

# 00 第四次作业 7-1 要求

2021. 4

## 1. 作业目标

使用 Java 中的字符串处理类以及正则表达式对输入字符串数据进行合法性校验及计算。

## 2. 作业要求

### 2.1 业务背景

#### (1) 南水北调分水调度简介

南水北调中线干线工程自丹江口水库引水，经河南、河北、北京、天津四省市，总长 1432 公里，以明渠为主，北京段采用预应力钢筒混凝土管和暗涵输水，天津干线采用暗涵输水。工程沿线设有 64 座节制闸，97 座分水口门，多年平均调水量达 95 亿立方米，惠及豫、冀、京、津。中线调水线路长、规模大、沿线无调蓄，运行工况复杂，需利用自动化调度系统实现平稳输水的目标。

按照“统一调度、集中控制、分级管理”的全线输水调度原则，全线输水调度指令均由总调中心制定下发，并利用自动化闸站监控系统实行集中远程控制闸门，南水北调中线干线总调中心作为全线输水调度工作的指挥中枢，地位、作用十分重要。

本次作业关注在调度指令发出后，各分水口门的实际调水情况，其业务流程如下：分水口门接收到调度系统下发的调水指令后，其闸门按照调度指令进行自动调整到指令要求的开度(GateOpening)，其调水数据由数据报送员每两个小时（偶数整点）通过观测设备（人工观测、自动观测）上报至调度中心，调度中心统一收集，经过校验后形成调水日报表，最终报送给南水北调中线工程办公室及水利部。

#### (2) 上报数据的结构

各分水口门报送的数据具体包括①测量时间（measureDateTime）、②目标水位（objectWaterLevel）、③实际水位（actualWaterLevel）、④闸门目标开度（objectGateOpening）、⑤闸门实际开度（actralGateOpening）及⑥流量（waterFlow）。其报送格式如下图所示。

测量时间	目标水位 (m)	实际水位 (m)	开度 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
2015/12/1 0:00	134.350	133.110	0.99/0.99	83.950
2015/12/1 2:00	134.340	133.130	0.99/0.99	83.800
2015/12/1 4:00	134.34	133.15	0.99/0.99	84.08
2015/12/1 6:00	134.340	133.130	0.99/0.99	83.320
2015/12/1 8:00	134.350	133.130	0.99/0.99	84.020
2015/12/1 10:00	134.340	133.110	0.99/0.99	83.530
2015/12/1 12:00	134.320	133.100	0.99/0.99	84.450
2015/12/1 14:00	134.320	133.100	0.99/0.99	82.150

其中，闸门目标开度与实际开度采用了“/”进行分割，以一个数据的形式上报。

## 2.2 程序功能需求

### (1) 上报数据格式要求

假定分水口门的数据上报时是采用人工输入的方式，每一行代表一个整点时刻的分水数据，各数据之间采用符号“|”进行分隔，每次可以输入多条数据，直到遇到用户输入“exit”为止，每一行输入数据共包含五部分：测量时间、目标水位、实际水位、开度（包含目标开度和实际开度，以“/”分隔）、流量。示例如下：

```
2015/8/2 18:00|133.840|133.100|1.10/1.10|74.870
2015/8/2 20:00|133.850|133.080|1.11/1.11|72.410
2015/8/2 22:00|133.850|133.080|1.11/1.11|73.600
2015/8/3 0:00|133.840|133.070|1.11/1.11|72.410
2015/8/3 2:00|133.830|133.080|1.11/1.11|72.980
2015/8/3 4:00|133.83|133.08|1.11/1.11|72.52
2015/8/3 6:00|133.830|133.070|1.11/1.11|73.560
exit
```

各数据格式要求如下：

- ① 测量时间：格式为“年/月/日 时:分”，其中年份取值范围为[1, 9999]，“年”非4位数时，之前不加“0”，“月”与“日”为一位数时之前也不加“0”，日期与时间之间有一个空格，“时”与“分”之间采用冒号分隔（英文半角），“时”为一位数时之前不加“0”，“分”始终保持两位且始终为“00”（即整点）。注意：“时”数必须是24小时进制中的偶数值
- ② 目标水位、实际水位、流量：均为实型数，取值范围为[1, 1000)，小数点后保留1-3位小数或无小数（此时不需要写小数点）
- ③ 目标开度、实际开度：实型数，取值范围为[1, 10)，必须保留2位小数，两个开度之间用“/”分隔

