

Tarea 1

Fecha de publicación: Agosto 28, 2020

Fecha de entrega: Domingo 6 de septiembre de 2020.

Indicaciones para el envío de las respuestas:

1. Crea un archivo en el que puedas agregar texto e imágenes, y que después lo puedas exportar a PDF.
2. Comienza escribiendo tu nombre y el número de la tarea.
3. Antes de poner la respuesta, escribe a qué ejercicio corresponde.
4. Para los ejercicios teóricos, puedes escribir directamente la respuesta en el archivo o puedes poner una foto de las hojas en donde escribiste tu respuesta. Sólo cuida que se vean claras las imágenes.
5. Para los ejercicios de programación:
 - (a) Escribe el nombre del archivo que se tiene que pasar al interprete de Python, o en el caso de C/C++, el archivo que se tiene que compilar. Si requiere alguna instrucción especial para compilarlo, agrega el comando.
 - (b) Si el programa recibe parámetros, indica en que orden se tienen que proporcionar.
 - (c) Da al menos un ejemplo de la manera en que se tiene que ejecutar tu programa y agrega la salida del programa, poniendo directamente el texto que imprime tu programa o poniendo una imagen.
 - (d) Si se te pide generar una gráfica de algún resultado, agrégala al archivo de respuestas.
 - (e) Si tiene algún comentario, agrégalo también al documento de respuestas.
6. Trata de dejar algún espacio en blanco entre los ejercicios, por si el revisor quiere poner comentarios.

7. Si hay ejercicios de programación, sube los códigos en un archivo ZIP para que no tengas que subir archivo por archivo. Recuerda no adjuntar los ejecutables.
8. Convierte el archivo de respuestas a un PDF y súbelo a la tarea que corresponda. Revisa que estén los archivos que quieres enviar antes de presionar el botón para enviar tu trabajo.

Ejercicio 1 (5 puntos).

Supongamos que una computadora tiene 8 dígitos para representar la parte fraccionaria de un número de punto flotante.

- Calcule el valor del ϵ de máquina.
- Dé la representación en notación científica (la mantisa en base 2, multiplicada por 2 elevada al exponente correspondiente) del número 5.
- Dé la representación en notación científica del número consecutivo a 5 en la computadora. Escriba el valor de la distancia d_c entre 5 y su consecutivo. Expresé d_c en términos del ϵ de la máquina.
- Tenemos que el consecutivo de 5 lo podemos expresar como $5 + d_c$. Si tenemos un número real $x \in (5, 5 + d_c)$, entonces la representación en la computadora de x es $fl(x) = 5$ o $fl(x) = 5 + d_c$. Escriba una cota para el error relativo

$$\left| \frac{fl(x) - x}{x} \right| \quad (1)$$

para las dos posibles representaciones de x .

- Explique si los siguientes números tienen representación exacta en la computadora, es decir, si $fl(a_i) = a_i$.

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| $a_1 = \epsilon_m/2,$ | $a_2 = 1 + \epsilon_m/2,$ |
| $a_3 = 1 - \epsilon_m,$ | $a_4 = 1 - \epsilon_m/2,$ |
| $a_5 = 1 - \epsilon_m/4,$ | $a_6 = \epsilon_m^2,$ |
| $a_7 = 0.125,$ | $a_8 = 2^{-10}.$ |
- Dé una cota para el error relativo de las restas $fl(0.9) - fl(0.5)$ y $fl(0.9) - fl(0.895)$, respecto al verdadero valor. Suponga que $fl(x)$ se obtiene por redondeo hacia abajo (truncamiento de los decimales).

Ejercicio 2 (5 puntos).

Programa la función `epsilonFloat` que devuelve el épsilon de la máquina ϵ_m para números de simple precisión (32 bits) y la función `epsilonDouble` para números de doble precisión (64 bits), siguiendo el algoritmo visto en clase:

```
epsilon = 1.0;
unidad  = 1.0;
valor   = unidad + epsilon;
while valor > unidad,
    epsilon = epsilon/2;
    valor   = unidad + epsilon;
end
epsilon = epsilon*2;
```

Usando simple y doble precisión, escriba un programa que haga lo siguiente:

- Imprimir en la consola el valor ϵ_m .
- Para cada una de las filas de la siguiente tabla, asigne los valores a dos variables x_1 y x_2 del tipo que se está trabajando (`float` o `double`). Pruebe si ese par de valores son iguales, y haga que el programa imprima el resultado de la comparación. Por ejemplo:
`1+epsilon` y `1` son `RESPUESTA` , donde `RESPUESTA` debe ser iguales o diferentes.

| x_1 | x_2 |
|-----------------------------|--------------|
| $1 + \epsilon_m$ | 1 |
| $\epsilon_m/2$ | 0 |
| $1 + \epsilon_m/2$ | 1 |
| $1 - \epsilon_m/2$ | 1 |
| $1 - \epsilon_m/4$ | 1 |
| ϵ_m^2 | 0 |
| $\epsilon_m + \epsilon_m^2$ | ϵ_m |
| $\epsilon_m - \epsilon_m^2$ | ϵ_m |