Número: _____ Nome: _____

2º Teste
Introdução à Programação
12/12/2017

Duração 2H

Instruções importantes:

Responda a cada pergunta no espaço atribuído para o efeito.
Verifique que **todas** as folhas estão identificadas com o seu nome e número.
Antes de começar a resolver, leia o enunciado do **princípio até ao fim**.
Não é permitido consultar quaisquer elementos para além deste enunciado.
Qualquer tentativa de fraude comprovada acarretará a reprovação na disciplina.

Nome:

Número de aluno:

Número de páginas entregues:

Número: _____ Nome: _____

Considere o seguinte enunciado do problema, o qual será usado nos grupos I, II e III:

Objectivo:

Gerir os colaboradores nos projetos científicos partilhados por cientistas no laboratório de investigação X.

Descrição:

O laboratório X tem vários projetos propostos por cientistas, nos quais necessitam de colaboradores.
Cada cientista tem um *email* único que o identifica e pode propor projetos no laboratório.
Cada colaborador tem igualmente um *email* único que o identifica.
Cada projeto é identificado por um número único, e caracterizado por uma descrição, pelo *email* do seu proponente, a data de início e fim, e pela quantidade de colaboradores necessários no projeto, assim como os seus *emails*.
Note que um cientista pode ser colaborador, e vice-versa. Mas não pode ser simultaneamente proponente e colaborador no mesmo projeto.
É sempre possível adicionar projetos ao laboratório. Além disso também se pode atribuir/associar colaboradores a projetos, sempre e quando ainda estejam em falta.
É possível também retirar todos os projetos cuja data de fim é menor a uma dada data.
Para além disso, é sempre possível consultar os projetos de um dado cientista.

Interacção com o utilizador:

Interpretador de comandos, onde é permitido adicionar/registar um projeto de um cientista já existente ou de um novo ("RP"), associar um colaborador a um dado projeto ("ACP"), consultar um dado projeto ("CP"), listar todos os projetos dum dado cientista ("LP"), retirar e listar todos os projetos que finalizaram antes de uma dada data ("RPD") e sair da aplicação ("S").

Para a resolução do problema, foram definidas 7 classes: `Main`, `Aplicacao`, `ColProjetos`, `IteradorProjetos`, `IteradorString`, `Projeto` e `Data`.
As classes `Aplicacao`, `IteradorString` e `Data` estão definidas neste enunciado, não sendo necessário implementá-las (assuma que já estão implementadas). As classes `ColProjetos` e `Projeto` serão implementadas neste teste, enquanto que a classe `IteradorProjetos` já está parcialmente implementada, tendo apenas que a complementar.

----------Classe Aplicacao----------

```
public class Aplicacao {
/* Representa o sistema a implementar */
...
/* Regista o projeto proposto pelo cientista dado,
* caso não exista um projeto com esse número.
*@param numero número do projeto
*@param descricao descricao do projeto
*@param email email do proponente (cientísta)
*@param dataI data início do projeto
*@param dataF data fim do projeto
*@param colaboradores número de colaboradores necessários no projeto
* @pre desc != null && email!=null && dataI!= null && dataF != null &&
* dataI.eValida() && dataF.eValida() && dataI.compareTo(dataF) < 0 && colaboradores > 0
*@return true, se sucedeu em registar o projeto; false, caso contrário
```