### (2) 程序要解决问题

① 对输入的数据进行有效性校验，其规则如前所述，如遇到不符合规则的数据，系统应能够给出错误提示，提示规则如下：

- 如果每一行输入数据不是由“|”分隔的五部分，则输出：

```
Wrong Format
Data:输入的数据
```

- 如果某一部分数据有误，则按如下方式显示：

```
Row:行号,Column:列号Wrong Format
```

**Data:**输入的数据

其中，行号为输入数的行数（从1开始），列号为6个数据的序号（从1开始，最大为6，顺序参见输入数据结构说明）

- ② 由于人工输入数据可能存在疏忽，在每一个输入数据两端均可能存在**多余的空格**，程序应该能够自动**过滤**这些空格（不报错）。
- ③ 若输入无误，则对数据进行如下处理：
  - 当实际开度的值大于目标开度时，程序给出如下警告：  
**Row:行号 GateOpening Warning**
  - 求出所输入数据中的最大实际水位值（保留2位小数），输出格式如下：  
**Max Actual Water Level:实际水位值**
  - 根据每个整点时刻的**瞬时流量**求出所输入的所有时段的**总流量**（保留2位小数），其计算公式为：

$$\sum_{\text{行号}=1}^n 2\text{小时} \times 60\text{分} \times 60\text{秒} \times \text{流量}$$

输出格式如下：

**Total Water Flow:总流量值**

### 3. 作业内容和成果物

#### 3.1 作业内容

程序源码。

#### 3.2 提交内容

在PTA系统中提交程序源码进行测试。

### 4. 作业要求和限制

#### 4.1 输入输出示例

输入示例 1：

```
2015/8/2 4:00|133.8400|133.070|1.11/1.21|75.780
2015/8/2 6:00|133.840|133.080|11.11/1.11|72.8a0
2015/8/2 8:00|133.830|133.070|1.11/1.11|73.890
2015/8/2 10:00|133.820|133.080|1.11/1.11|74.380
exit
```

输出示例 1：

```
Row:1,Column:2Wrong Format
Data:2015/8/2 4:00|133.8400|133.070|1.11/1.21|75.780
```

```
Row:2,Column:4Wrong Format
Row:2,Column:6Wrong Format
Data:2015/8/2 6:00|133.840|133.080|11.11/1.11|72.8a0
```

输入示例 2:

```
2015/8/5 2:00|133.800|133.080|1.11/1.11|73.870
2015/8/5 4:00|133.800|133.070|1.11/1.11|73.330
2015/8/5 6:00|133.830|133.110|1.11/1.21|70.610
2015/8/5 8:00|133.860|133.140|1.11/1.11|73.430
2015/8/5 10:00|133.91|133.15|1.11/1.11|73.06
2015/8/5 12:00|133.900|133.110|1.16/1.11|75.460
2015/8/5 14:00|133.920|133.140|1.16/1.11|77.030
2015/8/5 16:00|133.92|133.16|1.16/1.91|79.4
2015/8/5 18:00|133.940|133.170|1.16/1.11|76.810
2015/8/5 20:00|133.94|133.19|1.16/1.11|74.53
2015/8/5 22:00|133.930|133.200|1.16/1.11|74.400
2015/8/6 0:00|133.930|133.200|1.16/1.11|73.150
2015/8/6 2:00|133.930|133.180|1.16/1.11|74.830
2015/8/6 4:00|133.910|133.180|1.16/1.11| 73.270
Exit
```

