

Ejercicio 3.16

- El resultado de la monitorización de la actividad de una aplicación informática (usando `gprof` bajo Linux) que está siendo ejecutada dentro de un servidor dedicado a streaming de vídeo se muestra a continuación. Como información adicional, el perfil de llamadas indica que todos los procedimientos son llamados únicamente desde el programa principal `main` (que solo se ejecuta una vez y cuyo tiempo propio de ejecución se puede despreciar), excepto `ordena`, que solo es llamado desde el procedimiento `procesa`.

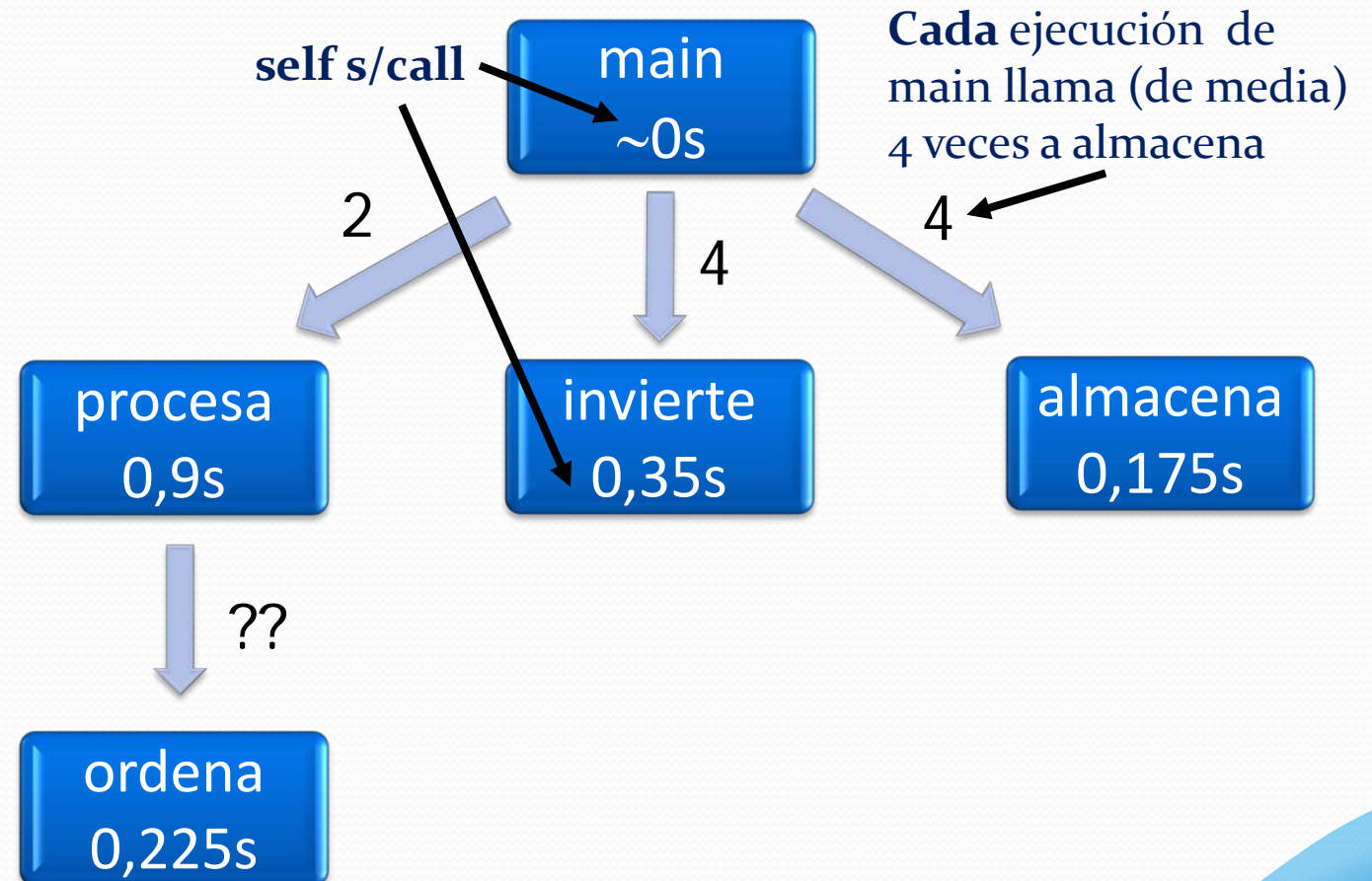
% time	cumulative seconds	self seconds	calls	self ms/call	total ms/call	name
XX	XX	1,8	XX	225	225	ordena
XX	XX	XX	2	900	XX	procesa
XX	XX	1,4	4	350	350	invierte
XX	XX	XX	4	175	XX	almacena

- a) Complete la información no disponible en la tabla (marcada como “xx”). ¿Cuánto tiempo de CPU consume la aplicación?

