

Solución con Elementos Finitos de EDP en regiones altamente irregulares usando UNAMalla

Autor: Pablo Venegas García
Asesores: Dr. Mario César Suárez Arriaga
Dr. Francisco Domínguez Mota

October 4, 2012

Abstract

En el contexto de la física clásica surgieron las ecuaciones de la física matemática que usamos hoy en día para modelar los fenómenos de la naturaleza. Operacionalmente, esto se basa en encontrar las soluciones de dichas ecuaciones. Sin embargo, sólo en dominios con muchas simetrías es posible resolverlas en forma cerrada, lo que hace necesario usar métodos numéricos para calcular soluciones aproximadas. Uno de los métodos más usado en la práctica es el de elementos finitos, que nos permite aproximar la solución de una ecuación diferencial en un dominio discreto.

El concepto básico del método es hacer una subdivisión del dominio del problema en un conjunto discreto. Esto requiere generar de manera eficiente una malla para dominios altamente irregulares. En este trabajo se utiliza el programa UNAMalla (<http://www.matematicas.unam.mx/unamalla/>) que nos permite generar mallas suaves y convexas sobre regiones en dos dimensiones. Con ayuda de este programa, y usando elementos finitos triangulares lineales junto con el método de Galerkin, se aproximan soluciones en la forma débil de EDP como la ecuación de Poisson, difusión y la ecuación de onda con condiciones de Dirichlet o de Neumann.

El sistema UNAMalla es un paquete computacional, que resuelve de manera eficiente el problema de generar mallas rectangulares sobre regiones irregulares planas y acotadas. El tipo de mallas con que trabaja son las estructuradas y rectangulares. Este tipo de mallas es comúnmente utilizadas en la solución numérica a ecuaciones diferenciales parciales por el método de diferencias finitas, con buenos resultados.