Very Busy Expression

Un’espressione è **very busy** in un punto p se, indipendentemente dal percorso preso da p, l’espressione viene usata prima che uno dei suoi operandi venga definito.

Ogni blocco genera delle espressioni, e se ne definisce uno degli operandi, la uccide. Allo stesso modo, ogni blocco riceve delle espressioni definite in precedenza e potrebbe ucciderle definendone gli operandi.

|  | Very Busy Expression |
| --- | --- |
| Domain | Sets of Expressions |
| Direction | Backward::  IN[B]=fB(IN[B])  OUT[B]=⋀ IN[succ(B)] |
| Transfer Function | fB(x)=Use**B**∪(x-DefB)  UseB tutte le espressioni e che appaiono in B  DefB se B definisce t, si uccidono tutte le espressioni che contengono t |
| Meet Operation | ∩ |
| Boundary Condition | OUT[entry]=∅ |
| Initial interior points | OUT[B]=⋃ |

| Basic Block | Iter1 | | Iter2 | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | IN[BB] | OUT[BB] | IN[BB] | OUT[BB] |
| BB1 | a-b,b-a | a-b,b-a | a-b,b-a | a-b,b-a |
| BB2 | a-b,b-a | a-b,b-a | a-b,b-a | a-b,b-a |
| BB3 | a-b,b-a | a-b | a-b,b-a | a-b |
| BB4 | a-b | ∅ | a-b | ∅ |
| BB5 | b-a | ∅ | b-a | ∅ |
| BB6 | ∅ | a-b | ∅ | a-b |
| BB7 | a-b | ∅ | a-b | ∅ |
| BB8 | ∅ | ∅ | ∅ | ∅ |

Dominator Analysis

Ipotizzo che il nodo A sia entry, e il nodo G sia exit

|  | Dominator Analysis |
| --- | --- |
| Domain | Sets of Blocks |
| Direction | Forward  OUT[B]= fB(IN[B])  IN[B]= ⋀ OUT[pred(B)] |
| Transfer Function | fB(x) = Gen[B] U (IN[B] - Kill[B] )  Gen(B) sono i blocchi dominatori  Kill(B) sono i |
| Meet Operation | ∩ |
| Boundary Condition | IN[entry] =∅ |
| Initial interior points | IN[B]=∪ |

| Basic Block | Iter1 | | Iter2 | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | IN[BB] | OUT[BB] | IN[BB] | OUT[BB] |
| A | ∅ | A | ∅ | A |
| B | A | A, B | A | A, B |
| C | A | A, C | A | A, C |
| D | A, C | D, C, A | A, C | D, C, A |
| E | A, C | E, C, A | A, C | E, C, A |
| F | OUT[D] ∩ OUT[E] = {A,C} | F, C, A | OUT[D] ∩ OUT[E] = {A,C} | F, C, A |
| G | OUT[B] ∩ OUT[F] = {A} | A | OUT[B] ∩ OUT[F] = {A} | A |

Constant Propagation

|  | Constant Propagation |
| --- | --- |
| Domain | Sets of variables |
| Direction | Forward:  IN[B]=⋀ OUT[pred(B)]  OUT[B]=fB(IN[B]) |
| Transfer Function | fB(x)=GenB∪(x-KillB)  GenB è l’insieme di variabili dal valore costante definite nel blocco  KillB è l’insieme di variabili che vengono definite come non costanti nel blocco |
| Meet Operation | ∩ |
| Boundary Condition | IN[entry]=∅ |
| Initial interior points | IN[B]= |



| Basic Block | Iter1 | | Iter2 | | Iter3 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | IN[BB] | OUT[BB] | IN[BB] | OUT[BB] | IN[BB] | OUT[BB] |
| B1 | ∅ | ∅ | ∅ | ∅ | ∅ | ∅ |
| B2 | ∅ | <k,2> | ∅ | <k,2> | ∅ | <k,2> |
| B3 | <k,2> | <k,2> | <k,2> | <k,2> | <k,2> | <k,2> |
| B4 | <k,2> | <a,4>,<k,2> | <k,2><a,4> | <k,2><a,4> | <k,2><a,4> | <k,2><a,4> |
| B5 | <a,4>,<k,2> | <a,4>,<k,2>, <x,5> | <a,4><k,2><x,5> | <a,4><k,2><x,5> | <a,4><k,2><x,5> | <a,4><k,2><x,5> |
| B6 | <k,2> | <a,4>,<k,2> | <a,4><k,2> | <a,4><k,2> | <a,4><k,2> | <a,4><k,2> |
| B7 | <a,4>,<k,2> | <a,4>,<k,2>,<x,8> | <a,4><k,2>,<x,8> | <a,4><k,2><x,8> | <a,4><k,2><x,8> | <a,4><k,2><x,8> |
| B8 | <a,4>,<k,2> | <a,4>,<k,4> | <k,4><a,4> | <k,4>,<a,4> | <k,4><a,4> | <k,4>,<a,4>, |
| B9 | <a,4>,<k,4> | <a,4>,<k,4> | <a,4>,<k,5> | <a,4>,<k,5> | <a,4>,<k,6>, | <a,4>,<k,6> |
| B10 | <a,4>,<k,4> | <a,4>,<b,2>,<k,4> | <a,4><k,5><b,2> | <a,4>,<k,5><b,2> | <a,4><k,6><b,2> | <a,4>,<k,6><b,2> |
| B11 | <a,4>,<b,2>, <k,4> | <a,4>,<b,2>,<k,4>,<x,8> | <a,4>,<b,2><k,5> | <a,4>,<b,2>,<k,5>,<x,8> | <a,4>,<b,2><k,6> | <a,4>,<b,2>,<k,6>,<x,8> |
| B12 | <a,4>,<b,2>, <k,4>,<x,8> | <a,4>,<b,2>,<k,4>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,5>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,5>,<x,8> | <a,4>,<b,2>,<k,6>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,6>,<x,8> |
| B13 | <a,4>,<b,2>, <k,4>,<x,8>, <y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,5>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,5>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,6>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,6>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,7>,<x,8>,<y,8> |
| B14 | <a,4>,<b,2>, <k,5>,<x,8>, <y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,5>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,6>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,6>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,7>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,7>,<x,8>,<y,8> |
| B15 | <a,4>,<b,2>, <k,5>,<x,8>, <y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,5>,<x,8>,<y,8> | <a,4>,<b,2>,<k,6>,<x,8>,<y,9> | <a,4>,<b,2>,<k,6>,<x,8>,<y,9> | <a,4>,<b,2>,<k,7>,<x,8>,<y,9> | <a,4>,<b,2>,<k,7>,<x,8>,<y,9> |