必做题

1

$(0,x,x)\to(1,0,x)\to(2,0,0)\to(3,0,1)\to(4,1,1)\to(2,1,1)\to(3,1,2)\to(4,3,2)\to\cdots\to$
$(2,4851,98)\to(3,4851,99)\to(4,4950,99)\to(2,4950,99)\to(3,4950,100)\to$
$(4,5050,100)\to(5,5050,100)\to\cdots$

2

情况 1：$500*90\%*20*30s=270000s=4500\,\text{min}=75h$

情况 2：$500*90\%*20*10s=90000s=1500\,\text{min}=25h$

节省$50h$时间

3

指令格式：R,I,S,B,U,J，来自 RISCV Spec Chapter 19

LUI 指令：将 20 位立即数加载至目的寄存器的高位，并将其低 12 位置零，来自 RISCV Spec Section 2.5

mstatus 寄存器，来自 RISCV Priv Subsection 3.1.6

4

我使用了 C++，所以我将额外统计.cc 与.cpp 文件的行数

PA1：257542 行，PA0：257093 行，新增 449 行，此处行数已经去除空行

使用的指令如下：

```
echo $(( $(find . -name "*.h" -or -name "*.c" -or -name "*.cc" -or -name "*.cpp" |
while read f; do cat $f | grep -c -P '.+$'; done | tr "\n" "+") 0 ))
```

5

-Wall：启用所有警告，-Werror：视警告为错误

加这两个 flag 可以在一定程度上禁止有问题的写法，减少错误的发生

报告

关于表达式解析

没有写 tokenizer。将表达式建模为一个无二义的文法之后直接暴力匹配了，一步得到 AST，然后直接在 AST 上解释执行表达式。很暴力，很简单，很优雅。

关于其他指令

太过简单，没有什么好说的。