

ANÁLISIS NUMÉRICO I

RESPUESTAS

de la

Tarea No. 1

Tema: El Mundo de la Computación Científica

Marzo de 2004

1. ¿Qué es contar?

RESPUESTA. Contar es establecer una correspondencia biunívoca entre un conjunto y un "segmento" de los primeros n números naturales.

2. ¿Qué es medir?

RESPUESTA. Medir es comparar una cantidad con respecto a otra llamada unidad.

3. ¿Qué es un modelo?

RESPUESTA. Un modelo es la abstracción, idealización (simplificación) de un objeto real ó abstracto.

4. ¿Qué es un modelo matemático?

RESPUESTA. Un modelo matemático es un modelo descrito en términos matemáticos.

5. ¿Qué es la Modelación Matemática?

RESPUESTA. Es el arte de traducir problemas concretos que aparecen en las ciencias, las ingenierías, los servicios, la administración, etc., en una formulación matemática tratable, cuyo estudio teórico y tratamiento numérico nos sugieren ideas y nos proporcionan soluciones y sugerencias útiles para dar respuestas a los problemas originalmente planteados.

6. ¿Qué es la computadora digital?

RESPUESTA. La computadora digital es un procesador universal de "datos" de entrada, para producir "datos" de salida.

17. ¿Qué es Error Absoluto y Error Relativo, respecto a qué operación aritmética son invariantes cada uno de ellos?

RESPUESTA. Sean a y b dos números reales (ó bien complejos), b una aproximación para $a \neq 0$.

Error absoluto:

$$E_A = |a - b|$$

Error relativo:

$$E_R = \frac{|a - b|}{|a|}$$

E_A es invariante bajo traslación, mientras E_R es invariante bajo cambio de escala.

References

[1] Golub G.H., Ortega J.M., "The World of Scientific Computing" Cap. 1 en , *Scientific Computing and Differential Equations*, Academic Press, 1992.

[2] Neumaier A., *Mathematical Modeling*, Institut für Mathematik, Universität Wien, Austria, Nov. 11, 2002.

<http://www.mat.univie.ac.at/~neum/>

7. ¿Cuáles son los dos atributos esenciales de la computadora digital?

RESPUESTA. Los dos atributos esenciales de la computadora digital son: (1). sus grandes capacidades de memoria, y (2). su gran velocidad de procesamiento.

8. ¿Describe brevemente el impacto de la computadora digital en la vida diaria?

RESPUESTA. La computadora digital está presente desde la tienda de la esquina (Oxxo, Lumen, Sanborns, etc.), hasta en los sofisticados procesos de producción industrial y avanzados laboratorios de investigación científica, pasando por los servicios (reservaciones de vuelos y hospedaje entre otros, comunicación -Telmex, estudios vía tomografía computarizada, etc.).

9. ¿Qué es el Análisis Numérico (ó la Matemática Numérica)?

RESPUESTA. El Análisis Numérico es la colección de técnicas y teorías matemáticas que se usan para resolver problemas matemáticos con ayuda de la computadora digital.

10. ¿Qué es la Computación Científica?

RESPUESTA. Es la colección de herramientas, técnicas y teorías requeridas para resolver problemas concretos de las ciencias, las ingenierías y el sector productivo (administración, comercio, servicios, etc.), mediante el estudio y la resolución -con la ayuda de la computadora digital- de problemas matemáticos obtenidos a partir de la modelación matemática.

11. ¿Cuáles son los pilares -campos del saber- sobre los que descansa la Computación Científica?

RESPUESTA. Las Matemáticas y las Ciencias de la Computación.

12. ¿Sobre qué áreas de las Ciencias de la Computación, la Computación Científica depende fuertemente?

RESPUESTA. Sobre Arquitecturas, Compiladores, Lenguajes, Estructura de Datos y Visualización.

13. ¿Cuáles son las cuatro características de un buen programa en Computación Científica?

RESPUESTA. Confiabilidad, robustez, portabilidad y fácil mantenimiento.

NOTA. Además de las características anteriores, desde el punto de vista del Análisis Numérico, se tienen las siguientes: i). la *eficiencia*, en cuanto al uso de memoria y el número de instrucciones básicas por ejecutar; y ii). la *estabilidad numérica*, i.e., que los resultados numéricos que produce al ser ejecutado en una computadora digital son relativamente insensibles a los errores por redondeo.

14. ¿Cuál es el Sistema Operativo más usado en la Computación Científica?

RESPUESTA. Unix.

15. ¿Cuáles son los lenguajes más usados en la Computación Científica?

RESPUESTA. Fortran y C.

16. ¿Cuáles son las principales fuentes de error al resolver numéricamente un problema -modelo- matemático práctico?

Sugerencia: Considera al ejemplo -de juguete- para calcular la superficie de la Tierra usando a 3.142 como π , a 6,370 kms. como radio de la Tierra, y efectuando los cálculos con una Aritmética de Punto Flotante de 4 decimales. Repite tus cálculos usando todos las cifras de tu calculadora.

RESPUESTA. Tipos de Error:

a). De modelación, suponer que la superficie de la Tierra es una esfera perfecta y lisa.

b). De observación, el tomar a 6,300 kms como radio de la Tierra. Pues, ¿Qué es el radio de la Tierra? La distancia del centro de la Tierra a la Cd. de Lima, ó a la de Toluca, etc.

c). De aproximación, el tomar 3.142 por π .

d). De redondeo, el error debido al efectuar la operaciones con una aritmética de punto flotante con sólo 4 cifras decimales.