

软件构造第三章作业

13. 运算式 `BinaryOperation` 可以分为加法算式 `AddOperation`、减法算式 `SubOperation`，可以把 `BinaryOperation` 设计为抽象的基类，其他的作为其子类。另外一种策略是，把 `BinaryOperation`、`AddOperation` 和 `SubOperation` 都设计成普通类，让后面的两个类作为 `BinaryOperation` 的成员。请根据面向对象的概念及从软件的构造、扩展、维护等角度，对比这两种设计策略

- **策略一 继承策略**

代码块

```
1 BinaryOperation (抽象基类)
2   └─ AddOperation (子类)
3     └─ SubOperation (子类)
```

`BinaryOperation` 定义通用接口，`AddOperation` 和 `SubOperation` 分别实现自己的运算逻辑

优点：

- 契合面向对象的概念，遵循继承和多态，子类可以重写父类方法，可以通过父类引用操作各种子类对象
- 扩展方便
- 类型层次很清晰，语义直观

缺点

- 如果将来运算方式的变化较大，继承层次可能就不够灵活
- 每个新运算都需要新类，导致类的数量增加

- **策略二 组合策略**

代码块

```
1 BinaryOperation (普通类)
2   └─ 包含 AddOperation 和 SubOperation 成员
```

`BinaryOperation` 内部持有操作对象，运算由成员对象完成

优点：

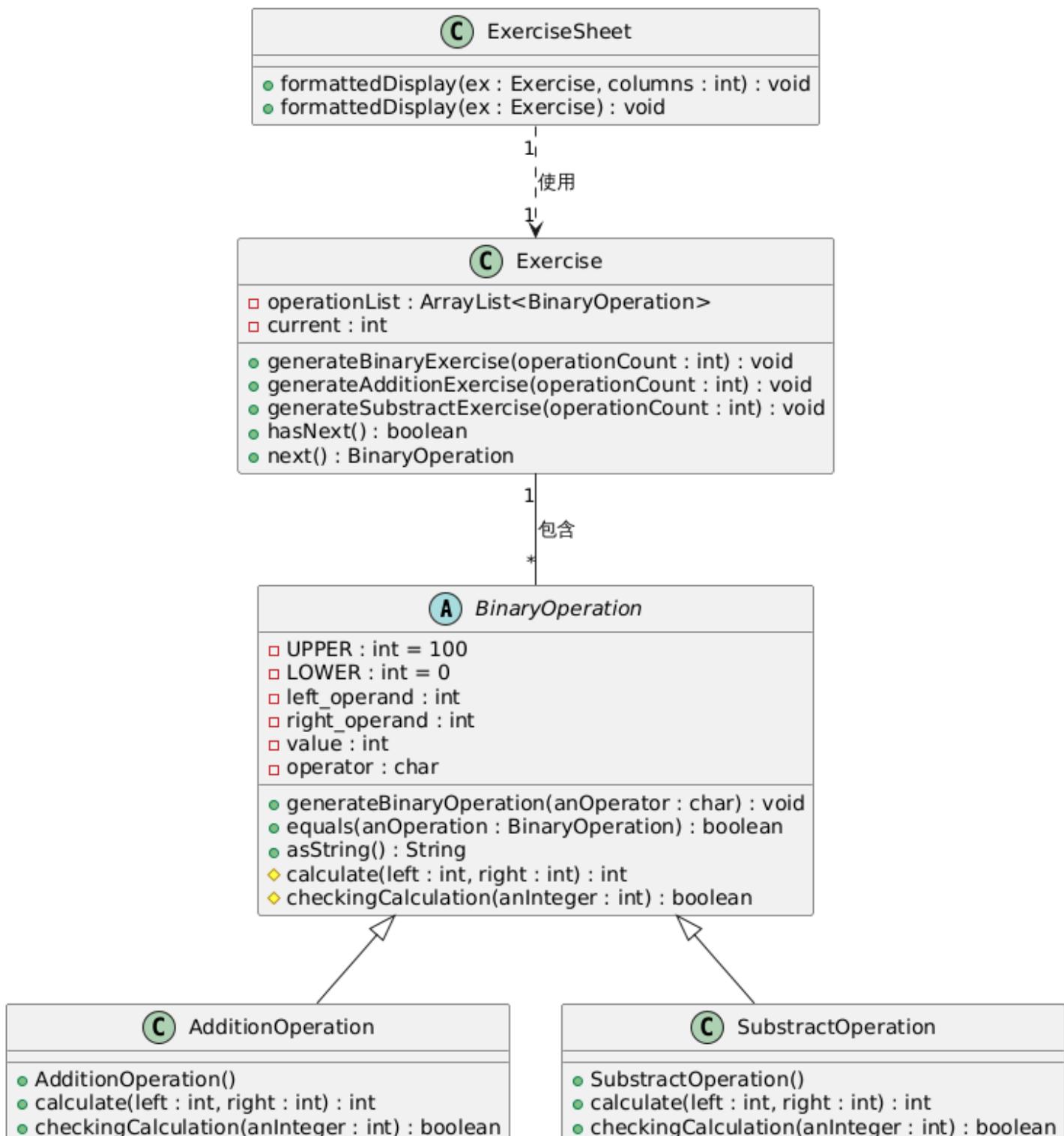
- 灵活性高，可以在运行时动态切换运算类型，新增运算也只需新增成员类或策略对象

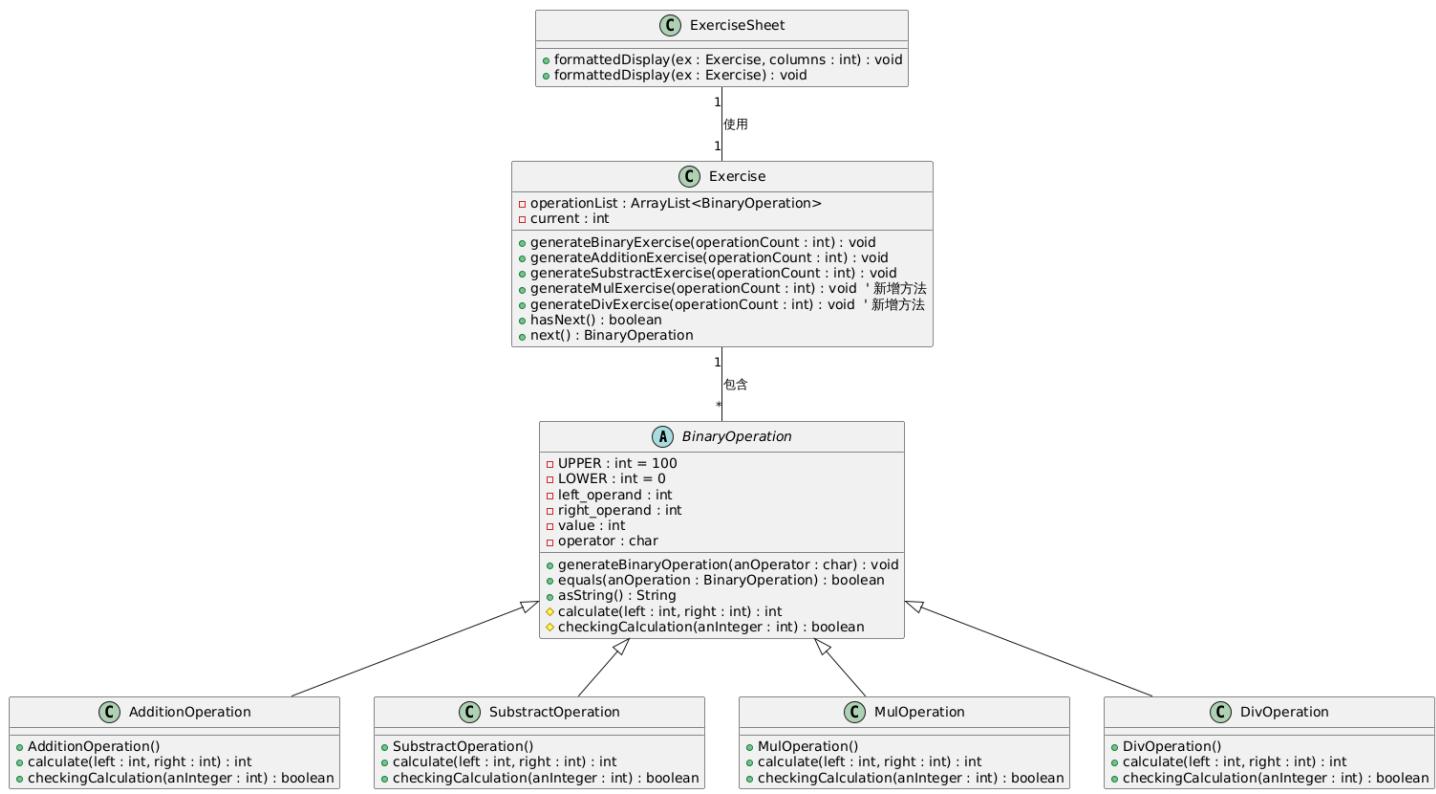
- 符合“组合优于继承”，系统更易于维护
- 不同运算逻辑可以独立封装，复用性好

