

TOPICOS EN GENERACIÓN DE MALLAS EN EL PLANO

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6142	Cálculo Científico	Junio 2004

Objetivo:

Introducción al estudiante en la técnica básicas para la construcción automática de mallas en plano. Conducir al estudiante en la implementación de tale técnicas empleando una herramienta de cálculo y graficación como MATLAB, y a la vez en el análisis gráfico y cuantitativo de la calidad de una malla. Presentar al estudiante problemas relativos a la construcción de mallas en áreas de interés multidisciplinario como aerodinámica, fluidos y electromagnetismo.

Contenidos Temáticos:

- Teoría sobre transformaciones en el Plano y en el Espacio.
Transformaciones entre regiones en 2-d y 3-d. Teorema de la transformación inversa. Transformación de coordenadas. Coordenadas curvilíneas. Factores métricos de la transformaciones.
- Generación Automática de Mallas mediante métodos algebraicos.
Definición del problema de generar una malla. Ejemplos de transformación de una región física irregular en un dominio lógico regular. Métodos algebraicos para la generación de mallas: Interpolación transfinita, entre otros. Empleo de estas técnicas en dominios de interés (algunos no convexos): prototipos de alas de avión, prototipos de antenas, geometrías con concavidades extremas, etc.
- Generación de Mallas mediante Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP).
Introducción a las EDP Elípticas. Estudio del caso Poisson. Algunos métodos en diferencial finitas para la resolución computacional de la ecuación de Poisson. Generadores elípticos Clásicos: Algoritmo de Amsden & Hirst, Generador de Winslow (1967). Generador TTM (Thompson, Tames y Mastin -1972). Generación de mallas ortogonales empleando el Sistema Escalado de Laplace: Algoritmos de Eca (1995). Adaptaciones de Villamizar & Rojas (2000). Uso de estas técnicas en dominios de interés (mencionados en 2.3).
- Técnicas alternativas para la generación de mallas.
Nociones básicas de los polinomios complejos Lemniscatas. Empleo de estas funciones en la generación de mallas.

Bibliografía:

- A. Taylor and W. Mann, *Advanced Calculus* 2 edition Xerox Corporation. 1972.
- J.W. Thomas, *Numerical Partial Differential Equations*. Springer.1995.
- P. Knupp and S. Steinberg, *Fundamentals of Grid Generations*, CRC Press, 1993.
- A. Winslow, *Numerical Solution of the quasilinear poisson equations in a nonuniform triangle mesh*, J. Comp. Phys., 2 (1967), pp. 149-172.
- J. Thompson, F. Thames, and C. Mastin, *Automatic numerical generation of body-fitted curvilinear coordinate system for field containing any number of arbitrary two-dimensional bodies*, J. Comp. Phys., 15 (1974), pp.299-319.
- J. Thompson, Z. Warsi, and C. Mastin, *Boundary-Fitted coordinate systems for numerical solution of partial differential equations*, J. Comp. Phys., 47 (1982), pp. 1-108.
- G. Ryskin and L.G. Leal, *Orthogonal mapping*, J. Comp. Phys., 50 (1983), pp. 71-100.
- L. Eca. *2d orthogonal grid generation with boundary point distribution control*, J. Comp. Phys., 125 (1996), pp. 440-453.