Paso 1: Intentamos obtener el Grafo de Llamadas

- ... todos los procedimientos son llamados únicamente desde el programa principal `main` (que solo se ejecuta una vez y cuyo tiempo propio de ejecución se puede despreciar), excepto `ordena`, que solo es llamado desde el procedimiento `procesa`.

calls	self ms/call	total ms/call	name
xx	225	225	ordena
2	900	xx	procesa
4	350	350	invierte
4	175	xx	almacena



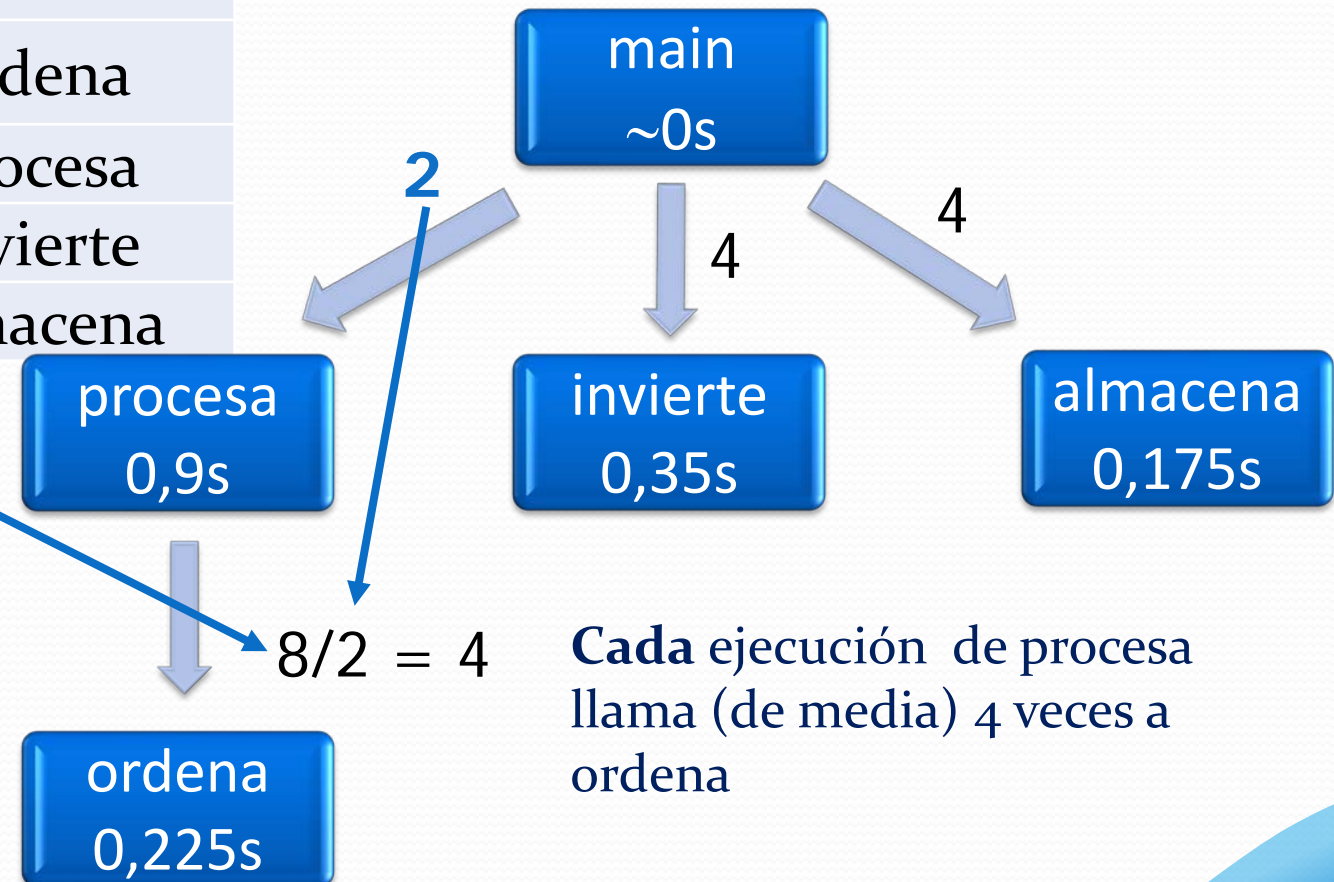
Paso 2: Empezamos a rellenar la tabla

$$\text{self seconds} = \text{calls} * \frac{\text{self ms/call}}{1000 \text{ ms/s}} \quad \Rightarrow \quad \text{calls} = \frac{\text{self seconds}}{\frac{\text{self ms/call}}{1000 \text{ ms/s}}}$$

% time	cumulative seconds	self seconds	calls	self ms/call	total ms/call	name
XX	XX	1,8	$1,8/0,225 = 8$	225	225	ordena
XX	XX	1,8	2	900	xx	procesa
XX	XX	1,4	4	350	350	invierte
XX	XX	0,7	4	175	xx	almacena

Paso 3: Ya podemos completar el Grafo de Llamadas

nds	calls	self ms/call	total ms/call	name
