

Genera el codi de tres adreces corresponent a les següents instruccions:

```
i = 1;
j = 100;
while (i < j) {
    aux = v[i];
    v[i] = v[j];
    v[j] = aux;
    i = i + 1;
    j = j - 1;
}
```

Aplica les optimitzacions de mireta vistes a classe

Com que no es diu res, es considerarà que el vector té un rang de valors 1.. $n$  ( $n > 100$ ) i que cada valor és un enter de 32 bits (4 bytes).

Segons el vist a classe, el codi de tres adreces pot ser aquest:

C3@	Codi font corresponent
1 $t_1 = 1$	$i = 1;$
2 $i = t_1$	
3 $t_2 = 100$	$j = 100;$
4 $j = t_2$	
5 $e_1: \text{skip}$	<b>while</b>
6 <b>if</b> $i < j$ <b>goto</b> $e_2$	
7 $t_3 = 0$	$(i < j)$
8 <b>goto</b> $e_3$	
9 $e_2: \text{skip}$	
10 $t_3 = -1$	
11 $e_3: \text{skip}$	
12 <b>if</b> $t_3 = 0$ <b>goto</b> $e_{fi}$	{
13 $t_4 = i - 1$	
14 $t_5 = t_4 * 4$	$aux = v[i];$
15 $t_6 = v[t_5]$	
16 $aux = t_6$	
17 $t_7 = j - 1$	
18 $t_8 = t_7 * 4$	$v[i] = v[j];$
19 $t_9 = v[t_8]$	
20 $t_{10} = i - 1$	
21 $t_{11} = t_{10} * 4$	
22 $v[t_{11}] = t_9$	
23 $t_{12} = j - 1$	
24 $t_{13} = t_{12} * 4$	$v[j] = aux;$
25 $v[t_{13}] = aux$	
26 $t_{14} = 1$	
27 $t_{15} = i + t_{14}$	$i = i + 1;$
28 $i = t_{15}$	
29 $t_{16} = 1$	
30 $t_{17} = j - t_{16}$	$j = j - 1;$
31 $j = t_{17}$	
32 <b>goto</b> $e_1$	}
33 $e_{fi}: \text{skip}$	

Sembla que 33 són moltes instruccions, però és la forma que té el c3@ sense optimitzar.

Les optimitzacions de mireta que es poden aplicar són

1. Brancaments adjacents. No hi ha cap canvi
2. Brancaments sobre brancaments. No hi ha cap canvi
3. Assignació de booleans. No hi ha cap canvi
4. Operacions constants. No hi ha cap canvi
5. Eliminació de codi inaccessible. No hi ha cap canvi
6. Desplaçament de constants: No hi ha cap canvi
7. Normalització d'operacions commutatives: suposant que les variables  $v$ ,  $i$ ,  $j$  i  $aux$  tenen un valor de  $_{nv}$  inferior a les variables temporals, i aquestes el tenen pel seu número d'ordre...
8. Assignacions diferides (línies, 1-2, 3-4, 15-16 (discutible), 26-27, 29-30)

	C3@ original	C3@ optimitzat
1	$t_1 = 1$	
2	$i = t_1$	$i = 1$
3	$t_2 = 100$	
4	$j = t_2$	$j = 100$
5	$e_1: \text{skip}$	$e_1: \text{skip}$
6	<b>if</b> $i < j$ <b>goto</b> $e_2$	<b>if</b> $i < j$ <b>goto</b> $e_2$
7	$t_3 = 0$	$t_3 = 0$
8	<b>goto</b> $e_3$	<b>goto</b> $e_3$
9	$e_2: \text{skip}$	$e_2: \text{skip}$
10	$t_3 = -1$	$t_3 = -1$
11	$e_3: \text{skip}$	$e_3: \text{skip}$
12	<b>if</b> $t_3 = 0$ <b>goto</b> $e_{fi}$	<b>if</b> $t_3 = 0$ <b>goto</b> $e_{fi}$
13	$t_4 = i - 1$	$t_4 = -1 + i$
14	$t_5 = t_4 * 4$	$t_5 = 4 * t_4$
15	$t_6 = v[t_5]$	
16	$aux = t_6$	$aux = v[t_5]$
17	$t_7 = j - 1$	$t_7 = -1 + j$
18	$t_8 = t_7 * 4$	$t_8 = 4 * t_7$
19	$t_9 = v[t_8]$	$t_9 = v[t_8]$
20	$t_{10} = i - 1$	$t_{10} = -1 + i$
21	$t_{11} = t_{10} * 4$	$t_{11} = 4 * t_{10}$
22	$v[t_{11}] = t_9$	$v[t_{11}] = t_9$
23	$t_{12} = j - 1$	$t_{12} = -1 + j$
24	$t_{13} = t_{12} * 4$	$t_{13} = 4 * t_{12}$
25	$v[t_{13}] = aux$	$v[t_{13}] = aux$
26	$t_{14} = 1$	
27	$t_{15} = i + t_{14}$	$t_{15} = i + 1$
28	$i = t_{15}$	$i = t_{15}$
29	$t_{16} = 1$	
30	$t_{17} = j - t_{16}$	$t_{17} = -1 + j$
31	$j = t_{17}$	$j = t_{17}$
32	<b>goto</b> $e_1$	<b>goto</b> $e_1$
33	$e_{fi}: \text{skip}$	$e_{fi}: \text{skip}$