Programação III

Semestre de Inverno de 2022-2023

2º Trabalho prático

Data de Entrega: 12 de dezembro de 2022

OBJETIVO: Praticar a utilização de *streams* de texto, do mecanismo de tratamento de exceções, da construção de tipos e métodos genéricos, as interfaces funcionais e expressões lambda, e os contentores da *framework* de coleções do JAVA.

NOTA: Para os métodos assinalados com [T] têm que constar os testes unitários que permitem validar a sua correção.

Grupo 1

Realize os seguintes métodos na classe **`StreamsUtils`**

1. [T] Realize o método publico estático, com a seguinte assinatura:

   ```
   public static boolean validate( Reader in ) throws IOException
   ```

   que recebendo por parâmetro um *stream* de texto, contendo código fonte na linguagem Java, retorna **`true`** se para todo o carácter '}' existiu anteriormente um carácter '{' e se para todo o carácter '{' existe posteriormente um carácter '}', caso contrário **`false`**. Considere que os literais do tipo **`String`** e os comentários não contêm chavetas.

2. [T] Realize um método com a seguinte assinatura:

   ```
   public static void copyCom( BufferedReader in, PrintWriter out ) throws IOException
   ```

   que recebendo por parâmetro um *stream* de texto, contendo código fonte na linguagem Java, copia para o *stream* de texto **`out`** os comentários de linha indicando em que linha ocorrem. Assume que nem os literais do tipo *string* nem os comentários de bloco contêm a sequência de caracteres que define o início de um comentário de linha ("//").

3. Realize os seguintes métodos estáticos públicos:

   a)
   ```
   <R> void mapper( BufferedReader in,
                    Function<String, R> mapping,
                    BiConsumer<String, R> action ) throws IOException
   ```

   [T] Que por cada linha lida do *stream* **`in`** execute a ação binária **`action`** passando por parâmetro a linha e o resultado da operação **`mapping`** sobre a linha. Para obter o mapeamento duma linha deve ser chamado o método **`apply`** sobre o objeto função **`mapping`** passando-lhe por parâmetro a linha. Executar a ação binária é chamar o método **`accept`** passando dois parâmetros: a linha lida e *string* que resultou do mapeamento.

   b) **`Integer evaluate(String expression)`**

   [T] Que retorna o resultado da avaliação da expressão aritmética recebida por parâmetro. Uma expressão aritmética é constituída, por um carácter dígito seguido de uma sequência de zero ou mais pares (operador, carácter dígito), seguidos do carácter '='. Os operadores são o '+' ou '-'. Caso a expressão esteja incorreta retorna **`null`**;

   ```
   <expression> ::= <digit> {<operator> <digit>}* '='
   <operator> ::= '+' | '-'
   ```

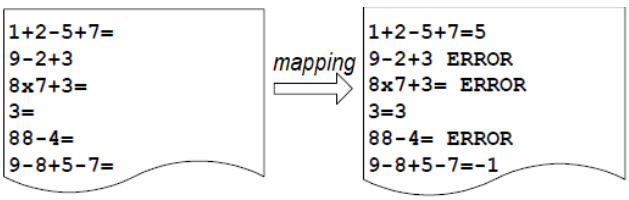
   c) **`void evaluate(String filenameIn, BiConsumer<String,Integer> action)throws IOException`**

   Que recebendo por parâmetro um ficheiro de texto com nome **`filenameIn`**, em que cada linha contém uma expressão aritmética, execute a **`action`** sobre cada linha do ficheiro e o resultado do cálculo da expressão.

   Utilize o método da alínea a) e implemente um **`Function<String, Integer>`**.

   d) **`void copyEvaluate(String filenameIn, String filenameOut) throws IOExceptio`**n

   Que recebendo por parâmetro um ficheiro de texto com nome **`filenameIn`**, em que cada linha contém uma expressão aritmética, escreva no ficheiro de texto com nome **`filenameOut`** as expressões com o resultado do cálculo.