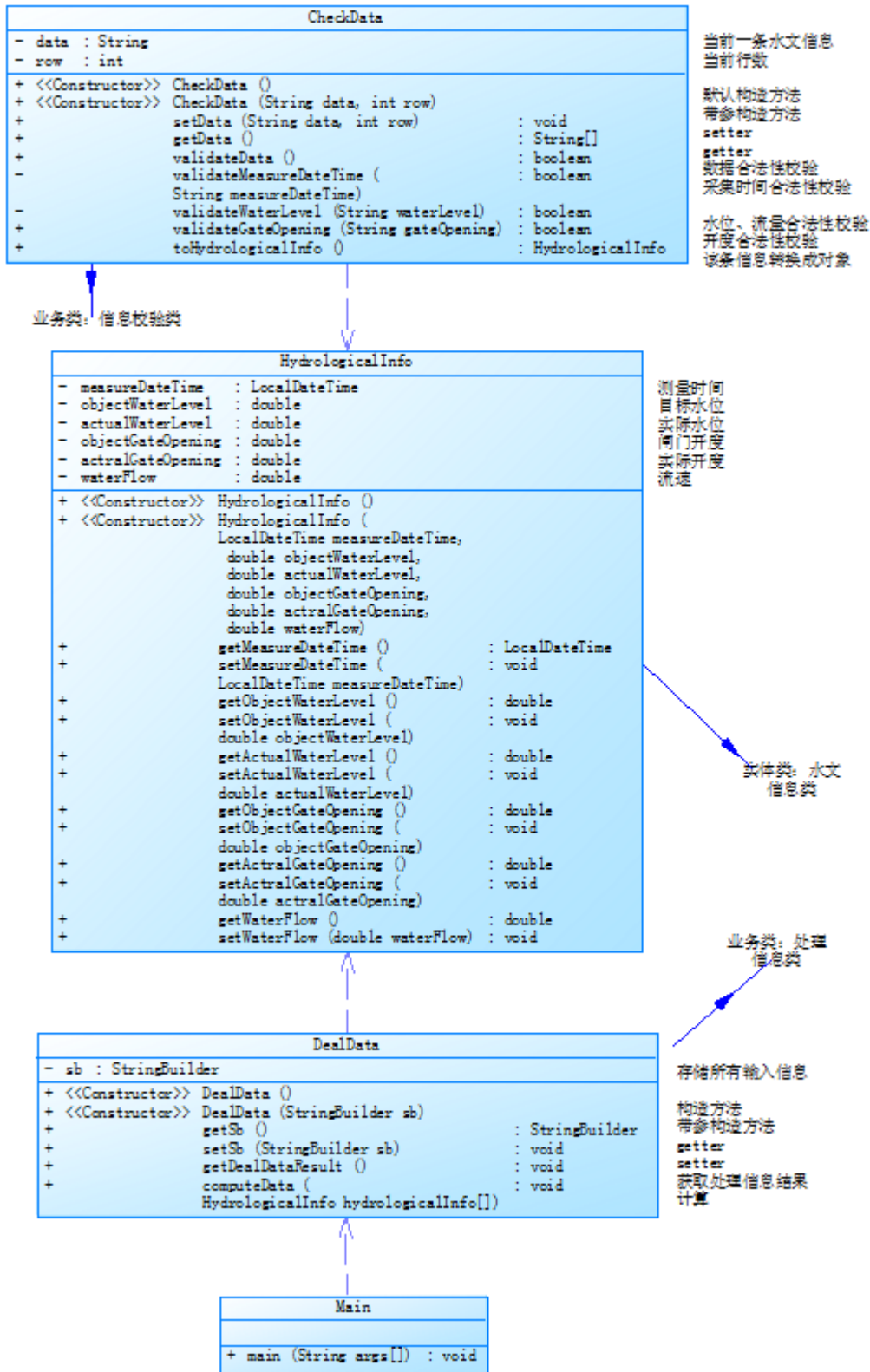
输出示例 2:

```
Row:3 GateOpening Warning
Row:8 GateOpening Warning
Max Actual Water Level:133.20
Total Water Flow:7510896.00
```

