

Méthodes formelles de vérification (MF)

TD n° 4 : Logique de Floyd-Hoare

Exercice 1 :

Prouvez que les triplets de Hoare suivants sont valides, ou trouvez un contre-exemple s'ils ne le sont pas et donnez une spécification correcte.

1. $\{x > 0\} \ x := x+1 \ \{x > 0\}$
2. $\{\text{true}\} \ x := x+1 \ \{x > 0\}$
3. $\{x < 0\} \ x := x-1 \ \{\text{true}\}$
4. $\{x < 0 \vee x = 2\} \ \text{if } (x \geq 0) \ \text{then } x := x+1 \ \text{else skip} \ \{x = 3\}$
5. $\{x = v_0 \wedge y = v_1\} \ z := x; \ x := y; \ y := z \ \{x = v_1 \wedge y = v_0\}$
6. $\{\text{true}\} \ \text{while true do skip} \ \{\text{true}\}$
7. $\{\text{true}\} \ \text{while true do skip} \ \{\text{false}\}$
8. $\{x = v_0 \wedge v_0 > 0 \wedge y = v_1\}$
 $\text{while } (x > 0) \ \text{do } y := y-1; \ x := x-1 \ \text{od}$
 $\{x = 0 \wedge y = v_1 - v_0\}$

Exercice 2 :

On considère deux règles de Hoare pour l'affectation :

FORWARD

$$\frac{}{\{P\} \ x := e \ \{P[x/e]\}}$$

BACKWARDS

$$\frac{}{\{P[e/x]\} \ x := e \ \{P\}}$$

Montrer soit que les règles données sont équivalentes où donner un contre-exemple si elles ne le sont pas. Quelle règle est préférable ?

Exercice 3 :

Donner un programme P que valide la spécification suivante :

$$\{x > 0 \wedge z > 0\} \ P \ \{\text{false}\}$$

Exercice 4 :

Donner une spécification et sa preuve pour les programmes suivantes :

1. while (x != 0) do
 y := y-1;
 x := x-1
 od
2. y := 0;
 z := 0;
 while (y != x) do
 z := z+x;
 y := y+1;
 od
3. x := m;
 y := 0;
 while (n <= x) do
 x := x-n;
 y := y+1;
 od
4. i := 1;
 lr := [];
 while (i <= length(ls)) do
 lr = ls[i]::lr;
 od