

TAREA PROGRAMADA No. 2

Aspectos Generales

- (a) El trabajo es individual
- (b) Lenguaje de programación: C
- (c) Valor: 10% de la nota final
- (d) Documentación: programas escritos en C y archivo con los resultados del cálculo.
- (e) Fecha de presentación de la documentación: lunes 22/Febrero/2023, vía correo electrónico, antes del mediodía. El nombre del archivo que se envía por correo debe ser: **TP2_G01_apellidos.rar**
- (f) Revisión de la tarea: en la lección del día 22/Febrero/2023, de acuerdo a la cita indicada al final del presente documento.
- (g) Para la presente tarea se solicita realizar el cálculo de la función trigonométrica **coseno(x)**, donde el número "x" está dado en **radianes**.
- (h) La calificación de la tarea se realizará de la siguiente manera:
 - Puntualidad : 5 puntos
 - Documentación : 5 puntos
 - Funcionalidad : 90 puntos

La documentación debe consistir de al menos:

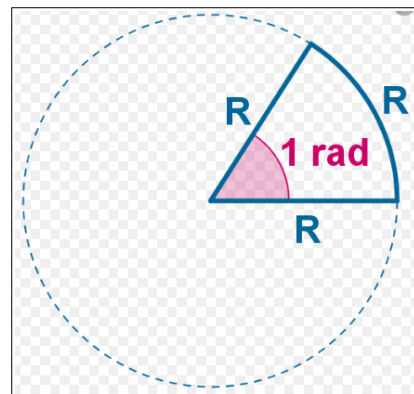
- a) código fuente en lenguaje C.
- b) archivo con el resultado calculado de al menos tres números diferentes, cada uno con al menos dos precisiones diferentes, tal y como se indicará en la tarea. Entonces, este archivo de salida debe contener como mínimo seis resultados del cálculo solicitado.

La funcionalidad se calificará de acuerdo con:

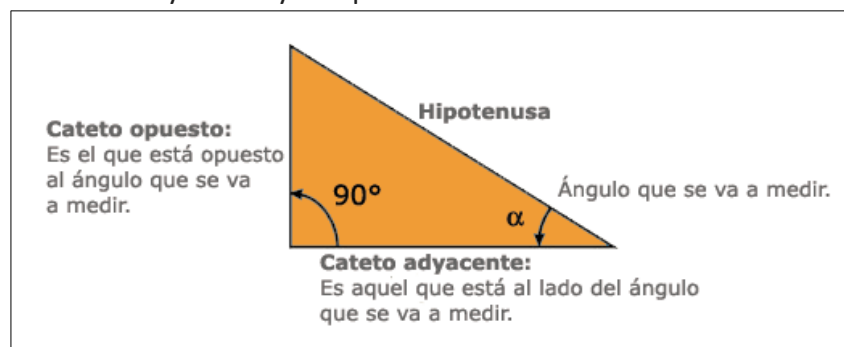
- a) verificación de los parámetros (10 pts)
- b) creación y utilización de una zona de memoria compartida, del tamaño necesario para lo solicitado. (30 pts)
- c) utilización de la fórmula general matemática indicada para la tarea (30 pts)
- d) claridad y lógica de la programación (20 pts)
 - Utilización de los parámetros
 - Métodos claros y bien definidos
 - Comentarios explicativos e identificación
- e) claridad en el archivo de salida: que se indique de que valor es el resultado observado, con que precisión se obtuvo y que los distintos cálculos realizados cada vez que se ejecuta el programa estén separados. (10 pts)

Para la realización de esta tarea programada se recuerdan algunos conceptos matemáticos y trigonométricos:

