习题课

2017-12-21

H12

- 8.5 在早先的SPARC/SunOS系统上，经某编译器编译后，下面程序的运行结果是120。但是如果把第十行abs（1）改成1的话，则结果为1。试分析一下原因。

```
int fact(){
  static int i = 5;
  if(i == 0){
    return(1);
  }
  else{
    i = i – 1;
    return ((i + abs(1)) * fact());
  }
}

main(){
  printf("factor of 5 = %d\n", fact())
}
```

解答：有一些编译器基于寄存器分配优化的考虑，在计算次序的选择上优先考虑函数表达式。

H12

- 9.15 a.计算支配关系

D(1) = {1}

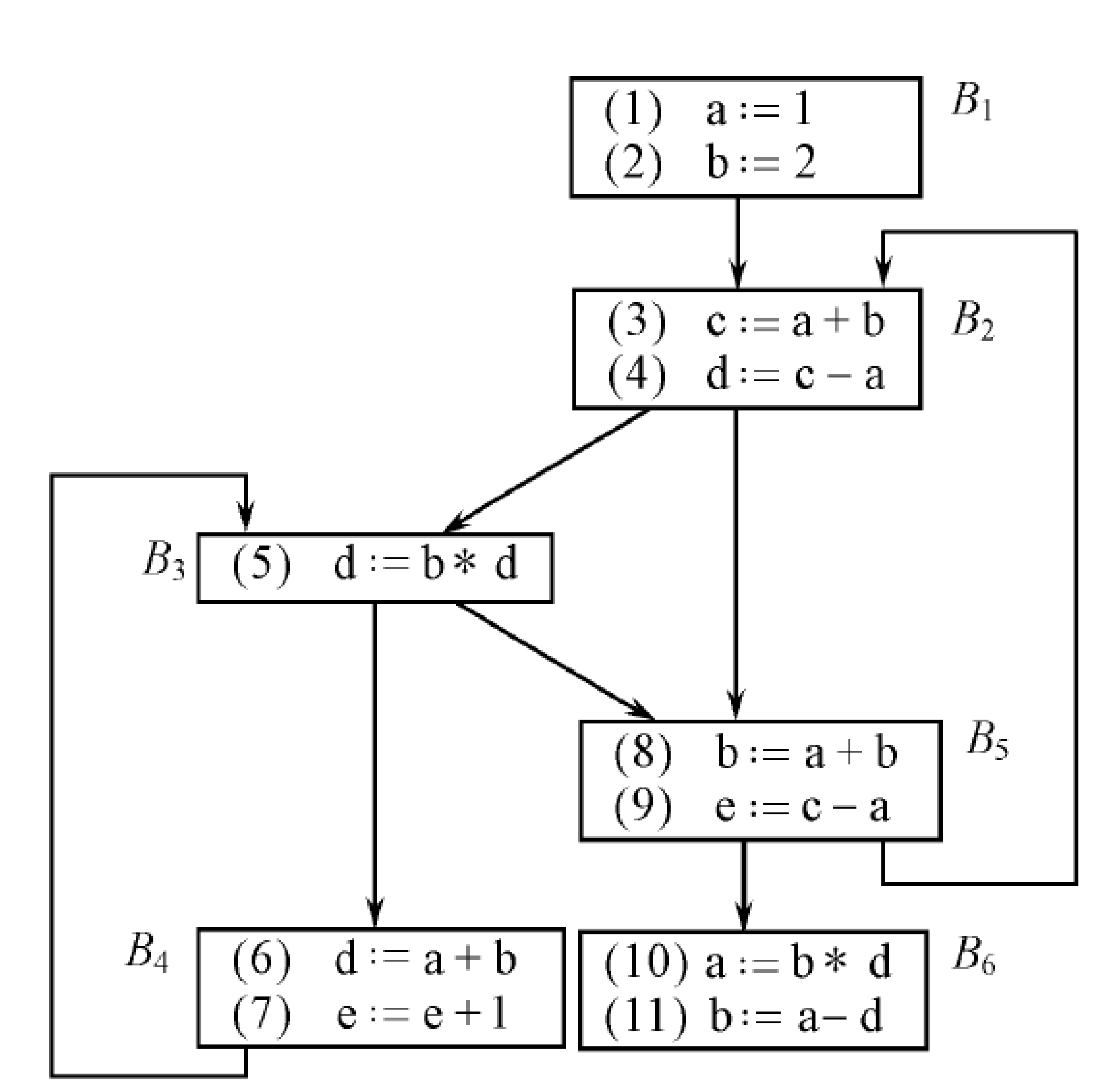
D(2) = {1,2}

D(3) = {1,2,3}

D(4) = {1,2,3,4}

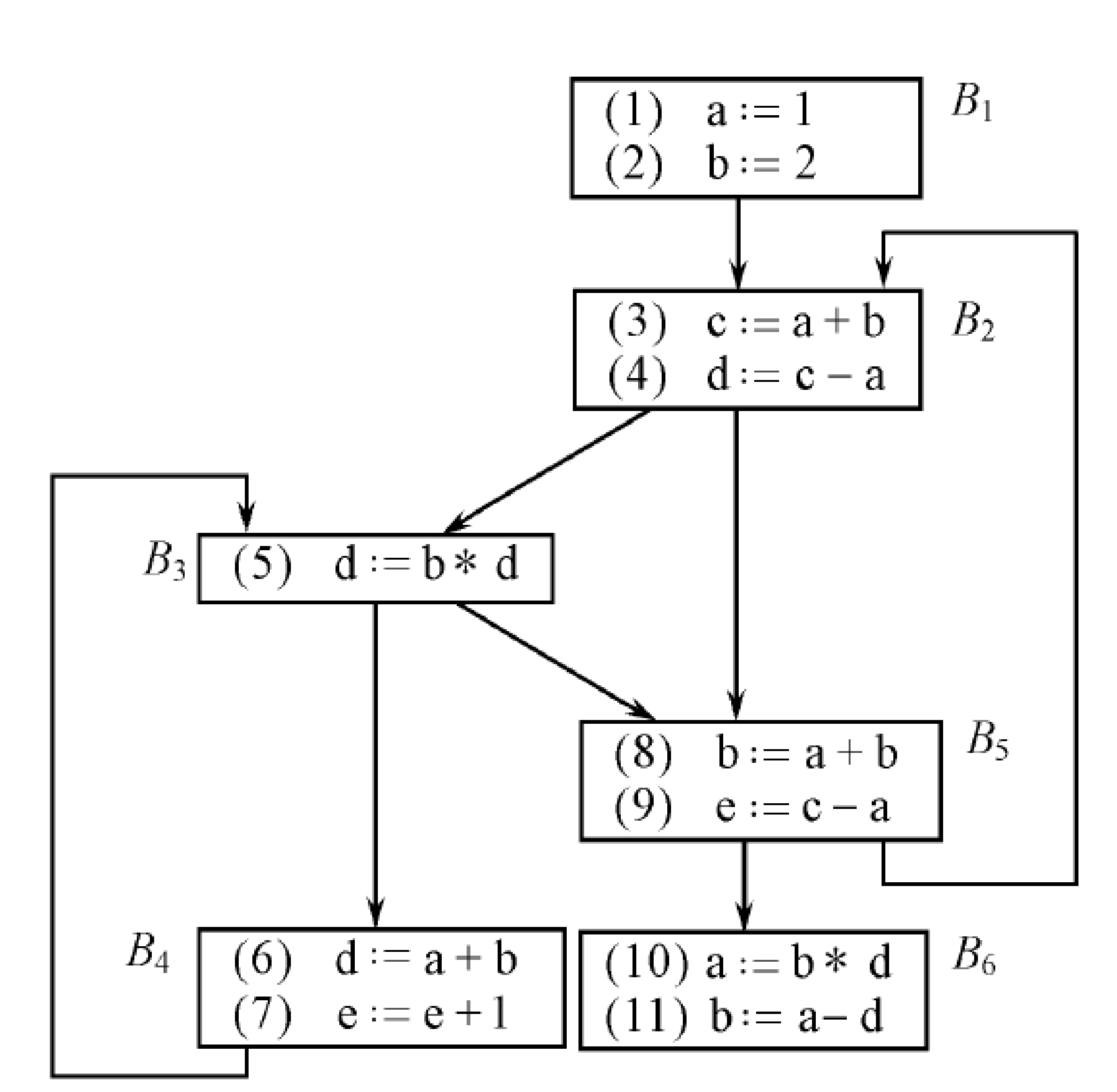
D(5) = {1,2,5}

D(6) = {1,2,5,6}



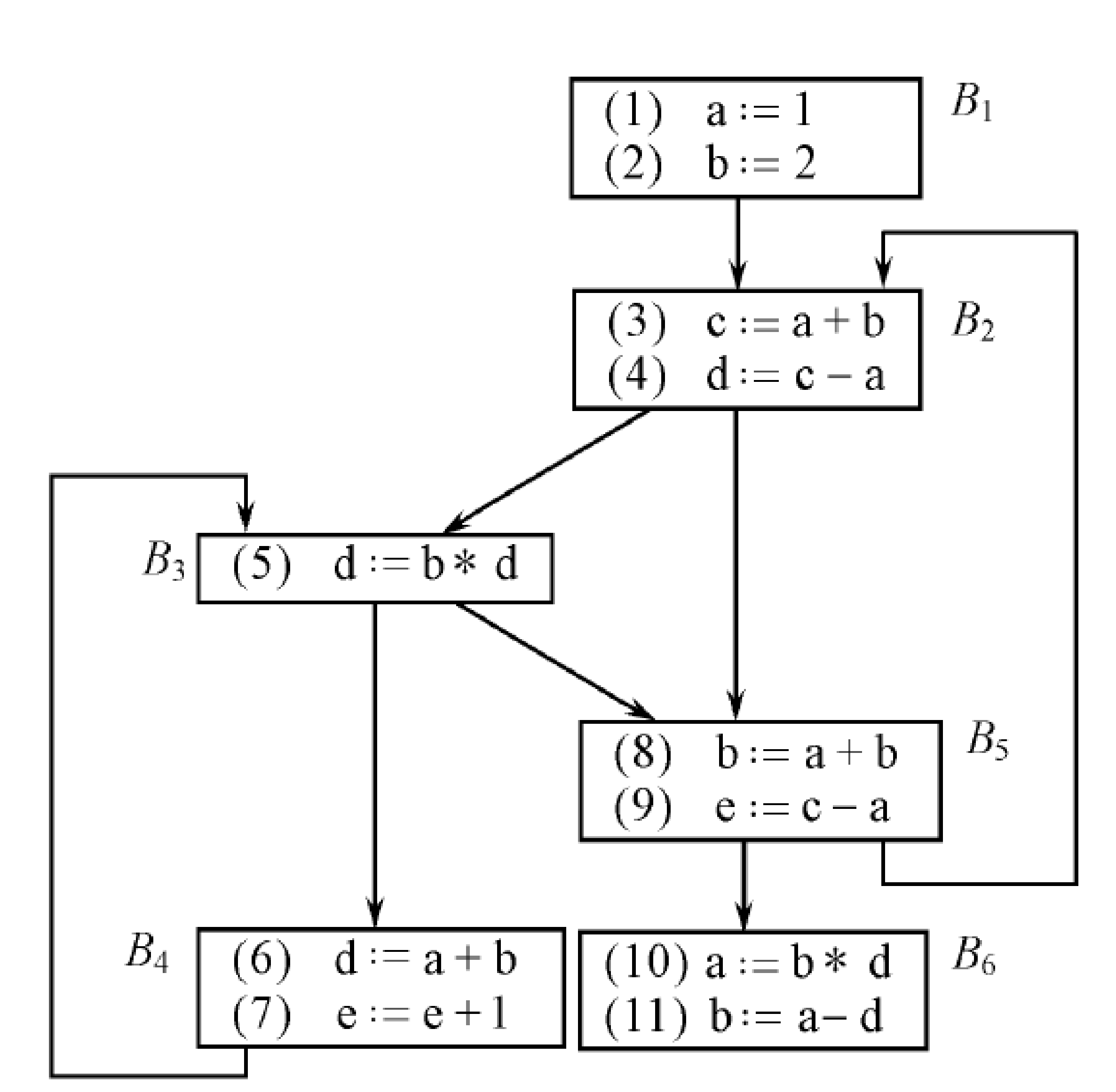
H12

- 9.15 b.找出一种深度优先排序
- {1,2,5,6,3,4}
- Or
- {1,2,3,4,5,6}



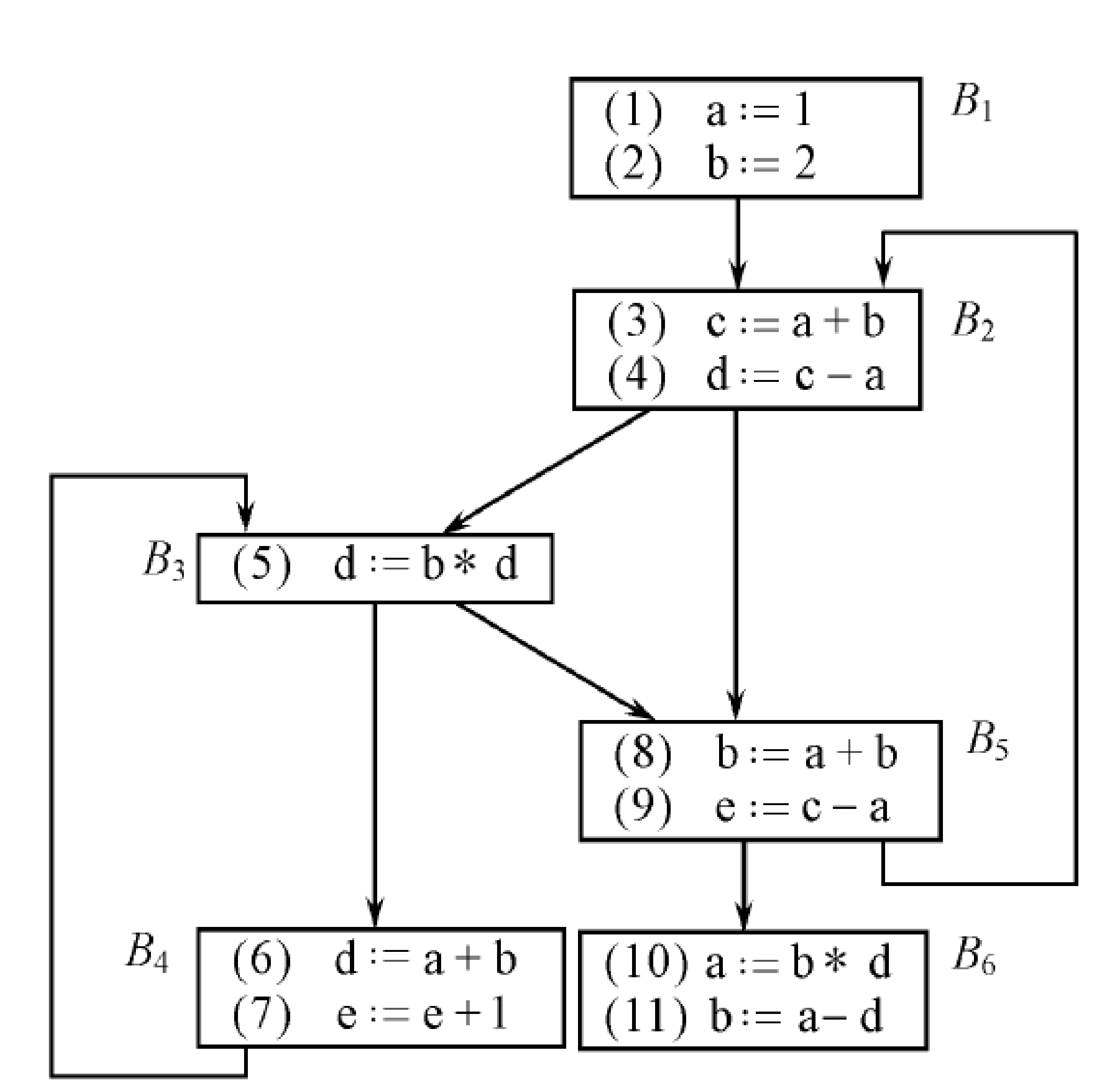
H12

- 9.15 c.对（b）的结果，标明前进边，后撤边和交叉边
- 前进边：1->2; 2->5;2->3;5->6;3->4
- 后撤边：4->3; 5->2
- 交叉边：3->5



