

编译原理第十章作业

2251745 张宇

2. 解：首先，求出四元式程序中各个基本块的入口语句：

- 1) 程序第一个语句；
- 2) 能由条件转移语句或无条件转移语句转移到的语句；
- 3) 紧跟在条件转移语句后面的语句。

下面代码中标蓝的语句即为入口语句：

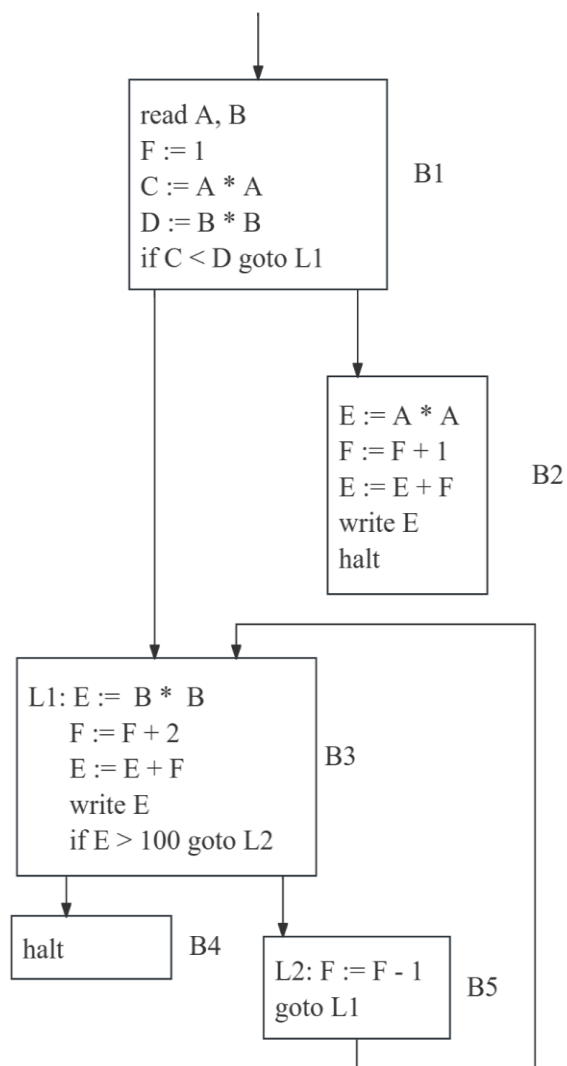
```
read A, B
F := 1
C := A * A
D := B * B
if C < D goto L1
E := A * A
F := F + 1
E := E + F
write E
halt
L1: E := B * B
F := F + 2
E := E + F
write E
if E > 100 goto L2
halt
L2: F := F - 1
goto L1
```

接着，对以上求出的每个入口语句，确定其所属的基本块。它是由该入口语句到下一入口语句(不包括该入口语句)、或到一转移语句(包括该转移语句)、或一停语句(包括该停语句)之间的语句序列组成的。

