

Laboratorio
Ácidos (Sincronización)
Ciencias de la Computación VII

El objetivo de este laboratorio es reafirmar los conocimientos de sincronización de Threads.

Introducción:

Hoy nos remontamos muy atrás en el pasado jugaremos a la Alquimia (Química para nosotros que somos del futuro) y fabricaremos Amoníaco y aplicaremos nuestra alquimia para crear Agua?.....

El hombre no puede obtener nada sin primero dar algo a cambio. Para crear, algo de igual valor debe darse a cambio. Esa es la primera ley de la Alquimia, la ley del Intercambio equivalente.

Edward Elric

Nuestro conocimiento en esa época es mucho mayor y la reacción que vamos a realizar es: $4 \text{ NH}_3 + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 4 \text{ N} + 6 \text{ H}_2\text{O}$, ya que no tenemos los instrumentos necesarios vamos a hacerlo lo mejor que se pueda haciendo reaccionar $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Agua?}$

Instrucciones:

Utilizando pthreads implemente una solución para la creación de las moléculas y solucionar el problema:

Cree tres métodos sincronizados con los siguientes nombres, Nitrógeno **Ni()**, Hidrógeno **Hi()** y Oxígeno **Ox()**, donde los threads que accedan a dichos métodos esperen hasta que se pueda formar una molécula de Amoníaco **NH₃** y/o Oxígeno **O₂**. Es decir, los threads deben esperar hasta que al menos existen Tres "Threads de Hidrógeno" y Un "Thread de Nitrógeno" para completar la molécula, y al mismo tiempo Dos "Threads de Oxígeno".

Por ejemplo si tres threads invocan el método **Hi()** y un tercero invoca **Ni()**, entonces este último debería despertar a los tres primeros y verificar si existe por lo menos una molécula de Oxígeno (dos threads), de ser verdadero todos terminan su ejecución al momento de completar las moléculas necesarias y desplegará un mensaje en pantalla indicando FUEGO! y los **IDs** de los threads que lo formaron el lado izquierdo de la ecuación. Cada thread de oxígeno, hidrógeno o nitrógeno debe ser identificado por un número único.

Solicite al usuario una **cantidad N** reacciones crear (lado derecho de la ecuación), en base a dicho número instancie la cantidad necesaria de threads para completar la N moléculas, con la particularidad que el tipo de thread se selecciona aleatorio es decir, puede que en alguna ejecución se levanten todos los Thread Hidrógeno y luego alternando los Threads Oxígeno y Nitrógeno, y en otra ejecución se levante uno de cada uno intercalados. Agregue un delay de tiempo entre la creación de los threads.

Formato en Consola:

```
C:\user\CC7> make Alquimia
NH3 + O2 → Agua?
Cuántas reacciones crear: 4
Se crearán 4 Nitrógeno, 12 Hidrógeno y 8 Oxígeno.
Se crea id01 Oxígeno
Se crea id02 Hidrógeno
Se crea id03 Nitrógeno
Se crea id04 Hidrógeno
Se crea id05 Hidrógeno
>>>>>>>>>> una molécula de NH3
Se crea id06 Nitrógeno
Se crea id07 Oxígeno
>>>>>>>>>> una molécula de O2
FUEGO!!!!!!!!!!
id02 Hidrógeno
id03 Nitrógeno
id04 Hidrógeno
id05 Hidrógeno
id01 Oxígeno
id07 Oxígeno
### Reacción Exitosa! Convertimos un Ácido en.... Agua?
Se crea id08 Hidrógeno
Se crea id09 Hidrógeno
Se crea id10 Hidrógeno
>>>>>>>>>> una molécula de NH3
Se crea id11 Hidrógeno
Se crea id12 Hidrógeno
Se crea id13 Hidrógeno
Se crea id14 Oxígeno
Se crea id15 Oxígeno
>>>>>>>>>> una molécula de O2
FUEGO!!!!!!!!!!
id06 Nitrógeno
id08 Hidrógeno
id09 Hidrógeno
id10 Hidrógeno
id14 Oxígeno
id15 Oxígeno
### Reacción Exitosa! Convertimos un Ácido en.... Agua?
Se crea id16 Hidrógeno
Se crea id17 Hidrógeno
Se crea id18 Hidrógeno
Se crea id19 Nitrógeno
>>>>>>>>>> una molécula de NH3
Se crea id20 Nitrógeno
>>>>>>>>>> una molécula de NH3
Se crea id21 Oxígeno
Se crea id22 Oxígeno
>>>>>>>>>> una molécula de O2
FUEGO!!!!!!!!!!
id11 Hidrógeno
id12 Hidrógeno
id13 Hidrógeno
id19 Nitrógeno
id21 Oxígeno
id22 Oxígeno
### Reacción Exitosa! Convertimos un Ácido en.... Agua?
Se crea id23 Oxígeno
Se crea id24 Oxígeno
>>>>>>>>>> una molécula de O2
FUEGO!!!!!!!!!!
id16 Hidrógeno
id17 Hidrógeno
id18 Hidrógeno
id20 Nitrógeno
id23 Oxígeno
id24 Oxígeno
### Reacción Exitosa! Convertimos un Ácido en.... Agua?
Fin.
C:\user\CC7>
```

Entrega:

- Este Laboratorio tiene que ser realizado en **C**.
- El laboratorio debe ser entregado por medio del GES, con todos los archivos en un **ZIP**. No se calificarán laboratorios entregados tarde o por medio de URL externo.
- El laboratorio debe de contener un archivo **Makefile** ya sea que requiera o no cargar librerías para realizar la compilación.
- El laboratorio puede tener una calificación de cero si no compila o de -100 si se detecta plagio.