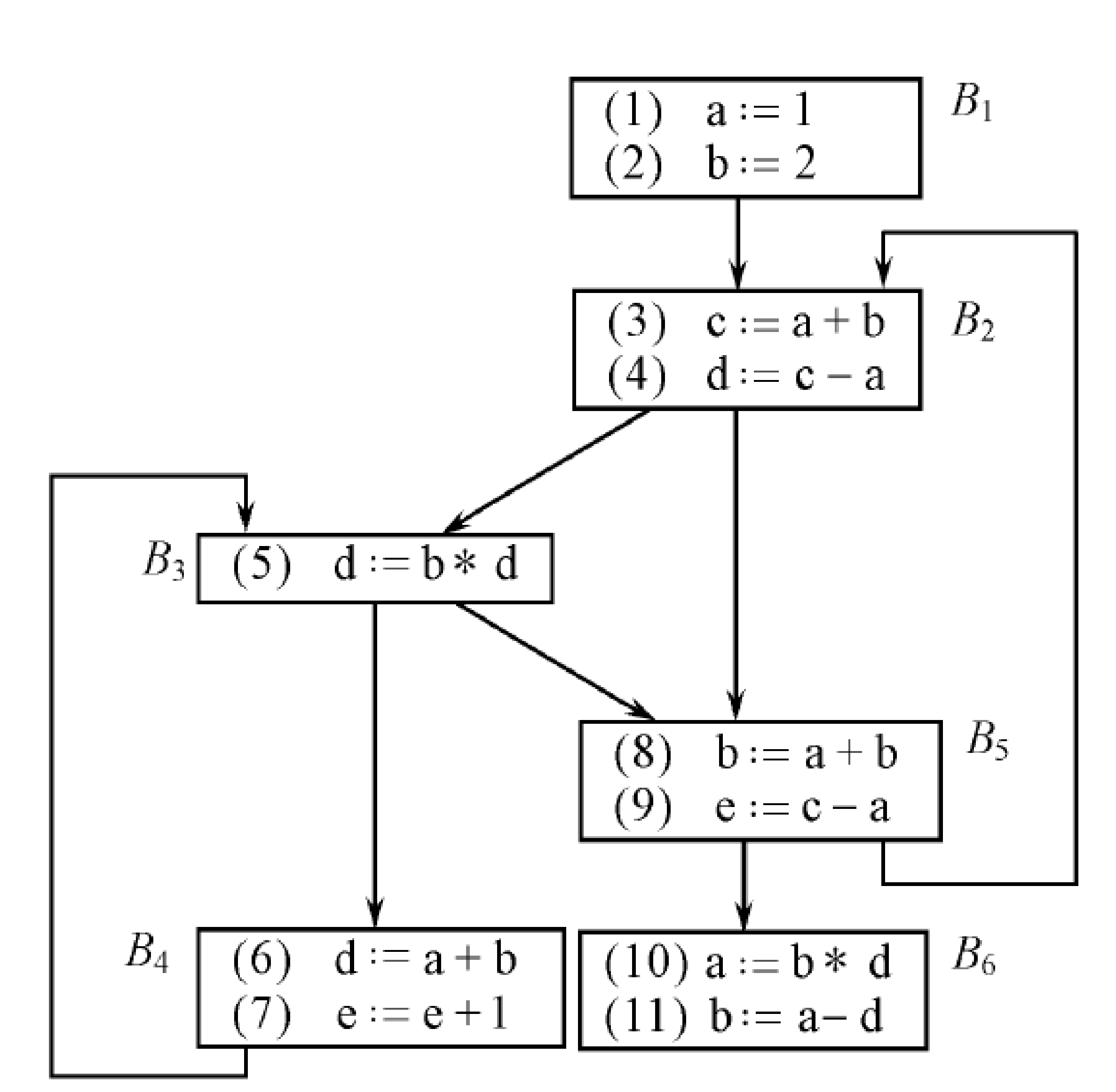
H12

- 9.15 d.该图是否可归约
- 后撤边：4->3; 5->2
- 判断他们是不是回边
- 显然是
- 所以可以归约



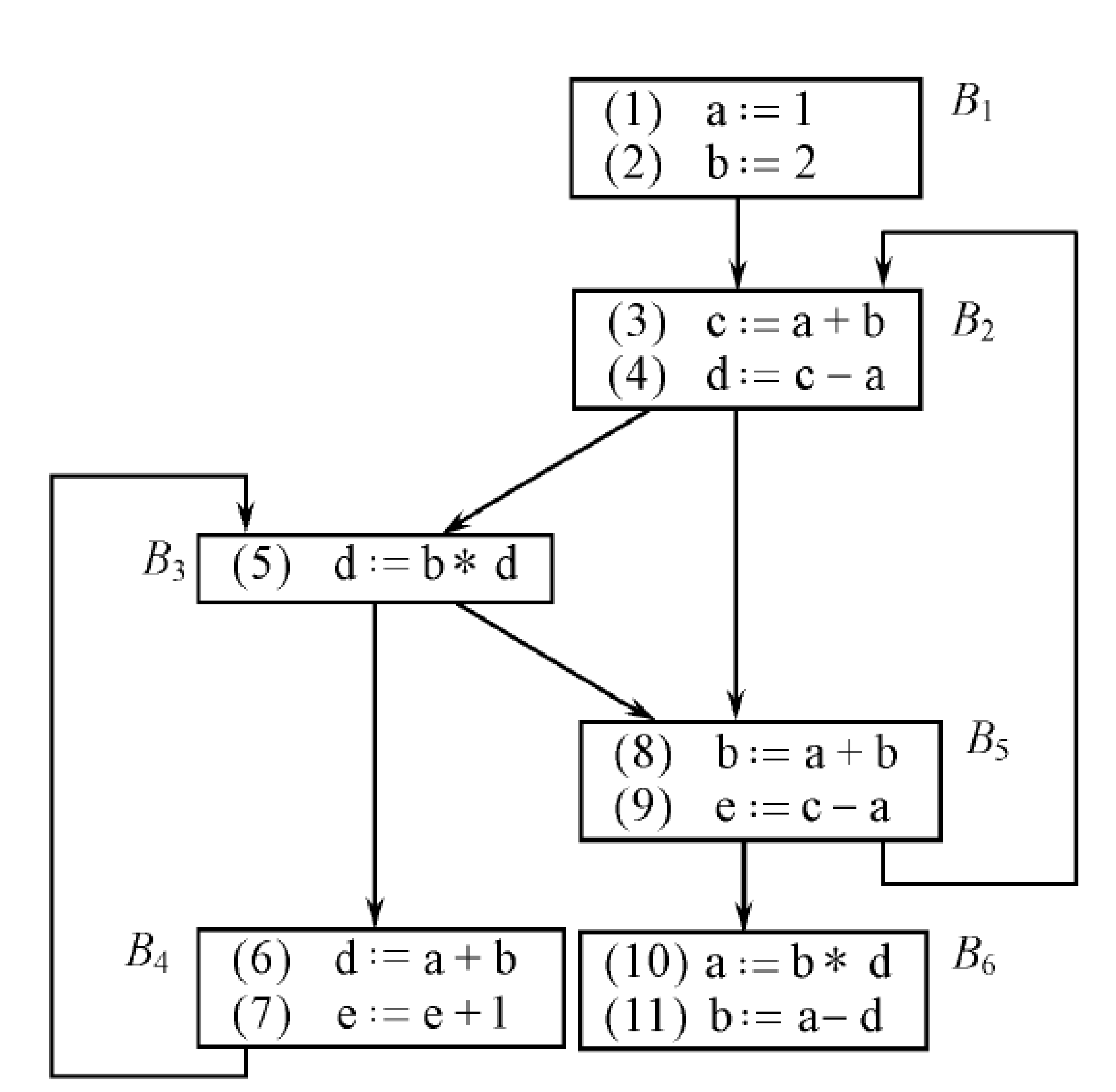
H12

- 9.15 e.计算该流图的深度
- 深度为1
- 看无环路径上有几条后撤边



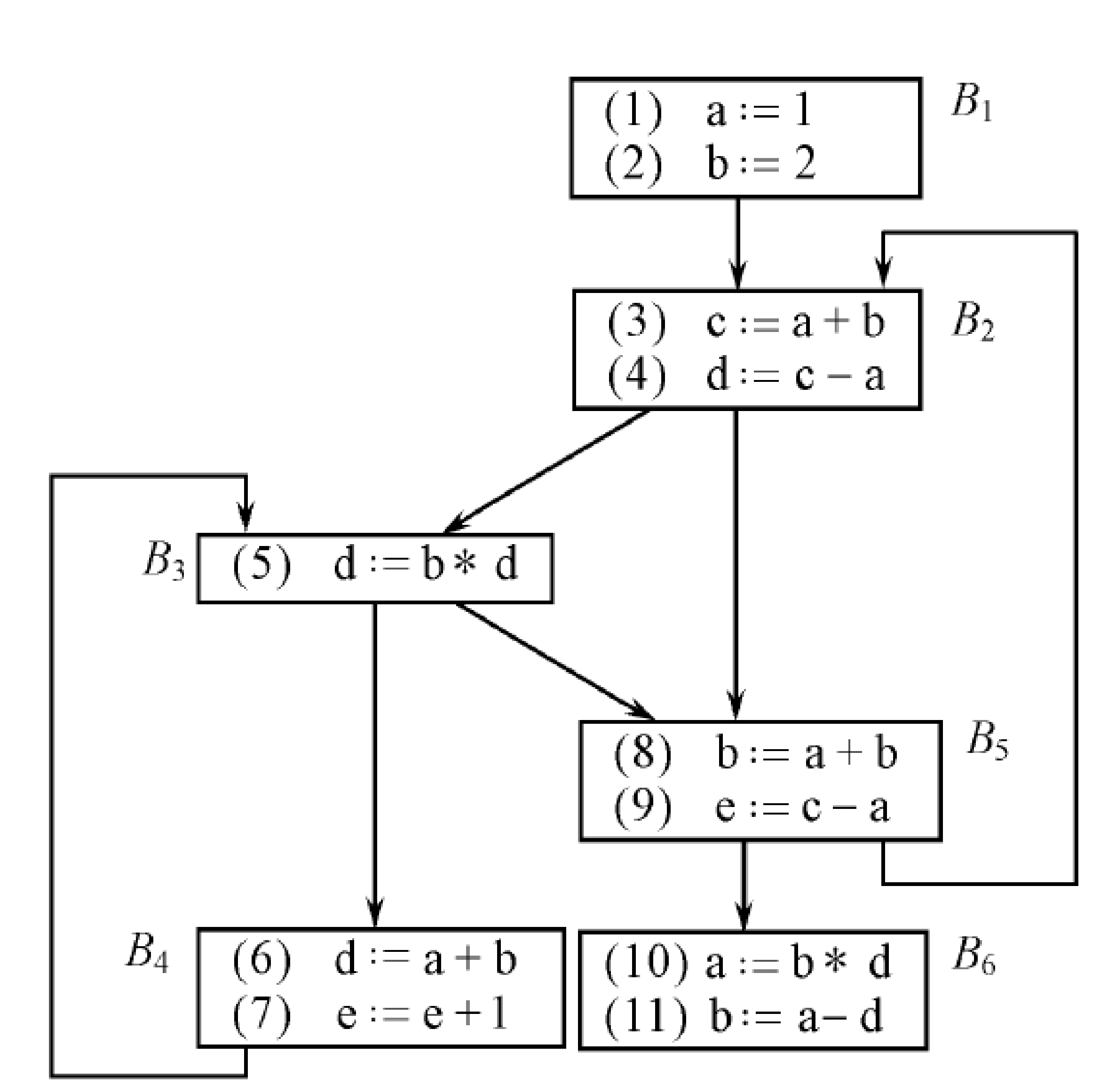
H12

- 9.15 f.找出该图的自然循环
- 针对回边：
- 4->3： {3,4}
- 5->2：{2,3,4,5}



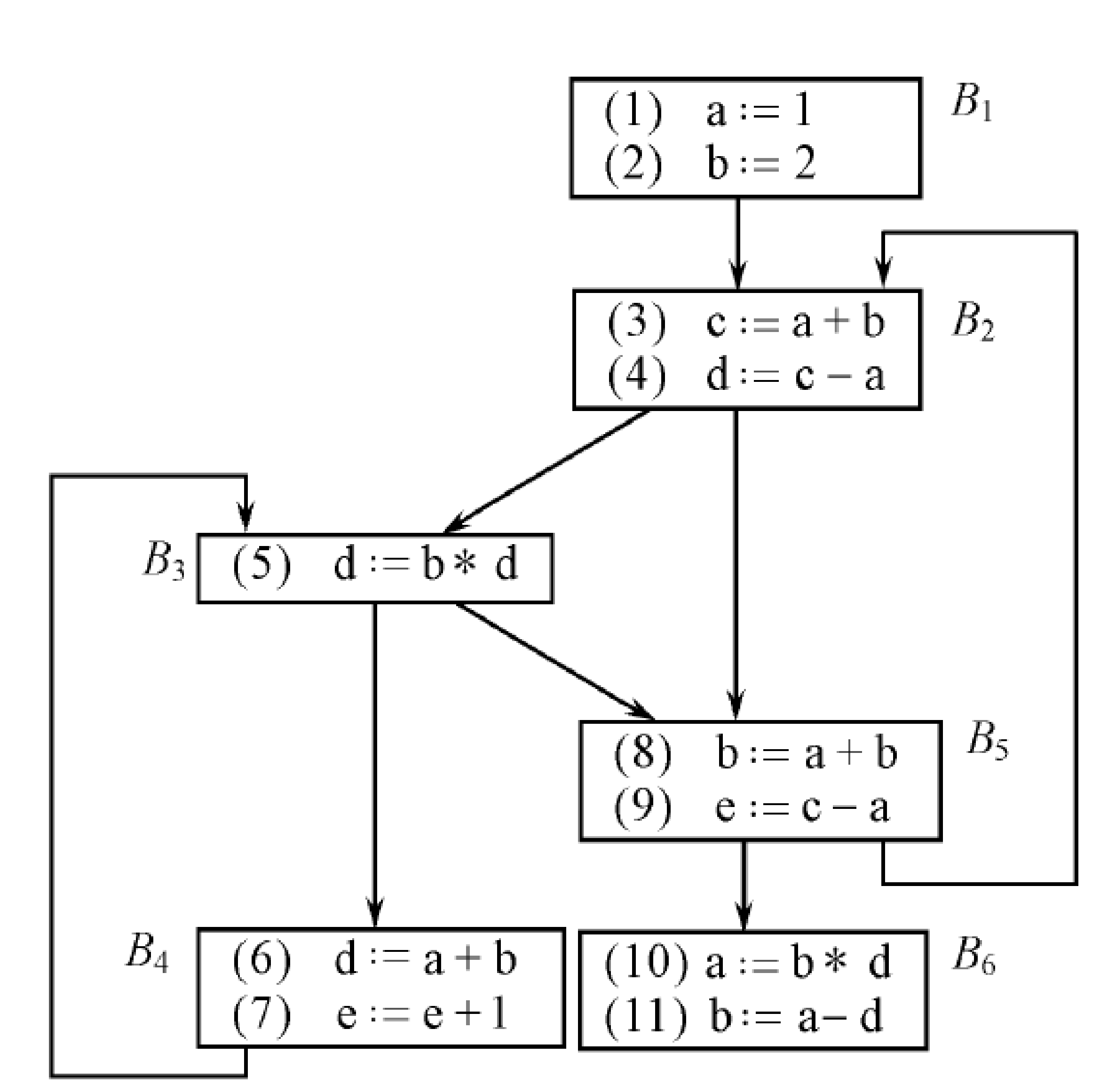
H12

- 9.1 a. 识别该流图的循环
- 针对回边：
- 4->3： {3,4}
- 5->2：{2,3,4,5}



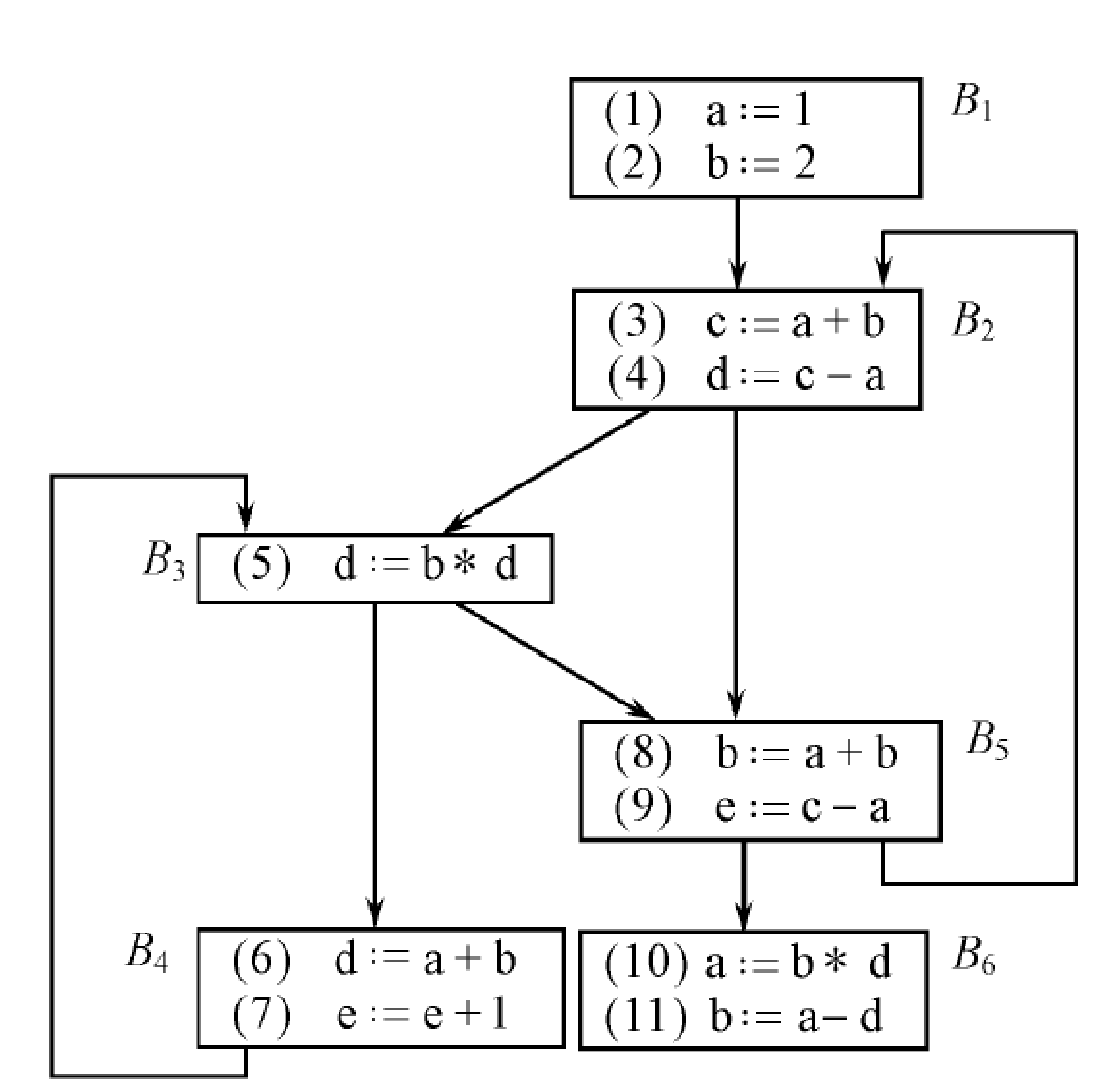
H12

- 9.1 b. 块B1中的语句(1)和(2)都是复写语句，并且它们给ab的赋值都是常量。可以对a和b的哪些引用实施复写传播并将这些引用替换成对常量的引用？
- a值在2,3,4,5中未被修改，所以可以使用复写，而b不可以



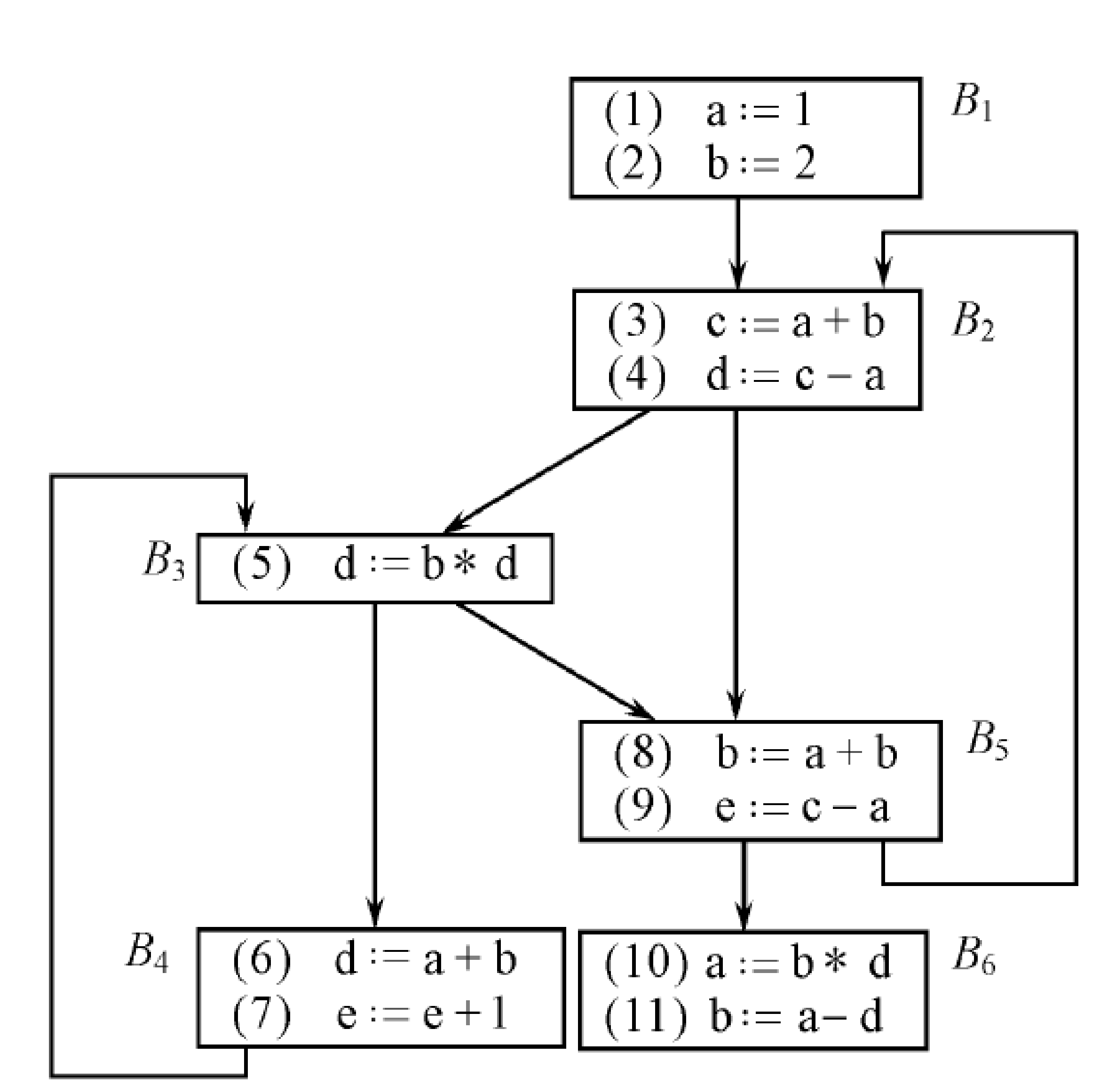