Número: _____ Nome: _____

```
*/
public boolean registaProjeto(int numero,String descricao, String email, Data dataI, Data dataF, int
colaboradores) { ... }

/* Consulta o projeto dado um número.
*@param numero número do projeto
*@return o projeto, caso exista um projeto com o número dado; null, caso contrário
*/
public Projeto consultaProjeto(int numero) { ... }

/* Consulta o email do proponente do projeto com o número dado.
*@param numero número do projeto
* @pre consultaProjeto(numero)!=null
*@return o email do proponente
*/
public String proponenteProjeto(int numero) { ... }

/* Associa o colaborador dado ao projeto com o número dado,
* caso exista ainda vaga no projeto. Caso contrário não faz nada e retorna false.
*@param numero número do projeto
*@param email email do colaborador
* @pre consultaProjeto(numero) != null && !proponenteProjeto(numero).equals(email)
*@return true, caso se tenha feito a associação; false, caso contrário
*/
public boolean associaProjeto(int numero, String email) { ... }

/* Remove os projetos cuja data fim seja menor que a data dada.
* E retorna um iterador com os projetos removidos.
*@param data data
* @pre data != null && data.eValida()
*@return iterador dos projetos, caso tenha removido algum; null, caso contrário
*/
public IteradorProjetos removeProjetos(Data data) { ... }

/* Retorna um iterador com os projetos do cientista com o email dado.
*@param email email do cientista
* @pre email!= null
*@return iterador dos projetos, caso exista algum; null, caso contrário
*/
public IteradorProjetos iteradorProjeto(String email) { ... }

/* Retorna um iterador com os projetos que ainda tem vaga para colaboradores.
*@return iterador dos projetos, caso exista algum; null, caso contrário
*/
public IteradorProjetos iteradorProjeto() { ... }

}
```

Número: _____ Nome: _____

----------Classe Data----------

```
public class Data {
/* Representa uma data com dia, mes e ano */
…
/* Cria uma data apartir da string (“dd-mm-aaaa”)  dada.
*@param data  string  com uma data no formato “dd-mm-aaaa”
*@pre data!= null
*/
public Data(String data) { ... }

/* Indica se a data é válida.
* @return true, se data válida; false, caso contrário
*/
public boolean eValida() { ... }

/* Compara a data com a data dada..
*@param outra  uma data válida
*@pre outra!= null && outra.eValida()
* @return 1, se a data é mais recente que a outra; 0 se são iguais; -1, no outro caso
*/
public int compareTo(Data outra) { ... }
....
}
```

----------Classe IteradorString----------

```
public class IteradorString {
/* Representa um iterador para uma coleção de Strings */

/**Cria um iterador para todos osstrings no vector dado.
*@param vector vector de String
*@param numElem número de elementos no vector
 * @pre numElem >0
*@return iterador de todos os strings
*/
public IteradorString(String [] vector, int numElem) {...}

/** Indica se há mais strings  para iterar
* @return – true, se houver, false caso contrário
*/
public boolean temSeguinte() { … }

/**Consulta a String seguinte
 * @pre temSeguinte()
 * @return – a seguinte String
 */
public String seguinte() { … }

}
```

Número: _____ Nome: _____

Grupo I

Este exercício visa a construção de uma classe *Projeto* que representa um projeto, com o seu número, *email* de proponente, breve descrição, data de início e fim, e os colaboradores necessários e já associados, incluindo os seus *emails*. Considerando que esta classe tem como variáveis de instância:

```
private int numero;
private String emailProponente;
private String descricao;
private int numColaboradoresNecessarios;
private Data dataI;
private Data dataF;
private int numColaboradoresAssociados;
private String [] emailsColaboradores;
```

e o constructor tem o seguinte assinatura:

```
public Projeto(int numero, String descricao, String emailProponente, int numColabNec, Data dI, Data dF){ ... }
```

e as seguintes funcionalidades:

1. Consulta o *email* do proponente;
2. Indica se existem vagas para colaboradores;
3. Indica se o projeto já finalizou, dando uma data (ou seja a data fim do projeto é menor, mais antiga, que a data dada);
4. Acrescenta um colaborador com o *email* dado ao projeto, caso esse *email* não seja igual ao proponente. Assuma que o projeto ainda tem vaga. Este método deve retornar um booleano indicando se foi acrescentado ou não.
5. Indica se há colaboradores já associados ao projeto;
6. Retorna o iterador dos *emails* dos colaboradores. Assuma que já há colaboradores associados;
7. Consulta o número do projeto.

Implemente as funcionalidades e o constructor da classe `Projeto`. Não esqueça colocar o comentário, assinatura e corpo dos métodos públicos pedidos **(7 valores)**.

