

# ICS Lab5 实验报告

Name:张展翔

Student Number: PB20111669

## 题意解读

由题意知，我们要实现一个judge函数功能，judge函数如下：

```
int judge(int r0) {
    int i = 2;
    r1 = 1;
    while (i * i <= r0) {
        if (r0 % i == 0) {
            r1 = 0;
            break;
        }
        i++;
    }
    return r1;
}
```

且程序框架需如下所示：

```
.ORIG x3000
... ; TO BE DONE
HALT
JUDGE ... ; TO BE DONE
... ; TO BE DONE
RET
... ; TO BE DONE
.END
```

由judge函数可知，该函数的功能为判断R0中所存值是否为质数，若为质数返回1，若不为质数，返回0。

故可写出如下程序：

```
.ORIG x3000
JSR JUDGE
HALT
JUDGE ADD R1,R1,#1;r1=1
ADD R2,R2,#2;i=2
LOOPBE ADD R3,R3,R2;R3=R2
LOOP ADD R4,R4,R2;R4+=R3
ADD R3,R3,#-1;R3-=1
BRp LOOP
NOT R4,R4
ADD R4,R4,#1
ADD R4,R4,R0
BRzp MOD
END RET
MOD AND R3,R3,#0
```

```

LOOP2 ADD R3,R3,R2
NOT R4,R3
ADD R4,R4,#1
ADD R4,R0,R4
BRp LOOP2
BRz NEXT
ADD R2,R2,#1
AND R4,R4,#0
AND R3,R3,#0
BR LOOPBE
NEXT AND R1,R1,#0
BR END
.END

```

## 程序分析

下面我们来分析以下所写程序

如下部分为判断 $i^2$ 和 $r_0$ 大小的首先初始化，R2储存 $i$ 的值，R4即为 $i^2$ ，然后让R4和R0寄存器中的值相减，若 $i^2 \leq r_0$ ，则进入循环，否则直接返回 $r1=1$ 。

```

JUDGE ADD R1,R1,#1;r1=1
ADD R2,R2,#2;i=2
LOOPBE ADD R3,R3,R2;R3=R2
LOOP ADD R4,R4,R2;R4+=R3
ADD R3,R3,#-1;R3-=1
BRp LOOP
NOT R4,R4
ADD R4,R4,#1
ADD R4,R4,R0
BRzp MOD
END RET

```

如下部分为判断是否整除部分，若R3中存有 $i$ 的值，然后让R0一直减去 $i$ ，直到等于0或小于0。若可以等于0，就说明R0可以被 $i$ 整除，就可以直接返回 $r1=0$ ，即R0不是质数；若不能等于0，则让 $i$ 加1，继续进行判断。

```

MOD AND R3,R3,#0
LOOP2 ADD R3,R3,R2
NOT R4,R3
ADD R4,R4,#1
ADD R4,R0,R4
BRp LOOP2
BRz NEXT
ADD R2,R2,#1
AND R4,R4,#0
AND R3,R3,#0
BR LOOPBE
NEXT AND R1,R1,#0
BR END

```

经过评测，可以验证程序的正确性

home.ustc.edu.cn 显示

通过: 12 / 12

通过: 2. 指令数: 15, 预期: 1, 你的: 1

通过: 3. 指令数: 15, 预期: 1, 你的: 1

通过: 4. 指令数: 29, 预期: 0, 你的: 0

通过: 7. 指令数: 55, 预期: 1, 你的: 1

通过: 456. 指令数: 1159, 预期: 0, 你的: 0

通过: 993. 指令数: 4179, 预期: 0, 你的: 0

通过: 997. 指令数: 17090, 预期: 1, 你的: 1

通过: 1569. 指令数: 6579, 预期: 0, 你的: 0

通过: 9293. 指令数: 208220, 预期: 1, 你的: 1

确定