



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

IIC2233 - Programación Avanzada
1^{er} semestre 2016

Actividad 10

Threading

Instrucciones

Tiempo después que la NATSA recibiera un mensaje codificado con la imagen de una entidad extraterrestre bailando una extraña canción el semestre anterior, el gobierno decidió enviar una imagen del armamento con el que contamos con el fin de intimidar a los alienígenas. Hace un par de horas se recibió una respuesta pero debido a un problema técnico se fragmentó y solo se consiguió almacenar en la estructura favorita de los alumnos de Programación Avanzada; Matrices.

Instrucciones

La NATSA logró almacenar el mensaje en 3 matrices. Como recordarás (si no, acá te lo explicamos), una matriz puede descomponerse de la forma $PA = LU$, siendo P una matriz de permutaciones, L una matriz triangular inferior y U una matriz triangular superior. Dado que el mensaje original se encuentra en A deberás resolver

$$A = P^{-1}LU$$

para lograr su desfragmentación. Dentro de la carpeta junto a este enunciado encontrarás las matrices P^{-1} , L y U , por lo que tu trabajo solo será multiplicar P^{-1} con L para posteriormente multiplicar por U lo obtenido.

- Alumno: "Profesor, hice Álgebra Lineal hace un año (o más (o nunca)) ¡No me pida que recuerde cómo hacer todo esto!"

¡No importa! Acá te explicamos cómo:

Multiplicación de Matrices 3 x 3

Click en un elemento para ver el cálculo

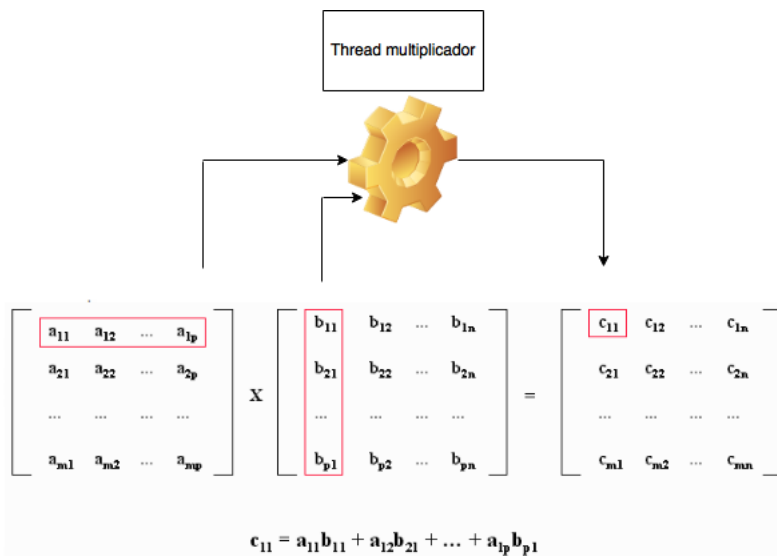
$$\begin{pmatrix} 5 & -2 & 3 \\ -5 & 5 & 2 \\ 2 & -3 & 5 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 5 & -3 & 2 \\ -2 & 3 & 5 \\ 4 & 3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 41 & -12 & 3 \\ -27 & 36 & 17 \\ 36 & 0 & -6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{array}{rclcl} -5 & \times & 5 & = & -25 \\ 5 & \times & -2 & = & -10 \\ 2 & \times & 4 & = & 8 \end{array} \qquad \begin{array}{rcl} -25 - 10 + 8 & = & -27 \end{array}$$

Requerimientos

La multiplicación entre las matrices se debe realizar de manera asíncrona. Existen varias formas de multiplicar asíncronamente matrices, por lo que se solicitará una muy específica.

Sean A y B matrices cualquiera y $C = A \times B$. Para calcular el valor C_{ij} de la matriz C se deberá utilizar un único *thread*, encargado de obtener la fila i de A y la columna j de B , realizar la multiplicación *fila* \times *columna* y colocar el resultado obtenido en la celda correspondiente, es decir, C_{ij} . Una vez hecho el trabajo su vida termina. Puede utilizar el siguiente esquema como referencia:



Suponiendo que A es una matriz de tamaño $p \times q$ y B es una matriz de tamaño $q \times r$, C debe ser de tamaño $p \times r$. Entonces para obtener C se requiere ejecutar exactamente $p \times r$ *threads*. Su computadora no explotará. Esperemos.

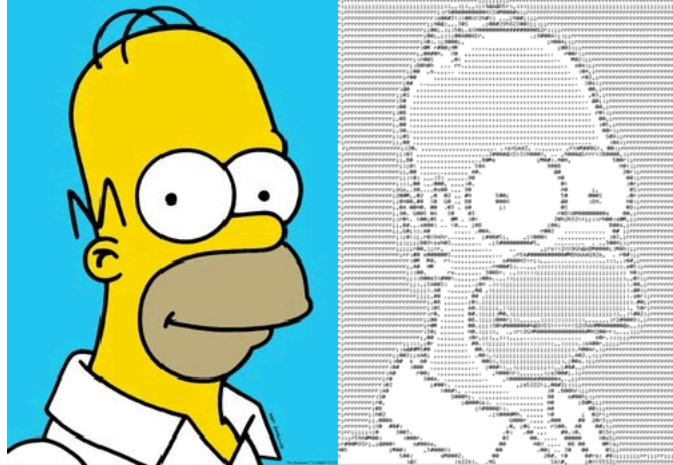
Los $p \times r$ *threads* deben ser creados a partir de un único *thread generador*. Analizando el problema propuesto, para obtener A es necesario multiplicar P^{-1} con L , para posteriormente multiplicar el anterior resultado por U . Se necesita entonces dos multiplicaciones; $P^{-1}L$ y $(P^{-1}L)U$. Como se comentó, la multiplicación de dos matrices se verá gatillada por un único *thread*, encargado de crear a los "subthreads" que realizarán el verdadero trabajo. Puesto que se necesitarán dos multiplicaciones, serán necesarios dos *threads*, los cuales **deben coexistir durante el proceso**. ¿Qué hace el *thread* que se encarga de la multiplicación $(P^{-1}L)U$? Debe esperar a que $P^{-1}L$ sea computado. Su programa principal no debe verse afectado por dicha espera.

Debe además existir un tercer *thread*, también coexistiendo junto a los anteriormente mencionados, encargado de transcribir los valores de la matriz resultante (una vez se haya terminado de computar) en codificación ASCII sobre un archivo `.txt`.

Notas

- Para transformar un número entero a ASCII puede utilizar la *built-in function* `chr`.
- El método `literal_eval` de la librería `ast` les puede ser útil para transformar una lista que se encuentra como texto a una lista de Python.
- **Queda completamente prohibido realizar copias de los datos y/o estructuras con el fin evitar problemáticas relacionadas al *threading***. Solo se podrá almacenar cada matriz una vez, y crear matrices auxiliares para los resultados.

- Puede ver el mensaje desfragmentado en su editor de texto plano favorito. Para observar en plenitud se le recomienda reducir el tamaño de la fuente.
- La imagen de la izquierda corresponde a una imagen normal y la de la derecha a una en ASCII. Al finalizar su actividad usted debería visualizar una imagen como la de la derecha:



To - DO

- (2.50 pts) Correcta multiplicación de las primeras dos matrices.
- (2.00 pts) Correcta multiplicación de la matriz obtenida en el punto anterior y la tercera matriz, respetando las reglas de coexistencia.
- (1.50 pts) Correcta transformación de la matriz resultante a ASCII.

Entrega

- **Lugar:** GIT - Carpeta: Actividades/AC10
- **Hora:** 16:55