

面向对象 JML 系列第一次代码作业指导书

写在前面：请勿提交官方包代码，仅提交自己实现的类。更不要将官方包的 JML 或代码粘贴到自己的类中，否则以作弊、抄袭论处。

第一部分：训练目标

本次作业，需要完成的任务为实现简单社交关系的模拟和查询，学习目标为 **入门级JML规格理解与代码实现**。

第二部分：预备知识

需要同学们了解基本的JML语法和语义，以及具备根据JML给出的规格编写Java代码的能力。

第三部分：题目描述

一、作业基本要求

本次作业的程序主干逻辑我们均已经实现，只需要同学们完成剩下的部分，即：

- 通过实现官方提供的接口 `Person`、`Network` 和 `Group`，来实现自己的 `Person`、`Network` 和 `Group` 类。
- 阅读指导书中关于异常类行为的描述，通过继承官方提供的各抽象异常类，实现自己的异常类。

相关类的接口定义源代码和对应的JML规格都已在接口源代码文件中给出，各位同学需要准确理解 JML 规格，然后使用 Java 来实现相应的接口，并保证代码实现严格符合对应的 JML 规格。具体来说，各位同学需要新建三个类 `MyPerson`，`MyGroup`，`MyNetwork`（仅举例，具体类名可自行定义并配置），并实现相应的接口方法，每个方法的代码实现需要严格满足给出的JML规格定义。

抽象异常类已在官方包内给出，这一部分没有提供 JML 规格，各位同学需要仔细阅读指导书中关于异常类的详细描述，结合样例理解其行为，然后继承这些抽象类实现自己的异常类，使其 `print()` 方法能够正确输出指定的信息。

当然，还需要同学们在主类中通过调用官方包的 `Runner` 类，并载入自己实现的 `Person`，`Group`，`Network` 类，来使得程序完整可运行，具体形式下文中有提示。

针对本次作业提交的代码实现，课程将使用公测 + 互测 + bug 修复的黑箱测试模式，具体测试规则参见下文 **第六部分：输入输出-关于判定-测试模式**。

二、类规格要求

Person类

`Person` 的具体接口规格见官方包的开源代码，此处不加赘述。

除此之外，`Person` 类必须实现一个构造方法

```
1 public class MyPerson implements Person {
2     public MyPerson(int id, String name, int age);
3 }
```

构造函数的逻辑为生成并初始化 `Person` 对象。

`Person` 的属性:

`id`: 对所有 `Person` 对象实例而言独一无二的 `id`

`name`: 姓名

`age`: 年龄

请确保构造函数正确实现，且类和构造函数均定义为 `public`。 `Runner` 内将自动获取此构造函数进行 `Person` 实例的生成。

Group类

`Group` 的具体接口规格见官方包的开源代码，此处不加赘述。

除此之外，`Group` 类必须实现一个构造方法

```
1 public class MyGroup implements Group {
2     public MyGroup(int id);
3 }
```

构造函数的逻辑为生成并初始化 `Group` 对象。

`Group` 的属性:

`id`: 对所有 `Group` 对象实例而言独一无二的 `id`

请确保构造函数正确实现，且类和构造函数均定义为 `public`。 `Runner` 内将自动获取此构造函数进行 `Group` 实例的生成。

Network类

`Network` 的具体接口规格见官方包的开源代码，此处不加赘述。

除此之外，`Network` 类必须实现一个构造方法

```
1 public class MyNetwork implements Network {
2     public MyNetwork();
3 }
```

构造函数的逻辑为生成一个 `Network` 对象。

请确保构造函数正确实现，且类和构造函数均定义为 `public`。 `Runner` 内将自动获取此构造函数进行 `Network` 实例的生成。

异常类

同学们需要实现 6 个具有计数功能的异常类。

每个异常类必须正确实现指定参数的构造方法。

除此之外，还需要实现一个无参的 `print()` 方法。 `print()` 方法需将包含计数结果的指定信息输出到标准输出中， `Runner` 类会自动调用该方法。为实现计数功能，同学们可以在异常类中自定义其他属性、方法（例如：可以构造一个计数器类，其实例作为每个异常类的 `static` 属性，管理该类型异常的计数）。