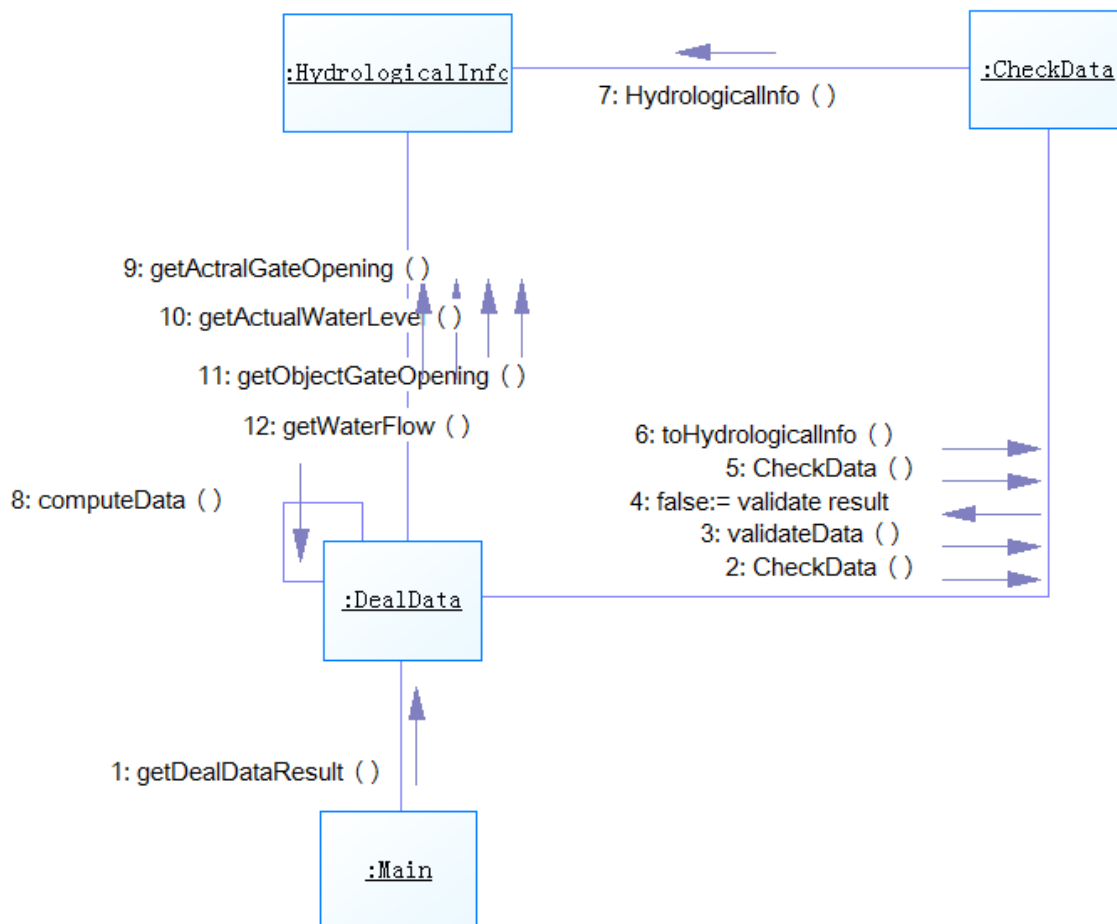
输入、输出字符编码采用 **utf-8** 格式，例如，逗号为英文半角字符“，”，而非中文全角字符“，”。

## 4.2 设计要求

(1) 类结构提示如下:



(2) 类间发送消息如下图提示:



(3) 对输入数据合法性校验必须使用**正则表达式**。

## 4.4 测试准则

PTA

## 5. 其它说明事项

### 5.1 设计建议

- (1) 主方法中进行数据输入，接收输入数据建议采用 `StringBuilder`；
- (2) 数据校验设计为 `CheckData` 类；
- (3) 数据处理（计算等）设计为 `DealData` 类；
- (4) 分水口门的调水信息设计为 `HydrologicalInfo` 类；
- (5) 测量时间属性类型建议使用 `LocalDateTime`。

### 5.2 Tips

类结构如何完善才能使得系统具有较好的可复用性。

通过此例，深入理解面向对象设计原则中的“单一职责原则”。

## 6. 其他规定

(1) 文档中**粗体**字体部分为强制要求。

(2) 无效作业，以下三种情况视为无效作业。

1) 程序不能编译和运行；

2) 无法通过任何一个可以输出正常结果的公共测试案例；

3) 测试程序无法识别。