

O presente projeto envolve a criação de uma biblioteca de classes, respetivos métodos e testes que permitam gerir a informação relativa aos dados de produtos agrícolas e pecuários recolhidos pela FAO<sup>1</sup>.

Os dados disponibilizados incluem 5 tipos de valores (Elements) relativos a produtos (Items) agrupados por áreas geográficas ao longo dos anos 1961 a 2020.

O conjunto de dados original foi enriquecido com as coordenadas geográficas de cada uma das áreas para possibilitar uma análise por regiões.

A informação base encontra-se nos ficheiros de texto:

`Production_Crops_Livestock.csv`:

Informação sobre países: Area Code, CodeM49, Area

Informação sobre produtos: Item Code, ItemCPC, Item

Informação sobre Elemento: Element Code, Element

Informação sobre Ano de registo: Year

Informação sobre valores: Unit, Value, Flag

`Production_Crops_AreaCoordinates.csv`:

Código de país: country

Coordenadas geográficas: latitude, longitude

Nome de país: Area

A ligação entre AreaCoordinates e Production Crops Livestock deverá ser feita através do campo Area presente em ambos os ficheiros. Outros ficheiros de dados adicionais incluem:

`Production_Crops_AreaCodes.csv`:

Informação sobre países: Area Code, CodeM49, Area

`Production_Crops_Flags.csv`

Informação sobre a origem dos valores: Flag, Description

`Production_Crops_Livestock_E_ItemCodes_shuffled.csv`

Informação sobre produtos: Item Code, ItemCPC, Item

---

<sup>1</sup> <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

Usando a classe **árvore binária de pesquisa (BST)** apresentada nas aulas, desenvolva da forma **mais eficiente possível** as seguintes funcionalidades:

1. Com recurso à classe árvore binária de pesquisa (BST), carregar a informação relativa aos dados da FAOSTAT apenas em árvores binárias de pesquisa (BST) que permitam obter os valores de produção {Value, Unit, Flag, Flag Description}. A pesquisa deverá ser efetuada não só através dos campos {Area Code, Item Code, Element Code, Year}, mas também e tirando partido da hierarquia de classes, permitir a pesquisa por outras combinações, p.ex.: {Area, Item, Element, Year}.

Area	Item	Element	Year	Value
Area Code: 121 or CodeM49: 422 or Area: Lebanon	Item Code: 882 or ItemCPC: 02211 or Item: Raw milk of cattle	Element Code: 5420 or Element: Yield	Year: 1992	28889.000000 hg/An E Estimated value

2. Para uma determinada Area, passada por parâmetro, devolver numa estrutura de dados, a média dos Value agregados por Item e Element num intervalo de anos passado por parâmetro, ex.: [1996, 2005] ordenado por ordem decrescente de valor.

1996..2005, Raw milk of cattle, Yield, MédiaValue

.....

3. Para um determinado Item e Element, obter as top-N Areas com maior valor no último ano registado no conjunto de dados para aquele Element. Nota: último ano entende-se o último ano em que foi registado valor no ficheiro de dados em análise.
4. Com recurso à **2d-tree** devolva todos os detalhes da Area geograficamente mais próxima das coordenadas: latitude, longitude passadas por parâmetro. Deverá considerar apenas Areas com valores registados para um dado {Item, Element, Year}. Exemplo: Qual é a Area geograficamente mais próxima das coordenadas latitude: 41.14961, longitude: -8.61099 com produção de figos em 2018? {latitude: 41.14961, longitude: -8.61099, Item: Figs, Element: Production, Year: 2018}.
5. Com recurso à 2d-tree devolva para um Item Code, Element Code e Year Code o acumulado dos valores de produção para uma área geográfica retangular dada por uma latitude inicial, latitude final, longitude inicial e longitude final.

### Normas

- A avaliação do projeto será feita principalmente em função das classes propostas, nomeadamente em termos da sua conformidade com o Paradigma da Programação por Objetos e **eficiência** das estruturas de dados usadas e funcionalidades solicitadas.
- O projeto deverá ser realizado em **grupo definido em LAPR3**.
- O projeto tem de ser desenvolvido em Java e todas as funcionalidades testadas através de testes unitários e usando os ficheiros de teste disponibilizados.
- É obrigatório o uso da ferramenta de **controle de versões Git**.
- O relatório deverá servir de ferramenta de avaliação posterior à apresentação. Nele devem apresentar o digrama de classes, algoritmos dos métodos, análise de complexidade de todas as funcionalidades implementadas, melhoramentos possíveis.
- O projeto deve ser submetido no Moodle até às **24 horas do dia 9 de Novembro (quarta-feira)**. A partir desta data a nota do trabalho será penalizada **10% por cada dia de atraso** e não se aceitam trabalhos **após dois dias** da data indicada.
- A apresentação/avaliação do projeto realiza-se em data a fixar com o professor das aulas PL.