

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
```

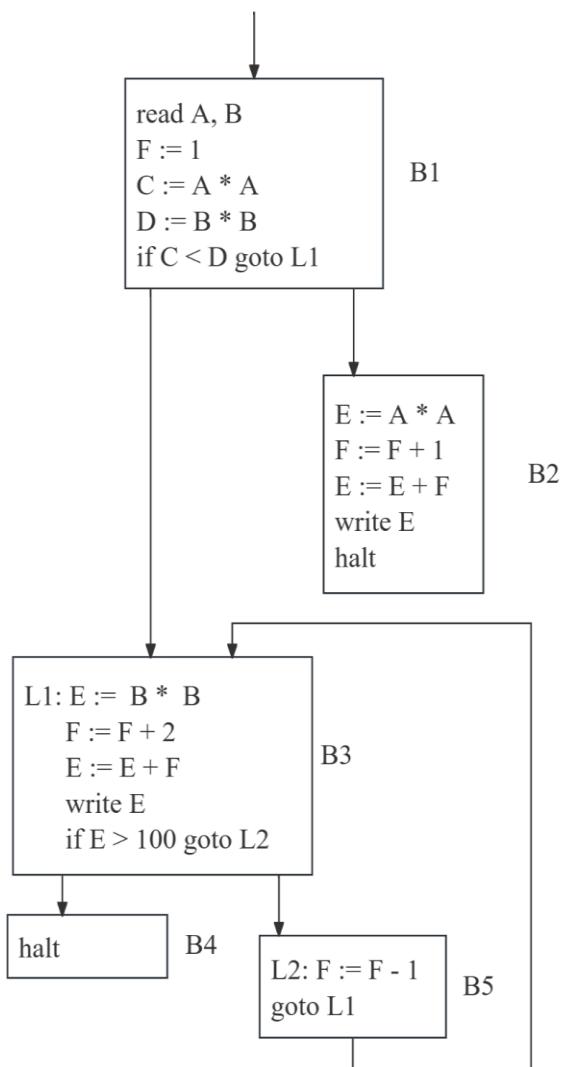
```
if E > 100 goto L2
```

```
halt
```

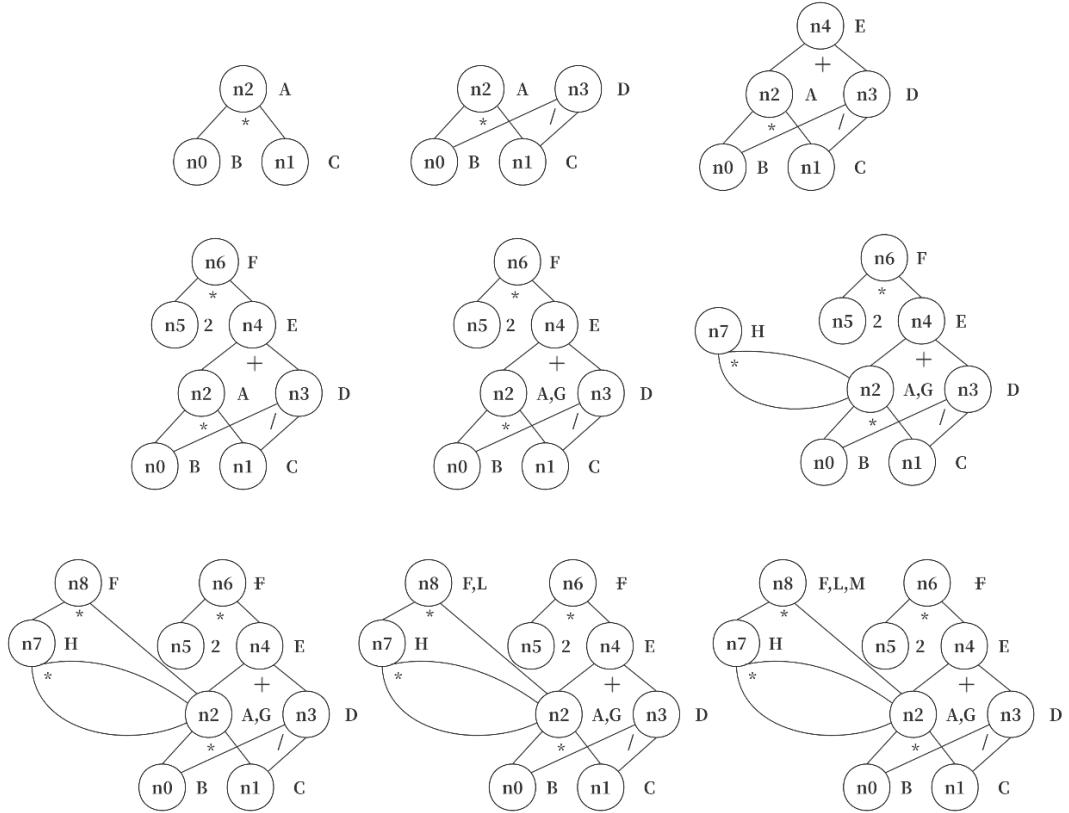
```
L2: F := F - 1
```

```
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)：

$$G := B * C$$

$$S := G * G$$

$$L := S * G$$

$$M := L$$

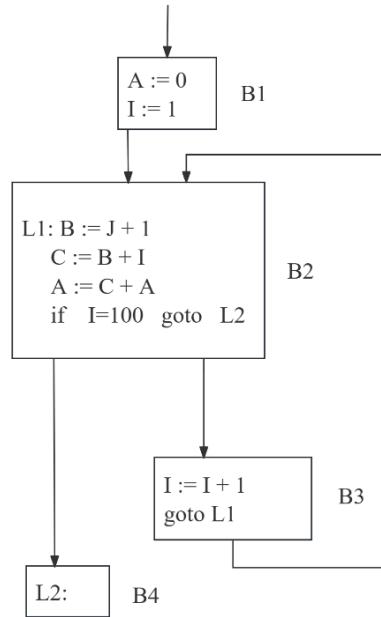
- (2) 假设只设有 L 在基本块后面还要被引用，则优化后的四元式为 (S₁, S₂ 为存放中间结果的临时变量)：

$$S_1 := B * C$$

$$S_2 := S_1 * S_1$$

$$L := S_2 * S_1$$

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 $C=100$ 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:
```

优化后的程序流图如下：

