

EXERCISE #1 ► Live variables

Generate the CFG for the following program:

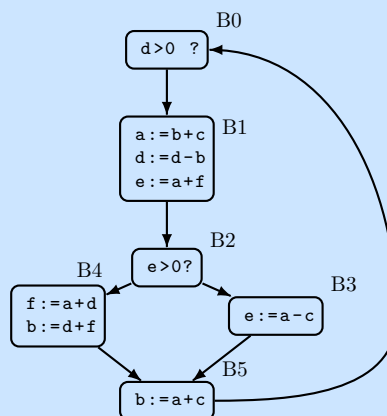
```

while d>0 do {
  a:=b+c;
  d:=d-b;
  e:=a+f;
  if e>0 then {
    f:=a-d;
    b:=d+f;
  }
  else{
    e:=a-c;
  }
  b:=a+c;
}
    
```

On this CFG:

- Write and solve the equations defining the sets *Gen*, *Kill*, *In* and *Out* for the liveness analysis, pay attention to initialisations.
- Suppress the dead code.

Solution. We obtain the following CFG:



Then the iterations:

B_i	<i>Gen</i>	<i>Kill</i>	<i>In</i> ₁	<i>Out</i> ₁	<i>In</i> ₂	<i>Out</i> ₂	<i>In</i> ₃	<i>Out</i> ₃	<i>In</i> ₄	<i>Out</i> ₄	<i>In</i> ₅	<i>Out</i> ₅	<i>In</i> ₆	<i>Out</i> ₆
B_0	<i>d</i>	\emptyset	<i>d</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>
B_1	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>ade</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>e</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>acde</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>acde</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>acde</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>acde</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>acde</i> <i>f</i>
B_2	<i>e</i>	\emptyset	<i>e</i>	<i>acd</i>	<i>acde</i>	<i>acd</i>	<i>acde</i>	<i>acd</i>	<i>acde</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acde</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acde</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>
B_3	<i>ac</i>	<i>e</i>	<i>ac</i>	<i>ac</i>	<i>ac</i>	<i>acd</i>	<i>acd</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>
B_4	<i>ad</i>	<i>bf</i>	<i>ad</i>	<i>ac</i>	<i>acd</i>	<i>acd</i>	<i>acd</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acd</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acd</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>acd</i>	<i>acd</i> <i>f</i>
B_5	<i>ac</i>	<i>b</i>	<i>ac</i>	<i>d</i>	<i>acd</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>	<i>acd</i> <i>f</i>	<i>bcd</i> <i>f</i>

Finally,

- *b* is defined (assigned) in B_4 but is not alive at the exit of B_4 , this definition can safely be removed.
- Same for the definition of *e* in B_3 .

□