

# TI 编程小论文

北京十一学校 2002 级 张亦驰

指导教师：侯立伟

题目：研究任意函数在指定区间上的单调性。

所应用的数学知识：

在这个程序中，核心的数学知识是对给定函数求导，然后判断导数取值的范围。

运行截图：

例 1 判断函数  $y = x^2 + 2x, x \in (0,1)$  上的单调性

```
Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
y=
x^2+2x+1
left bound
0
right bound
1
MAIN RAD AUTO 3D 1/30
```

```
Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
left bound
0
right bound
1
differentiate=
2·x+2
true
false
di zeng
MAIN RAD AUTO 3D 1/30
```

说明：

例 2  $y = \sin x$

```
Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
y=
sin(x)
left bound
0
right bound
1
MAIN RAD AUTO 3D 1/30
```

```
Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
ERROR
A test did not resolve to TRUE or
FALSE
(Enter=GOTO) (ESC=CANCEL)
cos(x) ≥ 0
cos(x) ≤ 0
MAIN RAD AUTO 3D 1/30
```

程序清单：

```
dandiao()prgm
clrIO
clrHome
```

```
local y,m
inputstr "y=",y
input "left bound",m
input "right bound",n
```

输入表达式  
输入左右端值

```

d(expr(y),x)→d
disp “differntinate=”,d           对表达式求导

solve(d≥0,x)|x>m and x<n →s      寻找导数≥0 的解，赋值 s
solve(d≤0,x)|x>m and x<n →t]    寻找导数≤0 的解，赋值 t
disp s
disp t

if s=false then                   判断 s 无解时，(即导数恒小于 0)
    disp “di jian”               显示 “递减”
Else
    If t=false then              判断 t 无解时，(即导数恒大于 0)
        Disp “di zeng”          显示 “递增”
    Else
        Disp “fei dan diao”     否则，显示 “非单调”
    End if
End if

```

#### 技术难点：

程序中共有两个技术难点。其一是如何让 TI 识别输入的表达式并执行有关计算。由于表达式本身的变量不是系统变量，必须将输入的表达式作为字符串储存，然后在调用时通过 `expr()` 函数转换执行。

其二是如何判断导数的值。显然，将定义域上的每一个点都代入检验是不现实的，通过深入思考，我采取了求解不等式+条件判断的解决方案。即寻找导数在指定区间上是否存在大于或小于零的根，既而判断函数是递减还是递增。

#### 主要不足：

当函数在指定区间上是非单调函数时，求解得到的根将不是 `TRUE` 或 `FALSE` 的逻辑表达式，而是解的范围，致使 TI 的 `if` 语句因无法行识别与判断而显示错误信息。但这并不影响得到判断结果，只是程序略显不甚完整而已。

我们只有最大限度得发挥创造力和探索精神，提出问题，解决问题，才能真正创造出有价值的东西，并领会到数学带给我们的无穷魅力。