TEC | Tecnológico de Costa Rica

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Área Académica Ingeniería en Computadores

Análisis Numérico para Ingeniería

CE-3102

Tarea 2 - Parte 1

Profesor:
Juan Pablo Soto Quirós

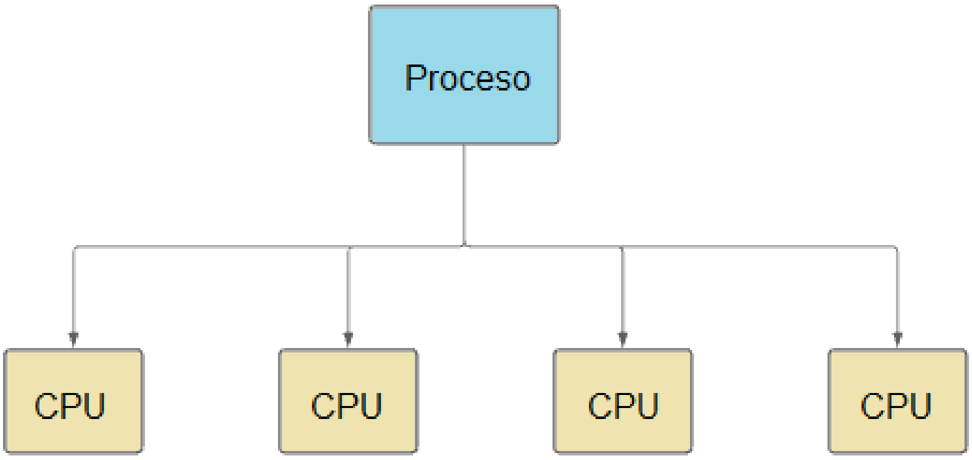
Alumnos:
Ignacio Carazo Nieto – 2017090425

Gabriel González Houdelath – 2017136865

Juan Peña Rostrán – 2018080231

II Semestre 2020

El siguiente documento tiene como objetivo la explicación de la implementación paralela del método de Jacobi en Octave. Para esto, primero es importante comprender lo que es la programación paralela, la cual tiene como objetivo realizar procesos de manera simultánea para de esta forma reducir los tiempos de ejecución mediante la distribución de tareas entre los procesadores que se tienen disponibles. Esta también es muy utilizada cuando los recursos de una sola máquina no bastan y las funciones deben ser distribuidas de la forma en que se observa a continuación



Para el caso específico que se presenta a continuación, en la cual se debe realizar el método de Jacobi mediante la fórmula de la sumatoria observada en la especificación, se utilizará la función de octave pararrayfun( ), el cual realiza paralelamente la función introducida como uno de sus parámetros la cantidad de veces que lo deseemos y con la cantidad de procesos también deseado. Para esto, y ante la necesidad de la función "pararrayfun( )" de poseer una función a la cual aplicarle el método y realizarlo en paralelo, se propone que dicha función sea la propia función de la sumatoria de la forma

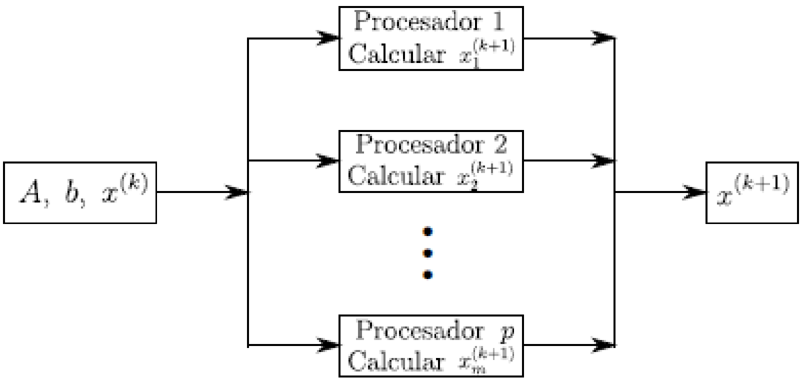
$$x_i^{(k+1)} = \frac{1}{A_{i,i}} \left(b_i - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{m} A_{i,j} x_j^{(k)} \right),$$

Además de esto, el vector que definirá la cantidad de veces que será realizado será un vector i que contenga todos los números desde uno hasta el largo de la matriz, la cual para este caso específico es de 242, mostrado de la siguiente manera: vector_i = 1:length(A). Por último, dicha función se haría dentro de un ciclo for, el cual se realiza mientras la iteración actual sea menor a la cantidad de iteraciones máximas definidas, la cual es de mil y se detendrá cuando el error del programa sea menor a la tolerancia del mismo. De esta forma, la función específica que realice la programación paralela estaría dada por

xk = pararrayfun(nproc, funcion_sumatoria, vector_i)

Siendo "nproc" la cantidad de procesos simultáneos que este realiza, siendo por defecto los núcleos disponibles en el sistema que se trabaje.

Mediante esta implementación será posible lograr una implementación en paralelo de la forma deseada, y notando un tiempo más fluido en el cálculo del método.



Para la implementación del método de Jacobi presentado se utilzarán como valores iniciales un vector de términos independientes *b=ones (242,1),* un vector inicial *x0 = zeros(242,1)*, una tolerancia de 10^{-5}, cantidad de iteraciones máximas igual a 1000 y unos vectores p y q desde 1 a 25 con saltos de 0.1 de la forma [1:0.1:25]. Una vez realizados todos lo anteriormente explicado, la implementación en paralelo debe ser capaz de realizar el método de Jacobi y calcular la aproximación de las 242 incógnitas presentes.

TEC | Tecnológico de Costa Rica

Bibliografía

Octave Org (Marzo, 2021). Parallel package

High performance Computing Facility (Setiembre, 2015). Parallel Octave