

David Isaac Oliva Villar
Métodos numéricos
Programa Serie de Taylor
INICIO

(DECLARACIÓN DE VARIABLES)

ENTERO: opcion, max_iter, n, n_cumple = -1
REAL: x, xi, Es, S = 0.0, S_prev = 0.0, term =
0.0, Ea = 100.0, Er = 0.0
REAL: h, denom, sign, deriv, factor, realv =
0.0

(SELECCIÓN DE FUNCIÓN)

MOSTRAR "Elige funcion (Taylor alrededor
de xi):"
MOSTRAR "1) e^x\n2) sin(x)\n3) cos(x)\n4)
ln(x)\n5) 1/(1-x)"
MOSTRAR "Opcion: "

LEER opcion
SI: opcion NO está entre 1 y 5 O error en
lectura
ENTONCES:
MOSTRAR "Entrada invalida."
TERMINAR programa con error 1
FIN SI

(ENTRADA DE PARÁMETROS)

MOSTRAR "Ingresa x (xi+1): "
LEER x
SI: error en lectura
ENTONCES:
MOSTRAR "Entrada invalida."
TERMINAR programa
FIN SI

MOSTRAR "Ingresa xi (punto de expansion):
"

LEER xi
SI: error en lectura
ENTONCES:
MOSTRAR: "Entrada invalida."
TERMINAR programa
FIN SI

MOSTRAR "Ingresa Es (%): "
LEER Es

SI: error en lectura O Es <= 0
ENTONCES:
MOSTRAR "Es invalido."
TERMINAR programa
FIN SI

MOSTRAR "Maximo de iteraciones: "
LEER max_iter
SI: error en lectura O max_iter < 1
ENTONCES:
MOSTRAR "Iteraciones invalidas."
TERMINAR programa
FIN SI

(VALIDACIONES DE DOMINIO
MATEMÁTICO)

SI: opcion = 4 Y ($xi \leq 0$ O $x \leq 0$)
ENTONCES:
MOSTRAR "Para ln(x) se requiere xi>0 y
x>0."
TERMINAR programa
FIN SI

SI: opcion = 5 Y ($x = 1$ O $xi = 1$)
ENTONCES:
MOSTRAR "1/(1-x) es singular en x=1. Evita
xi=1 y x=1."
TERMINAR programa
FIN SI

(PREPARACIÓN INICIAL)

$h = x - xi$ (Calcula la diferencia para la serie de
Taylor)

MOSTRAR encabezado de tabla: "n", "S_n
(aprox)", "Ea(%)", "Er(%)"
MOSTRAR línea separadora

(CÁLCULO DEL VALOR REAL (referencia
usando math.h))

SEGUN opcion:

CASO 1: realv = exp(x) (Valor real de
 e^x)

CASO 2: realv = sin(x) (Valor real de
sin(x))

CASO 3: realv = cos(x) (Valor real de
cos(x))

CASO 4: $\text{realv} = \log(x)$ (Valor real de $\ln(x)$)

CASO 5: $\text{realv} = 1.0/(1.0 - x)$ (Valor real de $1/(1-x)$)

FIN SEGUN

(TÉRMINO INICIAL ($n = 0$))

SEGUN opcion:

CASO 1: e^x
 $S = \exp(xi)$ (Primer término: e^{xi})
 $\text{term} = S$ (Inicializar término actual)

CASO 2: $\sin(x)$
 $\text{factor} = 1$ (Inicializar factor factorial)
 $\text{deriv} = \sin(xi)$ (Derivada 0: $\sin(xi)$)
 $\text{term} = \text{deriv} * \text{factor}$
 $S = \text{term}$

CASO 3: $\cos(x)$
 $\text{factor} = 1.0$
 $\text{deriv} = \cos(xi)$ (Derivada de orden 0: $\cos(xi)$)
 $\text{term} = \text{deriv} * \text{factor}$
 $S = \text{term}$

CASO 4: $\ln(x)$
 $S = \log(xi)$ (Primer término: $\ln(xi)$)

CASO 5: $1/(1-x)$
 $\text{denom} = 1.0 - xi$
 $S = 1.0/\text{denom}$ (Primer término: $1/(1-xi)$)