H12

- 9.1 c. 识别每个循环的全局公共子表达式。
- {3,4}： 无
- {2,3,4,5}： a+b 和 c-a



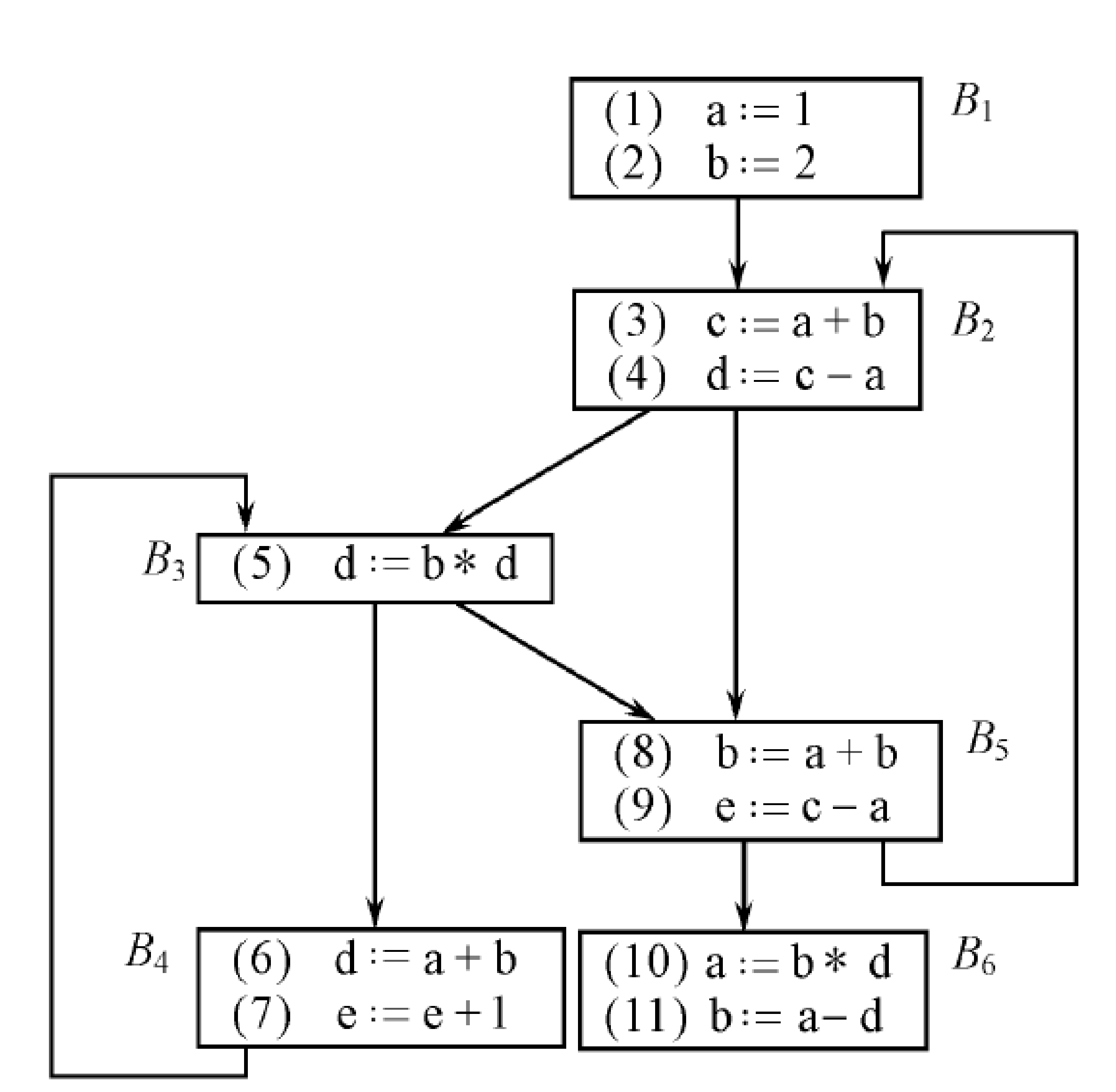
H12

- 9.1 d. 识别每个循环的归纳变量
- 归纳变量在循环的每一次迭代中增加固定的值
- {3,4}： e
- {2,3,4,5}： b， e， c



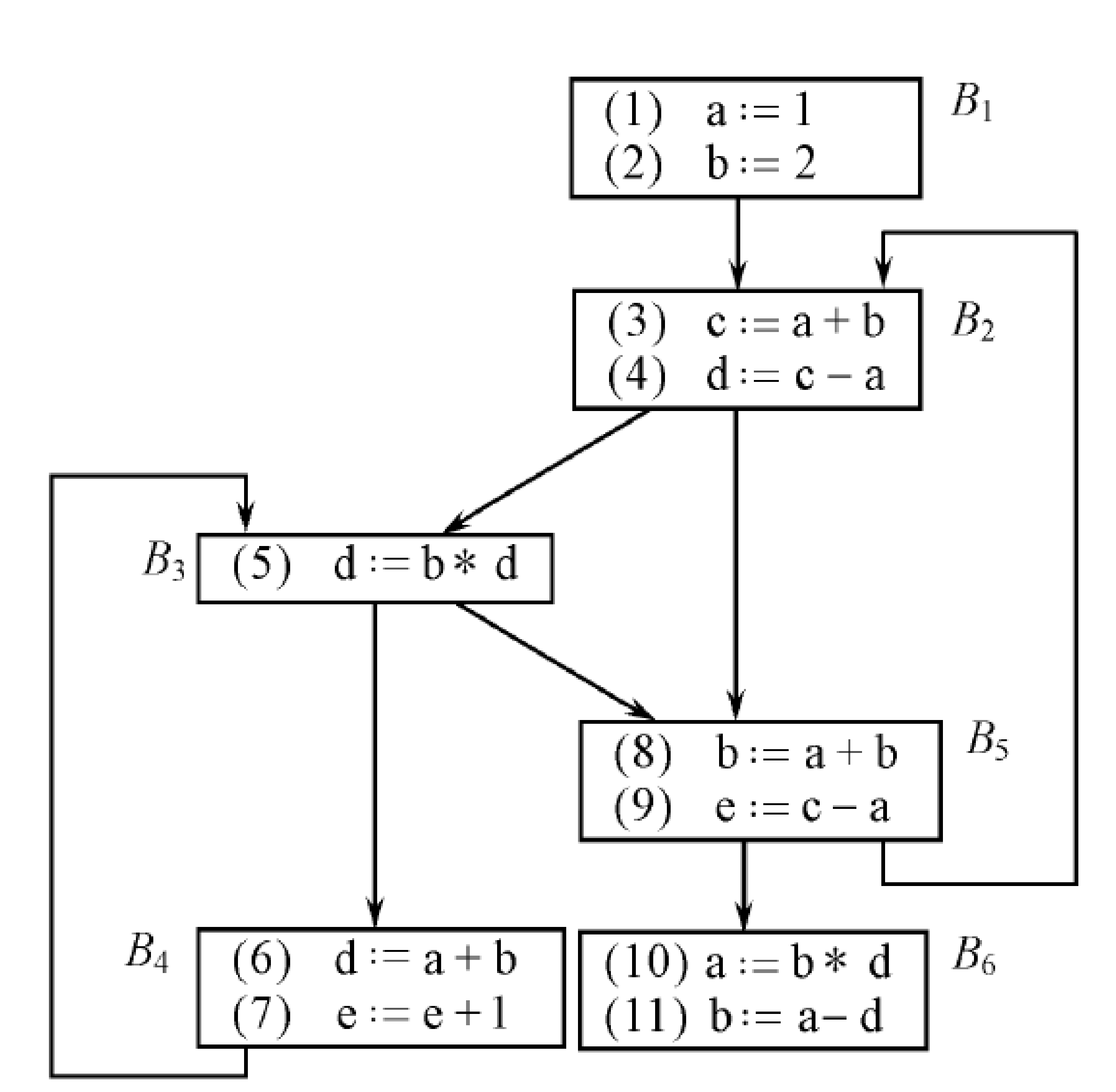
H12

- 9.1 e.识别每一个循环的不变计算
- {3,4}： a+b
- {2,3,4,5}： 无



H12

- 9.3 a.为到达-定值分析，计算每个块的gen,kill,IN和OUT集合
- GEN[B1] = {d1,d2}
- KILL[B1] = {d8,d10,d11}
- GEN[B2] = {d3,d4}
- KILL[B2] = {d5,d6}
- GEN[B3] = {d5}
- KILL[B3] = {d4,d6}
- GEN[B4] = {d6,d7}
- KILL[B4] = {d4,d5,d9}
- GEN[B5] = {d8, d9}
- KILL[B5] = {d2,d11,d7}
- GEN[B6] = {d10,d11}
- KILL[B6] = {d1,d2,d8}



