

MODELOS DE COMPUTACIÓN Y COMPLEJIDAD

Grado en Ingeniería Informática. Tecnologías Informáticas
ETS Ingeniería Informática. Universidad de Sevilla (Curso 2021-2022)

Problemas de FUNCIONES GOTO-COMPUTABLES

EJERCICIO 6.

Diseñar un programa GOTO tal que contenga alguna instrucción condicional y, además, toda computación del programa realice, exactamente, 4 pasos de transición.

SOLUCIÓN:

Consideremos el siguiente programa GOTO :

$$P \equiv \begin{array}{l} \text{IF } Z \neq 0 \text{ GOTO } A \\ Y \leftarrow Y + 1 \\ Y \leftarrow Y + 1 \\ Y \leftarrow Y + 1 \end{array}$$

Sea (a_1, \dots, a_k) una k -tupla arbitraria de números naturales ($k \geq 1$) y vamos a hallar la computación $P(a_1, \dots, a_k)$.

Teniendo presente que en cualquier configuración inicial, el valor de toda variable de trabajo será 0, resultará que, en el primer paso de la computación, el test del condicional de la primera instrucción **nunca** será verdadero y, por tanto, la configuración siguiente tendrá como primera componente 2. Específicamente, vamos a detallar una traza de la computación $P(a_1, \dots, a_k)$.

$$\begin{array}{l} C_0 = (1, \{X_1 = a_1, \dots, X_k = a_k, Y = 0\}) \\ C_1 = (2, \{X_1 = a_1, \dots, X_k = a_k, Y = 0\}) \\ C_2 = (3, \{X_1 = a_1, \dots, X_k = a_k, Y = 1\}) \\ C_3 = (4, \{X_1 = a_1, \dots, X_k = a_k, Y = 2\}) \\ C_4 = (5, \{X_1 = a_1, \dots, X_k = a_k, Y = 3\}) \end{array}$$

Por tanto, la computación $P(a_1, \dots, a_k)$ ejecuta **exactamente** 4 pasos, es de parada y devuelve como resultado el número 3.

Así pues, el programa P satisface las condiciones siguientes: (a) contiene una instrucción del tipo condicional; (b) toda computación realiza, exactamente, 4 pasos; y (c) calcula la función constante igual a 3, de cualquier aridad $k \geq 1$.