

Proyecto 2: Temperatura en una placa, estado estacionario.

Rodríguez Nachez Emmanuel Judá

31 de octubre de 2018

1. Funcionamiento del programa

El programa funciona suponiendo que tenemos una placa cuadrada muy delgada, que esta aislada por 4 paredes con temperaturas asignadas por el usuario y ademas esta seccionada por un numero de filas y columnas seleccionadas por el usuario.

El programa calcula la temperatura de la placa en cualquier punto cuando se encuentre en equilibrio y tambien mostrara como es el progreso antes de alcanzar el equilibrio.

Para el programa se usaron dos funciones, la principal y una que inicializa los valores de la placa.

1.1. Función main

En esta función se hace el calculo de las temperaturas y se imprime el proceso en diferentes archivos, como se hace mucha veces el calculo de la temperatura el programa imprime el proceso cada 50 ciclos, tambien añadi una condición al numero de ciclos maximos, coloque un maximo de 3000 repeticiones, por lo que en total imprime un maximo de 60 archivos.

Primero escanea los valores de la temperatura y numero de puntos por lado en la matriz a partir de un archivo de texto seleccionado por el usuario en la terminal.

Despues se llama a la función inicializar para que imprima el estado inicial de la placa en un archivo llamado 0placa.txt. Cuando la función inicializar termina su trabajo la funcion main lee el archivo 0placa.txt, se hizo de esta manera pensando en modificar el programa para que el usuario pudiera modificar el estado inicial de la placa a mayor detalle.

Despues pone una condición, si no se ha hecho al menos 3000 veces el siguiente ciclo o llega al equilibrio, seguira calculando.

El ciclo calcula el promedio de las temperaturas adyacentes a una celda y asigna el promedio a esa celda, para lo anterior se usa la ecuación 1.

$$T_{i,j} = \frac{T_{i-1,j} + T_{i+1,j} + T_{i,j-1} + T_{i,j+1}}{4} \quad (1)$$

Para calcular si la matriz habia llegado al equilibrio se uso un valor de epsilon que se calcula con la ecuación 2, esto se hace con cada celda en la matriz y se encuentra el epsilon maximo en ese ciclo de calculos en la matriz, este epsilon

maximo es el que se comparara con el epsilon que le puse de condición de equilibrio, en mi caso el equilibrio lo encuentra cuando el epsilon maximo es 0.001.

$$Abs \left(\frac{T_{i,j}^{nuevo} + T_{i,j}^{viejo}}{T_{i,j}^{viejo}} \right) \quad (2)$$

Despues le asigna un nombre al archivo que va a imprimir, en este caso solo es un numero y se le añade "placa.txt", empieza a nombrar desde el 1 hasta el archivo que sea necesario, siempre y cuando sea menor a 60. Terminado el nombramiento se procede a imprimir los datos se imprimen las celdas de la matriz cada 50 ciclos.

1.2. Función inicializar

En la función inicializar se toman los datos leidos en la funcion main de temperaturas y número de celdas por lado en la matriz.

Es de tipo void por que no regresara ningun dato, solo imprimira el estado inicial en un archivo llamado 0placa.txt.

Para inicializar los valores de la matriz, primero se inicializo toda la matriz a 0 y despues se usaron las ecuaciones 3, 4, 5, 6.

$$T_{0,j} = T1 \quad (3)$$

$$T_{n+1,j} = T2 \quad (4)$$

$$T_{i,0} = T4 \quad (5)$$

$$T_{i,n+1} = T3 \quad (6)$$

Y despues imprime el programa para que sea leído en la función main.

2. Resultados

El programa se probo con los siguientes datos iniciales:

- T1=500
- T2=200
- T3=600
- T4=0
- n=100

Se usaron temperaturas grandes y un numero de puntos grande para que tardara en encontrar el equilibrio, aparte de que al ser tan distintas las temperaturas iniciales queda más interesante el resultado de las graficas:

Del uso de esos valores iniciales se obtuvieron 60 gráficas, en el repositorio de github se encuentra un gif con los datos de las matrices calculadas y en

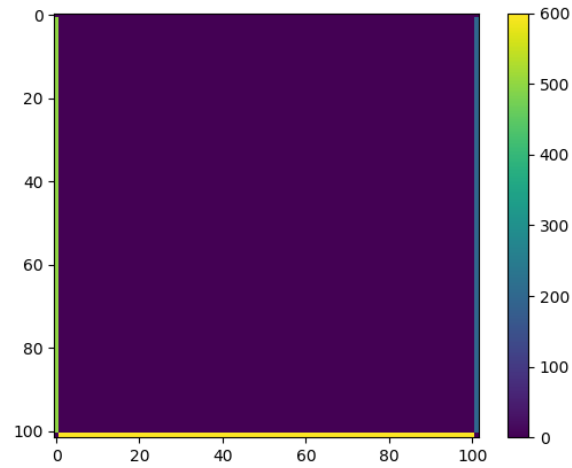


Figura 1: Mapa de temperaturas en el estado inicial de la placa

este archivo se encuentran adjuntas las gráficas del estado inicial y estado de equilibrio de la placa.

Como se puede ver en la gráfica 1 la placa tiene una temperatura de 0 en todas las celdas, a los lados se puede apreciar las columnas y filas con temperaturas constantes, estas temperaturas son las que asigna el usuario.

En la gráfica 2 se aprecia el estado final de la placa, podemos apreciar como no hay cambios bruscos de color y además tiene una tendencia en diagonal, aumentando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, esto se debe a las temperaturas iniciales.

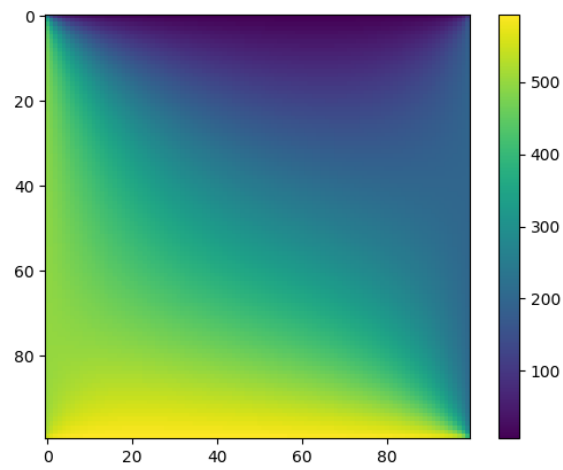


Figura 2: Mapa de temperaturas en el estado final de la placa