Laboratorio 1

Pablo Chehade
pablo.chehade@ib.edu.ar
Métodos Numéricos en Fluidos I, Instituto Balseiro, CNEA-UNCuyo, Bariloche, Argentina, 2022

Se estudió el comportamiento de distintas aproximaciones numéricas en un problema de valores de contorno tipo Dirichlet de solución exacta conocida.

Se obtuvo...

- ¿Tengo que mencionar la computadora que usé? ¿En qué sección lo hago?
- ¿Está bien el nombre de la sección "Método Numérico¿
- ¿Cuánto desarrollo hay que hacer en b y c?
- ¿Es necesario hacer el desarrollo para obtener la solución exacta o se puede dar por sabido?

I. INTRODUCCIÓN

- Estaría bueno mencionar ejemplos de ecuaciones diferenciales lineales que sólo se pueden atacar de forma numérica. No encontré ningún ejemplo
- Describir la ec
- Este problema tiene solución exacta conocida. Describir la solución exacta y referenciar a un anexo para la discusión de cómo se encontró la solución

II. MÉTODO NUMÉRICO

- Discretización del dominio

El dominio se discretiza con puntos xi = ih, i = 1, . . . , N , y h = 1/(N + 1). Notar que no hay puntos en los contornos. En este problema yi es la estimacion de y en el punto xi, y y_{vec} = (y1, y2, ..., yN)T es el vector soluci ´on

Parafrasear: El valor de y" se puede estimar como combinaci´on lineal de los valores de y empleando diferencias finitas, transformando el problema de EDO en un sistema de ecuaciones lineales.

A. Diferencias finitas centradas

- Ec del Moine para dif centradas (referencia al Moin)
- Aplicación de la aproximación a la EDO. Poner directamente la ec. final
- Esta aproximación vale también en los puntos del borde, bajo la consideración de que $y_0 = y(0)$ e $y_{N+1} = y(1)$. Presentación de las ecuaciones
- El sistema de ecuaciones algebraicas anterior se puede describir a través de la ec. A1y$_vec = b1_vec, donde$

B. Padé

- Presentación de la aprox (referenciada al Moin) junto a la región de validez sobre i.
- Para los nodos del borde se puede deribar una aproximación de Padé para y1" e yN". Para esto basta plantear ec. para encontrar la aprox de Padé en el nodo izq y determinar los coeficientes a0, a1, a2 y b2, de modo de obtener el mayor orden de aproximación posible. Para esto, se desarrolla en Taylor y2, y2" e y0 alrededor de x1?.
- Ec y1" = y1(...)....
- Igualando ambos miembros se obtienen los coeficientes Coefs

Análogo al caso anterior, presentar las ecuaciones y las soluciones

- Empleando las fórmulas de Padé para los nodos internos y los bordes, se obtiene la relación lineal A2y$_vec'' = B2y_vec + c, donde Aplicandolaalaecuacindiferencial(ref)seobtiene$
- ec. encuadrada luego de la presentación de la relación lineal

III. RESULTADOS

En primer lugar, se observó cualitativamente el comportamiento de los esquemas numéricos para K = 6 y N = 23

-

IV. CONCLUSIÓN

-

V. ANEXO

A. Solución exacta del problema de valores de contorno

- La solución general se puede expresar como una solución de la ec homogéna
- ec. homogénea
- y una solución particular

- Obtención de la solución homogénea (brevemente, sin hacer muchas cuentas)
- Obtención de la solución particular
- Obtención de las ctes C1 y C2
- Solución gral