

Actividad 4: Ejercicios de algoritmos paralelos.

Cómputo de Alto Rendimiento

Luis Fernando Izquierdo Berdugo

9 de marzo de 2025

1. El siguiente es el algoritmo y esquema de tiempo del algoritmo recursivo paralelo de sumas prefijas de n operaciones * (suma o producto) definido como:

$$s_i = x_1 * x_2 * \dots * x_i, 1 \leq i \leq n$$

Prefix sums

Require: Un arreglo de $n = 2^k$ elementos (x_1, x_2, \dots, x_n) donde k es un número natural).

Begin:

if $n = 1$ **then**

entonces sea $s_1 := x_1$; exit

end if

for $1 \leq i \leq \frac{n}{2}$ **do**

pardo

sea $y_i = x_{2i-1} * x_{2i}$

end for

Recursivamente, calcular la suma prefija de $y_1, y_2, \dots, y_{n/2}$

for $1 \leq i \leq \frac{n}{2}$ **do**

if $i = 1$ **then**

entonces sea: $z_i = y_1$

end if

$z_i = z_{i-1} + y_i$

end for

for $1 \leq i \leq n$ **do**

pardo

if i par **then**

set $s_i := z_{i/2}$

end if

if $i = 1$ **then**

set $s_1 := x_i$

end if

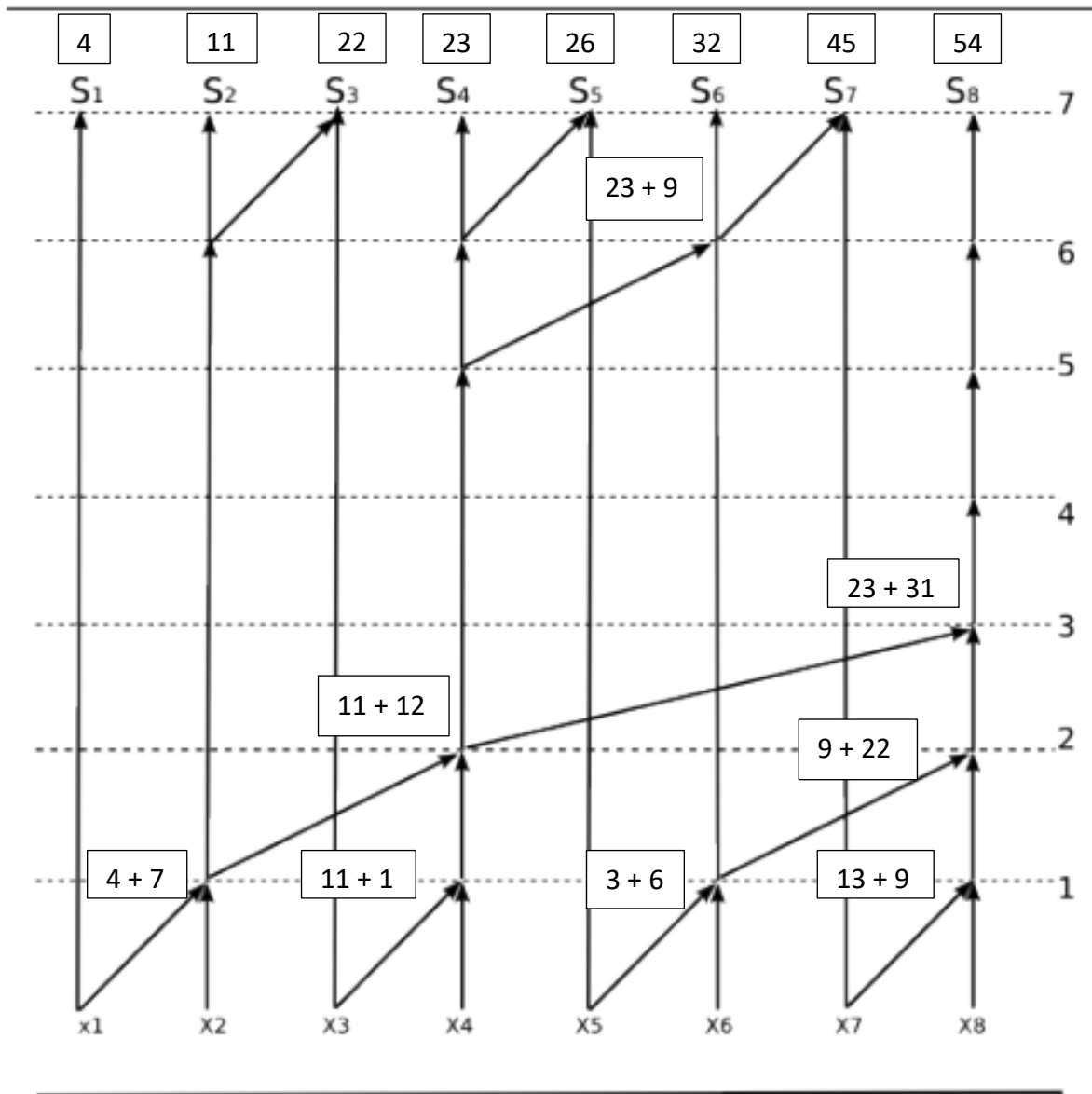
if i impar **then**

set $s_i := z_{(i-1)/2} * x_i$

end if

end for