详细的异常类行为请参考代码和样例以及官方包中的 JML 约束，大致要求如下：

- `PersonIdNotFoundException`:

```

1 public class MyPersonIdNotFoundException extends
  PersonIdNotFoundException {
2     public MyPersonIdNotFoundException(int id);
3 }

```

- 输出格式: `pinf-x, id-y`, `x` 为此类异常发生的总次数, `y` 为该 `Person.id` 触发此类异常的次数
- 当 `network` 类某方法中有多个参数都会触发此异常时, 只以第一个触发此异常的参数抛出一次异常
 - 比如对方法 `func(id1, id2)`, 如果 `id1` 和 `id2` 均会触发该异常, 则仅认为“`id1` 触发了该异常”, 且只计算触发一次该异常。

- **EqualPersonIdException:**

```

1 public class MyEqualPersonIdException extends EqualPersonIdException {
2     public MyEqualPersonIdException(int id);
3 }

```

- 输出格式: `epi-x, id-y`, `x` 为此类异常发生的总次数, `y` 为该 `Person.id` 触发此类异常的次数

- **RelationNotFoundException:**

```

1 public class MyRelationNotFoundException extends
  RelationNotFoundException {
2     public MyRelationNotFoundException(int id1, int id2);
3 }

```

- 输出格式: `rnf-x, id1-y, id2-z`, `x` 为此类异常发生的总次数, `y` 为 `Person.id1` 触发此类异常的次数, `z` 为 `Person.id2` 触发此类异常的次数
- `id1`, `id2` 按数值大小排序, 由小到大输出

- **EqualRelationException:**

```

1 public class MyEqualRelationException extends EqualRelationException {
2     public MyEqualRelationException(int id1, int id2);
3 }

```

- 输出格式: `er-x, id1-y, id2-z`, `x` 为此类异常发生的总次数, `y` 为 `Person.id1` 触发此类异常的次数, `z` 为 `Person.id2` 触发此类异常的次数
- `id1`, `id2` 按数值大小排序, 由小到大输出
- `id1` 与 `id2` 相等时, 视为该 `id` 触发了一次此类异常, 其中 `id` 满足 `id == id1 == id2`

- **GroupIdNotFoundException:**

```

1 public class MyGroupIdNotFoundException extends GroupIdNotFoundException
  {
2     public MyGroupIdNotFoundException(int id);
3 }

```

- 输出格式: `ginf-x, id-y`, `x` 为此类异常发生的总次数, `y` 为该 `Group.id` 触发此类异常的次数

- **EqualGroupIdException:**

```
1 public class MyEqualGroupIdException extends EqualGroupIdException {
2     public MyEqualGroupIdException(int id);
3 }
```

- 输出格式: `egi-x, id-y`, `x` 为此类异常发生的总次数, `y` 为该 `Group.id` 触发此类异常的次数

第四部分：设计建议

推荐各位同学在课下测试时使用 Junit 单元测试来对自己的程序进行测试

- Junit 是一个单元测试包, **可以通过编写单元测试类和方法, 来实现对类和方法实现正确性的快速检查和测试**。还可以查看测试覆盖率以及具体覆盖范围 (精确到语句级别), 以帮助编程者全面无死角的进行程序功能测试。
- 此外, Junit 对主流 Java IDE (Idea、eclipse 等) 均有较为完善的支持, 可以自行安装相关插件。推荐两篇博客:
 - [Idea 下配置 Junit](#)
 - [Idea 下 Junit 的简单使用](#)
- 感兴趣的同学可以自行进行更深入的探索, 百度关键字: `Java Junit`。
- 请**不要**在提交的代码中调用 JUnit 测试方法!

第五部分：输入输出

本次作业将会下发输入输出接口和全局测试调用程序, 前者用于输入输出的解析和处理, 后者会实例化同学们实现的类, 并根据输入接口解析内容进行测试, 并把测试结果通过输出接口进行输出。

输出接口的具体字符格式已在接口内部定义好, 各位同学可以阅读相关代码, 这里我们只给出程序黑箱的字符串输入输出。

关于 `main` 函数内对于 `Runner` 的调用, 参见以下写法。

```
1 package xxx;
2
3 import com.oocourse.spec1.main.Runner;
4
5 public class xxx {
6     public static void main(String[] args) throws Exception {
7         Runner runner = new Runner(MyPerson.class, MyNetwork.class,
8         MyGroup.class);
9         runner.run();
10    }
```

规则

- 输入一律在标准输入中进行, 输出一律在标准输出。
- 输入内容以指令的形式输入, 一条指令占一行, 输出以提示语句的形式输出, 一句输出占一行。
- 输入使用官方提供的输入接口, 输出使用官方提供的输出接口。

指令格式一览(括号内为变量类型)

- 基本格式: 指令字符串 参数1 参数2 ...

