

## Project 3 表达式类型的实现

### 【问题描述】

一个表达式和一棵二叉树之间，存在着自然的对应关系。写一个程序，实现基于二叉树表示的算术表达式 Expression 的操作。

### 【实现要求】

假设算术表达式 Expression 内可以含有变量(a~z)、常量(0~9)和二元运算符(+,-,\*,/,^(乘幂))。实现以下操作：

- (1) ReadExpr(E)——以字符序列的形式输入语法正确的前缀表达式并构成表达式 E；
- (2) WritrExpr(E)——用带括弧的中缀表示式输出表达式 E；
- (3) Assign(V, c)——实现对变量 V 的赋值( $V = c$ )，变量的初值为 0；
- (4) Value(E)——对算术表达式 E 求值；
- (5) CompoundExpr(P, E1, E2)——构成一个新的复合表达式(E1)P(E2)。
- (6) 增加求偏导数运算 Diff(E, V)——求表达式 E 对变量 V 的导数；
- (7) 在表达式中添加三角函数等初等函数的操作；
- (8) 增加常数合并操作 MergeConst(E)——合并表达式 E 中所有常数运算。例如，对表达式  $E = (2+3-a)*(b+3*4)$  进行合并常数的操作后，求得  $E = (5-a)*(b+12)$ ；

### 【测试数据】

- (1) 分别输入 0； a； -91； +a\*bc； +\*5^x2\*8x； +++\*3^\*3\*2^x2x6 并输出。
- (2) 每当输入一个表达式后，对其中的变量赋值，然后对表达式求值。

### 【实现提示】

- (1) 在读入表达式的字符序列的同时，完成运算符和运算数（整数）的识别处理以及相应的运算；
- (2) 在识别出运算数的同时，要将其字符形式转换成整数形式；
- (3) 同后根遍历的次序对表达式求值；
- (4) 同中缀表示输出表达式 E 时，适当添加括号，以正确反映运算的优先次序。

### 【检查时间和要求】

2017 年秋季学期第 12 周实验课。

评分要求：功能实现(50%)，程序界面(30%)，代码规范(20%)。