En el diagrama de tiempo desarrollar paso a paso el algoritmo paralelo para $n = 8$, de acuerdo al algoritmo descrito y poner en el diagrama las variables y los valores de estas a cada paso. Utiliza los siguientes valores de entrada de las variables $x_1 = 4, x_2 = 7, x_3 = 11, x_4 = 1, x_5 = 3, x_6 = 6, x_7 = 13, x_8 = 9$ Recuerda seguir los pasos que se muestran en el material revisado.



Tiempo 1

$$y_1 = x_1 * x_2 = 4 + 7$$

$$y_2 = x_3 * x_4 = 11 + 1$$

$$y_3 = x_5 + x_6 = 3 + 6$$

$$y_4 = x_7 + x_8 = 13 + 9$$

Tiempo 2

$$y'_1 = y_1 * y_2 = 11 + 12$$

$$y'_2 = y_3 * y_4 = 9 + 22$$

Tiempo 3

$$y''_1 = y'_1 * y'_2 = 23 + 31$$

Tiempo 4

$$y''_1 = 54$$

Tiempo 5 – Inicia el proceso de reversa

$$z'_1 = 23$$

$$z'_2 = 54$$

Tiempo 6

$$z_1 = 11$$

$$z_2 = 23$$

$$z_3 = z'_1 * y_3 = 23 + 9$$

$$z_4 = 54$$

Tiempo 7 - Finalmente, las sumas prefijas $\{s_i\}$ de las x_i 's son generadas

Impares:

$$s_1 = x_1 = 4$$

$$s_3 = z_1 * x_3 = 11 + 11 = 22$$

$$s_5 = z_2 * x_5 = 23 + 3 = 26$$

$$s_7 = z_3 * x_7 = 32 + 13 = 45$$

Pares:

