实验报告

---计55 赵嘉霖 2015011344

1. 本阶段工作

增加的变量：

在BasicBlock中添加成员变量

**public** Set<Temp> hasDefined;

与def类似，但是是记录所有在block中定义的符号，有两个功能。一是用来控制是否在liveUsePair中添加当前符号，二是在flowgragh中用来更新LiveOutPair。

**public** Set<Pair> liveUsePair;

与liveUse类似，记录在引用前未被定义的变量和它的所在行号。

**public** Set<Pair> liveInPair;

与liveIn类似，liveIn加上行号。

**public** Set<Pair> liveOutPair;

与liveOut类似，liveOut加上行号。

还在Tac中添加liveOutPair，为liveOut加上行号。

修改的函数：

在FlowGraph中修改函数analyzeLiveness。仿照liveOut和liveIn，迭代更新liveOutPair和liveInPair。

在BasicBlock中修改函数computeDefAndLiveUse，当被引用变量不在hasDefined中时加入到liveUsePair中，将定值变量加入到hasDefined中。最后将liveUsePair加入到liveInPair中。

在BasicBlock中修改函数analyzeLiveness，仿照更新tac的liveOut的方式更新liveOutPair。对于当前语句的定值变量，删除前一条语句的liveOutPair中包含这个变量的所有pair，并把当前语句liveOutPair中包含这个变量的行号添加到当前语句的DUChain中。对于当前语句的引用变量，和行号一起加入到前一条语句的liveOutPair中。特别要注意的是，在原来的代码中，for循环没有计算第一条语句，需要在最后更新第一条语句的DUChain。

也就是说每句话的DUChain其实等价于这个话的def，可以直接通过liveOutPair-liveInPair得到，但是由于没有储存每个tac的liveInPair，如果用前一个话的liveOutPair代替的话第一句话就还是需要特判，所以只能再算一遍。

本实验遇到的问题是一开始希望通过直接将liveOut、liveIn等从Temp的Set改成Pair的Set来解决，但是后来发现有许多地方需要调用这些成员变量，这样的话会导致需要修改的地方太多，而且有些类在实验说明中要求不能修改，所以放弃了这种做法，改为加入liveOutPair、liveInPair等成员变量。

还遇到了经常出现语句中的变量为空指针的问题，后来发现比如call x语句，第0个变量是空指针，第1个变量才是x，所以需要判断当前变量是否为空指针。

1. 验证DU链信息
   1. i在定值点d1的DU链为{d2}

15 \_T11 = 2 [ 16 ]

16 \_T3 = \_T11 [ 18 ]

17 \_T12 = 1 [ 18 ]

18 \_T13 = (\_T3 + \_T12) [ 19 ]

第16行的 DU链为第18行，所以d1的DU链为{d2}

* 1. j在定值点d2的DU链为{d4}

18 \_T13 = (\_T3 + \_T12) [ 19 ]

19 \_T4 = \_T13 [ 28 ]

20 END BY BRANCH, goto 1

…

27 \_T15 = 1 [ 28 ]

28 \_T16 = (\_T4 + \_T15) [ 29 ]

29 \_T4 = \_T16 [ 28 32 36 ]

可以看出第19行对应d2，28行对应d4，所以d2的DU链为{d4}

* 1. i在定值点d3的DU链为{d6}

BASIC BLOCK 2 :

22 \_T14 = 1 [ 23 ]

23 \_T3 = \_T14 [ 35 ]

24 END BY BEQZ, if \_T9 =

0 : goto 4; 1 : goto 3

…

BASIC BLOCK 6 :

35 \_T5 = \_T3 [ ]

36 \_T6 = \_T4 [ ]

37 END BY BRANCH, goto 1

23行对应d3,35行对应d6，所以d3的DU链为{d6}

* 1. j在定值点d4的DU链为{d4, d5, d7}

BASIC BLOCK 4 :

27 \_T15 = 1 [ 28 ]

28 \_T16 = (\_T4 + \_T15) [ 29 ]

29 \_T4 = \_T16 [ 28 32 36 ]

30 END BY BEQZ, if \_T9 =

0 : goto 6; 1 : goto 5

BASIC BLOCK 5 :

31 \_T17 = 4 [ 32 ]

32 \_T18 = (\_T4 - \_T17) [ 33 ]

33 \_T4 = \_T18 [ 28 36 ]

34 END BY BRANCH, goto 6

BASIC BLOCK 6 :

35 \_T5 = \_T3 [ ]

36 \_T6 = \_T4 [ ]

37 END BY BRANCH, goto 1

29行对应d4的引用点，28行对应d4的定值点，32行对应d5，36行对应d7，所以j在定值点d4的DU链为{d4, d5, d7}

* 1. j在定值点d5的DU链为{d4, d7}

输出同上

33行对应d5,28行对应d4,36行对应d7，所以j在定值点d5的DU链为{d4, d7}