Número: _____ Nome: _____

Número: _____ Nome: _____

Número: _____ Nome: _____

Grupo II

Este exercício pretende que seja implementado os 2 constructores da classe *IteradorProjetos* que representa um iterador para a colecção de projetos.
Implemente os constructores **(2,5 valores)**:

```
public class IteradorProjetos {
/* Representa um iterador para colecção de projetos */
/* Constantes e Variáveis de instância */
      private Projeto[] elementos;
      private int numElementos;
      private int current;

/**Cria um iterador para todos os projetos no vector dado.
*@param vector vector de projetos
*@param numElem número de elementos no vector
 * @pre numElem >0
*@return iterador de todos os projetos
*/
public IteradorProjetos(Projeto [] vector, int numElem) {
```

```
}
```

```
/**Cria um iterador para todos os projetos no vector dado, cujo proponente é o email dado.
 *@param vector vector de projetos
 *@param numElem número de elementos no vector
 *@param email email do proponente
 * @pre
 *@return iterador de todos os projetos
 */
public IteradorProjetos(Projeto [] vector, int numElem, String email) {
```

```
}
```

Número: _____ Nome: _____

```
/** Indica se há mais projetos  para iterar
* @return – true, se houver, false caso contrário
*/
public boolean temSeguinte() {
      return current<numElementos;
}

/**Consulta o Projeto seguinte
 * @pre
 * @return – o seguinte projeto
 */
public Projeto seguinte() {
      return elementos[current++];
}
}
```

Número: _____ Nome: _____

Grupo III

Este exercício visa a construção de uma classe `ColProjetos` que representa uma colecção - à partida não limitada - de projetos propostos no laboratório.

Implemente a classe **(8 valores)**:

```
public class ColProjetos {
/** Representa uma colecção de projetos */
/* Constantes e Variáveis de instância */
```

```
/** Cria uma colecção de zero projetos, onde a lotação prevista é a indicada.
* @param previstaLotacao número previsto de projetos, à partida
* @pre lotacaoPrevista >0
*/
public ColProjetos(int lotacaoPrevista) {
```

```
}
/** Consulta do número de projetos na colecção
* @return – número de projetos
*/
public int numeroProjetos() {
```

```
}
/** Indica se existe um projeto com o número dado
* @param – id – número do projeto
* @return – true, se existe e false caso contrário
*/
public boolean existe(int id) {
```

```
}
```

Número: _____ Nome: _____

/** Adiciona o projeto dado à colecção, caso não exista um projeto com o mesmo número na colecção. Se necessário, a colecção deve aumentar a sua capacidade.
* **@param** – elem projeto a adicionar
* **@pre** elem != null
* **@return** – true, se adicionar, false caso contrário.
*/
public boolean adiciona(Projeto elem) {

}

/** Devolve o projeto com o número dado, caso exista. Se não existir devolve null
* **@param** – id – número do projeto
* **@return** – o projeto, se existir; null caso contrário
*/
public Projeto projeto(**int** id) {

}

/**Indica se um dado cientista tem pelo menos um projeto
* **@param** – email – email do cientista proponente
* **@return** – true, se existir; false caso contrário
*/
public boolean temProjeto(**String** email) {...}

/** Retorna todos os projetos.
* @**pre** numeroProjetos()>0
*@**return** iterador dos projetos
*/
public IteradorProjetos iterador() {

return new IteradorProjetos( );
}

Número: _____ Nome: _____

```
/** Retorna um iterador com os projetos de um dado cientista proponente.
*@param email email do proponente
* @pre email!= null && temProjetos(email)
*@return iterador dos projetos
*/
public IteradorProjetos iterador(String email) {
        return new IteradorProjetos(                                    );
}

/** Remove os projetos cuja data fim seja menor que a data dada.
 * Retorna um iterador com os projetos removidos.
 * @param data data
 * @pre data != null && data.isValid()
 *@return iterador dos projetos, caso tenha removido algum; null, caso contrário
 */
public IteradorProjetos remove(Data data) {
```

```
}
```

Número: _____ Nome: _____

/* Métodos privados */

}

Número: _____ Nome: _____

Grupo IV.