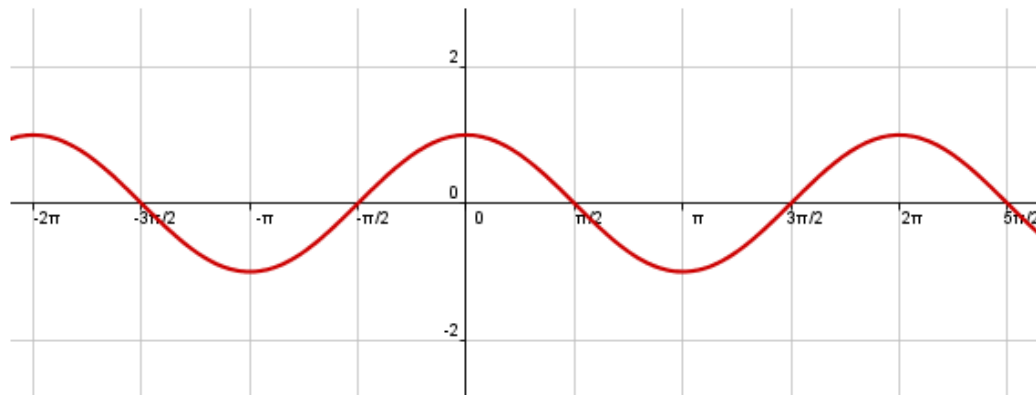
1. **Potencia.** Una potencia expresa una multiplicación de un número por sí mismo, y consta de dos elementos: la base y el exponente. La base, es el número que vamos a multiplicar por sí mismo. El exponente o potencia indica cuántas se usará como factor al multiplicar por sí mismo el número de la base.
Por ejemplo, si tenemos la siguiente potencia: 3^2 , el número 2 (exponente o potencia) indica que en la multiplicación, el número 3 (la base) aparecerá dos veces: $3^2 = 3 \times 3 = 9$. En caso de que el exponente sea el número 5 (es decir 3^5), entonces tendremos: $3^5 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 243$.
2. **Factorial.** La función factorial se representa con un signo de exclamación “!” detrás de un número. Esta exclamación quiere decir que hay que multiplicar todos los números enteros positivos que hay entre ese número y el 1.
Por ejemplo, el factorial de dos sería: $2! = 2 \times 1 = 2$. El factorial de tres sería: $3! = 3 \times 2 \times 1$. el factorial de seis sería: $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$.
Por definición el factorial de cero es uno. Es decir $0! = 1$.
3. **Número PI (π).** Es un número irracional. El número π es un coeficiente que multiplicado por el diámetro de un círculo nos indica la longitud de la circunferencia. Para efectos de la tarea programada se definirá como : **3.1415**.
Por otra parte será de importancia para la tarea el número $2\pi = 6.283$
4. **Radián.** Unidad de medida de ángulos del Sistema Internacional, de símbolo *rad*, que equivale a un ángulo plano que teniendo su vértice en el centro de una circunferencia, le corresponde un arco de longitud igual al radio de la circunferencia.



5. **Función coseno.** La función coseno es una función trigonométrica, que es el resultado del cociente (división) entre el cateto adyacente y la hipotenusa.



Función Coseno



En este gráfico vemos que la función coseno siempre tendrá un rango de resultados que van desde -1 hasta +1, **nunca el resultado puede ser inferior o superior a estas cantidades.**

También podemos extraer algunos resultados:

Coseno de $0 = 1$

Coseno de $\pi/2 = \text{Coseno de } -\pi/2 = 0$

Coseno de $3\pi/2 = \text{Coseno de } -3\pi/2 = 1$

La fórmula para el cálculo de la función coseno que **se debe utilizar en la tarea programada** es la siguiente:

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$$

Fórmula 1

Donde el argumento x **debe estar dado en radianes**.

Esta fórmula es la expansión de la **serie de Taylor**, para realizar la tarea es importante buscar la notación general de esta serie.

REQUERIMIENTOS DE LA TAREA

A) Se debe calcular el valor coseno de un número dado como argumento (o parámetro) en la línea de comandos. La fórmula para el cálculo es la indicada en este mismo documento como “Fórmula 1”.

B) Para la “precisión” del cálculo se le debe indicar al programa, como un segundo argumento, la cantidad de elementos que debe tener la fórmula, con un mínimo de tres y un máximo de seis.

C) La implementación de la solución debe utilizar un programa padre y éste debe crear un programa hijo. Para la comunicación entre ellos se debe establecer **una zona de memoria compartida**. El **hijo debe realizar el cálculo de la función coseno**, mientras que **el padre es quien presenta los resultados**, tanto en pantalla como en un archivo de salida.

D) Para al revisión de la tarea se estaría solicitando que el cálculo realizado se genere con al menos dos precisiones diferentes, por lo que el alumno debe asegurarse que el archivo de respuesta tenga todos los resultados obtenidos. Es decir, el archivo debe ser histórico. El nombre del archivo será el tercer parámetro que se indique en la línea de comandos.

