

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ORGANIZACIÓN Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS

Laboratorio 2
(Semestre 2024-0)

Indicaciones generales:

- Debe enviar su solución, siguiendo el formato indicado.
 - De no seguir estas indicaciones, tendrá una penalidad en su puntaje.
 - **La hora de entrega es hasta las 10:00 am.** Posterior a dicha hora, no se aceptará la entrega.
 - Cualquier indicio de plagio resultará en la anulación de la prueba.
 - **La presentación, la ortografía y la gramática (incluyendo comentarios) influyen en la calificación.**
-

Experiencia (15 puntos)

Problema: Raíz cuadrada por Método de Newton

Newton propuso la siguiente fórmula que permite aproximar la raíz cuadrada de un número x :

$$Guess_{n+1} = \frac{1}{2} \left(Guess_n + \frac{x}{Guess_n} \right)$$

La fórmula mostrada se simplifica bastante si uno ya conoce la raíz cuadrada de un valor cercano a x ; sin embargo, esto no es tan directo si se desea realizar el cálculo para cualquier valor.

Una forma de garantizar llegar al resultado es partiendo de que $Guess_n = 1.0$ y luego verificar si $|Guess_n - Guess_{n+1}| < \text{precisión}$. De no cumplirse lo anterior, entonces se actualizará $Guess_{n+1} = Guess_n$.

Por ejemplo, calcular la raíz cuadrada de 15 con una precisión de 0.15

1. $Guess_{n+1} = \frac{1}{2} \left(1.0 + \frac{15}{1.0} \right) = 8.0 \rightarrow |1.0 - 8.0| > 0.15 \Rightarrow Guess_n = 8.0$
2. $Guess_{n+1} = \frac{1}{2} \left(8.0 + \frac{15}{8.0} \right) = 4.93 \rightarrow |8.0 - 4.93| > 0.15 \Rightarrow Guess_n = 4.93$
3. $Guess_{n+1} = \frac{1}{2} \left(4.93 + \frac{15}{4.93} \right) = 3.98 \rightarrow |4.93 - 3.98| > 0.15 \Rightarrow Guess_n = 3.98$
4. $Guess_{n+1} = \frac{1}{2} \left(3.98 + \frac{15}{3.98} \right) = 3.87 \rightarrow |3.98 - 3.87| < 0.15 \Rightarrow \text{Raíz} = 3.87$

Se le solicita realizar un programa en C y una función en lenguaje ensamblador de 64 bits que permita obtener la raíz cuadrada de cualquier número con una precisión dada. Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- El número x (no entero) y la precisión serán predefinidos en el código en C; es decir, serán los argumentos de sus funciones.
 - Necesariamente deberá utilizar el Método de Newton.
 - Puede utilizar alguna función que calcule el valor de la raíz cuadrada para verificar el resultado.
- a) Implementar la función en ASM que permita calcular la raíz cuadrada por el Método de Newton. (4 pts)
- b) Implementar la función en C que permita calcular la raíz cuadrada por el método de Newton. (3 pts)
- c) Mostrar para los números 2000, 15000 y un valor que considere relevante (pruebe un caso a la vez), con una precisión de 0.001 lo siguiente:

Raíz cuadrada en asm es: %.3f

Raíz cuadrada en C es: %.3f

- d) Mida los tiempos de ejecución de ambas funciones y muéstrelo con las unidades que considere apropiadas. Justifique la elección. (3 pts)
- e) Calcule el SpeedUp. Decida cuál será su valor de referencia e indique por qué lo eligió. ¿Qué función es más eficiente? ¿Cumple con lo esperado? ¿Por qué? Responda como comentario al final del código en C. (2 pts)

Tiempo de ejecución en asm es: X s

Tiempo de ejecución en C es: Y s

El SpeedUp es: Z

- f) Muestre las raíces, los tiempos y el SpeedUp para los mismos valores, pero con una precisión de 0.0001. (3 pts)

NOTA: Deberá adjuntar capturas de todos los resultados y mediciones que obtenga.