$$s_2 = x_2 = 11$$

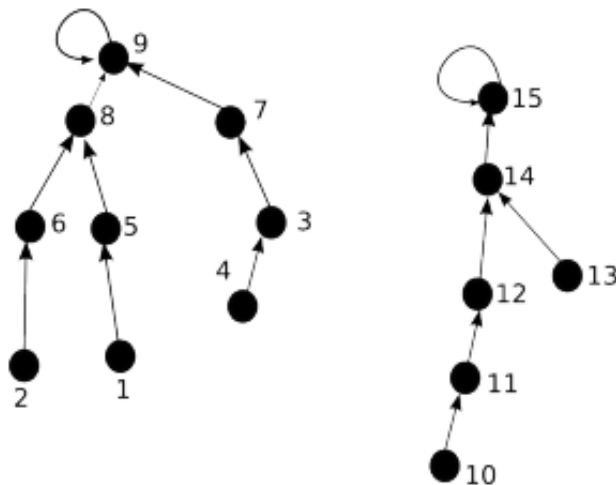
$$s_4 = z_2 = 23$$

$$s_6 = z_3 = 32$$

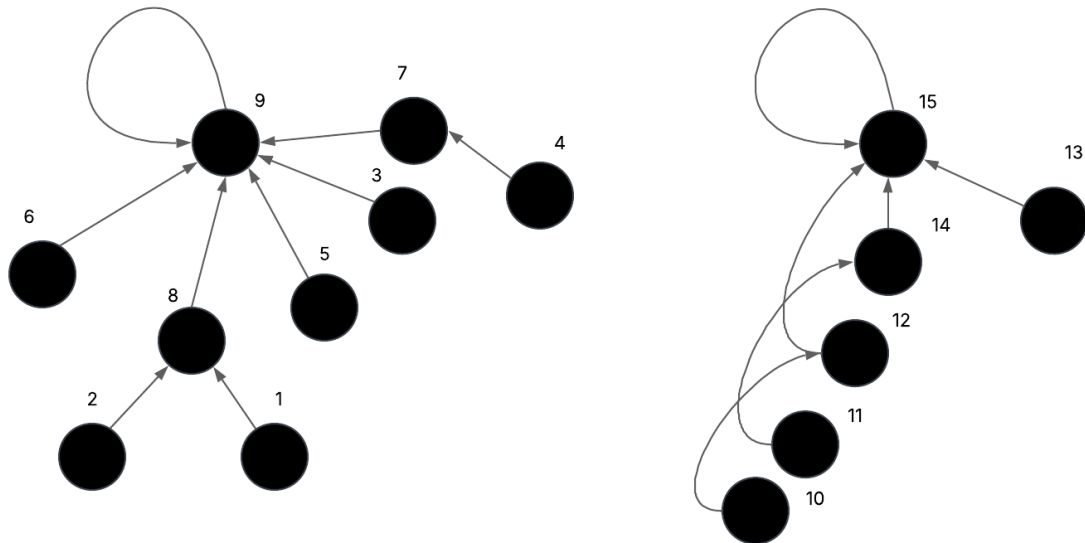
$$s_8 = z_4 = 54$$

$$\{s_i\} = \{4, 11, 22, 23, 36, 32, 45, 54\}$$

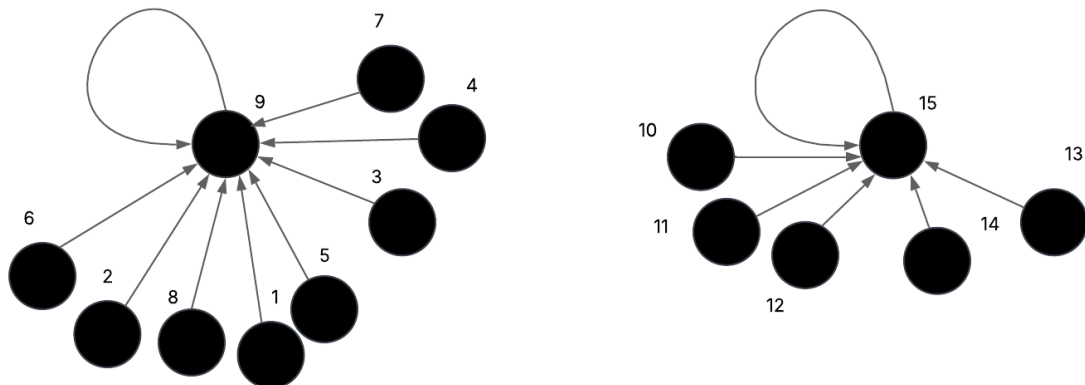
2. A partir del siguiente esquema, dibujar todos los pasos del algoritmo “pointer jumping” hasta que todos los nodos apunten a la raíz del árbol.
-



Paso 2



Paso 3



Referencias:

Arellano Vázquez, M. (s.f.). *Arboles binarios. Ejemplo de suma prefija paralela*. Ciudad de México, México: INFOTEC.

Arellano Vázquez, M. (s.f.). *Salto de apuntadores*. Ciudad de México, México: INFOTEC.