



SEMINARIO DE ANÁLISIS NUMÉRICO Y MODELACIÓN MATEMÁTICA

Departamento de Matemática, UBB
Centro de Investigación en Ingeniería Matemática (CI²MA), UDEC

Expositor:

Walter Rudolph

Centro de Investigación en Ingeniería Matemática (CI²MA), Universidad de Concepción

Título de la Charla:

*Análisis de error a priori y a posteriori de formulaciones
de punto silla doble aumentadas para
problemas de elasticidad no lineal*

Fecha y Hora:

Lunes 03 de Septiembre de 2012, 16:00 Horas.

Lugar:

Sala Seminario, Facultad de Ciencias, Universidad del Bío-Bío.

Resumen

En esta charla se introducen y analizan nuevos métodos de elementos finitos mixtos aumentados para una clase de ecuaciones de elasticidad no lineal que surgen en hiperelasticidad. El método mixto original se basa en la incorporación del tensor de deformaciones como variable auxiliar, de modo tal que, junto con las variables usuales de esfuerzo, desplazamiento y rotación empleadas en elasticidad lineal, se da origen a una formulación variacional en la forma de una ecuación no lineal de operadores tipo punto silla doble. En primer lugar se extienden resultados conocidos sobre la existencia, unicidad y estabilidad del esquema de Galerkin asociado con PEERS de orden $k = 0$ al caso $k \geq 1$. Los esquemas de Galerkin aumentados, tanto de manera parcial como total, se obtienen agregando los términos consistentes que surgen de la ecuación constitutiva, la ecuación de equilibrio, y las relaciones que definen la rotación en función del desplazamiento, y el tensor de deformaciones como variable independiente, todos ellos multiplicados por constantes de estabilización elegidas convenientemente. Se aplican los resultados clásicos del análisis de esquemas de punto silla doble no lineal y de ecuaciones con operadores fuertemente monótonos para probar que los esquemas aumentados continuo y discreto están bien propuestos. En particular, se demuestra que el esquema de Galerkin parcialmente aumentado queda bien definido con cualquier subespacio de elementos finitos para el tensor de deformaciones, y con el espacio PEERS de orden $k \geq 0$ para las demás incógnitas, mientras que, cualquier subespacio de elementos finitos que aproxime todas las incógnitas se puede utilizar para el caso del esquema completamente aumentado. Luego se deducen estimadores de error a posteriori residuales para cada uno de los esquemas, y se prueba que todos ellos son confiables y eficientes. Finalmente, se proporcionan varios ejemplos numéricos que ilustran el buen desempeño de los métodos de elementos finitos mixtos resultantes, confirman las propiedades teóricas de los estimadores, y muestran el comportamiento de los algoritmos adaptativos asociados.

Informaciones: royarzua@ubiobio.cl y dmora@ubiobio.cl