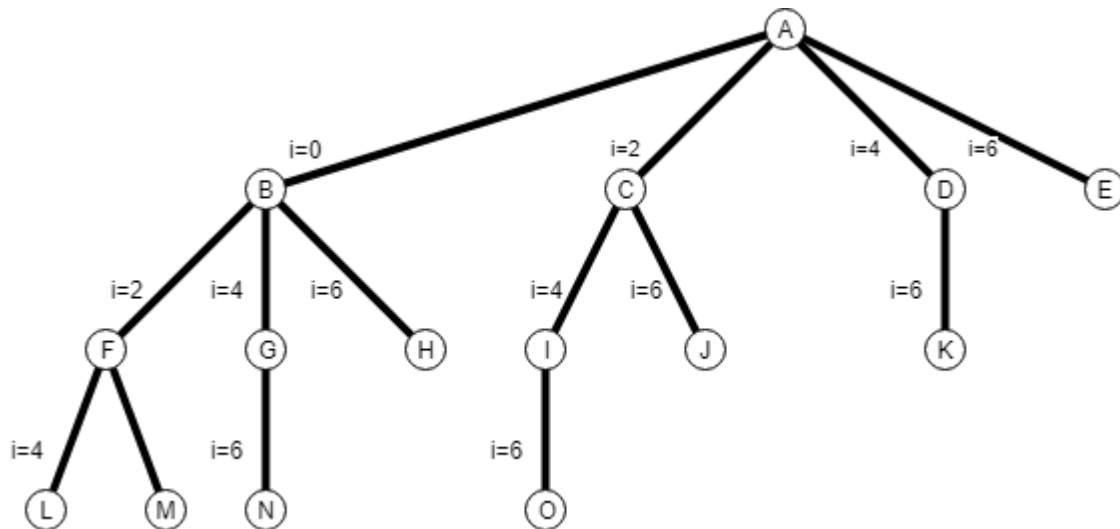


### Ejercicio 4

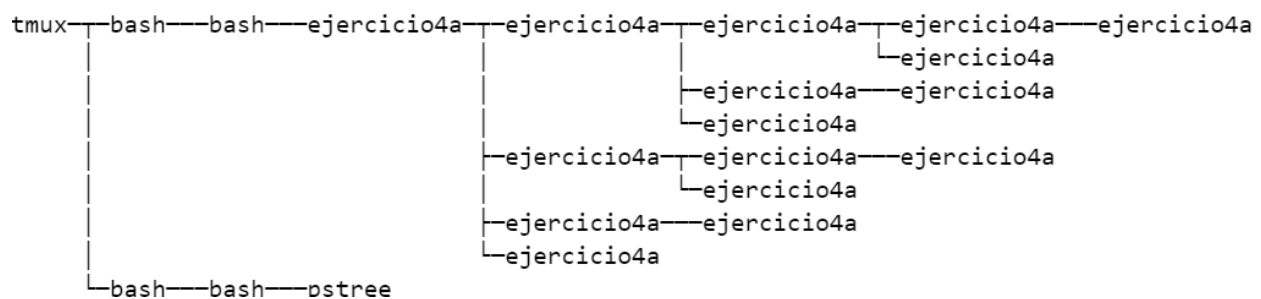
a) Analiza el árbol de procesos vinculado al siguiente código:

Analizando el código podemos observar que se genera el siguiente árbol de procesos:



Cada proceso genera tantos hijos como mltiplos de 2 que hay entre la variable interna  $i$  de cada uno y 6(inclusive). Por ejemplo, el proceso padre **A** crea 4 hijos para  $i \in \{0, 2, 4, 6\}$ . Su primer hijo, **B**, crea 3 hijos para los 3 mltiplos restantes hasta 6 (2, 4, 6). Su segundo hijo, **C**, solo crea 2 hijos  $i \in \{4, 6\}$  ya que en el momento de su creaci3n  $i = 2$ . As3 hasta llegar a tener un total de 16 procesos.

Para confirmar, hemos usado ***pstree*** para imprimir el árbol de procesos generado. Hemos usado la función ***sleep*** para pausar todos los procesos y así poder capturar el árbol con ***pstree***.



**b) Explica la diferencia entre el código anterior y el siguiente:**

El código del ejercicio4b.c contiene una instrucción **wait(NULL)** que hace que el proceso se bloquee hasta que acaba uno de sus hijos. Si el proceso no tiene hijos, no se bloquea y ejecuta la función **exit**.