	8	225	225	ordena
	2	900	xx	procesa
	4	350	350	invierte
	4	175	xx	almacena



Paso 4: Continuamos rellenando la tabla: *cumulative(s)*

- **Cumulative seconds de una función:** La suma acumulada de los segundos consumidos (CPU) por el código propio de dicha función y por el de las funciones que aparecen encima de ella en la tabla.

% time	cumulative seconds	self seconds	calls	self ms/call	total ms/call	name
XX	1,8	1,8	8	225	225	ordena
XX	$1,8+1,8 = 3,6$	1,8	2	900	xx	procesa
XX	$1,8+1,8+1,4 = 5,0$	1,4	4	350	350	invierte
XX	$1,8+1,8+1,4+0,7 = 5,7$	0,7	4	175	xx	almacena

La aplicación consume 5,7s de CPU

Paso 5: Continuamos rellorando la tabla: %time

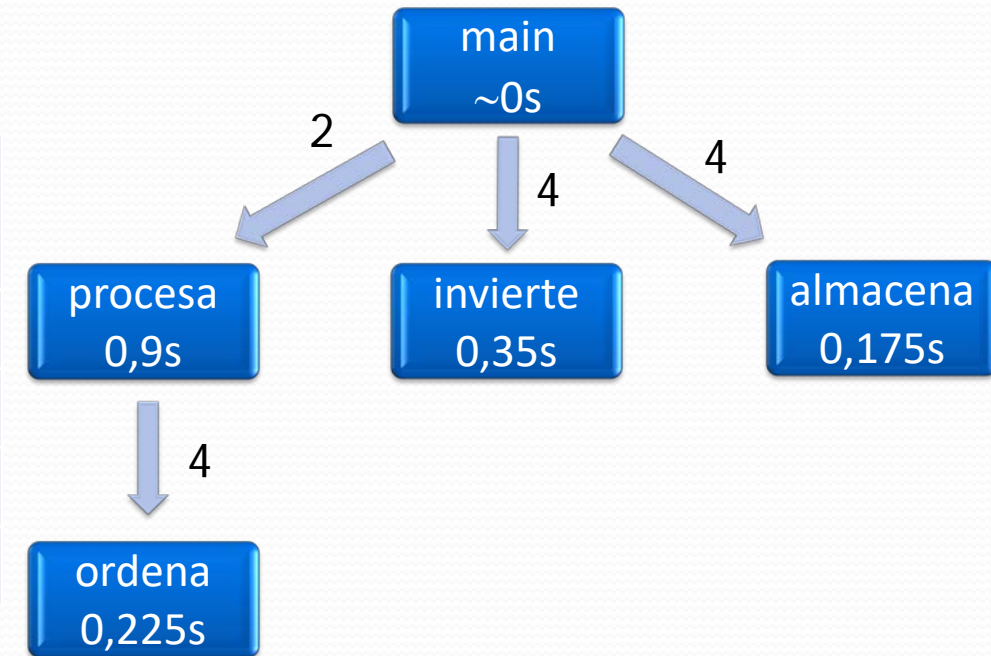
- **% time:** Tanto por ciento del tiempo total de CPU del programa que usa el código propio de la función(código propio es el que pertenece a la función y no a las funciones a las que llama).
 - En nuestro caso: tiempo total de CPU del programa = 5,7s.