   Utilize o método da alínea c) e implemente um **`BiConsumer<String,Integer>`**.

e) `void copyEvaluate(BufferedResder in, Writer out) throws IOException`

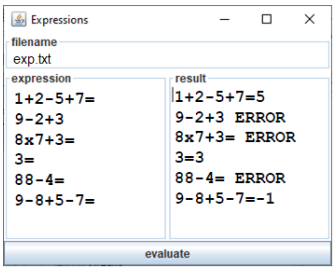
Que recebendo por parâmetro o *stream* de texto **`in`** em que cada linha contém uma expressão aritmética, escreva no *stream* de texto **`out`** a expressão com o resultado do cálculo.

Utilize o método da alínea a) e implemente uma **`Function<String, Integer>`** e um **`BiConsumer<String,Integer>`**

f) `String stringEvaluate( String expression )`

[T] Que recebendo por parâmetro uma *string* contendo uma expressão retorne uma *string* com a expressão seguida do resultado do cálculo. Utilize o método da alínea e).

4. Faça uma aplicação com o aspeto da figura. Quando for premido o botão "*evaluate*" chama o método **`evaluate`** da alínea c), para atualizar as duas áreas de texto "*expression*" com as linhas do ficheiro, e "*result*" com a expressão e o resultado do cálculo. Em caso de existirem exceções deve ser escrito na área de texto "*result*" a mensagem associada à exceção lançada.



Grupo 2

1. Realize, na classe **`AlgorithmUtils`**, os seguintes métodos estáticos públicos

a) `<E> boolean isOrdered( Collection<E> seq, Comparator<E> compareValue )`

[T]Que retorna **`true`** se a série estiver ordenada de forma crescente ou decrescente segundo o comparador **`compareValue`**, caso contrário **`false`**.

b) `<E> List<E> getSubSequences(Collection<E> seq, int n, Comparator<E> cmp )`

[T]Que produza uma lista com os valores da enésima subsequência ordenada, de forma crescente segundo o comparador **`cmp`**, existentes na sequência **`seq`**. Retorna uma lista vazia caso a sequência não contenha **`n`** subsequências. Lança a exceção de *runtime* **`IllegalArgumentException`** caso **`n`** seja menor do que 1.

Exemplo para uma sequência de inteiros e comparação pela ordem natural:

Sequência iterada por **`seq`** => 10, 20, 30, 12, 13, 8, 1, 2, 3

n	Lista produzida
1	[10, 20 30]
2	[12, 13]
3	[8]
4	[1, 2, 3]

c)
```
<K,V,C extends Collection<V>> void addAll(BufferedReader in, Map<K,C> m,
                                          Function<String, V> getValue,
                                          Function<V, K> getKey, Supplier<C> supC)
                                                                  throws IOException
```

Que por cada linha lida do *stream* **`in`**, adicione ao contentor associativo **`m`** um determinado valor **`v`** na coleção associada a determinada chave **`k`**. No contentor associativo os dados associados à chave são coleções de valores do tipo V. O valor **`v`** é obtido por aplicação da função **`getValue`** à linha lida. A chave **`k`** é obtida por aplicação da função **`getKey`** ao valor **`v`**. O fornecedor **`supC`** permite obter novas instâncias de coleções **`C`** quando a chave ainda não existe no contentor associativo **`m`**.

d)
```
<K,V,C extends Collection<V>> void forEachIf( Map<K,C> m,
                                              Predicate<K> pred,
                                              Consumer<V> action)
```

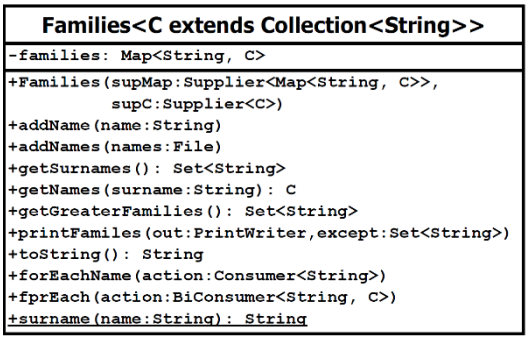
Que recebendo por parâmetro o contentor associativo **`m`**, executa a ação para cada objeto do tipo V existente em **`m`** caso a chave obedeça ao predicado **`pred`**.

e)
```
<K,V,C extends Collection<V>> void forEachIf( Map<K,C> m,
                                              BiPredicate<K,C> p,
                                              BiConsumer<K,C> action))
```

Que recebendo por parâmetro o contentor associativo **`m`**, executa a ação para cada par chave, coleção que obedece ao predicado **`p`**.