### ¿Existen procesos huérfanos en alguno de los dos programas analizados?

Tanto en la versión ejercicio4a.c como en la versión ejercicio4b.c existe la posibilidad de que haya procesos huérfanos. En el ejercicio4a.c, no hay una llamada a **wait** o **waitpid** por lo que ningún proceso espera a que acaben sus hijos. De esta forma, la ejecución de procesos no es controlada por el programa y no se puede garantizar que no haya huérfanos:

```
mihai314:~/workspace/practical1 (master) $ ./ejercicio4a
Soy padre, mi PID = 99510      PID del ultimo hijo creado = 99511
Soy hijo, mi PID = 99511      PID del padre = 99510
Soy padre, mi PID = 99510      PID del ultimo hijo creado = 99512
Soy padre, mi PID = 99510      PID del ultimo hijo creado = 99514
Soy padre, mi PID = 99511      PID del ultimo hijo creado = 99513
Soy hijo, mi PID = 99512      PID del padre = 99510
Soy padre, mi PID = 99511      PID del ultimo hijo creado = 99515
Soy padre, mi PID = 99510      PID del ultimo hijo creado = 99516
Soy padre, mi PID = 99512      PID del ultimo hijo creado = 99517
Soy padre, mi PID = 99511      PID del ultimo hijo creado = 99518
Soy padre, mi PID = 99512      PID del ultimo hijo creado = 99519
Soy hijo, mi PID = 99513      PID del padre = 99511
Soy padre, mi PID = 99513      PID del ultimo hijo creado = 99520
Soy hijo, mi PID = 99516      PID del padre = 1
Soy padre, mi PID = 99513      PID del ultimo hijo creado = 99521
Soy hijo, mi PID = 99520      PID del padre = 99513
Soy hijo, mi PID = 99521      PID del padre = 99513
Soy hijo, mi PID = 99514      PID del padre = 1
Soy padre, mi PID = 99520      PID del ultimo hijo creado = 99522
Soy padre, mi PID = 99514      PID del ultimo hijo creado = 99523
Soy hijo, mi PID = 99523      PID del padre = 1
Soy hijo, mi PID = 99515      PID del padre = 1
Soy padre, mi PID = 99515      PID del ultimo hijo creado = 99525
Soy hijo, mi PID = 99517      PID del padre = 1
Soy hijo, mi PID = 99525      PID del padre = 99515
Soy hijo, mi PID = 99522      PID del padre = 1
Soy padre, mi PID = 99517      PID del ultimo hijo creado = 99526
Soy hijo, mi PID = 99518      PID del padre = 1
Soy hijo, mi PID = 99526      PID del padre = 1
Soy hijo, mi PID = 99519      PID del padre = 1
```

En el ejercicio4b, aunque hay una llamada a **wait**, solo espera a que acabe uno de los hijos. Por tanto, también se da la posibilidad de que haya procesos huérfanos:

```
mihai314:~/workspace/practical1 (master) $ ./ejercicio4b
Soy padre, mi PID = 99544      PID del ultimo hijo creado = 99545
Soy padre, mi PID = 99544      PID del ultimo hijo creado = 99546
Soy padre, mi PID = 99544      PID del ultimo hijo creado = 99547
Soy hijo, mi PID = 99545       PID del padre = 99544
Soy padre, mi PID = 99544      PID del ultimo hijo creado = 99548
Soy padre, mi PID = 99545      PID del ultimo hijo creado = 99549
Soy padre, mi PID = 99545      PID del ultimo hijo creado = 99550
Soy padre, mi PID = 99545      PID del ultimo hijo creado = 99551
Soy hijo, mi PID = 99551       PID del padre = 99545
Soy hijo, mi PID = 99550       PID del padre = 99545
Soy padre, mi PID = 99550      PID del ultimo hijo creado = 99552
Soy hijo, mi PID = 99549       PID del padre = 99545
Soy padre, mi PID = 99549      PID del ultimo hijo creado = 99553
Soy hijo, mi PID = 99553       PID del padre = 99549
Soy hijo, mi PID = 99546       PID del padre = 1
Soy padre, mi PID = 99546      PID del ultimo hijo creado = 99554
Soy padre, mi PID = 99553      PID del ultimo hijo creado = 99555
Soy padre, mi PID = 99546      PID del ultimo hijo creado = 99557
Soy padre, mi PID = 99549      PID del ultimo hijo creado = 99556
Soy hijo, mi PID = 99557       PID del padre = 99546
Soy hijo, mi PID = 99547       PID del padre = 1
Soy hijo, mi PID = 99554       PID del padre = 99546
Soy hijo, mi PID = 99555       PID del padre = 99553
Soy padre, mi PID = 99547      PID del ultimo hijo creado = 99558
Soy padre, mi PID = 99554      PID del ultimo hijo creado = 99559
Soy hijo, mi PID = 99552       PID del padre = 99550
Soy hijo, mi PID = 99558       PID del padre = 99547
Soy hijo, mi PID = 99556       PID del padre = 99549
Soy hijo, mi PID = 99559       PID del padre = 99554
Soy hijo, mi PID = 99548       PID del padre = 1
```