

UNA VERSION DE QUINTO ORDEN DEL METODO PPHM PARA LEYES DE CONSERVACION

Los fenomenos naturales pueden ser modelizados por ecuaciones en derivadas parciales. En este trabajo se estudian un tipo particular de estas ecuaciones: leyes de conservación.

$$u_t + (f(u))_x = 0$$

En problemas en 2D ó 3D son necesarios resolvedores de flujos de orden alto (mayor a tres), por ello proponemos una versión de quinto orden del PPHM que será comparada con el WENO del mismo orden. Observaremos, mayor robustez y menor dependencia de la restricción CFL, pudiéndose así ganar en velocidad. Los métodos esencialmente no oscilatorios (ENO), construidos por Harten, Osher, Engquist, y Chakravarthy en su trabajo titulado "Uniformly high order accurate essentially non-oscillatory schemes" son una clase de métodos numéricos "shock capturing" de alta orden para sistemas de leyes de conservación hiperbólicas. Estos métodos se han aplicado en una gran variedad de problemas de flujo compresible. Marquina en su trabajo "Local piecewise hyperbolic reconstruction of numerical fluxes for nonlinear scalar conservation laws", introdujo un nuevo método local de tercer orden "shock capturing", PHM (piecewise hyperbolic method). La principal ventaja que presenta este método frente a los métodos ENO y TVD ("upwind") de su mismo orden, es su carácter local, (consiguiendo una mejor resolución en las esquinas), puesto que los flujos numéricos dependen sólo de cuatro variables. Nuestros métodos son bastante similares al método PHM, pero se basan en unas reconstrucciones más simples (polinómicas), manteniendo también el carácter local. De los experimentos numéricos, se deduce que el método es eficiente, con bajo coste y con una menor dependencia de la restricción CFL (Courant-Friedrichs-Lewy) y del parámetro de la discretización con respecto a los métodos WENO y ENO. Además, es estable y con poca viscosidad en presencia de discontinuidades. El principal propósito de todos estos esquemas es desarrollar un método numérico para leyes de conservación que tenga gran exactitud en regiones suaves y adaptados a la presencia de singularidades sin producir oscilaciones. Para completar

el esquema, Shu y Osher en su trabajo "Efficient implementation of essential non-oscillatory shock capturing schemes" desarrollaron una familia especial de métodos Runge-Kutta que mantienen la propiedad TVD. La propiedad TVD previene a los esquemas de paso de tiempo de las oscilaciones.