

# 复习题

注意画出起点和终点，NFA的状态转移可以是epsilon，如果题目没要求和上课一模一样，可以做简化。

- 请构造正则表达式 `a*a` 对应的 NFA、对应的 DFA，并说明该 DFA 中节点与 NFA 中节点集合之间的对应关系。  
ID + 不是扫描线左侧可行结构，即不在产生式的前缀里
- 请根据下面上下文无关语法对 `ID + (ID * ID + ID)` 做移入规约分析。



- 判断下面说法是否正确，并说明理由：对于任意程序语句  $c$ ，如果我们使用  $\llbracket c \rrbracket.(nrm)$  表示程序起始状态与终止状态之间的二元关系，使用  $\llbracket c \rrbracket.(err)$  表示会导致程序运行出错的起始状态集合，那么

$$C1: x = 0, c2: 1 / x, \text{ 找到一个 } s, s(x) = 1$$

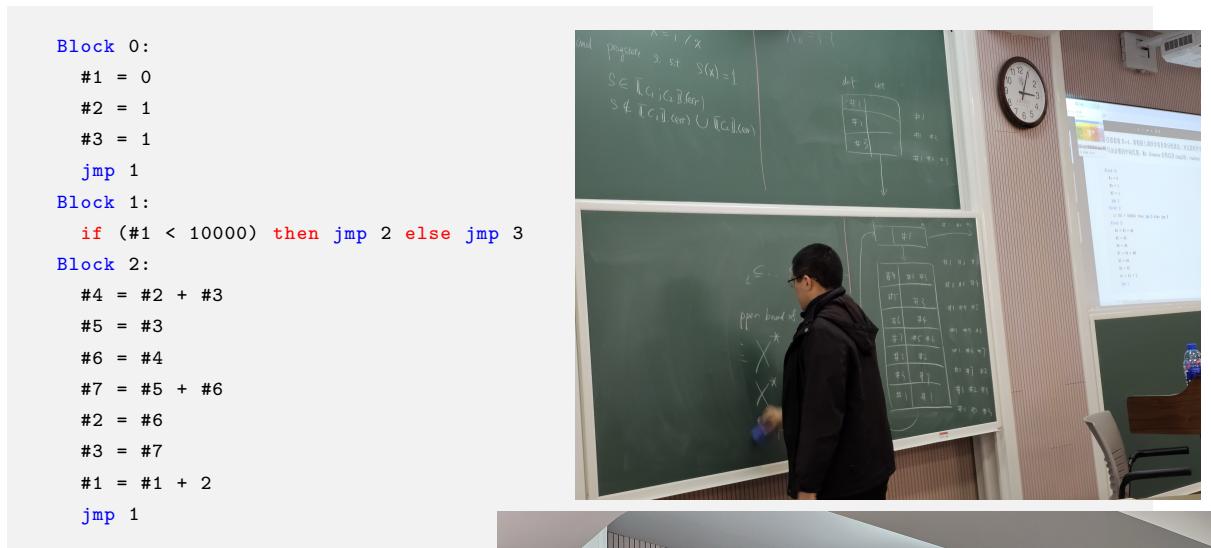
$$\llbracket c_1; c_2 \rrbracket.(nrm) = \llbracket c_1 \rrbracket.(nrm) \circ \llbracket c_2 \rrbracket.(nrm)$$

$$\llbracket c_1; c_2 \rrbracket.(err) = \llbracket c_1 \rrbracket.(err) \cup \llbracket c_2 \rrbracket.(err)$$

可能要求证明完备格，下确界的性质！

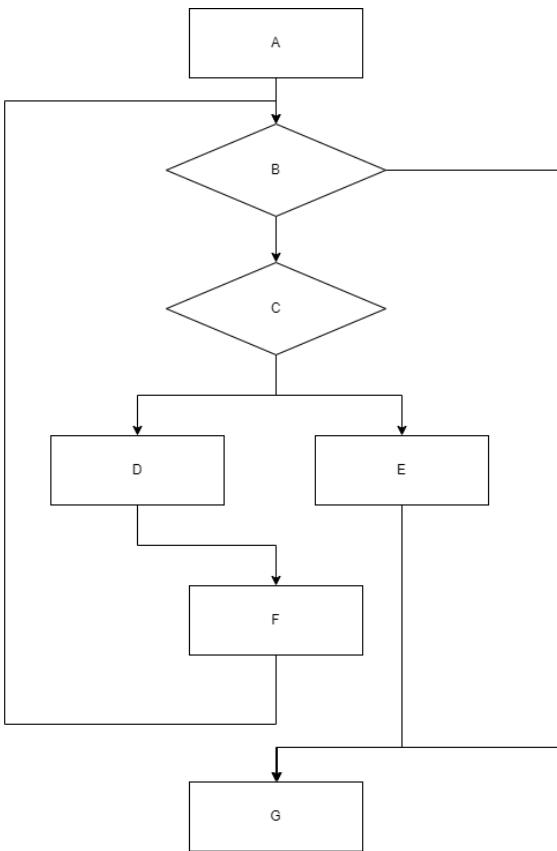


- 证明或否定：如果  $A$  是所有自然数集的有穷子集构成的集合， $(A, \subseteq)$  是一个完备偏序集。
- 假设寄存器数量  $K=4$ 。请根据上课所学寄存器分配算法，对这段程序中的变量进行寄存器分配，并写出必要的中间结果，如：liveness 分析以及 simplify、coalesce、freeze 等步骤的选择。



- 考虑下面控制流图





DF: 找Dominance Set，然后往外走一步。

- 请画出它的支配树
- 请计算每个节点的支配边界
- 假设各个节点中的程序语句如下

```

B: if (p == 0) then jmp #C else jmp #D
C: if (q == 0) then jmp #D else jmp #E
D: q = * p
F: p = * (p + 4)

```

请计算需要在哪些节点的开头需要插入 `p` 的  $\phi$  指令，在哪些节点的开头需要插入 `q` 的  $\phi$  指令。

- 我们知道，在对支配树进行深度优先遍历时，可以同时完成变量重命名，进而构造 SSA 形式的控制流图。请写出遍历到 E 节点并完成 E 节点相应操作后控制流图上的所有程序语句。

- 请写出一个循环不变量用于证明下面霍尔三元组。

```

//@ require x == 0
//@ ensure x == 11
while (x <= 10) do { x = x + 1 }

```

Inv:  $0 \leq x \leq 11$        $X \leq 11$  也可以

然后要写出为什么满足

- 请写出下面程序的符号执行结果。

```
//@ require x == 0
//@ ensure x == 10
flag = 1;
//@ inv (x < 10 && flag == 1) || (x == 10 && flag == 0)
while (flag) do {
    x = x + 1;
    if (x == 10) {
        flag = 0
    }
}
```