

00 第三次作业-3 要求

2021. 3

1. 作业目标

使用类与对象编写程序对简单多项式的导函数进行求解。

2. 作业要求

2.1 业务背景

(1) 相关概念说明

- **带符号整数**: 前导不为 0 的带符号整数, 如果是正号, 可以省略, 例如 -2, 、 +23, 34442409 等。
- **幂函数**: 由自变量 x (只支持小写) 和指数组成, 指数为一个带符号整数, 如 x^{-2} 、 x^{+25} 。当指数为 1 时, 可以省略指数, 如 x 。
- **项**: 具体包括变量项和常数项。
 - 变量项是指带有系数的幂函数, 如 $2*x^2$ 、 $-1*x^{12}$;
 - ✓ 系数为 1 的时候, 可以省略系数或表示为正号开头的形式, 如 x^{-2} ;
 - ✓ 系数为 -1 的时候, 可以表示为符号开头的形式, 如 $-x^3$ 。
 - 常数项包含一个带符号整数, 例如: 233。
- **表达式**: 由加法和减法运算符连接若干项组成, 如: $-1+x^{20}-x^{-6}$ 。注意, 表达式中空串不属于合法的表达式, 另外, **系数与指数均不能为 0**。
- **空白字符**: 在本次作业中, 空白字符仅限于空格 `<space>`。
- 此外, 带符号整数内不允许出现空白字符, 其他位置均可以存在空白字符。

(2) 求导算法

求导是数学计算中的一个计算方法, 它的定义是: 当自变量的增量趋于零时, 因变量的增量与自变量之商的极限。

在本次作业中, 我们要对输入的多项式进行求导计算, 并输出它的导函数。本次作业可能用到的导函数公式为:

当 $f(x)=a$ (a 为常数) 时, $f'(x)=0$

当 $f(x)=ax^b$ 时, $f'(x)=abx^{b-1}$

例如:

当 $f(x)=2x^6+6x^4+200$ 时, $f'(x)=12x^5+24x^3$

输入 $2*x^6+6*x^4+200$, 输出为: $12*x^5+24*x^3$ 。

2.2 程序功能需求

(1) 实现功能

- 判定输入表达式是否为正确的表达式;
- 若输入为正确表达式, 则计算其导函数并按要求输出。

(2) 输入输出规则

① 输入规则

在一行内输入一个待计算导函数的表达式, 以回车符结束。

②输出规则

- 如果输入表达式不符合上述表达式基本规则，则输出“WrongFormat”。
- 如果输入合法，则在一行内正常输出该表达式的导函数，注意以下几点：
 - 结果不需要排序，也不需要化简；
 - 当某一项为“0”时，则该项不需要显示，但如果整个导函数结果为“0”时，则显示为“0”；
 - 当输出结果第一项系数符号为“+”时，不输出“+”；
 - 当指数符号为“+”时，不输出“+”；
 - 当指数值为“0”时，则不需要输出“x^0”，只需要输出其系数即可。

输出格式见输入输出示例。

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:

```
-2*x^-2+5*x^12-4*x+12
```

输出示例 1:

```
4*x^-3+60*x^11-4
```

输入示例 2:

```
2*x^6-0*x^7+5
```

输出示例 2:

```
Wrong Format
```

输入示例 3:

```
x^-5+6*x^7-1200*x^-1000+54468799958488*x^-925546
```

输出示例 3:

```
-5*x^-6+42*x^6+1200000*x^-1001-50413379926378734448*x^-925547
```

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) 参考类结构如下图所示（仅供参考）。
- (2) 题目中涉及到表达式正确性的校验建议均采用正则表达式来完成。
- (3) 编程时务必考虑面向对象中的封装性本题目中的应用。

4.4 测试准则

PTA

5.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。