

Un esquema de alto orden basado en un esquema MUSTA para problemas hiperbólicos no conservativos.

A. PARDO, M.J. CASTRO, C. PARÉS

Depto. de Análisis matemático, U. de Málaga, Spain.

grupo@anamat.cie.uma.es

Resumen

Presentamos una aproximación multi-etapa MUSTA (Multi-Stage) para la construcción de esquemas numéricos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos no conservativos.

$$\frac{\partial W}{\partial t} + \mathcal{A}(W) \frac{\partial W}{\partial x} = 0, \quad x \in \mathbb{R}, \quad t > 0. \quad (1)$$

En [1] se presentaron los esquemas MUSTA para leyes de conservación como un resolvidor de Riemann aproximado, basado en un esquema GFORCE y una técnica de tipo predictor-corrector. Los esquemas MUSTA destacan sobre todo por su simplicidad y generalización.

Aquí usamos además el concepto de esquema numérico ψ -conservativo (path-conservative) tal y como se presenta en [2], concepto que extiende al de esquema conservativo para sistemas de leyes de conservación. Podemos extender así los esquemas de tipo GFORCE al caso no conservativo y después usarlos para generalizar también los esquemas de tipo MUSTA, viendo la técnica predictor-corrector como un operador de reconstrucción.

En particular, se obtienen esquemas MUSTA bien equilibrados para la resolución de sistemas de leyes de conservación acopladas con término fuente:

$$\frac{\partial W}{\partial t} + \frac{\partial F}{\partial x}(W, \sigma) = -B(W, \sigma) \frac{dW}{dx} + \tilde{S}(W, \sigma) \frac{d\sigma}{dx}. \quad (2)$$

En [2] se muestra como podemos conseguir esquemas de alto orden basándonos en un esquema numérico de primer orden y un operador de reconstrucción adecuado. En particular mostramos los esquemas resultantes al usar como esquemas de primer orden el esquema GFORCE y el esquema MUSTA.

Se presenta la implementación numérica realizada para las ecuaciones de aguas someras con variación del fondo. Además se comparan los resultados obtenidos con un método de Roe generalizado (ver [3]) y con otros métodos bien equilibrados.

Sección en el CEDYA 2007: AN

Referencias

- [1] E.F. Toro, V.A. Titarev, *MUSTA Schemes for Systems of Conservation Laws*. J. Comput. Phys., 2006 (to appear)
- [2] C. Parés. *Numerical methods for nonconservative hyperbolic systems: a theoretical framework*. SINUM (to appear)
- [3] C. Parés, M.J. Castro. *On the well-balance property of Roe's method for nonconservative hyperbolic systems. Applications to Shallow-Water Systems*. M2AN, Vol. 38, N°5, pp. 821-852, 2004.