(Tema 8 no entra en examen)

5/05/21

TEMA 9: ANÁLISIS NUMÉRICO Y DE LOS ERRORES

ALGORITMO Secuencia de operaciones algebraicas y lógicas q permiten aproximar al problema matemático con una tolerancia determinada.

Tb. algoritmo es un conjunto ordenado y finito de operaciones, q permite hallar la solución a un problema. Lo difícil suele ser "matematizar" el problema, escribirlo en función de números.

Lista de instrucciones q tiene datos de entrada y devuelve datos de salida.

Propiedades

- Generalidad: Se tiene q poder aplicar a cq. conjunto de datos dado de un dominio establecido.
- Finitud: La sucesión de instrucciones debe ser ejecutada un nº finito de veces. Debe haber un criterio de paro.
- No ambigüedad: Que no haya instrucciones q se contradigan

Tipos de algoritmos

- Constructivos: Obtienen respuesta con la precisión deseada
- No constructivos: No dan una solución
- Finito vs infinito convergente

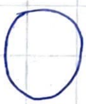
PRINCIPIOS DE CONTROL

Secuencia: Instrucøes se ejecutan secuencial%.
Ejecuø condiøal: If ... then
Repetición: While ... do

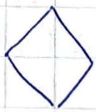
INSTRUCCIONES

- De asignaø: Asignar valor a 1 variable
- De salto incondiøal: Interrumpen secuencia habitual
- De condiø: Comparan valores y condiøan la ejecuø de instrucøes
- De transmiø: Intercambiar valores con el exterior
- De ppio y fin de ejecuø

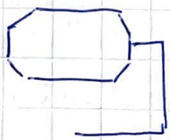
DIAGRAMAS DE FLUJO



inicio
fin



Condiø



instrucø p/ bucle

Instrucø de transmiø

asignaø

ANÁLISIS NUMÉRICO

- Desde 1947, rama muy nueva
- P' dar soluø a probl. de interpolaø, derivaø e integraø aproximada.
- Se empezó con resoluø de ecuaøes en derivadas ordinarias (EDOs) o en derivadas parciales.

  Derivadas parciales, tengo una funø q' depende de 2 variables y puedo hacer la derivada parcial de esa funø respecto de x o de la otra variable.
- P' resolver sist. de ecuaøes lineales y no lineales
- P' problemas matriciales

ERRORES

Tipos de errores

- Definición: los errores pueden venir a la hora de definir una magnitud

  Si p^* es una aproximaø de p:

  - Error absoluto: $E_a = |p - p^*|$
  - Error relativo: $E_r = \dfrac{|p - p^*|}{|p|}$ siempre que $p \neq 0$

---

* Ej. $y \cdot y' + 2y'' = 0$

¿Por qué utilizamos dos definiciones?

$P_1 = 5,1346 \qquad P_1^* = 5,1345$

$P_2 = 0,0005 \qquad P_2^* = 0,0004$

Error absoluto $E_a = |p - p^*| = 10^{-4}$

$5,1346 - 5,1345 = 0,0001$

$0,0005 - 0,0004 = 0,0001$

El error relativo $E_r = \frac{|p - p^*|}{|p|}$

$\frac{0,0001}{5,1346} = 0,00001947571$

$\frac{0,0001}{0,0005} = 0,2$

Tenemos el mismo error absoluto, pero un error relativo muy diferente.

Si nos tenemos que quedar con una única definió del error, usaremos el relativo.

CLASIFICACIÓN DE ERRORES

- Iniciales: Inevitables como resultado de medidas o datos no exactos
- Redondeo: Trabajamos con nº finito de cifras significativas
- Truncamiento: (discretizaø): Funciones no exactas
- Propagaø: Debido a la propagaø de los anteriores errores

CONVERGENCIA DE LOS ERRORES

Que cambios peq. en los datos iniciales impliquen cambios peq. en los result. finales. Si eso pasa, se dice que el algoritmo es estable.

DEFINICIÓN

Suponiendo que En representa el crecimto del error dp. de n operaøes.

Si el modulo de En es de esta forma: $|E_n| \approx C n \varepsilon$ donde C es constante y no depende de n, es $C n \circ \varepsilon$ se dice que es un error lineal. El crecimiento del error es lineal.

Si es de la forma $|E_n| \approx K^n \varepsilon$ para algun $K > 1$ se dice que el error es error exponencial.

CLASIFICACIÓN DE ERRORES

- Iniciales: Inevitables como resultado de medidas o datos no exactos
- Redondeo: Trabajamos con nº finito de cifras significativas
- Truncamiento: (discretizaø): Fundes no exactas
- Propagaø: Debido a la propagaø de los anteriores errores

CONVERGENCIA DE LOS ERRORES

Que cambios peq. en los datos iniciales impliquen cambios peq. en los result. finales. Si eso pasa, se dice que el algoritmo es estable.

DEFINICIÓN

Suponiendo que E_n representa el crecimto del error dp. de n operaøes.

Si el modulo de E_n es de esta forma: $|E_n| \approx C n \varepsilon$ donde C es constante y no depende de n, es C n ° ε se dice que es un error lineal. El crecimiento del error es lineal.

Si es de la forma $|E_n| \approx K^n \varepsilon$ para algun $K > 1$ se dice que el error es error exponencial.

Ejemplo: Calcular error relativo y absoluto de aproximar el numero aureo hasta la centésima

$\phi = 1,6180339887498948482045868343656$

Aproximaø a la centésima (redondeo) = 1,62

Error absoluto $|1,618033 - 1,62| = 0,001966 \approx 0,000197$

Error relativo $\left|\frac{0,001966}{1,618033}\right| = 0,00121506017 \approx 0,00121$

Ejemplo:

Medió Nº	Medida cm
1	2,83
2	2,85
3	2,87
4	2,84
5	2,86
6	2,84
7	2,86

Valor probable:
Media: 2,85

Error relat. y abs. de 3ª medió
$Ea = 2,85 - 2,87 = 0,02$
$Er = \frac{0,02}{2,85} = 0,0070175$

Cuarta med.
$Ea = 2,85 - 2,84 = 0,01$
$Er = \frac{0,01}{2,85} = 0,003508$