2. Realize a classe **`Families<C extends Collection<String>>`** tendo em conta que:

   - O **campo `families`** é um contentor associativo em que chave é o apelido da família e o valor associado é o conjunto de nomes cujo apelido é igual ao da chave (membros da família).
   - O construtor recebe por parâmetro os fornecedores: **`supMap`** para obter o contentor associativo que armazena as famílias; e **`supC`** para obter novas instâncias de coleções **`C`** quando a chave ainda não existe no contentor associativo **`families`**.



   - **`String surname(String name)`**

     Método estático que recebendo por parâmetro um nome retorna o apelido.
   - **`Set<String> getSurnames()`**

     Retorna o conjunto de apelidos existentes em **`families`**.
   - **`C getNames(String surname)`**

     Retorna o conjunto de nomes que existem em **`families`** que têm como apelido **`surname`**.
   - **`void addNames( File names ) throws IOException`**

     Lê o ficheiro **`names`**, onde cada linha contém nome completo de uma pessoa, e adicione os nomes ao contentor associativo. A chave é o apelido da família e o valor associado é o conjunto de nomes cujo apelido é igual ao da chave (membros da família). Na implementação usar o método **`addAll`** da alínea 1.c.
   - **`void addName( String name )`**

     Adiciona o nome ao contentor associativo. Na implementação usar o método **`addAll`** da alínea 1.c.
   - **`void forEachName( Consumer<String> action )`**

     Que execute a ação sobre cada nome. Na implementação usar o método **`forEachIf`** da alínea 1.d.
   - **`void forEach( BiConsumer<String, c> action)`**

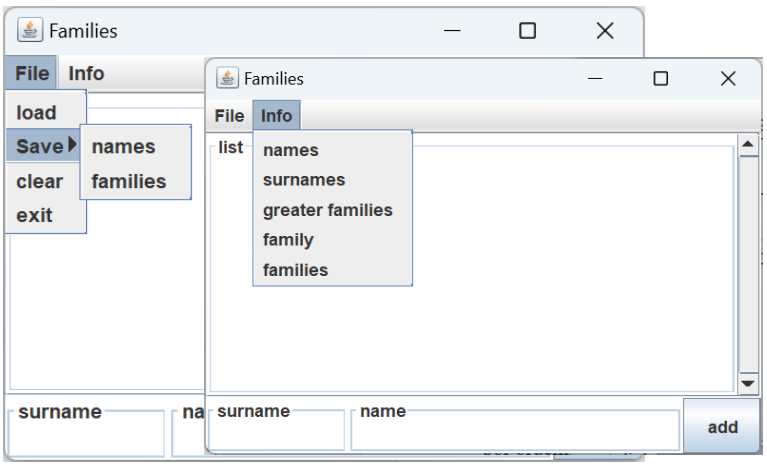
     Que execute a ação sobre cada par (apelido, coleção de nomes).
   - **`void printFamilies( PrintWriter out, Set<String> except )`**

     Escreve no *stream* as famílias cujo apelido não consta no conjunto **`except`**. Por cada família a primeira linha contém o apelido e o número de membros, as linhas seguintes contêm os nomes dos membros antecedidos do carácter *tab*. Na implementação usar o método **`forEachIf`** da alínea 1.e.
   - **`Set<String> getGreaterFamilies()`**

     Produz e retorna o conjunto dos apelidos das famílias mais numerosa. O conjunto de apelidos deve ficar ordenado por ordem decrescente. Na implementação usar o método estático **`max`** da classe **`Collections`** para obter o número de membros das famílias mais numerosa e usar o método **`forEachIf`** da alínea 1.e para produzir o conjunto dos apelidos.

3. Implemente uma interface gráfica para visualizar e introduzir informação sobre famílias. A aplicação deve permitir:

   - Adicionar nomes através da interface ou da leitura de ficheiros.
   - Guardar os nomes num ficheiro, por famílias ou unicamente os nomes.
   - Listar os nomes de uma determinada família ou todos os nomes por família. Por família os nomes devem ser listados **ordenados**.
   - Listar todos os apelidos pela **ordem em que os nomes foram adicionados**.
   - Obter os apelidos das famílias mais numerosas.
   - Iniciar a estrutura de dados.



Bom trabalho