块	初始	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}		
B2	Ø				
B3	Ø				
B4	Ø				
B5	Ø				
B6	Ø				

块	初始	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}		
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}		
B3	Ø				
B4	Ø				
B5	Ø				
B6	Ø				

块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}		
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}		
B3	Ø	{d1,d2,d3,d4}	{d5} + ({d1,d2,d3,d4} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5}		
B4	Ø				
B5	Ø				
B6	Ø				

块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}		
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}		
B3	Ø	{d1,d2,d3,d4 }	{d5} + ({d1,d2,d3,d4} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5}		
B4	Ø	{d1,d2,d3,d5}	{d6,d7} + ({d1,d2,d3,d5} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7}		
B5	Ø				
B6	Ø				

块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}		
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}		
B3	Ø	{d1,d2,d3,d4 }	{d5} + ({d1,d2,d3,d4} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5}		
B4	Ø	{d1,d2,d3,d5}	{d6,d7} + ({d1,d2,d3,d5} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7}		
B5	Ø	{d1,d2,d3,d4 } U {d1,d2,d3,d5} = {d1,d2,d3,d4 ,d5}	{d8, d9} + ({d1,d2,d3,d4,d5} -{d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d8,d9}		
B6	Ø				

块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}		
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}		
B3	Ø	{d1,d2,d3,d4 }	{d5} + ({d1,d2,d3,d4} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5}		
B4	Ø	{d1,d2,d3,d5}	{d6,d7} + ({d1,d2,d3,d5} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7}		
B5	Ø	{d1,d2,d3,d4 } U {d1,d2,d3,d5} = {d1,d2,d3,d4 ,d5}	{d8, d9} + ({d1,d2,d3,d4,d5} -{d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d8,d9}		
B6	Ø	{d1,d3,d4,d5 ,d8,d9}	{d10,d11} + ({d1,d3,d4,d5,d8,d9} - {d1,d2,d8}) = {d3,d4,d5,d9,d10,d11}		

块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}	Ø	{d1,d2}
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}	{d1,d2} U {d1,d3,d4,d5,d8,d9} = {d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}	{d3,d4} + ({d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}- {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9}
B3	Ø	{d1,d2,d3,d4 }	{d5} + ({d1,d2,d3,d4} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5}		
B4	Ø	{d1,d2,d3,d5}	{d6,d7} + ({d1,d2,d3,d5} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7}		
B5	Ø	{d1,d2,d3,d4 } U {d1,d2,d3,d5} = {d1,d2,d3,d4 ,d5}	{d8, d9} + ({d1,d2,d3,d4,d5} -{d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d8,d9}		
B6	Ø	{d1,d3,d4,d5 ,d8,d9}	{d10,d11} + ({d1,d3,d4,d5,d8,d9} - {d1,d2,d8}) = {d3,d4,d5,d9,d10,d11}		

块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}	Ø	{d1,d2}
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}	{d1,d2} U {d1,d3,d4,d5,d8,d9} = {d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}	{d3,d4} + ({d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}- {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9}
B3	Ø	{d1,d2,d3,d4 }	{d5} + ({d1,d2,d3,d4} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5}	{d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9} U {d1,d2,d3,d6,d7} = {d1,d2,d3,d4,d6,d7,d8, d9}	{d5} + ({d1,d2,d3,d4,d6,d7,d8,d9} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9}
B4	Ø	{d1,d2,d3,d5}	{d6,d7} + ({d1,d2,d3,d5} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7}		
B5	Ø	{d1,d2,d3,d4 } U {d1,d2,d3,d5} = {d1,d2,d3,d4 ,d5}	{d8, d9} + ({d1,d2,d3,d4,d5} -{d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d8,d9}		
B6	Ø	{d1,d3,d4,d5 ,d8,d9}	{d10,d11} + ({d1,d3,d4,d5,d8,d9} - {d1,d2,d8}) = {d3,d4,d5,d9,d10,d11}		

块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}	Ø	{d1,d2}
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}	{d1,d2} U {d1,d3,d4,d5,d8,d9} = {d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}	{d3,d4} + ({d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}- {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9}
B3	Ø	{d1,d2,d3,d4 }	{d5} + ({d1,d2,d3,d4} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5}	{d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9} U {d1,d2,d3,d6,d7} = {d1,d2,d3,d4,d6,d7,d8, d9}	{d5} + ({d1,d2,d3,d4,d6,d7,d8,d9} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9}
B4	Ø	{d1,d2,d3,d5}	{d6,d7} + ({d1,d2,d3,d5} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7}	{d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9}	{d6,d7} + {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7,d8}
B5	Ø	{d1,d2,d3,d4 } U {d1,d2,d3,d5} = {d1,d2,d3,d4 ,d5}	{d8, d9} + ({d1,d2,d3,d4,d5} -{d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d8,d9}		
B6	Ø	{d1,d3,d4,d5 ,d8,d9}	{d10,d11} + ({d1,d3,d4,d5,d8,d9} - {d1,d2,d8}) = {d3,d4,d5,d9,d10,d11}		

块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}	Ø	{d1,d2}
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}	{d1,d2} U {d1,d3,d4,d5,d8,d9} = {d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}	{d3,d4} + ({d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}-{d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9}
B3	Ø	{d1,d2,d3,d4 }	{d5} + ({d1,d2,d3,d4} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5}	{d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9} U {d1,d2,d3,d6,d7} = {d1,d2,d3,d4,d6,d7,d8, d9}	{d5} + ({d1,d2,d3,d4,d6,d7,d8,d9} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9}
B4	Ø	{d1,d2,d3,d5}	{d6,d7} + ({d1,d2,d3,d5} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7}	{d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9}	{d6,d7} + {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7,d8}
B5	Ø	{d1,d2,d3,d4 } U {d1,d2,d3,d5} = {d1,d2,d3,d4 ,d5}	{d8, d9} + ({d1,d2,d3,d4,d5} -{d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d8,d9}	{d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9} U {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9} ={d1,d2,d3,d4,d5,d6,d 7,d8,d9}	{d8, d9} + ({d1,d2,d3,d4,d5,d6,d7,d8,d9}-{d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d6,d8,d9}
B6	Ø	{d1,d3,d4,d5 ,d8,d9}	{d10,d11} + ({d1,d3,d4,d5,d8,d9} - {d1,d2,d8}) = {d3,d4,d5,d9,d10,d11}		

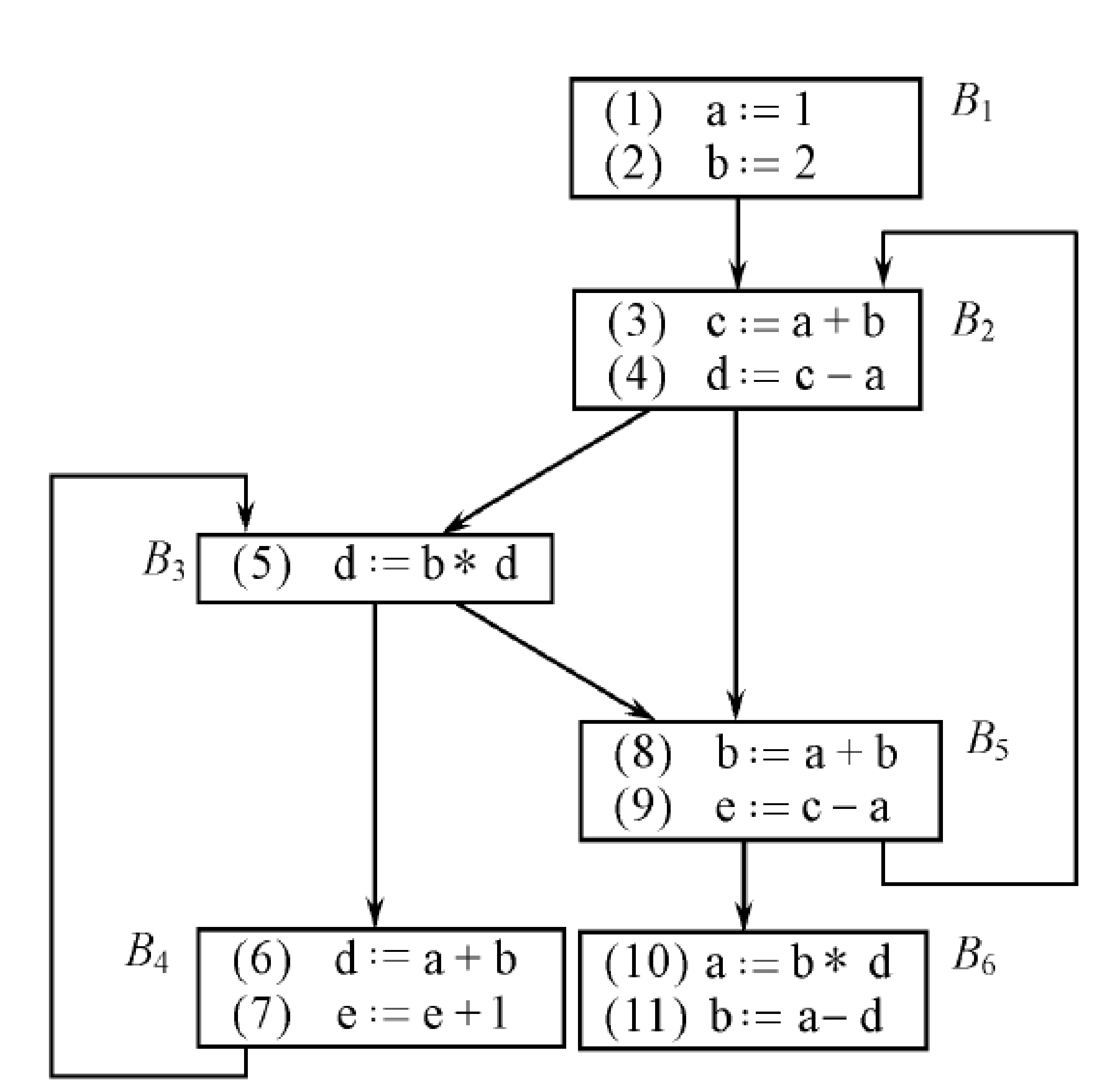
块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}	Ø	{d1,d2}
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}	{d1,d2} U {d1,d3,d4,d5,d8,d9} = {d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}	{d3,d4} + ({d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}-{d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9}
B3	Ø	{d1,d2,d3,d4 }	{d5} + ({d1,d2,d3,d4} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5}	{d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9} U {d1,d2,d3,d6,d7} = {d1,d2,d3,d4,d6,d7,d8, d9}	{d5} + ({d1,d2,d3,d4,d6,d7,d8,d9} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9}
B4	Ø	{d1,d2,d3,d5}	{d6,d7} + ({d1,d2,d3,d5} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7}	{d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9}	{d6,d7} + {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9} - {d4,d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7,d8}
B5	Ø	{d1,d2,d3,d4 } U {d1,d2,d3,d5} = {d1,d2,d3,d4 ,d5}	{d8, d9} + ({d1,d2,d3,d4,d5} -{d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d8,d9}	{d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9} U {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9} ={d1,d2,d3,d4,d5,d6,d 7,d8,d9}	{d8, d9} + ({d1,d2,d3,d4,d5,d6,d7,d8,d9}-{d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d6,d8,d9}
B6	Ø	{d1,d3,d4,d5 ,d8,d9}	{d10,d11} + ({d1,d3,d4,d5,d8,d9} - {d1,d2,d8}) = {d3,d4,d5,d9,d10,d11}	{d1,d3,d4,d5,d6,d8,d9}	{d10,d11} + ({d1,d3,d4,d5,d6,d8,d9} - {d1,d2,d8}) = {d3,d4,d5,d6,d9,d10,d11}

块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	Ø	Ø	{d1,d2} U (Ø - {d8,d10,d11}) = {d1,d2}	Ø	{d1,d2}
B2	Ø	{d1,d2}	{d3,d4} + ({d1,d2} - {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4}	{d1,d2} U {d1,d3,d4,d5,d8,d9} = {d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}	{d3,d4} + ({d1,d2,d3,d4,d5,d8,d9}- {d5,d6}) = {d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9}
B3	Ø	{d1,d2,d3,d4 }	{d5} + ({d1,d2,d3,d4} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5}	{d1,d2,d3,d4,d6,d8,d9} U {d1,d2,d3,d6,d7} = {d1,d2,d3,d4,d6,d7,d8, d9}	{d5} + ({d1,d2,d3,d4,d6,d7,d8,d9} - {d4,d6}) = {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9}
B4	Ø	{d1,d2,d3,d5}			7} + {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9} d5,d9}) = {d1,d2,d3,d6,d7,d8}
B5	Ø	{d1,d2,d3,d4 } U {d1,d2,d3,d5} = {d1,d2,d3,d4 ,d5}	-{d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d8,d9}	U {d1,d2,d3,d5,d7,d8,d9} ={d1,d2,d3,d4,d5,d6,d 7,d8,d9}	9} + ({d1,d2,d3,d4,d5,d6,d7,d8,d9}- {d2,d11,d7}) = {d1,d3,d4,d5,d6,d8,d9}
B6	Ø	{d1,d3,d4,d5 ,d8,d9}	{d10,d11} + ({d1,d3,d4,d5,d8,d9} - {d1,d2,d8}) = {d3,d4,d5,d9,d10,d11}	{d1,d3,d4,d5,d6,d8,d9}	{d10,d11} + ({d1,d3,d4,d5,d6,d8,d9} - {d1,d2,d8}) = {d3,d4,d5,d6,d9,d10,d11}

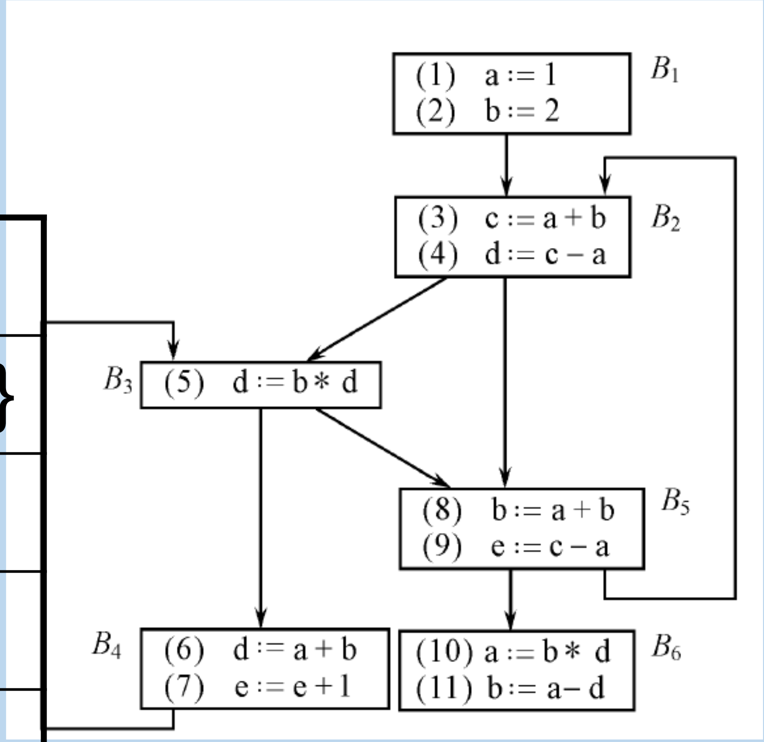
继续迭代直到out没有变化，此处略去，由于时间关系，
有可能计算有误，做一个免责声明。

