

CONSTANT PROPAGATION

- $U = \{(V, C) \mid V \in \mathcal{V}, C \in \mathbb{Z} \text{ con } \mathcal{V} \text{ sono le variabili}\}$
 $\mathcal{V} = \{k, a, x, b, y\}$

• DIRECTION: FORWARD \rightarrow la proprietà dipende dalle espressioni prima

• MEET OP: \cap intersezione, perché una coppia è vera solo se è vera in TUTTI i comandi

• EQUAZIONI: $IN[B] = \bigcap_{P \in \text{pred } B} OUT[P]$

TRANSFER FUN: $OUT[B] = GEN[B] \cup (IN[B] - KILL[B])$

• $GEN[B]$: coppie (V, C) generate dalle espressioni del blocco

• $KILL[B]$: tutte le coppie relative alle var eliminate nel blocco, si perde l'informazione di prima

• BOUNDARY: $OUT[entry] = \emptyset$

• INIT: $OUT[B] = \bigcup \forall B \neq entry$

Iterazione 1

BB 2 $PRED[BB2] = \{BB1\}$

$k=2$ $IN[BB2] = OUT[BB1] = \emptyset$

$GEN[BB2] = \{(k, 2)\}$, $KILL[BB2] = \emptyset$

$OUT[BB2] = GEN[BB2] \cup (IN[BB2] - KILL[BB2]) = \{(k, 2)\} = OUT[BB3]$

BB 4

$OUT[BB4] = \{(k, 2)(a, 4)\}$

$a = k+2$

BB 5

$OUT[BB5] = \{(k, 2)(a, 4)(x, 5)\}$

$x=5$

BB 6

$OUT[BB6] = \{(k, 2)(a, 4)\}$

$a = k+2$

$$\boxed{\text{BB7}}_{x=8} \quad \text{OUT}[\text{BB7}] = \{(k, 2)(a, 4)(x, 8)\}$$

JOIN BB8

$$\text{IN}[\text{BB8}] = \text{OUT}[\text{BB5}] \cap \text{OUT}[\text{BB7}] = \{(k, 2)(a, 4)\}$$

$$\text{OUT}[\text{BB8}] = \{(k, 4)(a, 4)\}$$

$\boxed{\text{BB9}}$
white

$$\text{OUT}_1[\text{BB8}] = \{(k, 4)(a, 4)\}$$

Dentro il loop (iter 1)

$\boxed{\text{BB10}}$
 $b=2$

$$\text{OUT}_1[\text{BB10}] = \{(k, 4)(a, 4)(b, 2)\}$$

$\boxed{\text{BB11}}$
 $x = a + k$

$$\text{OUT}_1[\text{BB11}] = \{(k, 4)(a, 4)(b, 2)(x, 8)\}$$

$\boxed{\text{BB12}}$
 $y = a \cdot b$

$$\text{OUT}_1[\text{BB12}] = \{(k, 4)(a, 4)(b, 2)(x, 8)(y, 8)\}$$

$\boxed{\text{BB13}}$
 $k \leftarrow k$

$$\text{OUT}_1 = \{(k, 5)(a, 4)(b, 2)(x, 8)(y, 8)\}$$

~~Dopo il loop (iter 1)~~ ora BB8 ha due nodi per l'effetto back-edge da BB13

$$\text{IN}_2[\text{BB8}] = \text{OUT}[\text{BB8}] \cap \text{OUT}[\text{BB13}] =$$

$$= \{(k, 4)(a, 4)\} \cap \{(k, 5)(a, 4)(b, 2)(x, 8)(y, 8)\} = \{(a, 4)\}$$

$$\text{OUT}_2[\text{BB8}] = \{(a, 4)\}$$

Dentro il loop (1ta 2)

BB10

$$OUT_2 [BB10] = \{(24)(b2)\}$$

$$b=2$$

BB11

$$OUT_2 [BB11] = \{(24)(b2)\}$$

$$y=2+k$$

BB12

$$OUT_2 [BB12] \text{ con } a=4, b=2 \rightarrow y=8$$

~~BB12~~

$$y=2 \cdot b$$

$$= \{(24)(b2)(y8)\}$$

BB13

non genera costante per K ma vuole capire perché

$$k++$$

$$OUT_2 [BB13] = \{(24)(b2)(y8)\}$$

Check nel while

$$IN_3 [BB9] = OUT [BB8] \cap OUT_2 [BB13] = \{(24)\}$$

uguale a 1ta 2

FINALE:

⇒ 2 rimane costante e 4 anche nel loop

k non è costante perché cambia con $k++$

x non è costante nel loop dipende da k

y può essere costante nel loop ma dipende da 2 e b