

Universidad de los Andes - Métodos Computacionales Avanzados  
Tarea 2 - ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES  
31-03-2017

La solución a este ejercicio debe subirse por SICUA antes de las 6:00PM del viernes 28 de abril del 2017. Los códigos deben encontrarse en un unico repositorio de `github` con el nombre `NombreApellido_Tarea2`. Por ejemplo yo debería subir crear un repositorio con el nombre `JaimeForero_Tarea2`. En el repositorio deben estar los siguientes elementos.

- (60 puntos) Un código fuente en C que resuelve las ecuaciones diferenciales (20 puntos para Shock y 40 puntos para Sedov) y produce datos.
- (40 puntos) Un código en Python que lee los datos producidos por el código en C y (30 puntos para Shock y 10 puntos para Sedov) produce visualizaciones.
- (10 puntos) Un makefile que:
  - compila el código en C (`make exec`).
  - ejecuta el código (`make shock`, `make sedov`).
  - produce graficas en Python (`make plotshock`, `make plotsedov`).
- (10 puntos) Un archivo de texto (`README`) con nombres completos y códigos de los integrantes (mínimo dos personas, máximo tres personas).

NOTA: Todos los códigos serán ejecutados en una sesión interactiva de clustergate.

### 1. Tubo de Shock

Considere un tubo unidimensional de longitud  $L = 1$  con condiciones iniciales de densidad  $\rho(x \leq 0,5, t = 0) = 1,0$  y  $\rho(x > 0,5, t = 0)$ , presión  $p(x \leq 0,5, t = 0) = 1,0$  y  $p(x > 0,5, t = 0) = 0,1$ , velocidad  $u(x, 0) = 0$ .

Utilice métodos de diferencias finitas con un esquema de Lax-Wendroff para resolver las ecuaciones de Euler hasta que la discontinuidad en la velocidad llegue a  $x = 0,9$ .

El código de Python debe graficar el estado final para la densidad, presión y velocidad junto a la solución analítica.

### 2. Explosión de Sedov

Considere un cubo de 256 metros de lado lleno de aire a una temperatura de  $300K$  y presión atmosférica. En el centro de este cubo se liberan  $10^{10}$  Joules en una región cúbica de 2 metros de lado. Siga la evolución de la onda de choque hasta que su radio sea igual a 120 metros.

Para resolver las ecuaciones de Euler utilice métodos de volúmenes finitos y una malla cartesiana regular con espaciado de 2 metros en cada dirección.

El código de Python debe graficar la densidad promedio en la dirección radial como función del radio, para posiciones de la onda de choque en  $r = 10, 60, 120m$ . La grafica debe mostrar en el caption el tiempo (en segundos) correspondiente.