H12

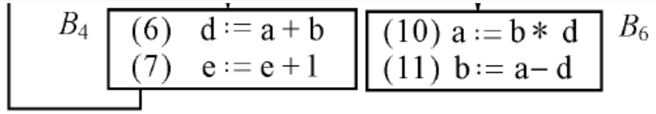
- 9.3 b.为可用表达式分析，计算每个块的e_gen,e_kill,IN和OUT集合



基本块	e_gen	e_kill
B_1	{1,2}	{ a+b, c-a, b*d, a-d}
B_2	{ a+b, c-a}	{ b*d, c-a, a-d}
B_3	Ø	{ b*d, a-d }
B_4	{ a+b}	{ b*d, a-d }
B_5	{c-a}	{ a+b, b*d, e+1}
B_6	{a-d}	{1,2,a+b}
全部表达式 U = {1,2,a+b,c-a,b*d,e+1,a-d}		



块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	U	Ø	{1,2} U (Ø - { a+b, c-a, b*d, a-d}) = {1,2}		
B2	U				
B3	U				
B4	U				
B5	U				
B6	U				



块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	U	Ø	{1,2} U (Ø - { a+b, c-a, b*d, a-d}) = {1,2}		
B2	U	U	{a+b, c-a} U (U-{ b*d, c-a, a-d}) = {1,2,a+b,c-a,e+1}		
B3	U				
B4	U				
B5	U				
B6	U				

块	OUT[B]	IN[B]_1	OUT[B]_1	IN[B]_2	OUT[B]_2
B1	U	Ø	{1,2} U (Ø - { a+b, c-a, b*d, a-d}) = {1,2}		
B2	U	U	{a+b, c-a} U (U-{ b*d, c-a, a-d}) = {1,2,a+b,c-a,e+1}		
B3	U				
B4	U				
B5	U				
B6	U				

H12

- 9.3 c.为活跃变量分析，计算每个块的def,use,IN和OUT集合

- 迭代计算

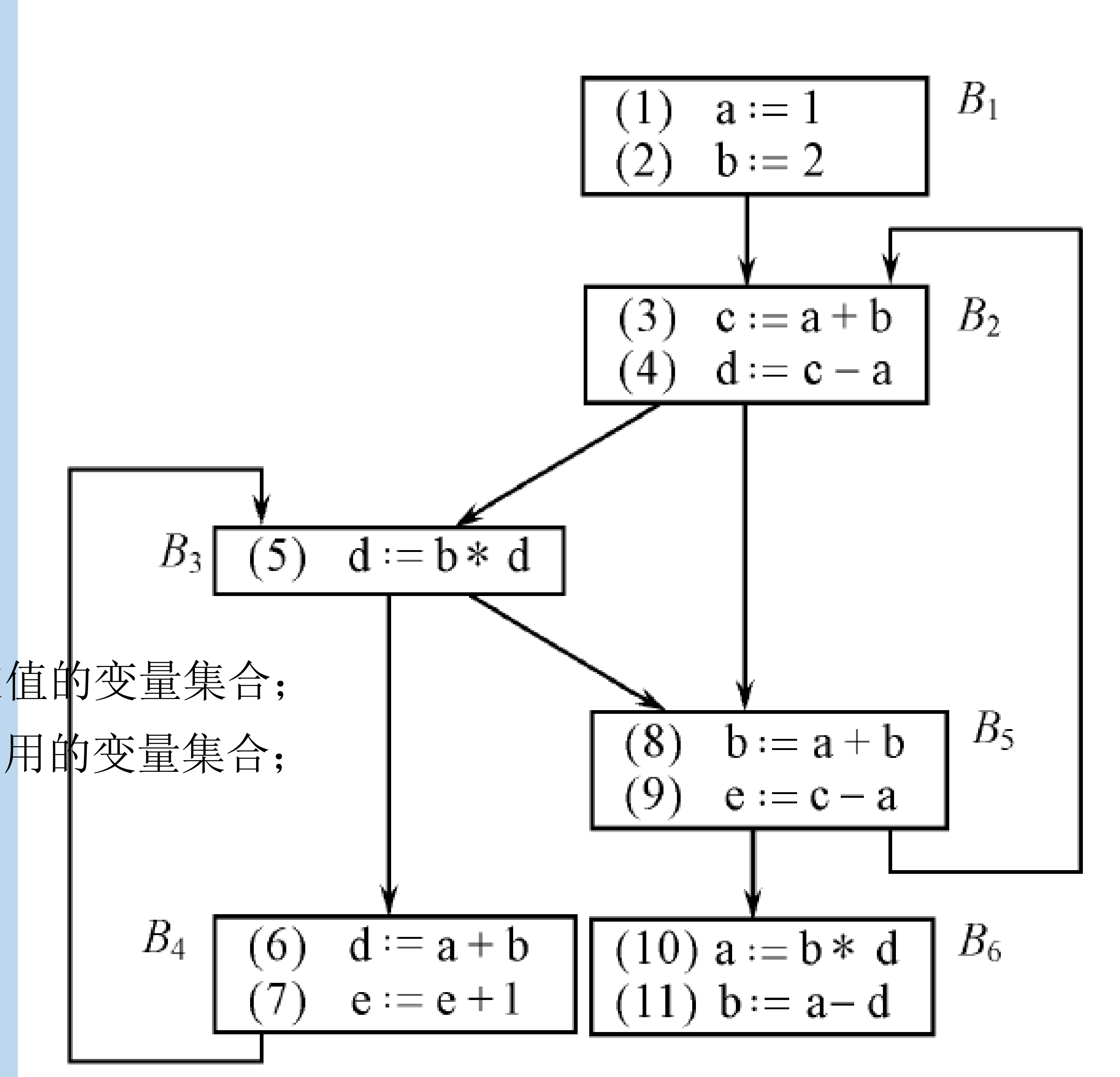
  OUT[B] = ∪ IN[S], S∈Succ(B)

  IN[B] = USE[B] ∪ (OUT[B]-DEF[B])

  USE[B]—基本块B中有引用且该引用前无定值的变量集合；

  DEF[B]—基本块B中有定值且该定值前无引用的变量集合；

- 计算次序
  - 结点深度优先序的逆序（向后流）：
  - B6 → B5 → B4 → B3 → B2 → B1



H12

- 9.3 c.为活跃变量分析，计算每个块的def,use,IN和OUT集合

- 各基本块USE和DEF如下，

  USE[B1] = { } ; DEF[B1] = { a, b }

  USE[B2] = { a, b } ; DEF[B2] = { c, d }

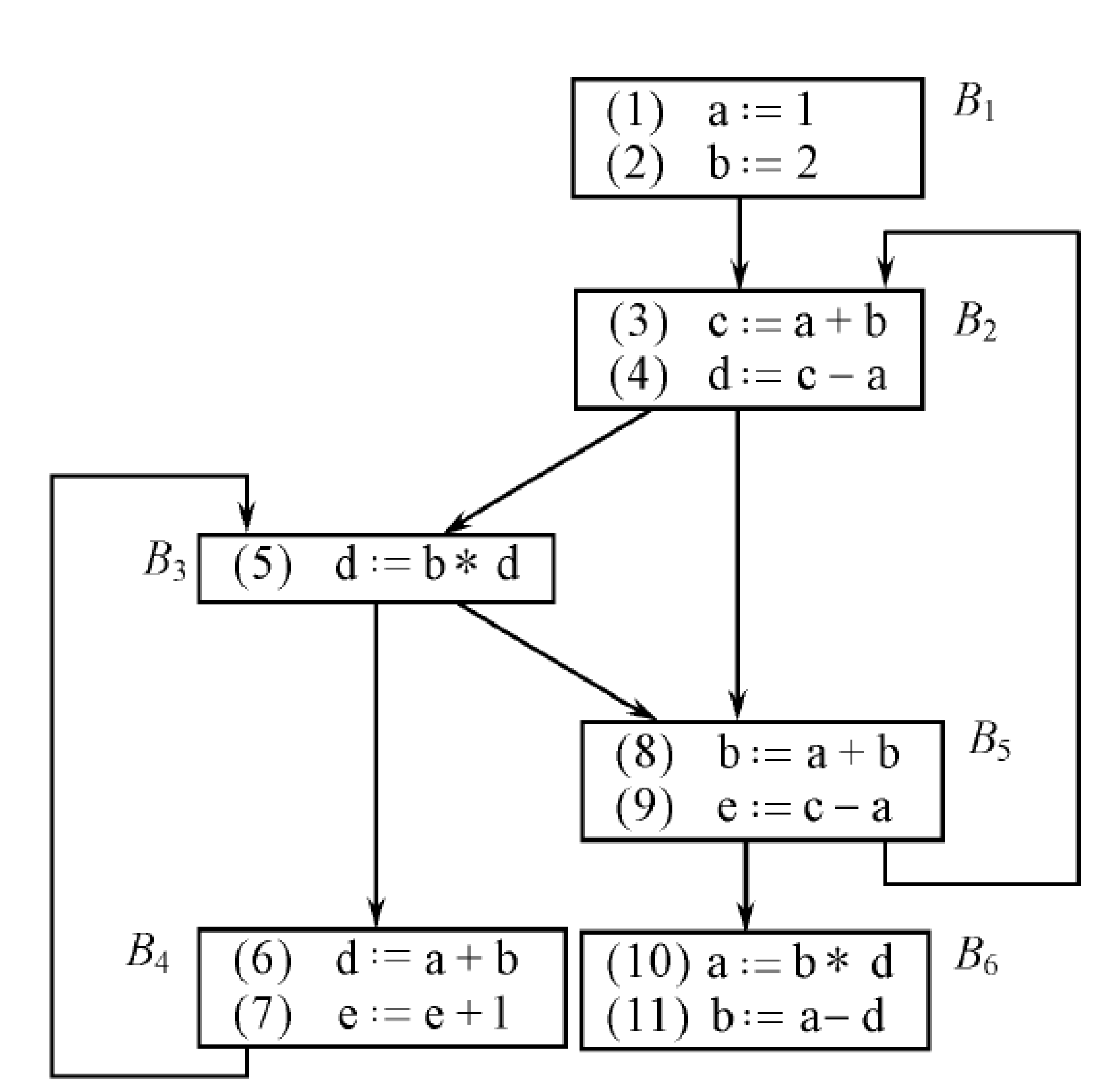
  USE[B3] = { b, d } ; DEF[B3] = { }

  USE[B4] = { a, b, e } ; DEF[B4] = { d }

  USE[B5] = { a, b, c } ; DEF[B5] = { e }

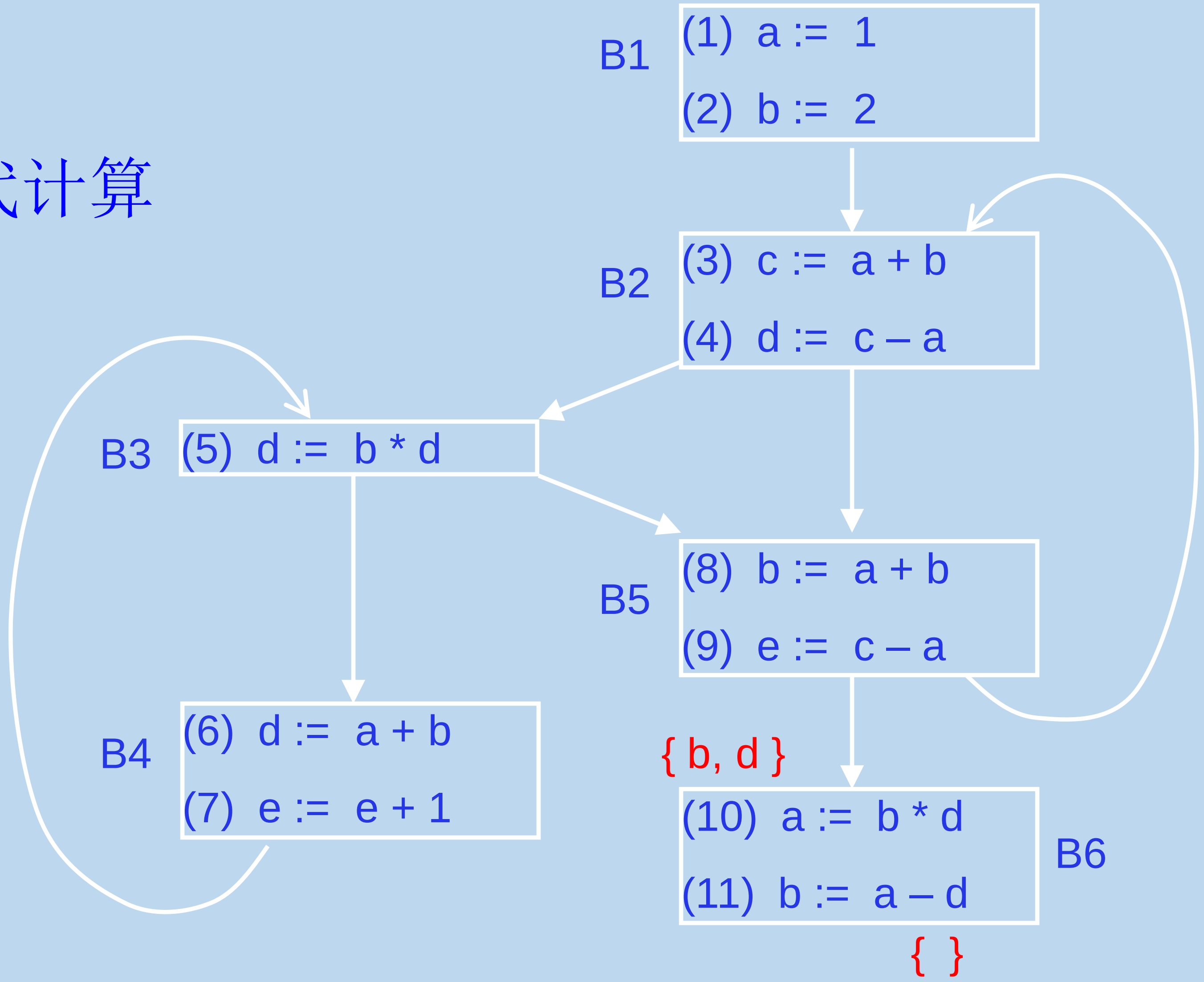
  USE[B6] = { b, d } ; DEF[B6] = { a }
- 初始值，all B, IN[B] = { },

