

例题 10.3.1 对于下列四元式程序，画出它的流图，并进行循环优化。

```
l:=1  
  
read J, K  
  
L: A:=K*I  
  
B:=J*I  
  
C:=A*B  
  
write C  
  
l=l+10  
  
if l<100 goto L  
  
halt
```

（国防科技大学 2000 年硕士生入学考试试题）

解题思路：

先进行基本块划分，再画程序的流图。由于要进行循环优化，于是可考虑代码外提、强度削弱和删除归纳变量等优化方法。

解答：

先将程序划分为基本块：B1, B2 和 B3。其程序流图如图 10.3 所示。从流图中可知要优化的循环是指基本块 B2。

对循环 B2 中的代码分别实行代码外提、强度削弱和删除归纳变量优化如下：

- (1) 代码外提：由于循环中没有不变运算，故此项先不做。
- (2) 强度削弱：由于循环中有

A:=K*I

B:=J*I

其中 K, J 在循环中值不发生改变，I 每次增加 1。因此对 A, B 的赋值运算可进行强度削弱，即可将表达式中的乘法运算（*）改为加法运算（+）。强度削弱后的程序流图如图 10.4 所示。

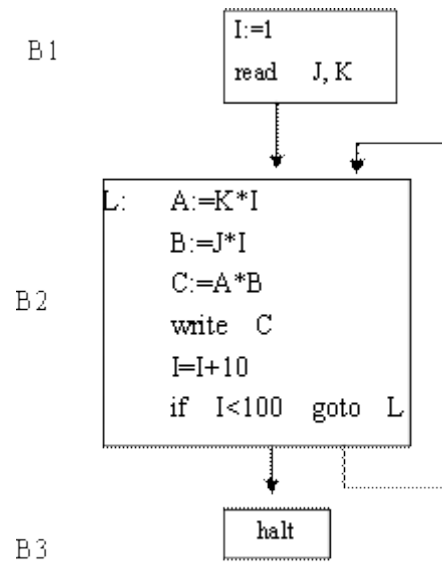


图 10.3 程序流图

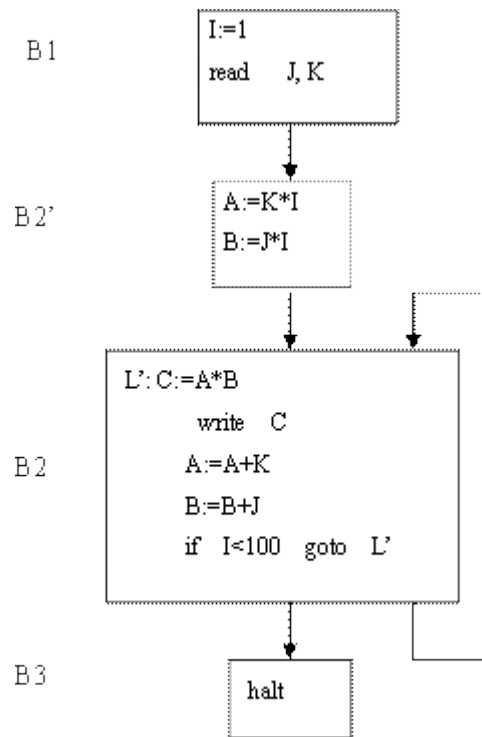


图 10.4 强度削弱

(3) 删除基本归纳变量：循环中 I 是基本归纳变量， A ， B 是与 I 同族的归纳变量，且有如下线性关系：

$$A := K * I$$

$$B := J * I$$

于是，条件 $I < 100$ 完全可用 $A < 100 * K$ 或 $B < 100 * J$ 替代。这样基本块 B2 中的控制条件和控制语句便可改写为：

```
T1:=100*K  
  
if A<T1 goto L'
```

或改写为：

```
T2:=100*J  
  
if B<T2 goto L'
```

于是程序流图就变为图 10.5 的情形。

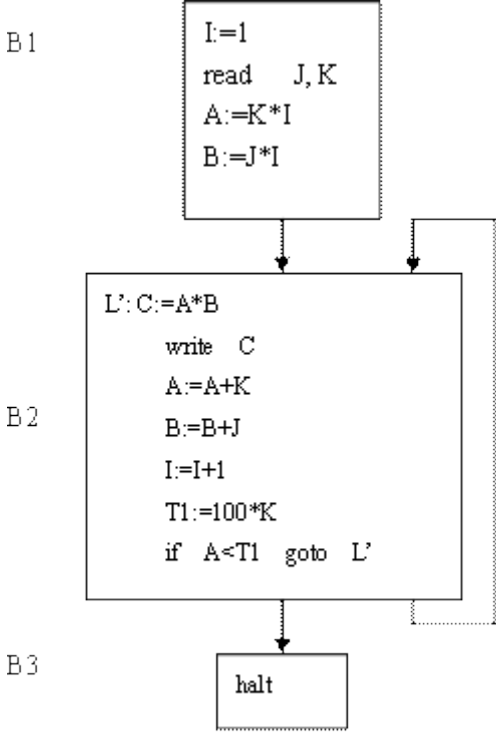


图 10.5 变换循环控制条件

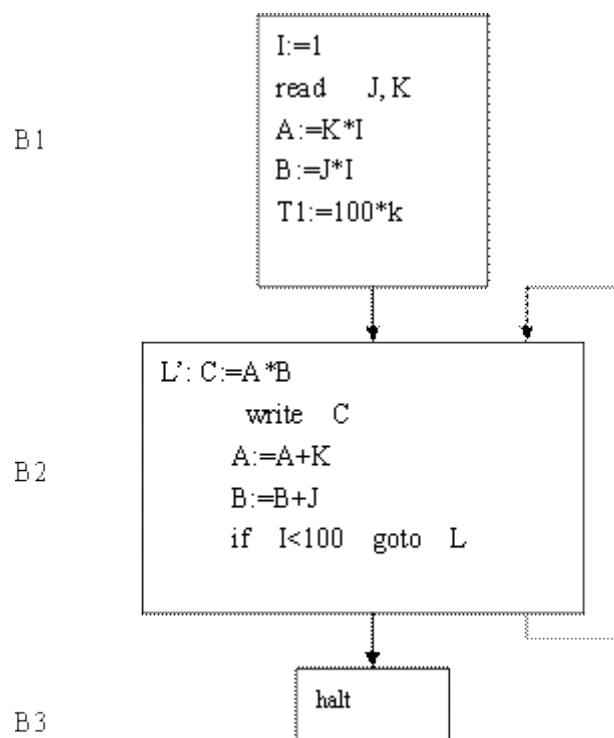


图 10.6 删除归纳变量及代码外提

控制条件经过以上改变后，就可删除基本块 B2 中的语句 `I:=I+1`。又语句 `T1:=100*K` 是循环中的不变运算，可从基本块 B2 中外提到基本块 B1 中，于是程序流图最后变为如图 10.6 所示的形式。