

Proyecto 2 "Temperatura en una placa"

Elizabeth Mercado

I. MARCO TEORICO

La temperatura en cada punto de una placa muy delgada, que está aislada por los extremos excepto en los bordes de la superficie. Las condiciones de que sea una placa delgada, y que esté aislada, hacen que sea una buena aproximación el considerar que la transferencia de calor solo ocurre en el plano xy, sobre la superficie de la placa. Bajo esta suposición, la temperatura en cada punto de la placa, a un intervalo de tiempo dado, está determinada por la ecuación de Laplace. Está esencialmente una ecuación de conservación, expresada en terminos de la temperatura de la placa, T. Uno de los métodos de solución de esta ecuación se basa en representar cada pequeño elemento de área de la placa como un punto de coordenadas i,j., de tal forma que las derivadas de T en cada punto pueden ser aproximadas por la temperatura de los vecinos cercanos. Esto resultaría en un sistema de ecuaciones de N*N a resolver para encontrar la temperatura en cada uno de los N puntos de la placa que estamos usando. Resolver estas ecuaciones por un método matricial, no es apropiado, por lo que se usa otro método numérico, basado en un proceso iterativo. Uno de los métodos más usados es el de Gauss-Seidel, que para esta ecuación se reduce a que la temperatura en cada punto de la placa está dada por la siguiente ecuación:

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

Figura 1. ecuación de Gauss-Seidel

II. RESULTADOS

El proyecto consistió en crear un programa que calculara las temperaturas en una placa cuadrada, donde sus bordes ya tenían una temperatura definida y mediante la fórmula anterior se calculaban las temperaturas del interior de la placa. Esta placa se dividía en cuadros del mismo tamaño para así poder calcular la temperatura de uno de los cuadros con respecto a los cuatro cuadros que se encontraban alrededor de él y hacer un promedio de ellas. Los resultados obtenidos durante el proyecto nos muestran inicialmente una placa con los bordes a la misma temperatura y en el centro de ella con temperatura nula.

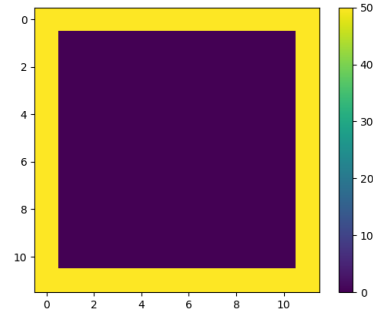
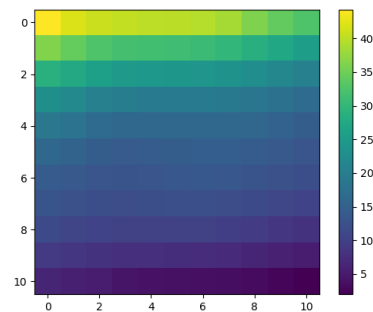
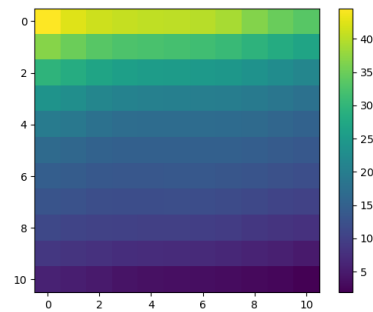
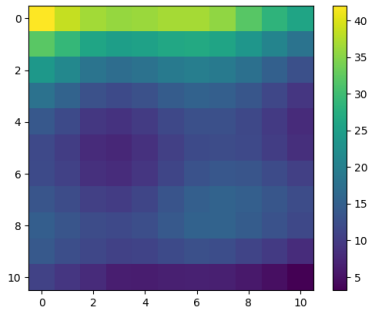
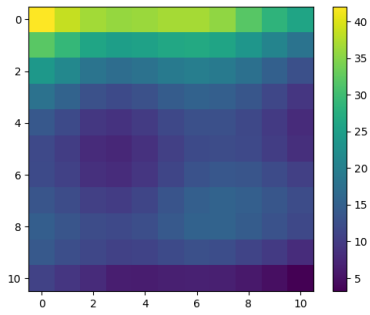


Figura 2. Grafica inicial

La temperatura de la placa fue cambiando poco a poco mientras esta obtenía un punto de equilibrio entre las temperaturas de la orilla con las nuevas temperaturas adquiridas durante el paso del tiempo. La placa inicialmente contenía temperaturas iguales en todos sus bordes de 50 grados y esta fue aumentando hasta conseguir el equilibrio; en mi proyecto no se llegó al número de iteraciones necesarias para que el equilibrio en la placa se pudiera dar pero dentro de las 10 iteraciones realizadas los resultados obtenidos fueron los siguientes:





En las graficas se puede observar el paso de temoeraturas por toda la placa desde las orillas de la placa al centro de ella, se muestra como es que la temperatura no pasa constante en todos los lados de la placa y esta se va calentando poco a poco.