缺点：

- 设计复杂程度高操作没有策略直观
- 语义层次不够清晰

14. 画出设计二完整的UML类图。如果要新增乘法算式 `MulOperation` 和除法算式 `DivOperation`，请再次画出软件的UML类图





18. 题目

1. 输出域等价类方法

- 等价类 1：输出 "偏瘦"（对应 $BMI < 20$ ）
- 等价类 2：输出 "正常"（对应 $20 \leqslant BMI < 25$ ）
- 等价类 3：输出 "偏胖"（对应 $25 \leqslant BMI < 30$ ）
- 等价类 4：输出 "肥胖"（对应 $30 \leqslant BMI < 35$ ）
- 等价类 5：输出 "重度肥胖"（对应 $35 \leqslant BMI < 40$ ）
- 等价类 6：输出 "极度肥胖"（对应 $BMI \geqslant 40$ ）

2. 输入域等价类方法

输入类型	等价类
正确输入	$weight > 0 \&\& height > 0$
异常输入	$weight \leqslant 0$ 或 $height \leqslant 0$
非数值输入	$weight/height$ 非数字

3. 结合输入域的边界值方法测试

边界点BMI	期望输出

19.99	偏瘦
20.0	正常
24.99	正常
25.0	偏胖
25.99	偏胖
30.0	肥胖
34.99	肥胖
35.0	重度肥胖
39.99	重度肥胖
40.0	极度肥胖

4. 讨论自然语言中的范围，如 20~25，是否包含 20、25，请用数学符号（如区间、集合等）给出代码中范围表示的准确含义；

- 代码中 `if (bmi < 20) return "偏瘦"; else if (bmi < 25) return "正常"` 表明：“20 以下” 对应区间 $(-\infty, 20)$
 - “20~25” 对应区间 $[20, 25)$
 - 同理，“25~30” 对应 $[25, 30)$ ，以此类推，“40 以上” 对应 $[40, +\infty)$

5. 假如范围 20~25 理解成 $[20, 25]$ 或 $(20, 25)$ ，如何通过测试发现程序的缺陷？

- 测试1：BMI=20.0
 - 若程序返回“偏瘦”，说明误按 $[20, 25]$ 实现。
- 测试2：BMI=25.0
 - 若程序返回“正常”，说明误按 $(20, 25)$ 实现。

6. 继续(5)，如果不给上面的程序代码，而提供 `BMI.class`，如何设计测试用例，通过测试发现程序的缺陷？

- 通过黑盒测试

体重kg	身高m	BMI	预期输出	实际输出异常时的缺陷推断
50	1.581	$50 \div (1.581 \times 1.581) \approx 20.00$	正常	若输出“偏瘦”，则范围为 $(20, 25)$
62	1.579	$62 \div (1.579 \times 1.579) \approx 25.00$	偏胖	若输出“正常”，则范围为 $[20, 25]$

75	1.579	$75 \div (1.579 \times 1.579) \approx 30.00$	肥胖	若输出“偏胖”，则范围为[25,30]
87	1.579	$87 \div (1.579 \times 1.579) \approx 35.00$	重度肥胖	若输出“肥胖”，则范围为[30,35]
100	1.579	$100 \div (1.579 \times 1.579) \approx 40.00$	极度肥胖	若输出“重度肥胖”，则范围为[35,40]