FIN SEGUN

(Calcular y mostrar error inicial)

$Er = |(\text{realv} - S) / \text{realv}| * 100.0$
 MOSTRAR "0", S, "N/A", Er // Para $n=0$, Ea es "N/A"

(ITERACIONES PRINCIPALES ($n \geq 1$))

PARA n DESDE 1 HASTA $\text{max_iter}-1$
 HACER

SEGUN opcion:

CASO 1: e^x - Serie exponencial
 Término recursivo: $\text{term}[n] = \text{term}[n-1] * h / n$
 $\text{term} = \text{term} * (h / n)$

$S_{\text{prev}} = S$ (Guardar la suma anterior)
 $S = S + \text{term}$ (Agregar un nuevo término ala suma)

CASO 2: $\sin(x)$ - Serie trigonométrica
 Actualizar factor factorial: $n! = (n-1)! * n$
 $\text{factor} = \text{factor} * (h / n)$

(Calcular derivada n-ésima (patrón cíclico cada 4 términos))

SI: $n \bmod 4 = 0$
 ENTONCES: $\text{deriv} = \sin(xi)$

SI: $n \bmod 4 = 1$
 ENTONCES: $\text{deriv} = \cos(xi)$

SI: $n \bmod 4 = 2$
 ENTONCES: $\text{deriv} = -\sin(xi)$

SI: $n \bmod 4 = 3$
 ENTONCES: $\text{deriv} = -\cos(xi)$

$S_{\text{prev}} = S$
 $S = S + (\text{deriv} * \text{factor})$

CASO 3: $\cos(x)$ - Serie trigonométrica
 $\text{factor} = \text{factor} * (h / n)$

(Patrón cíclico de derivadas para coseno)

SI: $n \bmod 4 = 0$ ENTONCES: $\text{deriv} = \cos(xi)$

SI: $n \bmod 4 = 1$ ENTONCES: $\text{deriv} = -\sin(xi)$

SI: $n \bmod 4 = 2$ ENTONCES: $\text{deriv} = -\cos(xi)$

SI: $n \bmod 4 = 3$ ENTONCES: $\text{deriv} = \sin(xi)$

$S_{\text{prev}} = S$
 $S = S + (\text{deriv} * \text{factor})$

CASO 4: $\ln(x)$ - Serie logarítmica
 Término alternante: $((-1)^{n+1} * (h/xi)^n) / n$
 $\text{sign} = (n \bmod 2 \neq 0) ? 1 : -1$ // Alternar signo
 $\text{term} = \text{sign} * (h^n) / (n * xi^n)$
 $S_{\text{prev}} = S$
 $S = S + \text{term}$

CASO 5: $1/(1-x)$ - Serie geométrica
 $\text{term} = h^n / (1 - xi)^{n+1}$
 $S_{\text{prev}} = S$
 $S = S + \text{term}$

FIN SEGUN

(CÁLCULO Y ERRORES)

$Ea = |(S - S_{prev}) / S| * 100.0$ (Error aproximado porcentual)

$Er = |(realv - S) / realv| * 100.0$ (Error real porcentual)

MOSTRAR n, S, Ea, Er (Mostrar los resultados obtenidos de esta iteración)

(VERIFICACIÓN DE CONVERGENCIA)

SI: $Ea \leq Es$

ENTONCES:

n_cumple = n (Registrar iteración de convergencia)

ROMPER BUCLE (Salir anticipadamente)

FIN SI

FIN PARA

(RESULTADOS FINALES)

MOSTRAR línea separadora de la tabla

SI: $n_cumple \geq 0$

ENTONCES:

MOSTRAR "Ea <= Es en n =", n_cumple

MOSTRAR "Aprox final:", S, "con Ea =", Ea, "% | Er =", Er, "%"

SINO

MOSTRAR "No se alcanzo Ea <= Es en", max_iter, "iteraciones"

MOSTRAR "Ultima aprox:", S, "(Ea =", Ea, "%)"

FIN SI

MOSTRAR "Valor real:", realv

FIN Programa