本次作业涉及指令如下:

```
1 add_person id(int) name(String) age(int)
2 add_relation id(int) id(int) value(int)
3 query_value id(int) id(int)
4 query_people_sum
5 query_circle id(int) id(int)
6 query_block_sum
7 add_group id(int)
8 add_to_group id(int) id(int)
9 del_from_group id(int) id(int)
```

实际上为了减小输入量, 真实输入为简写:

指令	简写
add_person	ap
add_relation	ar
query_value	qv
query_people_sum	qps
query_circle	qci
query_block_sum	qbs
add_group	ag
add_to_group	atg
del_from_group	dfg

样例

#	标准输入	标准输出
1	ap 1 jack 100 ap 2 mark 100 ar 1 2 100 qv 1 2 qbs qps qci 1 2	Ok Ok Ok 100 1 2 1
2	ap 1 jack 100 ap 2 mark 100 ap 3 grace 200 ag 1 atg 1 1 atg 2 1 dfg 1 1	Ok Ok Ok Ok Ok Ok Ok
3	ap 1 jack 100 ap 2 mark 100 ar 1 2 100 ar 1 2 100	Ok Ok Ok er-1, 1-1, 2-1
4	qv 1 2 qv 2 1 ap 1 jack 100 ap 1 mark 100 ap 2 mark 100 qv 1 2 qv 2 1 ar 1 2 100 ar 1 2 200	pinf-1, 1-1 pinf-2, 2-1 Ok epi-1, 1-1 Ok rnf-1, 1-1, 2-1 rnf-2, 1-2, 2-2 Ok er-1, 1-1, 2-1
5	ap 1 jack 100 ap 2 mark 100 ag 114514 atg 1 114514 dfg 2 114514 ag 114514 atg 1 114514 dfg 1 114514	Ok Ok Ok Ok epi-1, 2-1 egi-1, 114514-1 epi-2, 1-1 Ok

关于判定

数据基本限制

指令条数不多于 1000 条

`name(String)` 长度不超过 10

`age(int)` 值在 [0,200] 中

`value(int)` 值在 [0,1000] 中

互测数据限制

同数据基本限制

测试模式

公测和互测都将使用指令的形式模拟容器的各种状态，从而测试各个类、接口的实现正确性，即是否满足 JML 规格的定义或者指导书描述。**可以认为，只要所要求的三个类的具体实现严格满足 JML，同时异常类的实现符合指导书描述，就能保证正确性，但是不保证满足时间限制。**

任何满足规则的输入，程序都应该保证不会异常退出，如果出现问题即视为未通过该测试点。

程序的最大运行 cpu 时间为 2s，虽然保证强测数据有梯度，但是还是请**注意时间复杂度的控制**。

第六部分：提示与警示

一、提示

- 如果还有人不知道标准输入、标准输出是啥的话，那在这里解释一下
 - 标准输入，直观来说就是屏幕输入
 - 标准输出，直观来说就是屏幕输出
 - 标准异常，直观来说就是报错的时候那堆红字
 - 想更加详细的了解的话，请去百度
- 本次作业中可以自行组织工程结构。任意新增 java 代码文件。只需要保证题目要求的几个类的继承与实现即可。
- **关于本次作业容器类的设计具体细节，本指导书中均不会进行过多描述，请自行去官方包开源仓库中查看接口的规格，并依据规格进行功能的具体实现，必要时也可以查看 Runner 的代码实现。**
- 开源库地址：[第九次作业公共仓库](#)

二、警示

- **不要试图通过反射机制来对官方接口进行操作，我们有办法进行筛查。**此外，在互测环节中，如果发现有人试图通过反射等手段 hack 输出接口的话，请邮件 [管理员邮箱](#) 或私聊助教进行举报，**经核实后，将直接作为无效作业处理。**