  OUT[B6]={ }//出口块



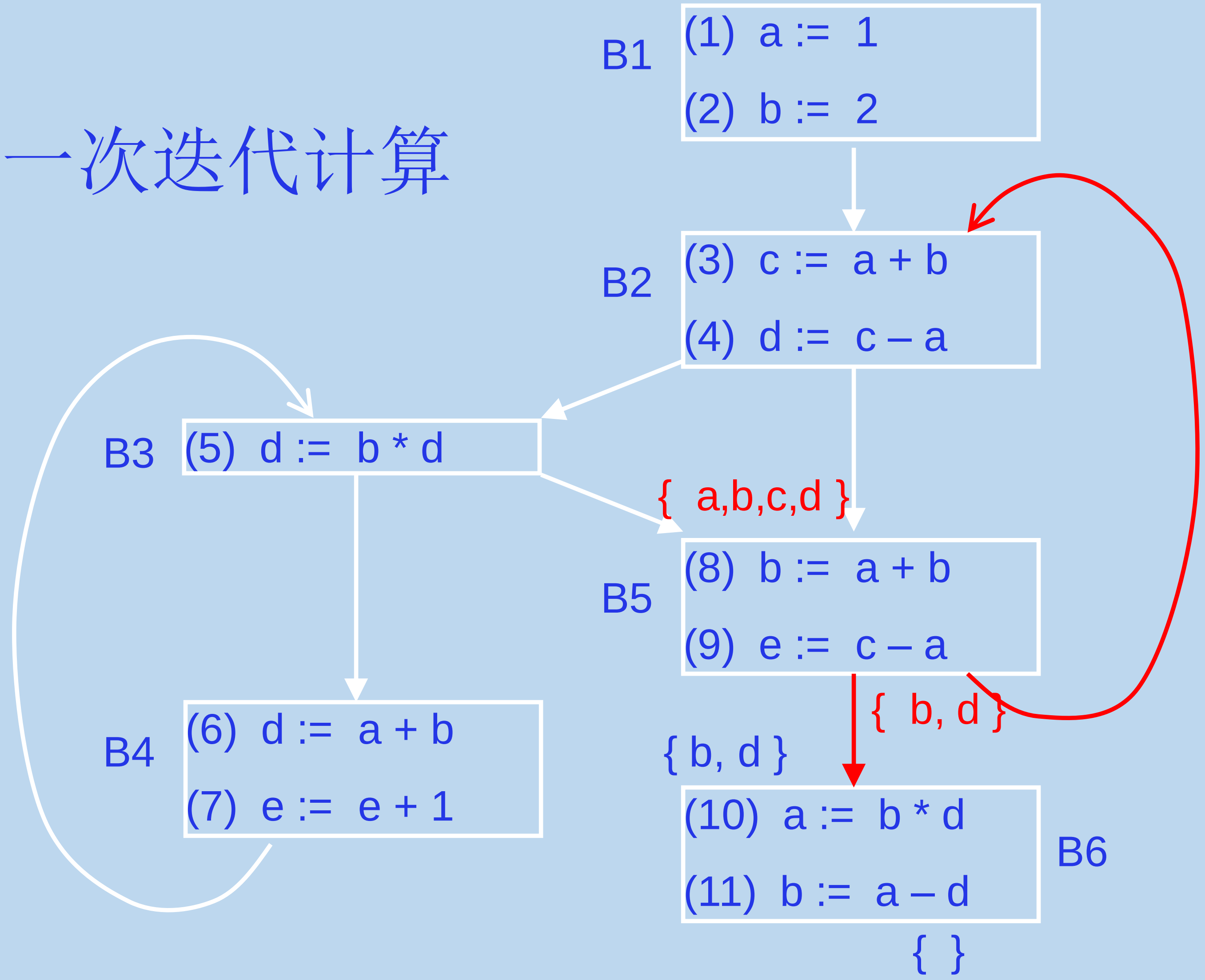
- 基本块出口活跃变量

- 第一次迭代计算



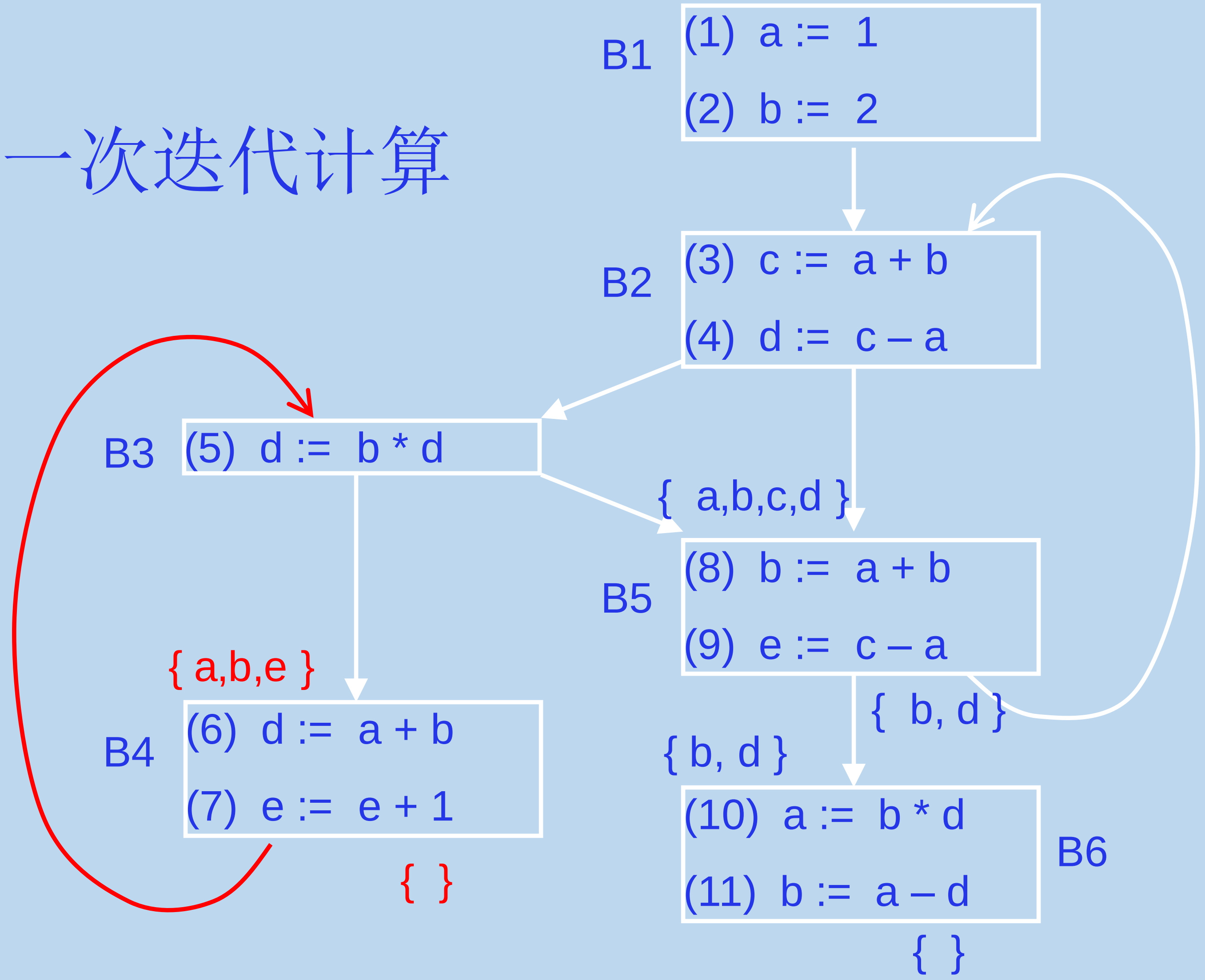
•基本块出口活跃变量

- 第一次迭代计算



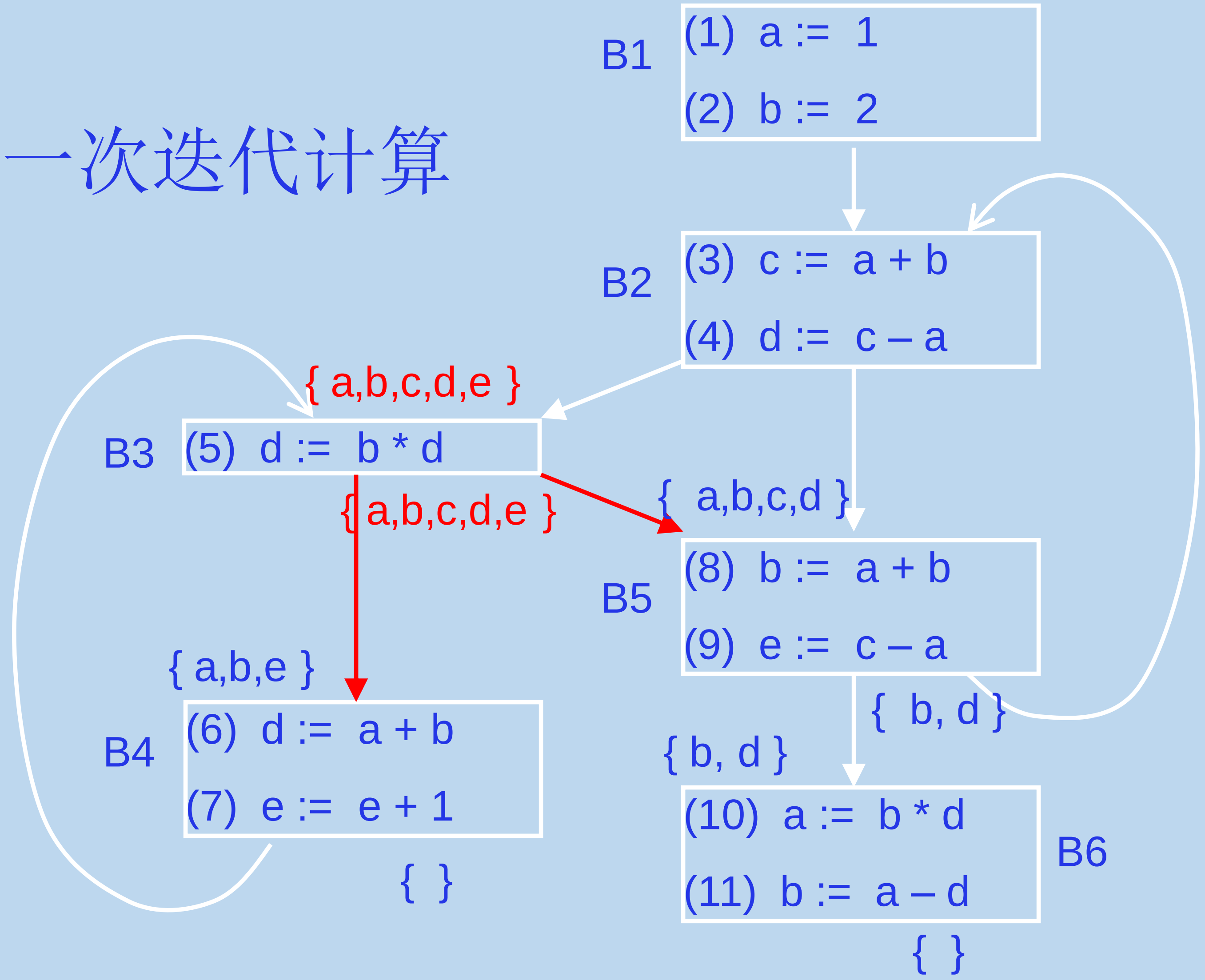
•基本块出口活跃变量

- 第一次迭代计算



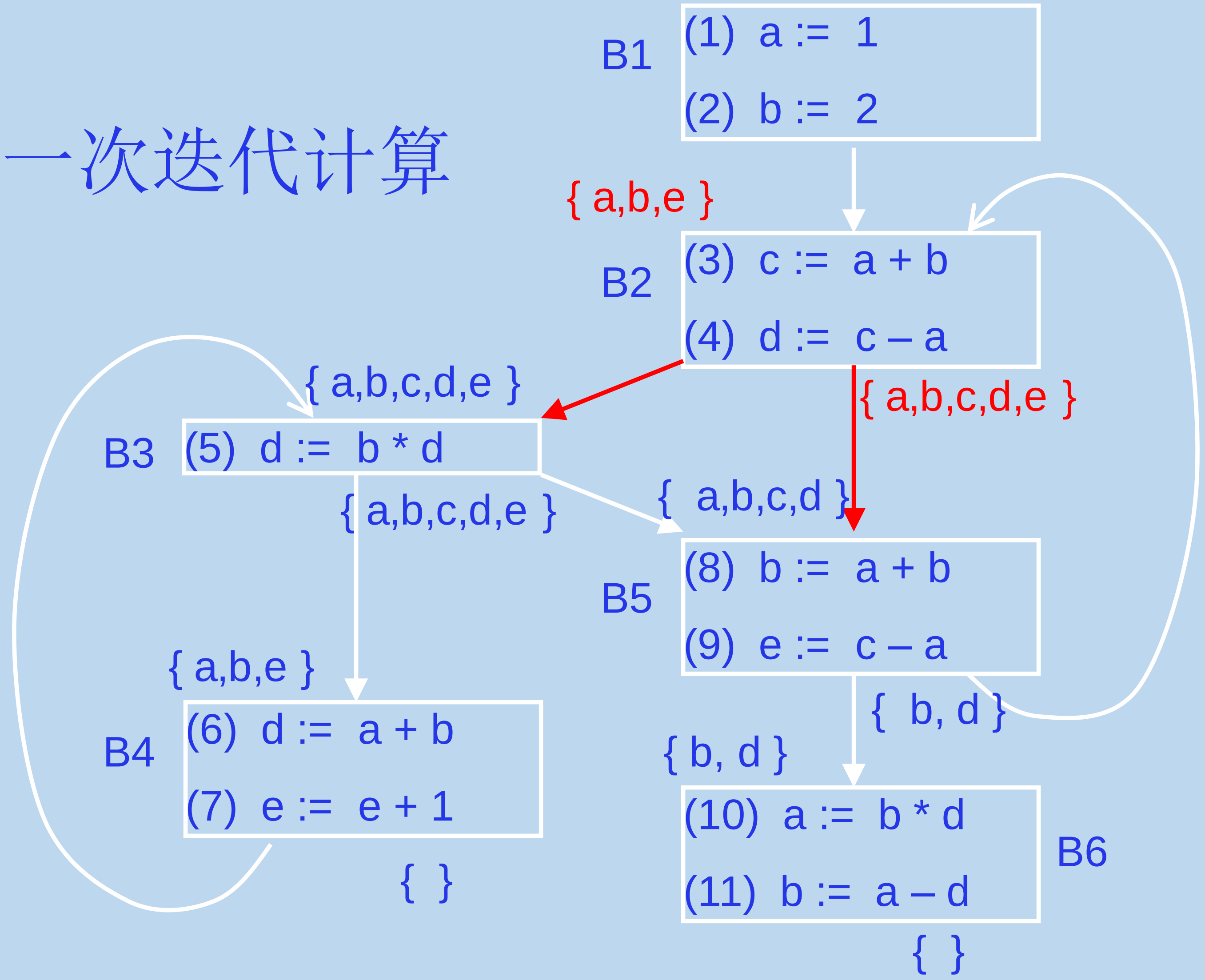
•基本块出口活跃变量

▪ 第一次迭代计算



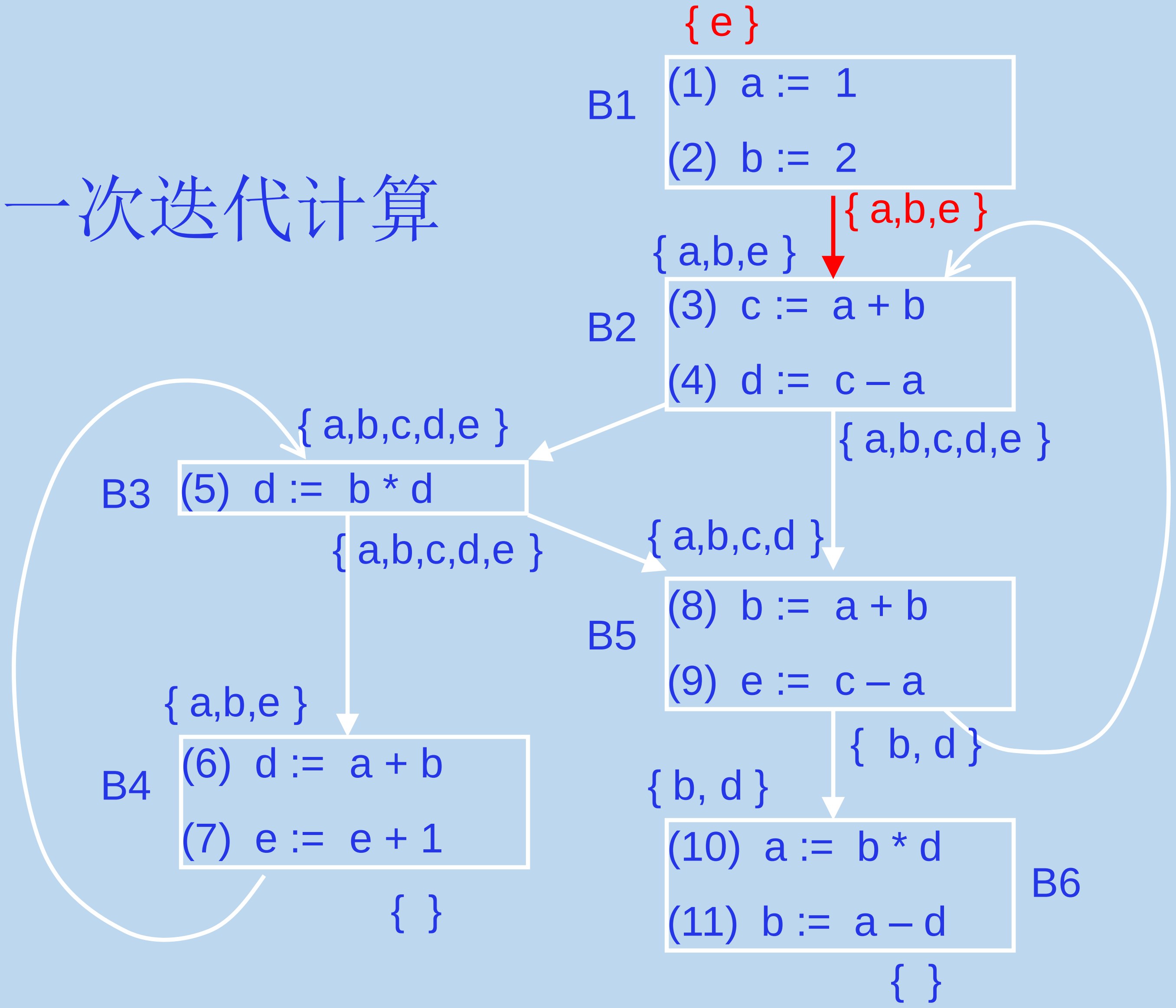
- 基本块出口活跃变量

- 第一次迭代计算



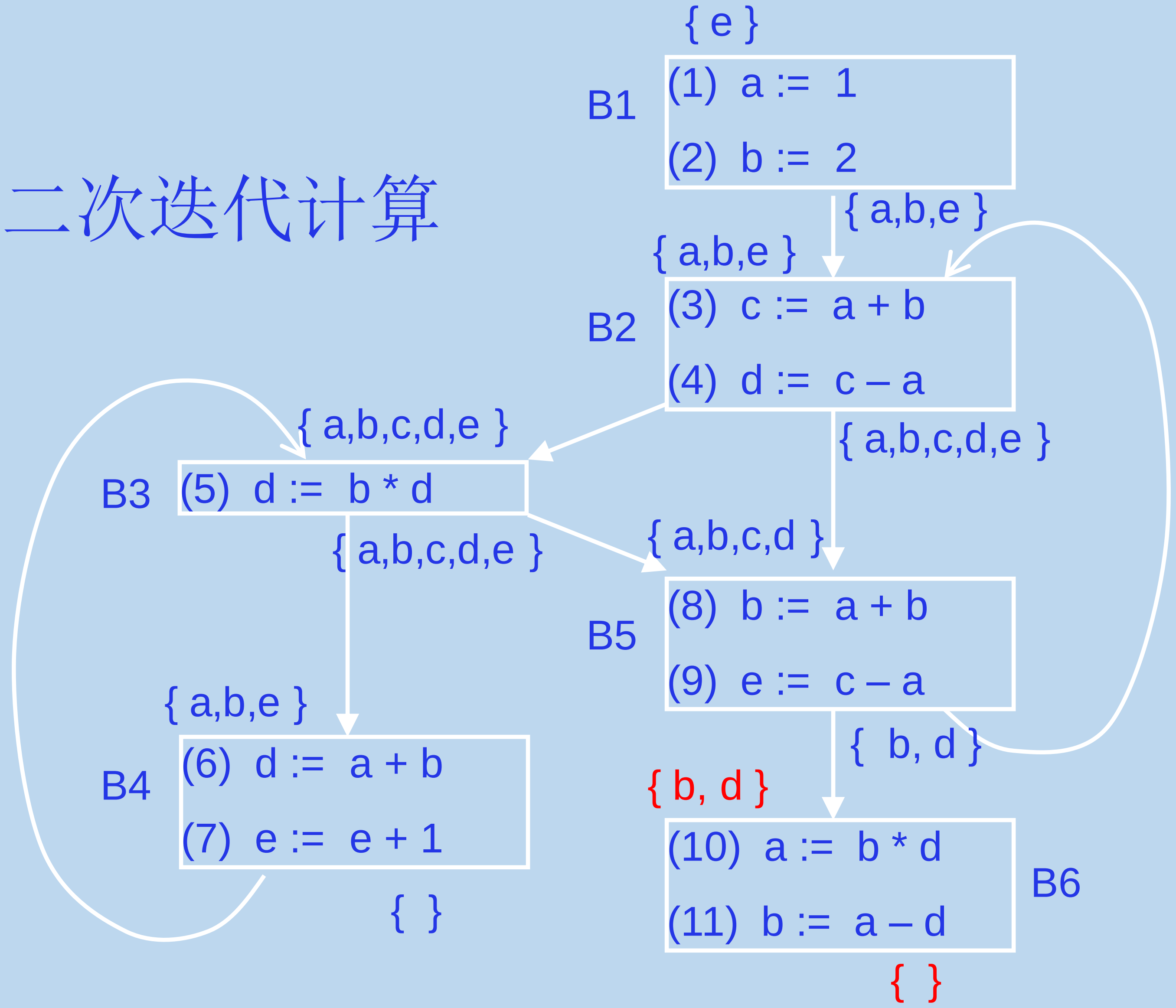
- 基本块出口活跃变量

▪ 第一次迭代计算



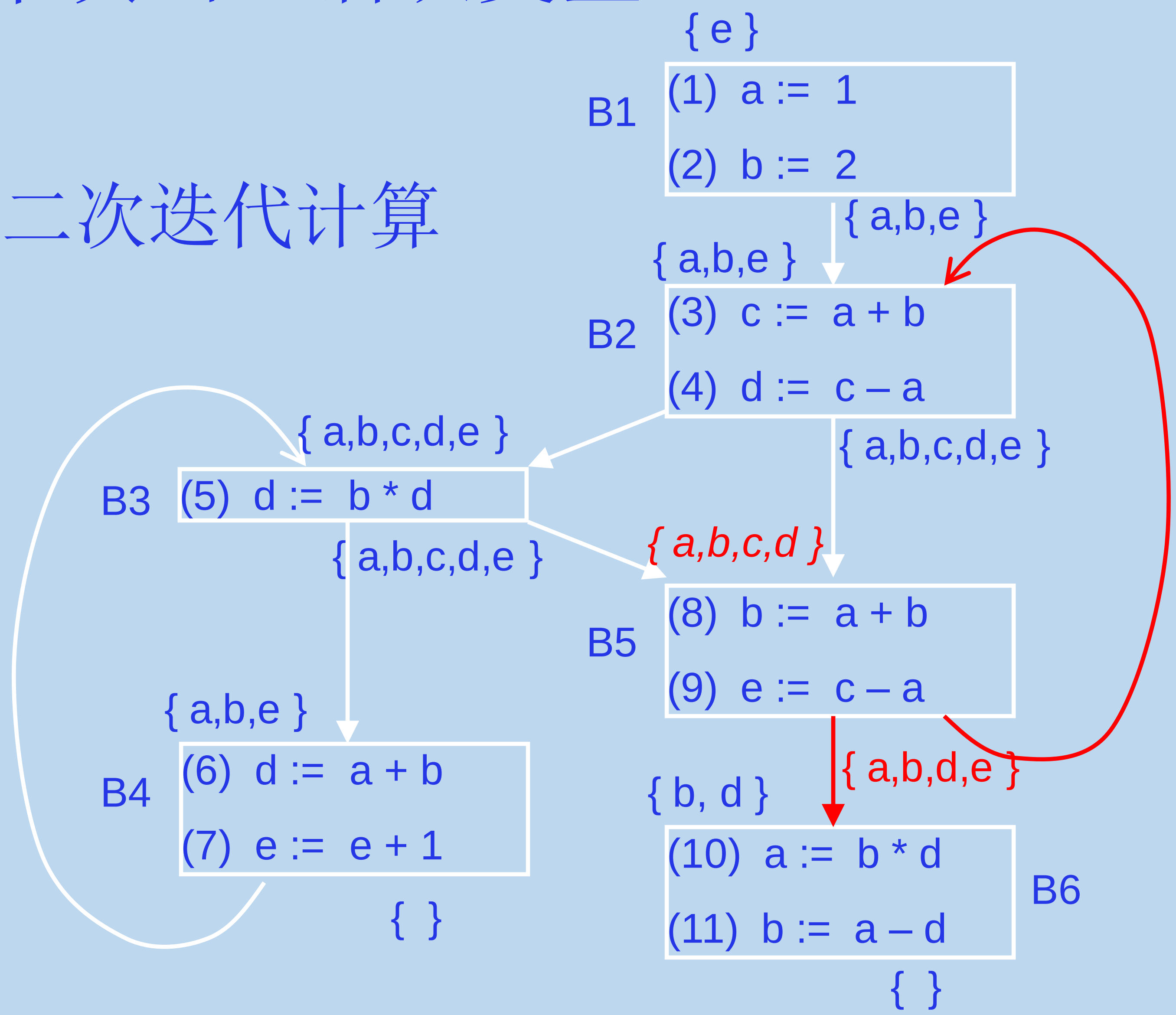
• 基本块出口活跃变量

- 第二次迭代计算



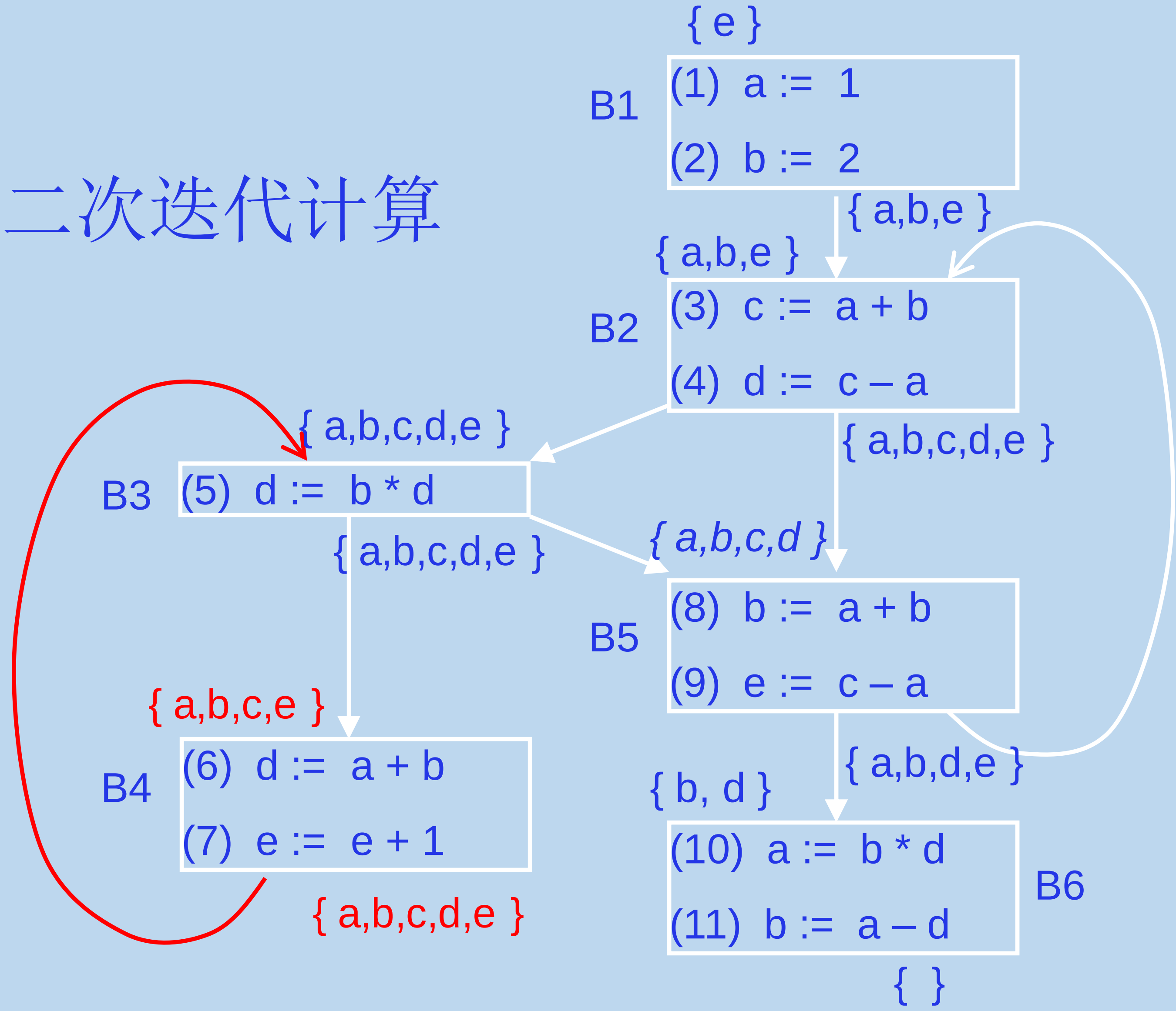
- 基本块出口活跃变量

- 第二次迭代计算



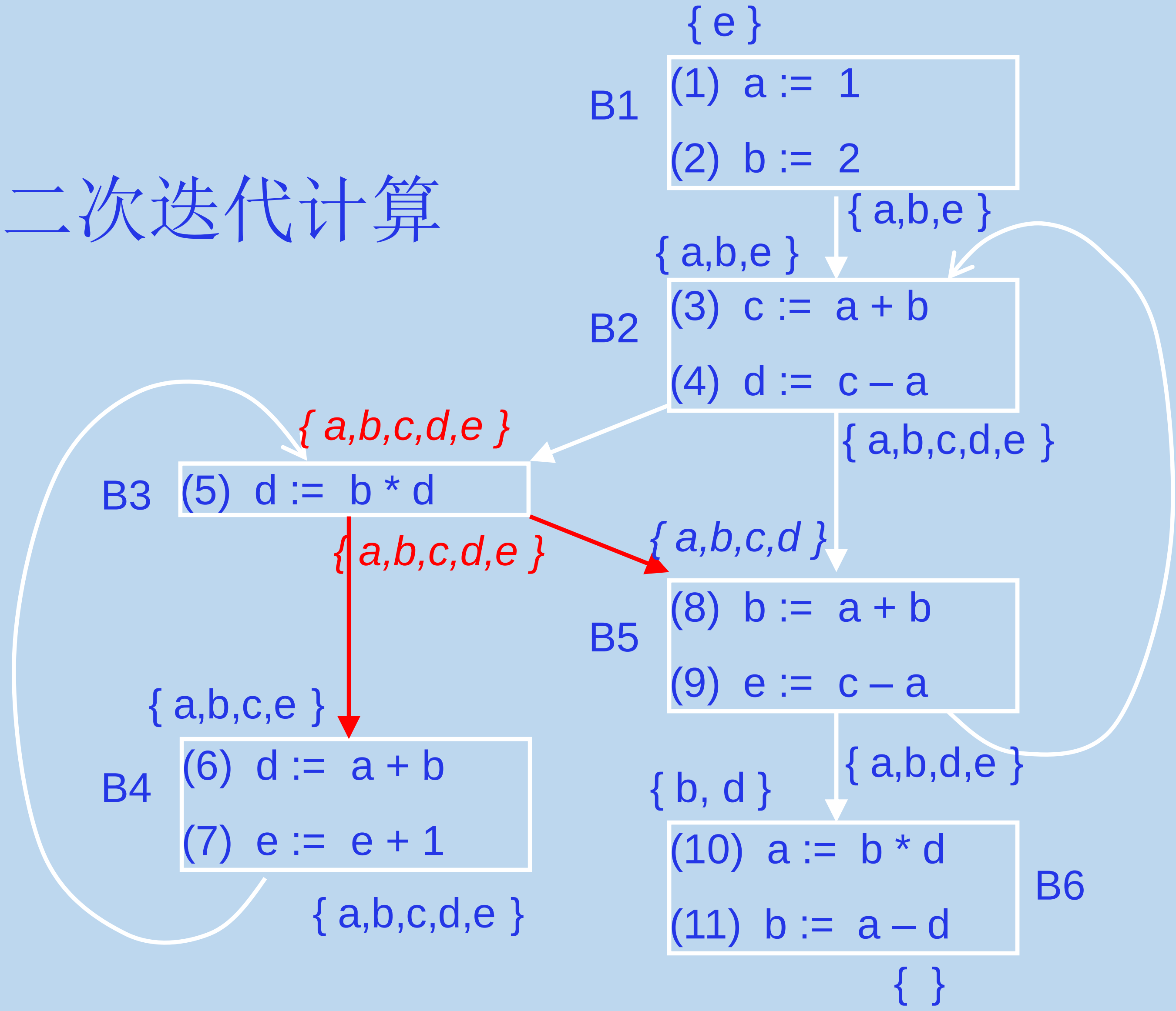
•基本块出口活跃变量

- 第二次迭代计算



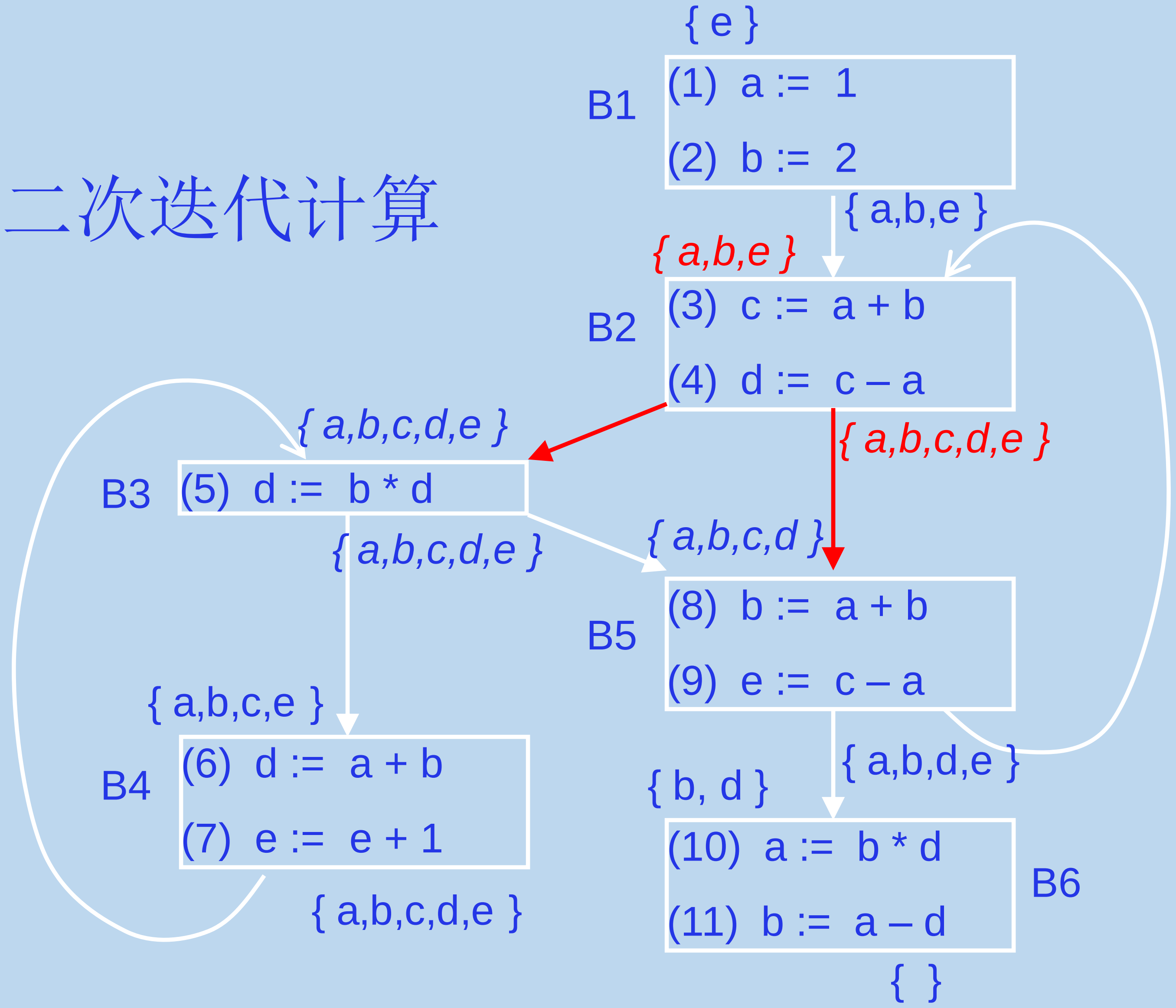
•基本块出口活跃变量

- 第二次迭代计算



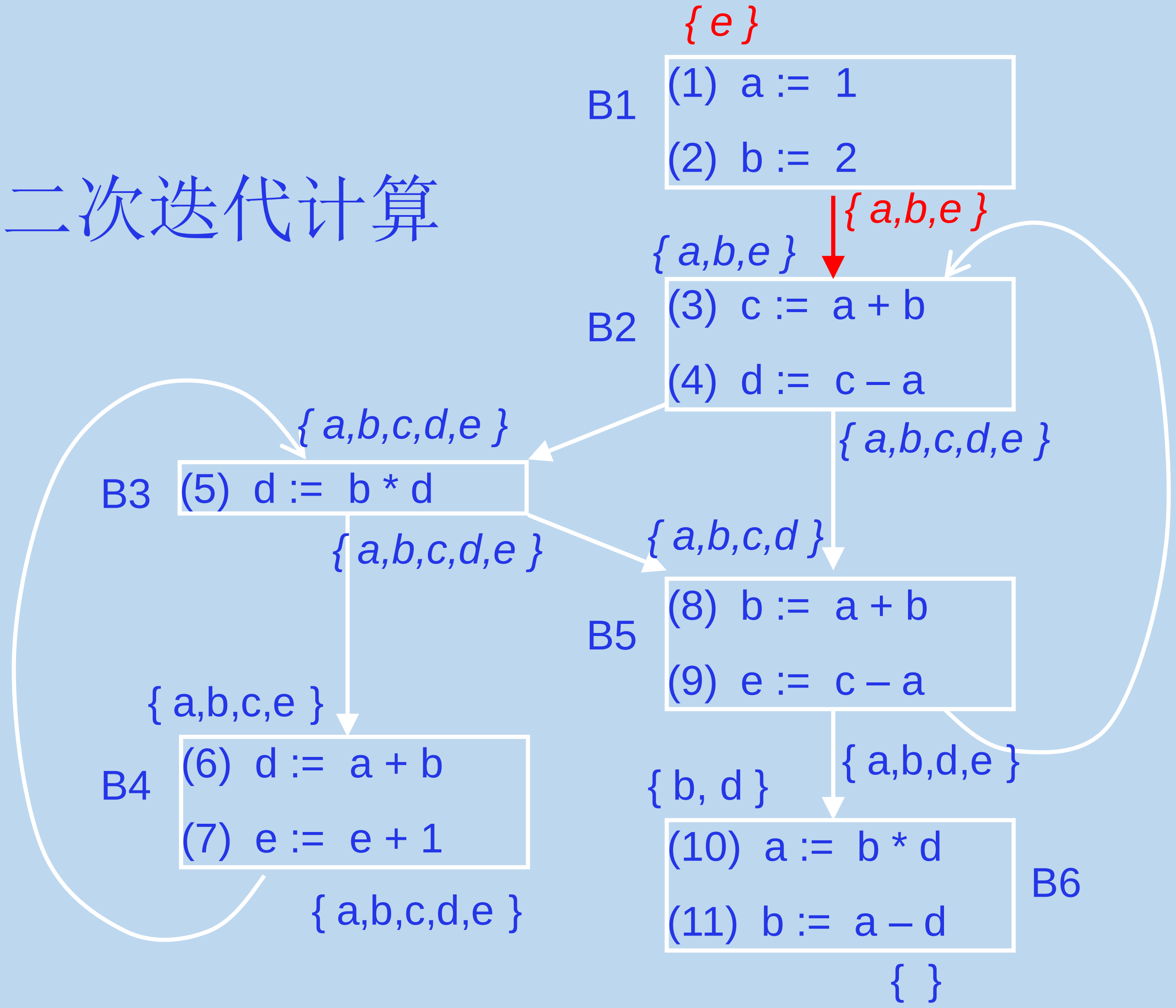
•基本块出口活跃变量

- 第二次迭代计算



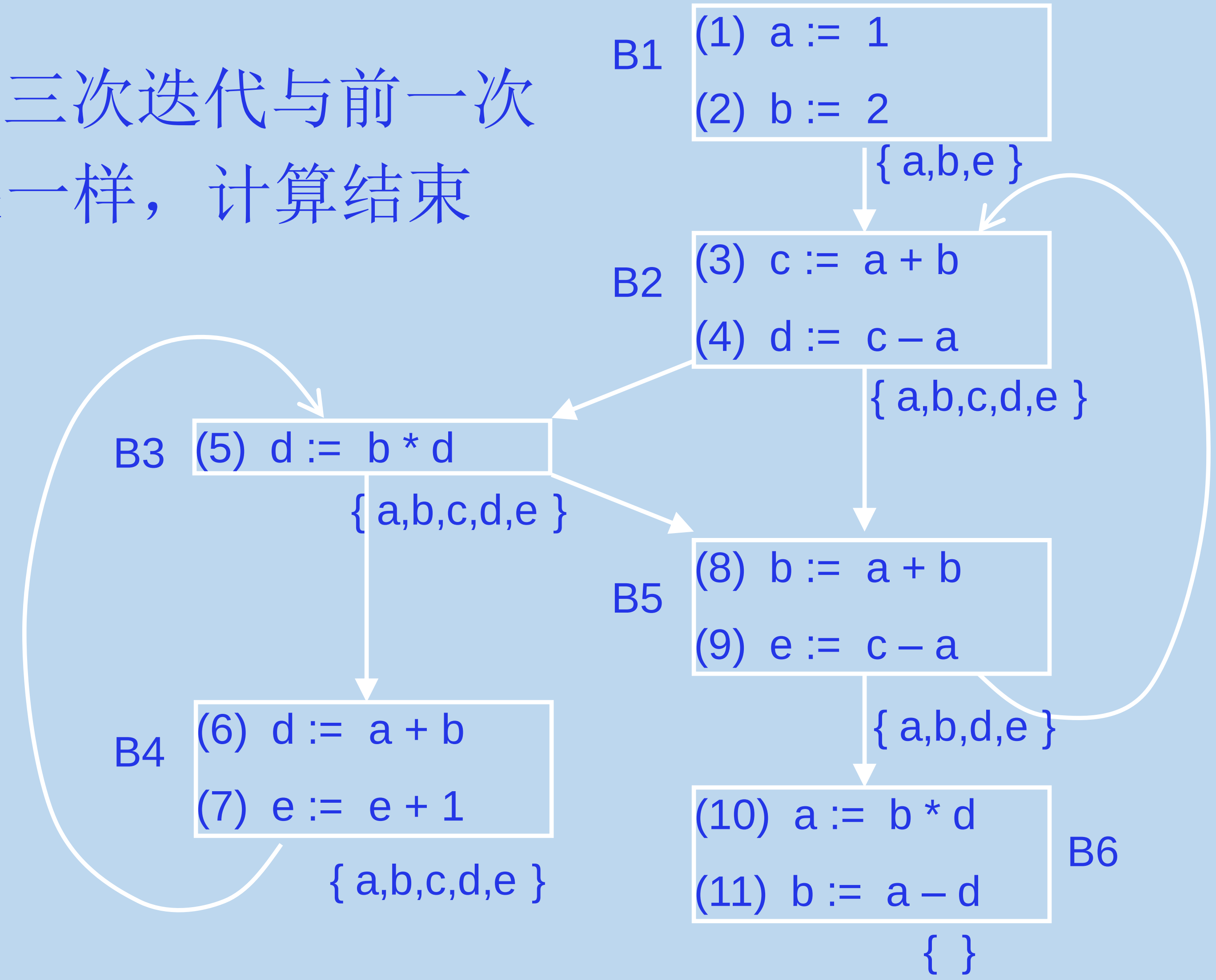
•基本块出口活跃变量

