

Calculer les plus faibles pré-conditions (les variables sont à valeur dans Z) :

1. $\text{wp}(x := 0, \{x == 0\})$
2. $\text{wp}(x := 0, \{x \geq 0\})$
3. $\text{wp}(x := 0, \{x == 1\})$
4. $\text{wp}(x := 0, \{x < 0\})$
5. $\text{wp}(y := x+1, \{y \geq 1\})$
6. $\text{wp}(z := x+y, \{z > 0, y == 0\})$
7. $\text{wp}(x := 2*(y-1)-1, \{y > 0\})$
8. $\text{wp}(x := 2*(y-1)-1, \{x > 0\})$
9. $\text{wp}(x := x+2, \{x > 4\})$
10. $\text{wp}(x := y+1; z := x+y, \{z > 0, y == 0\})$
11. $\text{wp}(x := 2*y+1; y := x-3, \{y < 0\})$
12. $\text{wp}(n := n + m; m := n + m; n := m - n, \{n == 6, m == 1\})$
13. $\text{wp}(\text{assert } y < 0; y := y+1; z := x+y, \{x < z\})$
14. $\text{wp}(\text{if } (x > y) \text{ then } z := x \text{ else } z := y, \{z == \max(x,y)\})$
15. $\text{wp}(\text{if } (i > j) \text{ then } i := i - j \text{ else } j := i, \{i == j\})$
16. $\text{wp}(\text{if } (y < 0) \text{ then } x := x+1 \text{ else } x := y, \{x > 0\})$
Indication : disjonction
17. $\text{wp}(\text{while } (i > 3) \text{ do } \{i := i - 3\}, \{i == 3\})$
Invariant I : $\exists k > 0 \mid i = 3 * k$; variant D : i
18. $\text{wp}(\text{while } (x < 6) \text{ do } \{x := x+1\}, \{x == 6\})$
Invariant I : $x \leq 6$ et variant D à déterminer
19. $\text{wp}(\text{while } (x < 0) \text{ do } \{x := x+1\}, \{x == 0\})$
Invariant I : T et variant D : -x
Modifier l'invariant pour obtenir un résultat raisonnable
20. $\text{wp}(\text{while } (x \neq 1) \text{ do } \{x := x+2; y := x+y\}, \{y \neq 0\})$
Calculer P0, P1, P2 et P3
Montrer que pour tout i entier, $P_i = \{x == 1-2i, y \neq (i-1)*(i-1)-1\}$
Conclure
21. $\text{wp}(\text{while } (x < 0) \text{ do } \{x := x+1; y := y-2\}, \{y \geq 0\})$
Calculer P0, P1, P2 et P3
Montrer que pour tout i entier ≥ 1 , $P_i = \{x == -i, y \geq 2i\}$
Conclure
22. $\text{wp}(\text{while } (y \leq 2n) \text{ do } \{x := x+y; y := y+2\}, \{2 \mid (y+1), x == n*n\})$
où n est un entier relatif donné