E) La técnica de memoria compartida permite al hijo escribir el resultado en la memoria. Entonces el padre puede dar la salida cuando el hijo complete los cálculos. Debido a que la memoria es compartida, cualquier cambio que haga el hijo, se reflejará en el proceso padre.

Este programa será estructurado utilizando POSIX. El proceso padre realizará los siguientes pasos:

- Establecer el objeto de memoria compartida.
- Crear el proceso hijo y esperar a que termine.
- Presentar el contenido de la memoria compartida (cálculo del coseno, tanto en pantalla como en archivo)
- Remover el objeto de memoria compartida.

Un área de preocupación con los procesos cooperantes involucra su sincronización. En este ejercicio, el padre y el hijo deben coordinarse de forma que el padre no presente el resultado hasta que el hijo finalice su ejecución.

F) Comprobación de argumentos.

En cuanto a los argumentos que se pueden ingresar para el programa se deben realizar las siguientes comprobaciones:

- el primer argumento debe tener un rango entre 0 y 2π , es decir entre 0 y 6.283.
- el segundo argumento debe ser un número entero, positivo, en el rango de 3 a 6.

- c) el tercer argumento será el nombre del archivo de salida, que será histórico. Este archivo puede ser de “texto plano”, es decir, con terminación .txt. Además el nombre del archivo puede ser variable, es decir, este nombre de archivo se podría cambiar cada vez que se corra el programa, o bien se podría dejar igual.

G) En cuanto a la respuesta del programa, la misma se debe limitar a **cinco dígitos decimales**.

Dos **ejemplos válidos**, asumiendo que el programa ejecutable tiene como nombre **coseno.out**:

```
./coseno.out 2.33 3 sal_cos.txt
```

```
./coseno.out 1.54 4 sal_cos.txt
```

En el primer ejemplo se debe calcular el coseno del número 2.33 con una precisión de tres elementos de la fórmula, es decir:

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4!}$$

En el segundo ejemplo se debe calcular el coseno del número -1.54 con una precisión de cuatro elementos de la fórmula, es decir:

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!}$$

En ambos ejemplos el resultado se almacenará en el archivo “sal_cos.txt”

Para ver el efecto de los elementos de la fórmula en la precisión del cálculo se presenta el siguiente ejemplo, usando como argumento de la función coseno el número 1.2, es decir, coseno 1.2:

Elementos de la fórmula	Resultado
Dos $(1 - x^2/2)$	0,28000
Tres $(1 - x^2/2 + x^4/4!)$	0,36640
Cuatro $(1 - x^2/2 + x^4/4! - x^6/6!)$	0,36225
Cinco $(1 - x^2/2 + x^4/4! - x^6/6! + x^8/8!)$	0,36236

Utilizando un calculadora científica el cálculo anterior tiene un valor de **0,36235**.

Citas para la revisión de la tarea

Grupo 01

TI-163. Arquitectura y Sistemas Operativos

Fecha: 22/febrero/2023

Nombre	Hora
SALGADO MARTINEZ VICTOR JULIO	06:00 PM
SALAZAR CUBERO OSVALDO ANTONIO	06:10 PM
RAMIREZ COTO NATHALIA	06:20 PM
PÉREZ GONZÁLEZ BRYAN	06:30 PM
OBANDO JIMENEZ MARIA TERESA	06:40 PM
NUÑEZ BARBOZA DAYAN YULEISY	06:50 PM
MONGE RAABE ANDREY ALONSO	07:00 PM
MENDEZ POVEDA JOSE PABLO	07:10 PM
LEITON DURAN CRISTOPHER ALEJANDRO	07:20 PM
HIDALGO CHACON DIDIER ANDRES	07:30 PM
HERNANDEZ MENA MARIAM	07:40 PM
GRANADOS ALVARADO SEBASTIAN	07:50 PM
CERDAS SOLANO DAVID	08:00 PM
CASCANTE ZELEDON JONATHAN JESUS	08:10 PM
CALDERON VELASQUEZ MONICA PAOLA	08:20 PM
CALDERON LEIVA GEANCARLO	08:30 PM
BLANCO CALDERON DARREN MANUEL	08:40 PM
AGUERO CASTRO JOSTIN ALEXIS	08:50 PM