% time	cumulative seconds	self seconds	calls	self ms/call	total ms/call	name
$\left(\frac{1,8}{5,7}\right) * 100 = 31,6$	1,8	1,8	8	225	225	ordena
$\left(\frac{1,8}{5,7}\right) * 100 = 31,6$	3,6	1,8	2	900	xx	procesa
$\left(\frac{1,4}{5,7}\right) * 100 = 24,6$	5,0	1,4	4	350	350	invierte
$\left(\frac{0,7}{5,7}\right) * 100 = 12,3$	5,7	0,7	4	175	xx	almacena

Paso 6: Acabamos la tabla: total ms/call

- **Total s/call:** tiempo (CPU) medio de ejecución de cada llamada a la función (contando tanto el tiempo del código propio como el de las funciones a las que llama).
 - En nuestro caso, se expresa en ms en lugar de en segundos.

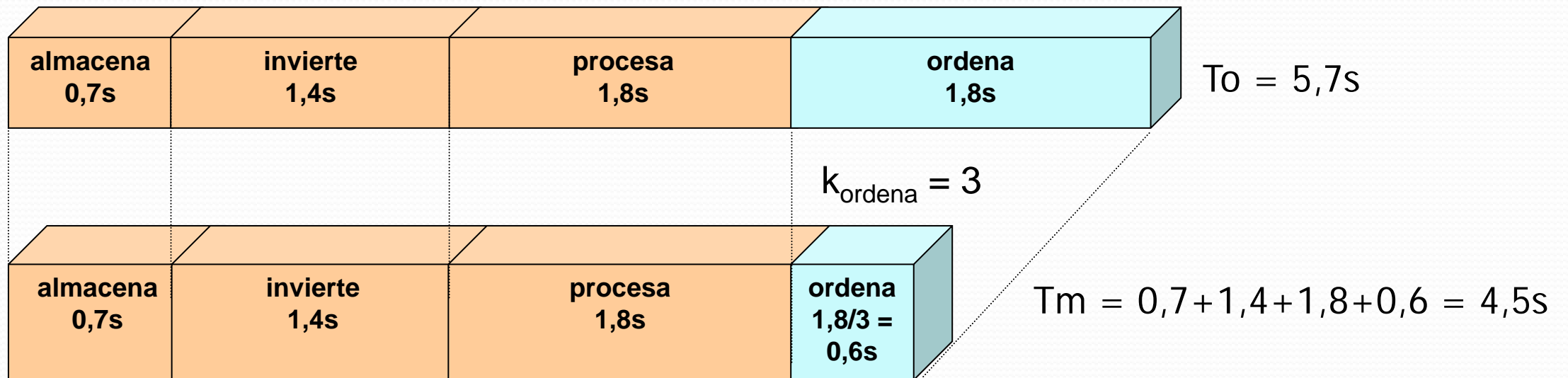
cumulative seconds	self seconds	calls	self ms/call	total ms/call	name
1,8	1,8	8	225	225	ordena
3,6	1,8	2	900	1800	procesa
5,0	1,4	4	350	350	invierte
5,7	0,7	4	175	175	almacena



$$\frac{\text{total ms}}{\text{call}}(\text{procesa}) = \frac{\text{self ms}}{\text{call}}(\text{procesa}) + 4 * \frac{\text{total ms}}{\text{call}}(\text{ordena}) = 900\text{ms} + 4 * 225\text{ms} = 1800\text{ms}$$

Ejercicio 3.16, apartado b)

- b) Determine la ganancia en velocidad (speedup) que se obtendría si reemplazamos el procedimiento ordena por otro 3 veces más rápido. Exprese esa ganancia en velocidad también como tanto por ciento de mejora.



$$S = \frac{v_m}{v_o} = \frac{T_o}{T_m} = \frac{5,7}{4,5} = 1,27$$

El % de mejora obtenido sería: $(S - 1) * 100 = 27\%$

Otra forma (Ley de Amdahl):
$$S = \frac{1}{1 - f + \frac{f}{k}} = \frac{1}{1 - 0,316 + \frac{0,316}{3}} = 1,27$$