

MÉTODOS NUMÉRICOS

Dr. Ing. Claudio Careglio

Facultad de Ingeniería, Doctorado en Ingeniería

Background matemático, ¿cuánto recordamos?

- Cálculo multivariable
 - Serie de Taylor,
 - Derivación,
 - Integración
 - Ecuaciones diferencias (totales, parciales).
- Algebra lineal
 - Sistemas de ecuaciones lineales,
 - etc.

Introducción

- Definición de Métodos numéricos
 - Técnicas mediante las cuales los problemas matemáticos se pueden resolverse con **operaciones aritméticas y lógicas**.
 - Gran desarrollo con la aparición y evolución de las computadoras, anteriormente limitado su uso.
 - A veces es necesario realizar un gran número de operaciones repetitivas, comprobar **convergencia**, etc.).
 - **Iteración:**
 - Proceso por el cual al aplicar a un algoritmo un inicial se obtiene una aproximación de un valor modelado, luego aplicar el algoritmo a esa aproximación para calcular un aproximación aún mejor hasta que la aproximación mejore a un nivel deseado.
 - Hasta converger a un escalar o vector determinado.

Introducción

- Modelos numéricos
 - Realidad (un problema físico por ejemplo).
 - Modelo físico.
 - Modelo matemático (analítico)
 - Modelo matemático numérico.

Introducción

- ¿Por qué son útiles en Ingeniería?
 - Respecto a métodos analíticos, en general más versátiles para:
 - Posible emplear grandes sistemas de ecuaciones
 - Realizar estudios paramétricos
 - Considerar no linealidades
 - Considerar geometrías complicadas, etc.
- ¿Por qué estudiar Métodos Numéricos e implementarlos si ya existen programas como Matlab por ejemplo que tienen mucho de los mismos implementados?
 - Para su buen uso se debe comprender en que se basan dichos métodos.
 - En muchos problemas específicos es necesario implementar modelos numérico que no se encuentra en dichos programas.
 - Eficiencia del método (ejemplo: convergencia cuadrática).
 - Utilidad o no de un método para un problema específico.
 - Error asociado al método.
 - Estabilidad del método
 - Poder desarrollar criterios de selección del método adecuado para un problema numéricos.

Introducción

- Algunos ejemplos de aplicación de métodos numéricos en Ingeniería:
 - Ensayo de tracción con grandes deformaciones (probeta cilindro circular).
 - Pandeo elastoplástico de columna cruciforme.
 - Grandes máquinas eléctricas.
 - Análisis multifísicodistribución de temperatura en un colector de chimenea solar.
 - Análisis termomecánico del forjado multietapa de tubos de acero sin costura.
 - Desprendimiento de vórtices en un cilindro horizontal cercano al suelo.
 - Análisis de maxilar humano sometido a cargas de gravedad durante maniobras de vuelo.
 - Análisis paramétricos de mecánica computacional en entornos de computación distribuida.