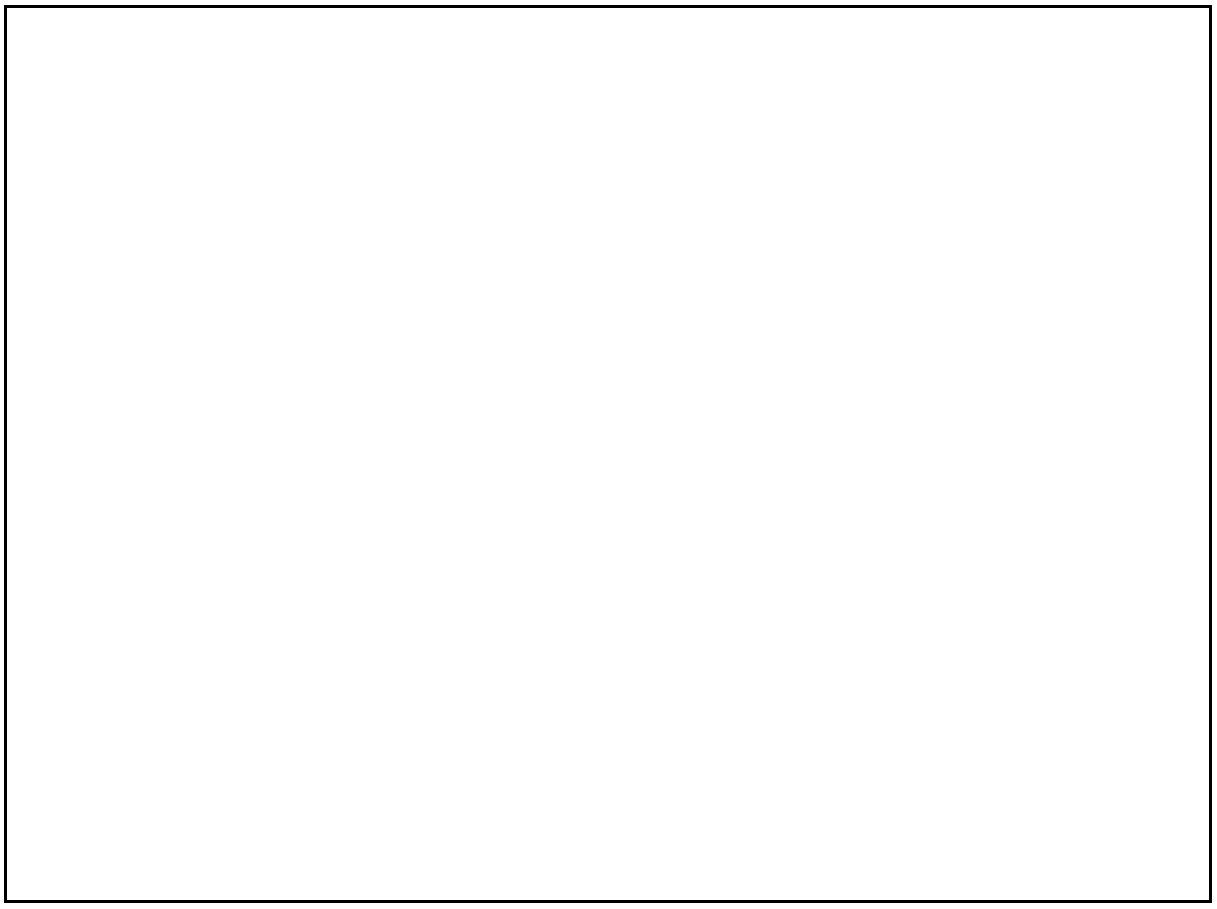
Considere uma classe com uma variável de instância `vec` que contém um vector de inteiros de comprimento pelo menos 1, totalmente preenchido.

Implemente o método `temRepetidos` que indica se existem elementos repetidos no vector.

Exemplos:
- Se vec = [4,6,7,3,4,1,8] então temRepetidos() é true
- Se vec = [5,6,7,3,1,4,8] então temRepetidos() é false
- Se vec = [5,3,-4,-3,-3,-8,2,1] então temRepetidos() é true
- Se vec = [1] então temRepetidos() é false

Implemente o método (2,5 **valores**):

```
public boolean temRepetidos() {
```



```
}
```