

编译原理作业：第八章&第九章

1 第八章

```
for (i=0; i<n; i++)
    for (j=0; j<n; j++)
        c[i][j] = 0.0;
for (i=0; i<n; i++)
    for (j=0; j<n; j++)
        for (k=0; k<n; k++)
            c[i][j] = c[i][j] + a[i][k]*b[k][j];
```

图 1. 一个矩阵相乘算法

问题 1. (原书8.4.1, 薄书8.4.1) 图1中是一个简单的矩阵乘法程序。

1. 假设矩阵元素是需要8个字节的数值，并且矩阵按行存放。把程序翻译成我们在本节中一直在使用的那种三地址语句。（可参考书中图8-7与图8-8）
2. 为上一小问中得到的代码构造流图
3. 找出上一小问中得到的流图的循环

问题 2. (原书8.5.1, 薄书8.5.1) 为下面的基本块构造DAG

$$\begin{aligned}d &= b * c \\e &= a + b \\b &= b * c \\a &= e - d\end{aligned}$$

问题 3. (原书8.6.1(1), 8.6.4(1); 薄书8.6.1(1), 8.6.4(1))

为下面的C语言赋值语句生成三地址代码

$$x = a + b * c$$

假设有三个可用的寄存器，使用8.6节给出的简单代码生成算法将三地址代码翻译为机器代码。请给出每个步骤之后的寄存器和地址描述符。

2 第九章

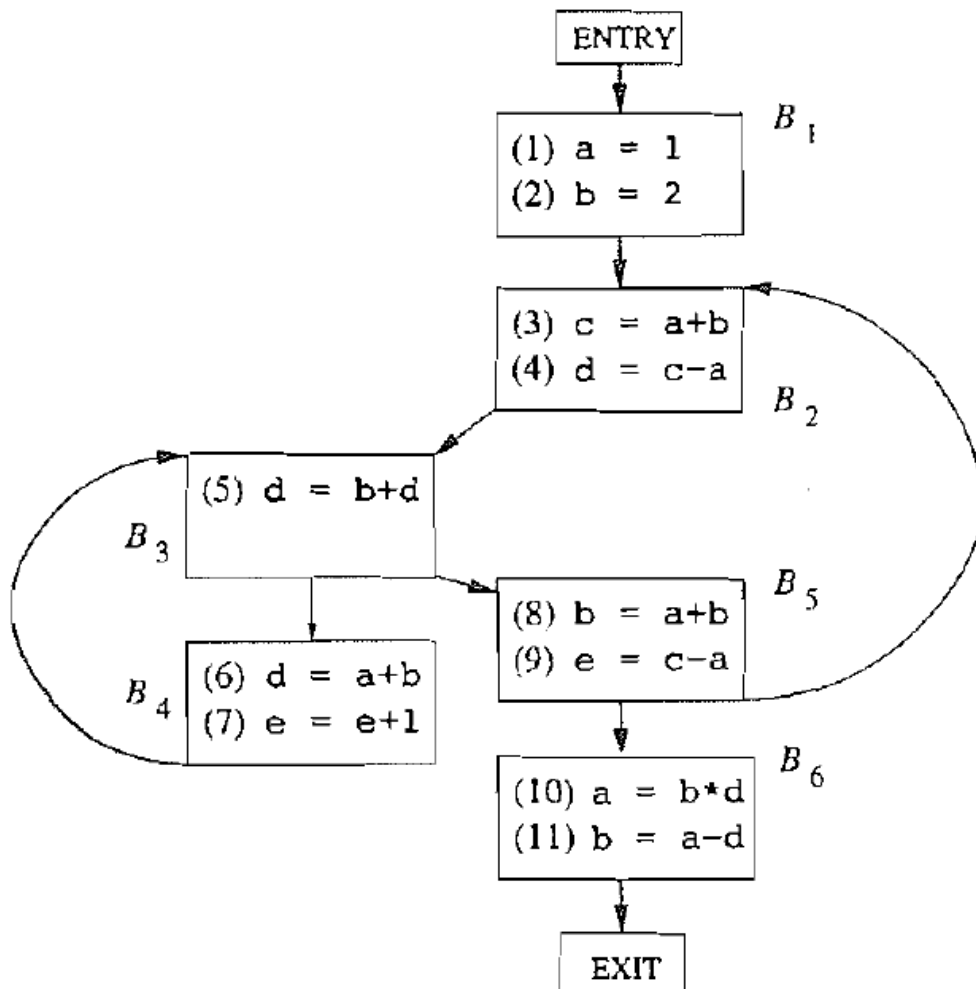


图 2. 一个流图

问题 4. (原书9.1.1, 薄书9.1.1) 对于图2中的流图:

1. 找出流图中的循环。
2. B_1 中语句(1)和(2)都是复制语句。其中 a 和 b 都被赋予了常量值。我们可以对 a 和 b 的哪些使用进行复制传播, 并把对它们的使用替换为对一个常量的使用? 在所有可能的地方进行这种替换。
3. 对每个循环, 找出所有的全局公共子表达式
4. 寻找每个循环中的归纳变量。同时要考虑在(2)中引入的所有常量。
5. 寻找每个循环的全部循环不变计算。

```

    dp = 0.
    i   = 0
L:  t1 = i*8
    t2 = A[t1]
    t3 = i*8
    t4 = B[t3]
    t5 = t2*t4
    dp = dp+t5
    i   = i+1
    if i<n goto L

```

图 3. 计算点积的中间代码

问题 5. (原书9.1.4, 薄书9.1.4) 图3中是用来计算两个向量 A 和 B 的点积的中间代码。尽你所能, 通过下列方式优化这个代码: 消除公共子表达式, 对归纳变量进行强度消减, 消除归纳变量。

问题 6. (原书9.2.1, 薄书9.2.1) 对图2中的流图, 计算下列值:

1. 每个基本块的gen和kill集合
2. 到达定值问题中, 每个基本块的IN和OUT集合

问题 7. (原书9.2.2, 薄书9.2.2) 对于图2中的流图, 计算可用表达式问题中的e_gen, e_kill, IN和OUT集合

问题 8. (原书9.2.3, 薄书9.2.3) 对于图2中的流图, 计算活跃变量分析中的def, use, IN和OUT集合

问题 9. (原书9.6.1, 薄书9.6.1) 对于图2中的流图:

1. 计算支配关系
2. 寻找每个节点的直接支配节点