Dentro de la computación, ha sido un gran desafió el lograr representar adecuadamente la precisión y exactitud en los diferentes cálculos que se realicen. Por eso, surgió el Estándar IEEE 754 en 1985 por la misma institución del cual lleva su nombre, IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, por sus siglas en inglés). Este estándar revisado por la misma entidad en el año 2008 se estableció como la manera de representación y manipulación de números de punto flotante a nivel mundial en sistemas digitales, esto con la finalidad de garantizar una uniformidad en los sistemas computacionales.

El estándar define varios formatos precisos para dicha representación de números, que se diferencian entre ellos por la cantidad de bits utilizados. Existen tres formatos los cuales mantienen una estructura similar en cuanto los bits para el signo, exponente y mantisa, pero cuyas diferencias se detallarán más adelante. Primero, se debe tener claro que el signo indica si el número a representar es positivo o negativo, el exponente se usa para escalar el número y la mantisa corresponde a la parte fraccionaria de este, es la que tiene un solo digito distinto de cero en su parte entera.

A continuación, se indican los formatos:

Precisión simple (32 bits) con 1 bit para el signo, 8 bits para el exponente y 23 bits para la mantisa.

Precisión doble (64 bits) con 1 bit para el signo, 11 bits para el exponente y 52 bits para la mantisa

Precisión quad (128 bits) con 1 bit para el signo, 15 bits para el exponente y 112 bits para la mantisa. Este formato no se trata en el resto de la práctica.

Como se ha mostrado el estándar maneja distintos formatos los cuales agregan mayor exactitud al número flotante, junto con un aumento en la cantidad de bits que van utilizando. Como tal, este estándar tiene aplicaciones en los lenguajes de programación, algoritmos y hasta cálculos científicos. Por ello, su implementación asegura resultados confiables y consistentes.

Conclusiones:

En el ejercicio, se obtuvo un error relativo igual a cero lo que sugiere que se obtuvo una representación binaria exacta con los bits disponibles en la mantisa. Aun así, es importante tener en cuenta que casi siempre el este error cera muy pequeño, pero no necesariamente cero.

Por otro lado, gracias a que el método de doble precisión posee una mayor cantidad de bits en su mantisa permite que se pueda manejar un amplio rango numérico a diferencia del formato de 32 bits que se analizo en clase. Es por ello por lo que es perfecto para la gran mayoría de aplicaciones.

pese a que es favorable poseer un amplio rango de bits para la representación numérica

Recomendaciones

Teniendo en cuenta que la cantidad de bits hace que la representación se vuelva mas exacta, esto no quiere decir que sea infalible. Por lo que siempre es importante tener presente la existencia de números que no necesariamente tienen una representación binaria exacta, generando errores que deben ser evaluados para comprobar que el método sea el adecuado y evitar problemas con los cálculos.

# Tipos de errores

Obj

* Calcular y analizar los distintos errores como lo son error real, absoluto, relativo y relativo porcentual en valores aproximados, utilizando datos proporcionados, con el fin de comprender su impacto en la obtención de cálculos o mediciones precisas.

Marco teórico

Ningún ser vivo se halla exento de cometer errores de cualquier tipo y especialmente como seres humanos, el cometer alguna especie de error en la toma de un valor o la propia medición de este lo acerca aún mas a necesidad de evaluar que tan alejado se encuentra de lo exacto. Por esa razón, antes que nada, se debe tener presente dos términos sumamente importantes en este capo, la exactitud y precisión, el primero indica cuán cerca está una medición del valor real, es decir, se refiere a la proximidad de un resultado a su valor verdadero o real. Mientras que el segundo, precisión, se refiere a cuan consistentes son varias mediciones entre sí, es decir, la cercanía de un conjunto de resultados entre ellos.

Continuando, tanto en el análisis numérico como en la computación enfocada al ámbito científico, el manejo de errores ha resultado indispensable debido a la dificultad de representar valores numéricos finitos en sistemas digitales. Por ello, surgen mecanismos que permiten manejar valores cortos y finitos en lugar de una gran cantidad de números que no se podrían representar adecuadamente, estos son:

* Error de redondeo: Se produce al redondear un valor numérico a un número fijo de cifras decimales, en el que si la cifra decimal del número es mayor o igual a 0.5 se aproxima a su inmediato superior. En cambio, si es menor, se aproxima a su inmediato inferior.
* Error de corte o truncamiento: Se produce cuando se eliminan cifras significativas de un valor numérico. Esto puede llevar a una pérdida de “información” y a resultados inexactos.

Por otro lado, existen métodos que ayudan a cuantificar la discrepancia que puede ocurrir al medir, redondear o al truncar, estos se detallan a continuación:

Conclusiones

* Al manejar operaciones numéricas, los errores siempre estarán presentes en mayor o menor medida ya sea por limitaciones en la representación de números o por aproximaciones realizadas intencionalmente como aplicar redondeo o truncamiento. A través de la práctica desarrollada, no solo se consolidó la comprensión teórica de conceptos fundamentales como el **error absoluto** y **relativo**, sino que también se evidenció su relevancia en escenarios prácticos como fue en la realización de ejercicios.

