Practica No. 1

Series de Taylor

Nombre(s):

Joel Alejandro Espinoza Sánchez   Fernando Francisco González Arenas

Dariana Gómez Garza

Objetivo:

Con la realización de esta práctica se pretende: implementar en ANSI C la evaluación de la serie de Taylor para la función tangente donde el grado de la serie debe ser definido por el usuario:

Fundamento Teórico:

La serie de Taylor de una función *f(x)* de valor real o complejo que es infinitamente diferenciable en la vecindad de un número real o complejo *a* es igual a la serie de potencias:

$$f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \frac{f'''(a)}{3!}(x-a)^3 + \cdots, \quad (1.9)$$

cuya forma compacta es:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n \qquad (1.10)$$

donde $f^{(n)}(a)$ denota la *n-esima* derivada de *f* evaluada en el punto *a*.
¡La derivada de orden cero de f se define por sí misma y (x-a)0 y 0! ambos son definidos como 1

Forma de trabajo:

Colaborativa en equipos de 2 personas

Material:

1. Computadora
2. Compilador de lenguaje ANSI C

Procedimiento:

Se va a crear un programa que ejecute la evaluación de la serie de Taylor de la función *tan(x)* de un grado seleccionado por el usuario.

El problema por resolver es determinar e implementar el polinomio de Taylor que aproxima el valor de la función *tan(x)* dando 3 opciones de selección de grado (2º, 4º y 6º).

Además se deberán considerar 9 cifras significativas en todos los valores considerados, y se debe realizar una comparación entre los valores aproximados de los diferentes grados y el valor exacto para cualquier valor de *x*.

Para la creación del programa deberán realizarse los siguientes pasos:

1. En las primeras líneas elaborar comentarios con la siguiente información:
   a. Nombre de la institución
   b. Nombre del centro al que pertenece la carrera
   c. Nombre del departamento al que pertenece la carrera
   d. Nombre de la materia
   e. Nombre(s) de quien(es) realiza(n) la práctica
   f. Nombre del profesor
   g. Una descripción breve de lo que realiza el programa
2. Incluir las librerías necesarias.
3. Declarar funciones de usuario para convertir de grados a radianes y además el cálculo del factorial en forma recursiva.
4. Se debe desplegar un menú para seleccionar el grado del polinomio a utilizar y el valor del ángulo (en grados) del cual se obtendrá el seno y una opción para salir del sistema.
5. Desplegar el valor de la aproximación contra el valor exacto y la magnitud del error por truncamiento en la pantalla.
6. Una vez realizada cualquier operación se debe regresar al menú principal.
7. Al salir se debe detener el programa y luego regresar el control al sistema inicial.

Resultados:

Determinar el polinomio de Taylor de 6º grado para la función *tan*(*x*):

$$f(x)=\frac{[\tan(x)](x^0)}{0!}+\frac{[\sec^2(x)](x^1)}{1!}+\frac{[2\sec^2(x)\tan(x)](x^2)}{2!}$$
$$+\frac{[4\sec^2(x)\tan^2(x)+2\sec^4(x)](x^3)}{3!}$$
$$+\frac{[8\sec^2(x)\tan^3(x)+16\sec^4(x)\tan(x)](x^4)}{4!}$$
$$+\frac{[16\sec^2(x)\tan^4(x)+88\sec^4(x)\tan^2(x)+16\sec^6(x)]\,(x^5)}{5!}$$

Realizar al menos dos corridas de prueba para cada operación y mostrar imágenes de las pantallas de texto generadas.

```
C:\Users\UAA\Desktop\Practica 1 Series de Taylor.exe

Ingrese el valor del ángulo:
45
Calculando la tangente de 45.000 grados o 0.250pi radianes

SOLUCIÓN NUMÉRICA: tan(45.00) = 0.7853981853

SOLUCIÓN ANALÍTICA: tan(45.00) = 1.0000000437


El error absoluto entre la solución analítica y numérica es de 0.214601859
El error relativo entre la solución analítica y numérica es de 21.46%


Presione ENTER para volver al menú principal
```

```
C:\Users\UAA\Desktop\Practica 1 Series de Taylor.exe

Ingrese el valor del ángulo:
30
Calculando la tangente de 30.000 grados o 0.167pi radianes

SOLUCIÓN NUMÉRICA: tan(30.00) = 0.5235987902

SOLUCIÓN ANALÍTICA: tan(30.00) = 0.5773502886


El error absoluto entre la solución analítica y numérica es de 0.053751498
El error relativo entre la solución analítica y numérica es de 9.31%


Presione ENTER para volver al menú principal
```

```
C:\Users\UAA\Desktop\Practica 1 Series de Taylor.exe

Ingrese el valor del ángulo:
45
Calculando la tangente de 45.000 grados o 0.250pi radianes

SOLUCIÓN NUMÉRICA: tan(45.00) = 0.7853981853

SOLUCIÓN ANALÍTICA: tan(45.00) = 1.0000000437


El error absoluto entre la solución analítica y numérica es de 0.214601859
El error relativo entre la solución analítica y numérica es de 21.46%


Presione ENTER para volver al menú principal
```

```
C:\Users\UAA\Desktop\Practica 1 Series de Taylor.exe

Ingrese el valor del ángulo:
30
Calculando la tangente de 30.000 grados o 0.167pi radianes

SOLUCIÓN NUMÉRICA: tan(30.00) = 0.5714479685

SOLUCIÓN ANALÍTICA: tan(30.00) = 0.5773502886


El error absoluto entre la solución analítica y numérica es de 0.005902320
El error relativo entre la solución analítica y numérica es de 1.02%


Presione ENTER para volver al menú principal
```

```
C:\Users\UAA\Desktop\Practica 1 Series de Taylor.exe

Ingrese el valor del ángulo:
45
Calculando la tangente de 45.000 grados o 0.250pi radianes

SOLUCIÓN NUMÉRICA: tan(45.00) = 0.9867355227

SOLUCIÓN ANALÍTICA: tan(45.00) = 1.0000000437


El error absoluto entre la solución analítica y numérica es de 0.013264521
El error relativo entre la solución analítica y numérica es de 1.33%


Presione ENTER para volver al menú principal
```

```
C:\Users\UAA\Desktop\Practica 1 Series de Taylor.exe

Ingrese el valor del ángulo:
30
Calculando la tangente de 30.000 grados o 0.167pi radianes

SOLUCIÓN NUMÉRICA: tan(30.00) = 0.5766952634

SOLUCIÓN ANALÍTICA: tan(30.00) = 0.5773502886


El error absoluto entre la solución analítica y numérica es de 0.000655025
El error relativo entre la solución analítica y numérica es de 0.11%


Presione ENTER para volver al menú principal
```

Una vez terminado el programa debe subirse a la plataforma de **aulavirtual** junto con este reporte.

Conclusiones:

Esta práctica nos permitió dimensionar la capacidad y complejidad de implementar en un programa una serie de Taylor, pues pudimos observar cómo se aproxima la serie de Taylor de la tangente al agregar más términos.Y observamos las aproximaciones que realizamos y compararla con la función de la libreria.