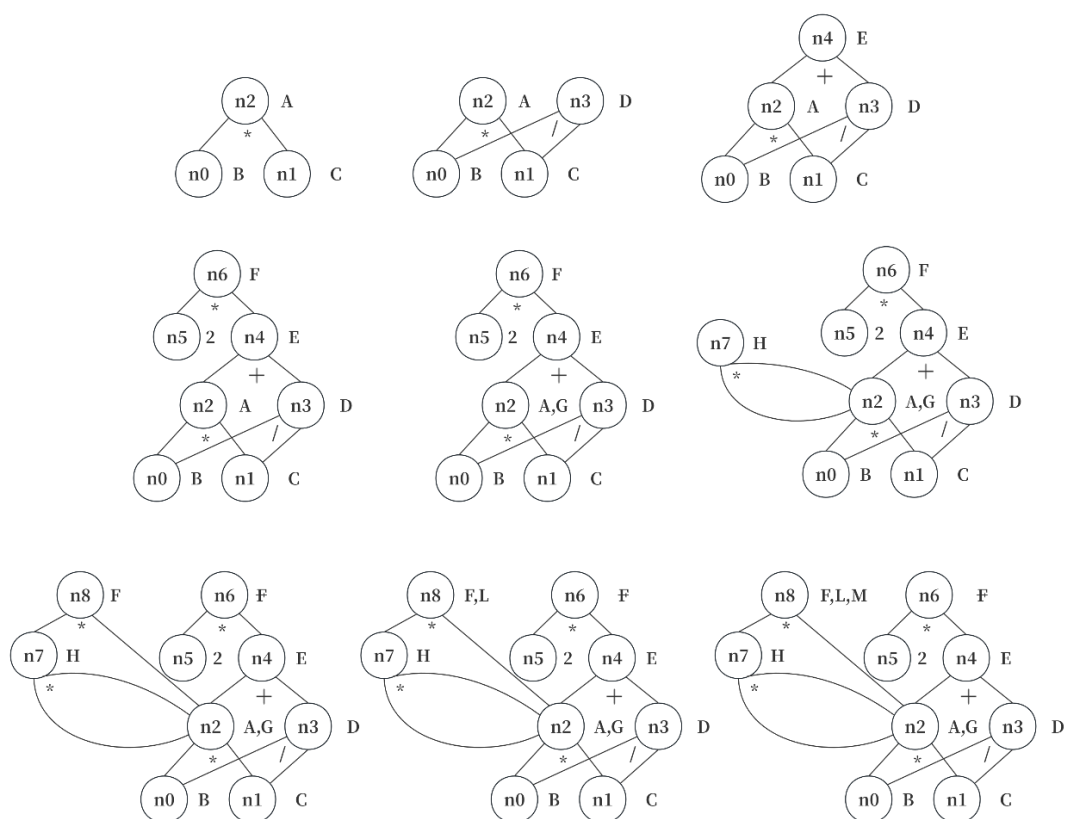
```
read A, B
F := 1
C := A * A
D := B * B
if C < D goto L1
```

$E := A * A$ $F := F + 1$ $E := E + F$ write E halt
L1: $E := B * B$ $F := F + 2$ $E := E + F$ write E if $E > 100$ goto L2
halt
L2: $F := F - 1$ goto L1

其程序流图如下：



3. 解：DAG 构造的步骤如下图所示（每个四元式对应的子步骤省略）：



(1) 假设只有 **G,L,M**在基本块后面还要被引用，则优化后的四元式为（**S**为存放中间结果的临时变量）：

$$G := B * C$$

$$S := G * G$$

$$L := S * G$$

$$M := L$$

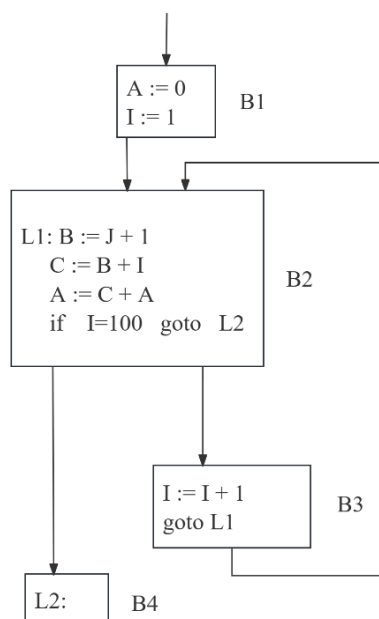
(2) 假设只设有 **L**在基本块后面还要被引用，则优化后的四元式为（**S₁**、**S₂**为存放中间结果的临时变量）：

$$S_1 := B * C$$

$$S_2 := S_1 * S_1$$

$$L := S_2 * S_1$$

5. 解：程序流图如下，对{B₂, B₃}进行优化。



1. 寻找不变运算。 J 的定值点在循环外，且 1 为常数，因此“ $B := J + 1$ ”是不变运算，符合代码外提条件，进行代码外提。

2. 强度削弱和删除归纳变量。由于在语句“ $I := I + 1$ ”中 1 是不变量， I 是循环中的基本归纳变量。又由于“ $C := B + I$ ”中 B 是循环不变量，因此 C 为与 I 同族的归纳变量，因此进行强度削弱。此外，将基本归纳变量 I 删除，if 判断条件中的 $I=100$ 用同族归纳变量 $C=B+100$ 替代。

优化后程序如下：

```
A:=0
I:=1
B:=J+1
C:=B+1
R:=B+100
L1: A:=C+A
    if C=R goto L2
    C:=C+1
    goto L1
L2:
```

优化后的程序流程图如下：