Recomendaciones

* La gestión de errores es un ejercicio importante que debe ser realizado para evitar cualquier tipo de problema que se pueda generar, tal como una inconsistencia o similar. Por lo que es importante no solo mantenerla como un ejercicio teórico, sino como una práctica esencial en temas como de ingeniería y sistemas computacionales.

**Método de la bisección**

**Marco teórico**

El método de la bisección corresponde a un procedimiento numérico que sirve para aproximar raíces de ecuaciones f de la forma *f*(*x*)=0. Su nombre proviene de la división repetida del intervalo en partes iguales, seleccionando subintervalos donde la función cambia de signo. Este método centra su fundamento teórico en el Teorema del Valor Intermedio que menciona:

* si f es continua en [a, b] y f(a)\*f(b)<0 entonces existe por lo menos un punto p en (a,b).
* Por el teorema del valor intermedio f(a) y f(b) deben tener signos opuestos por f(a)\*f(b)<0, mencionado anteriormente. De esta manera se asegura la existencia de una raíz dentro del intervalo (a,b). Por lo que, si no se cumple, el método deja de ser aplicable.

Los pasos que sigue el método son los siguientes:

* Selección de un intervalo inicial que cumpla con f(a)\*f(b)<0
* Calcular un punto medio (a+b)/2 que corresponde a la primera aproximación a la raíz y del cual se partirá para el resto de los cálculos
* Evaluar la función, si f( p ) = 0 o si el error estimado (b-a)/2 es menor a una tolerancia dada. Entonces, el valor de p es la raíz buscada y el proceso finaliza.
* En cambio, si lo anterior no se cumple, se actualiza el intervalo tomando en cuenta:
  + Si f(a)⋅f(p)<0 (negativo), entonces la raíz se encuentra en [a,p], por lo que se toma b=p.
  + Si f(a)⋅f(c)>0 (positivo), la raíz está en [p,b], entonces se toma a=p.
* Luego, todo se repite desde el cálculo del punto medio. No hay que olvidar que en cada iteración, la longitud del intervalo se ve reducida a la mitad, y que el ultimo valor de p calculado será la mejor aproximación a la raíz buscada.

Algunos detalles relevantes del método se dan en su convergencia, y es que el método siempre converge en algún punto, raíz, dentro del intervalo [a,b]. Provocando que su error disminuya de acuerdo con la siguiente expresión:

Entre algunos aspectos más relevantes del método, se destaca su convergencia asegurada,

Imagen que contiene Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Finalmente, teniendo en cuenta que el método siempre converge en una solución, todos los valores aproximados que se van obteniendo en p están cada vez mas cerca del valor real y como se tiene una tolerancia, el algoritmo se detendrá cuando el error sea menor a ella y por ende la solución no solo estará dentro del margen de precisión deseado sino que será la más aproximada al valor real.

**Método de Newton, Secante y Posición Falsa**

**Marco teórico**

Existen varios métodos que sirven para encontrar raíces de funciones, y que se forman como herramientas fundamentales en diferentes análisis matemáticos y ejemplos prácticos, para la presente práctica se analizan los métodos de Newton-Raphson, Secante y Posición Falsa.

El método de Newton-Raphson es un método iterativo basado en el trazo de una recta tangente a la función y en el cálculo de la derivada para la aproximación a una raíz. Por lo que, este método requiere que la función sea derivable cerca de la raíz buscada y que se tenga una aproximación inicial lo suficientemente cercana a la raíz. Lo que facilita una rápida convergencia y hace que el método sea muy eficiente cuando es aplicable.

A continuación, se muestra la ecuación que permite encontrar cada raíz:

* Insertar cálculo del método de newton

Por otra parte, el método de la Secante emplea la recta secante entre dos aproximaciones para obtener la siguiente. En lugar de calcular la derivada, se toman dos valores aproximados iniciales $x\_{n-2}$ y $x\_{n-1}$, y se obtiene el nuevo punto $x\_n$ haciendo que la recta formada corte al eje $x$.

La fórmula del método se puede expresar como:

la cual es similar a sustituir la derivada por el cálculo de la pendiente. Tras cada iteración se descarta la aproximación más antigua $x\_{n-2}$ para trabajar con la siguiente recta usando siempre los dos valores más recientes, y así sucesivamente hasta no cumplir con la tolerancia especificada en un principio. La principal diferencia que destaca al método de la Secante del método de Newton es que no necesita el calculo de una derivada, aunque si requiere dos aproximaciones iniciales.

En cuanto a la convergencia, siempre que sus dos puntos iniciales estén bien tomados, es decir, se encuentren cerca de la raíz, va a converger más rápido que bisección, pero tendrá más iteraciones que Newton-Raphson. El método resulta más efectivo porque aparte de que no realiza el cálculo de derivadas, ejecuta menos operaciones, pero aun así requiere tener dos puntos iniciales bien elegidos.

Finalmente, el método de la Posición Falsa es una variante del método de la bisección que también maneja una recta secante entre dos extremos cuyos signos son opuestos. Partiendo del intervalo, se calcula la intersección de la recta con el eje $x$ mediante la formula:

De donde se elige el nuevo intervalo para la siguiente iteración manteniendo siempre los extremos con signos diferentes.

Este método junta la garantía de convergencia del método de la bisección con la fórmula de la secante, lo que también asegura un intervalo con cambio de signo y que se encontrará la raíz dentro del intervalo.