- 第二次迭代计算



•基本块出口活跃变量

- 第三次迭代与前一次结果一样，计算结束



期中考试第二题

- 考虑如下的语言，其中的串可以划分成k>=0个子串，每个字串是以b为中心、2m个a组成的轴对称串(m>=1)；不同的子串可以有不同的m值。例如，语言包括串Ɛ，aba，aabaaaba，abaaabaaaabaa。
  - (1) 为该语言设计一个LL(1)文法，并证明
  - $\mathrm{S} \rightarrow \mathrm{LS} \mid \varepsilon$
  - $\mathrm{L} \rightarrow aPa$
  - $\mathrm{P} \rightarrow aPa \mid b$

期中考试第二题

- 考虑如下的语言，其中的串可以划分成k>=0个子串，每个字串是以b为中心、2m个a组成的轴对称串(m>=1)；不同的子串可以有不同的m值。例如，语言包括串Ɛ，aba，aabaaaba，abaaabaaaabaa。
  - (1) 为该语言设计一个LL(1)文法，并证明
  - $S \rightarrow LS \mid \varepsilon$
  - $L \rightarrow aPa$
  - $P \rightarrow aPa \mid b$

  - $\mathrm{First(LS)} = \{a\},\ First(\varepsilon) = \{\varepsilon\}$, *无交集*
  - $\mathrm{Follow}(S) = \{\$\}, Follow(S)$与$\mathrm{First(LS)}$无交集
  - $\mathrm{First(aPa)} = \{a\}, First(b) = \{b\}$, 无交集

期中考试第二题

