
          FOR i<-0 TO Size DO
                listGet(earthquakeList, i, &elem)
                      IF YEAR = elem.date.year DO
                            Print elem
                      END IF
          END FOR
END
```

Neste algoritmo a complexidade algorítmica é de O (n) também já que o ciclo for volta a depender apenas do tamanho da lista.

SHOW_T

Para este comando o processo é praticamente idêntico ao do comando SHOW_Y sendo que também necessitamos de 2 funções auxiliares realizando uma delas também a contagem dos países que tivessem aquele código e outra novamente para posteriormente retornar esses mesmos países.

Algoritmo earthquakeListGetCountryCount

```
Inputs:   earthquakeList – lista que contém os earthquakes
          CountryCode – introduzido pelo utilizador para saber o código do país
          que pretende pesquisar
          Count – ponteiro para guardar o número de países existentes com
          esse código
Begin
    List Elem
    Int size
    Int c = 0
    listSize(earthquakeList, &size)
          FOR i<-0 TO Size DO
                listGet(earthquakeList, i, &elem)
                      IF elem.countrycode[0] = countrycode DO
                            c++
                      END IF
          END FOR
    *count <- c
END
```

Neste algoritmo a complexidade algorítmica é de O (n) pois o ciclo for está dependente apenas do tamanho da lista.

Algoritmo earthquakeListShowCountry

```
Inputs:   earthquakeList – lista que contém os earthquakes
          Year – introduzido pelo utilizador para saber que ano pretende na
          pesquisa
Begin
    List Elem
    Int size
    listSize(earthquakeList, &size)
          FOR i<-0 TO Size DO
                listGet(earthquakeList, i, &elem)
                      IF elem.countrycode[0] = countrycode DO
                            Print elem
                      END IF
          END FOR
END
```

Neste algoritmo a complexidade algorítmica é de O (n) pois o ciclo for está dependente apenas do tamanho da lista.

6. LIMITAÇÕES DO PROJETO

Devido ao contratempo descrito na introdução e finalizado na conclusão, achamos que nos afetou e causou algumas limitações ao nosso trabalho desenvolvido, o que passamos a descrever abaixo.

Não foi implementado o comando Histogram e Region_AVG

-Devido além do infortuno que tivemos, mas também com o curto intervalo entre momentos de avaliação das diferentes UCs foi-nos impossível sequer tentar a implementação do comando Histogram que admitimos que seria bastante exigente e implicaria bastante domínio do conhecimento ensinado nas aulas.

-Já o Region_AVG, tivemos complicações ao adicionar os códigos do país ao map pois esse mesmo código que estaria presente na chave, também estaria no valor correspondente á chave, o que fez com que tivéssemos dificuldade á adição ao map dos códigos do país o que nós afetou na implementação deste comando, que nos levou a não conseguirmos implementar de todo este mesmo comando

Nas funcionalidades Country_S, TopN

-Devido a um possível problema na adição de elementos ao mapa como dito anteriormente este comando não mostra o pretendido apesar de acreditarmos que até seria uma boa proposta de solução ao problema proposto.

-Neste segundo comando, sucedesse praticamente o mesmo com exceção de que o problema reside no cálculo de country_code, que achamos que essa função possa possivelmente, não estar tão bem desenvolvida como gostaríamos. Sendo que a mesma impactou negativamente o desempenho também dos comandos List_T e Count pois estes também necessitam do country_code, o que nos leva a querer que talvez com a devida implementação desta função de cálculo estás funções não apresentassem falhas.

7. CONCLUSÕES

Retomando o ultimo ponto da introdução, como era de esperar sentimos dificuldades, de tal modo que tivemos que começar do projeto de novo no fim de semana de entrega, devido a erro que não conseguimos perceber a sua origem em que não permitia nem sequer testar o programa, o que nos atrasou e provocou bastantes constrangimentos, mas com isto dito, apesar de este contratempo massivo que nós levou a exaustão deixa-mos aqui um sentimento de resiliência enorme e de tentativa de concretização após este infortuno acontecimento.

Para realizar este projeto foi preciso aplicar todo o conhecimento aprendido em aula e desta forma conseguiu-nos ajudar a consolidar o mesmo sendo que para a programação é necessário "meter a mão na massa".

Como dito anteriormente apesar de todo este contratempo conseguimos implementar praticamente todos os comandos (talvez apresentem algumas incoerências ou falhas). Ainda assim acreditamos que tais falhas/incoerências sejam altamente diferenciadoras para nos desvalorizarem muto no trabalho realizado.