Rosselot

HOJA N°

FECHA

Ejercicio 3 (1)

$$\texttt{if } (\overbrace{s[k] = 0}^{B}) \texttt{ then}$$

$i := i+1$] S_{11}

$j := 0$] S_{12}

else

$j := j+1$] S_2

endif.

(S_{11} and S_{12} form S_1; the whole if-statement is S)

a) Calcular $wp(S, Post) \equiv wp(\text{if } B \text{ then } S1 \text{ else } S2 \text{ endif}, Post)$

// Axioma 4

$$\equiv def(B) \wedge_L ((B \wedge \underbrace{wp(S1, Post)}_{E1}) \vee (\neg B \wedge \underbrace{wp(S2, Post)}_{E3}))$$

$$\equiv def(s[k]=0) \wedge_L ((B \wedge E1) \vee (\neg B \wedge E3))$$

$$\equiv 0 \leq k < |s| \wedge_L ((B \wedge E1) \vee (\neg B \wedge E3))$$

calculo $E1 \equiv wp(S1, Post) \equiv wp(S11; S12, Post)$

// Axioma 3

$$\equiv wp(S11, \underbrace{wp(S12, Post)}_{E2})$$

calculo E2:

$wp(j := 0, Post)$ // Axioma 1

$\equiv def(0) \wedge_L Post^{j}_{0}$ // 0 está definido $\rightarrow def(0) \equiv true$

$\equiv$ posicionesCorrespondientes$(s, k+1, i, 0)$

NOTA

Rosselot

Ejercicio 3 (2)

reemplazo E2 en E1:

$E1 \equiv wp(S11, E2)$

$\equiv wp(i := i+1, E2)$ // Axioma 1

$\equiv \underbrace{def(i+1)}_{true} \wedge_L E2^{i}_{i+1}$ // las variables asumimos que están definidas

$E1 \equiv posicionesCorrespondientes(s, k+1, i+1, 0)$

calculo $E3 \equiv wp(S2, Post) \equiv wp(j := j+1, Post)$

// Axioma 1

$\equiv \underbrace{def(j+1)}_{true} \wedge_L Post^{j}_{j+1}$ // Asumimos que las variables están definidas, la suma no se indefine

$\equiv posicionesCorrespondientes(s, k+1, i, j+1)$.

· reemplazando en $wp(S, Post)$:

$$\boxed{\begin{aligned} wp(S, Post) \equiv\ & 0 \leq k < |s| \wedge_L \\ & ((s[k] = 0 \wedge posicionesCorrespondientes(s, k+1, i+1, 0)) \\ & \vee (s[k] \neq 0 \wedge posicionesCorrespondientes(s, k+1, i, j+1))) \end{aligned}}$$

NOTA

Rosselot

Ejercicio 3 (3)

b) $\{Pre\}\ S\ \{Post\}$ es correcto $\iff Pre \to wp(S, Post)$.

$Pre \equiv k+1 < |s| \wedge_L$ posicionesCorrespondientes (s, k, i, j).

Asumiendo ~~cierta~~ Pre quiero ver que vale $wp(S, Post)$.

~~$0 \le k < |s|$ vale por $0 \le k < |s|$ de posicionesCorrespondientes(s,k,i,j).~~

Tengo de la Pre:

1. $k+1 < |s| \wedge_L$
2. $0 \le k < |s|$
3. $0 \le j \le k$
4. $contApariciones(subseq(s, 0, k-j), 0) = i$
5. $k-j = 0 \vee_L s[k-j-1] = 0$
6. $contApariciones(subseq(s, k-j, k), 0) = 0$

Quiero ver que vale $wp(S, Post)$:

1. $0 \le k < |s|$ // vale por 2
2. Rama $B = true$

asumo que vale $s[k] = 0$ y pruebo posicionesCorrespondientes $(s, k+1, i+1, 0)$

2.1. $0 \le k+1 < |s|$ vale por 1 y 2

2.2. $0 \le 0 \le k+1$ vale por 2

2.3. $contApariciones(subseq(s, 0, k+1-0), 0) = i+1$

reescribiendo

$$\underbrace{contApariciones(subseq(s, 0, k), 0)}_{= i \text{ por } 4} + \underbrace{contApariciones(s, k, k+1), 0)}_{= 1 \text{ porque vale } B\ (s[k]=0)} = i+1$$

$i+1 = i+1$

vale.

Rosselot

Ejercicio 3 (4)

HOJA N°

FECHA

2.4 $k+1-0=0 \vee_L s[k+1-0-1]=0$

$\underbrace{\underbrace{k+1=0}_{\text{true}} \vee_L \underbrace{s[k]=0}_{\text{true por } B}}_{\text{true}}$

$k \geq 0$ por (2)

2.5 $\underbrace{\text{cantApariciones}(\text{subseq}(s, k+1, k+1), 0)}_{=0 \text{ por conjunto vacío}} = 0$

$\underbrace{0=0}_{\text{vale}}$

3. Rama $\neg B = true$

Asumo que vale $s[k] \neq 0$ y pruebo posiciones correspondientes $(s, k+1, i, j+1)$

3.1 $0 \leq k+1 < |s|$ vale por (1) y (2)

3.2 $\underbrace{0 \leq j+1}_{\text{vale por (3)}} \leq k+1$

$j+1 \leq k+1 \equiv j \leq k$ vale por (3)

3.3 $\text{cantApariciones}(\text{subseq}(s, 0, k+1-j-1), 0) = i$

$\equiv \text{cantApariciones}(\text{subseq}(s, 0, k-j), 0) = i$

vale por (4)

~~3.4~~

3.4 $k+1-j-1=0 \vee_L s[k+1-j-1-1]=0$

$k-j=0 \vee_L s[k-j-1]=0$

vale por (5)

3.5 $\text{cantApariciones}(\text{subseq}(s, k+1-j-1, k+1), 0) = 0$

$\text{cantApariciones}(\text{subseq}(s, k-j, k+1), 0) = 0$

$\underbrace{\text{cantApariciones}(\text{subseq}(s, k-j, k), 0)}_{=0 \text{ por (6)}} + \underbrace{\text{cantApariciones}(\text{subseq}(s, k, k+1), 0)}_{=0 \text{ por } \neg B\ s[k] \neq 0} = 0$

NOTA

$\underbrace{0=0}_{\text{true}}$