- 考虑如下的语言，其中的串可以划分成k>=0个子串，每个字串是以b为中心、2m个a组成的轴对称串(m>=1)；不同的子串可以有不同的m值。例如，语言包括串ε，aba，aabaaaba，abaaabaaaabaa。
  - (2) 为该语言设计一个二义的文法，并证明
  - $S \rightarrow SLS \mid \varepsilon$
  - $L \rightarrow aPa$
  - $P \rightarrow aPa \mid b$

  - 对abaabaaba可以找出两个不同的最左推导
  - $S \Rightarrow SLS \Rightarrow SLSLS \Rightarrow SLSLSLS \Rightarrow LSLSLS \Rightarrow aPaSLSLS \Rightarrow abaSLSLS \Rightarrow abaLSLS$
  - $S \Rightarrow SLS \Rightarrow SLSLS \Rightarrow LSLS \Rightarrow aPaSLS \Rightarrow abaSLS \Rightarrow abaSLSLS \Rightarrow abaLSLS$

期中考试第二题

- 考虑如下的语言，其中的串可以划分成k>=0个子串，每个字串是以b为中心、2m个a组成的轴对称串(m>=1)；不同的子串可以有不同的m值。例如，语言包括串Ɛ，aba，aabaaaba，abaaabaaaabaa。
  - (3) 为该语言设计一个非二义且非LR(1)的文法，并说明
  - S $\rightarrow MSL \mid \varepsilon$
  - M $\rightarrow \varepsilon$
  - L $\rightarrow aPa$
  - P $\rightarrow aPa \mid b$