

设置原始的 c 语言代码为：

```
1 main.c
#include<stdio.h>

#define ARRAY_SIZE 100

int main(){
    int i;
    float X[ARRAY_SIZE] = {1.2};
    float Y[ARRAY_SIZE] = {3.4};
    float a = 2.3;
    for(i=99;i>=0;i--)
        Y[i] = a*X[i]+Y[i];
    return 0;
}
```

采用 gcc 的编译方式，设置不同的优化程度（O0–O3）对该程序进行编译，进行对比。例如所给出的 O0 优化代码如下：

```
4005c8: eb 46          jmp     400610 <main+0xca>
4005ca: 8b 85 c8 fc ff ff mov     -0x338(%rbp),%eax
4005d0: 48 98          cltq
4005d2: f3 0f 10 84 85 d0 fc movss   -0x330(%rbp,%rax,4),%xmm0
4005d9: ff ff
4005db: f3 0f 59 85 cc fc ff movss   -0x334(%rbp),%xmm0
4005e2: ff ff
4005e3: 8b 85 c8 fc ff ff mov     -0x338(%rbp),%eax
4005e9: 48 98          cltq
4005eb: f3 0f 10 8c 85 60 fe movss   -0x1a0(%rbp,%rax,4),%xmm1
4005f2: ff ff
4005f4: f3 0f 58 c1     addss   %xmm1,%xmm0
4005f8: 8b 85 c8 fc ff ff mov     -0x338(%rbp),%eax
4005fe: 48 98          cltq
400600: f3 0f 11 84 85 60 fe movss   %xmm0,-0x1a0(%rbp,%rax,4)
400607: ff ff
400609: 83 ad c8 fc ff ff 01 subl    $0x1,-0x338(%rbp)
400610: 83 bd c8 fc ff ff 00 cmpl    $0x0,-0x338(%rbp)
400617: 79 b1          jns     4005ca <main+0x84>
```

O0 优化

经过分析，应该有：

gcc -O 不进行优化， -O1, -O2, 进行部分优化，但是不进行循环展开优化； -O3 进行所有的优化，包括循环展开，对该程序非常有效

