



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE INGENIERÍA

2DO CUATRIMESTRE DE 2020

ANÁLISIS NUMÉRICO

---

## Búsqueda de raíces

---

**Curso:**

Sassano

**Integrantes:**

integrante 1	mail	padrón
integrante 2	mail	padrón
integrante 3	mail	padrón
integrante 4	mail	padrón
integrante 5	mail	padrón
integrante 6	mail	padrón

**Lenguaje Elegido:** lenguaje

# 1. Enunciado

## 1. Fuerza Bruta

Vamos a descubrir la contraseña de un candado.

- (a) Definir un número entero de 4 dígitos al azar a través de la función random, simulando la clave de un candado.
- (b) Programar un algoritmo de fuerza bruta para hallar la clave.
- (c) Realizar el experimento al menos 100000 veces, anotando la cantidad de intentos realizados hasta hallar la respuesta.
- (d) Realizar un histograma para graficar los intentos. Las columnas del histograma serán separadas en 0-10, 10-20, 20-30, etc...
- (e) ¿Sirve como método de búsqueda de raíces?
- (f) ¿Bajo que condiciones lo utilizaría?
- (g) ¿Sería correcto hablar de convergencia?



Figura 1:

## 2. Resolución polinomio de segundo orden

Tenemos intenciones de comercializar calculadoras. Para eso no podemos utilizar componentes más costosos que la competencia pero si podemos mejorar el software para obtener mejores resultados. Solamente podemos trabajar con 32 bits.

- (a) Programar un algoritmo para hallar las raíces reales de un polinomio de orden dos de forma convencional (sin lógica adicional).
- (b) Programar un algoritmo para hallar las raíces reales de un polinomio de orden dos de forma correcta.
- (c) Realizar pruebas donde los coeficientes  $a$ ,  $b$  y  $c$  del polinomio tengan mucha diferencia en sus ordenes de magnitud.
- (d) Comparar los resultados obtenidos de las dos formas de programación.
- (e) ¿Se justifica conseguir los componentes que nos permitan aumentar a 64 bits con el algoritmo del primer ítem?
- (f) ¿Se justifica conseguir los componentes que nos permitan reducir a 16 bits con el algoritmo del segundo ítem?



Figura 2:

### 3. Búsqueda de raíces

Parte central del trabajo práctico donde debemos trabajar con los métodos vistos en clase para hallar las raíces de un problema y comparar los resultados.

Para la primera función se pide hallar la altura del agua de un tanque de agua, la ecuación que modela el comportamiento del volumen del tanque es la siguiente  $V(x) = \frac{\pi \cdot x^2 (3 \cdot R - x)}{3}$ .

Donde el radio  $R = 4.25$ .

Para poder hallar la función  $f(x)$  a la cual debemos hallarle la raíz, debemos antes preguntarnos que cantidad de volumen del tanque necesitamos.

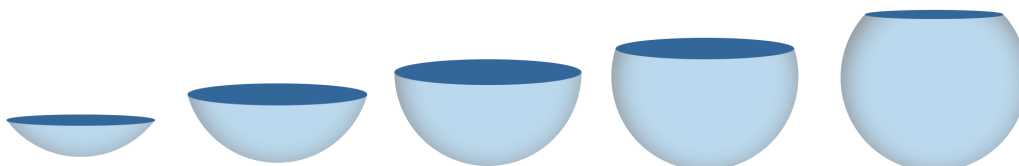


Figura 3: vistas del tanque con diferentes volúmenes

- Hallar la función  $f_1(x)$  que modela el volumen del tanque de agua cuando este se encuentra lleno al porcentaje dado por la expresión  $\frac{s}{n \cdot 9,5}$ . Donde  $s$  es la suma del último dígito del padrón de los todos los integrantes del grupo y  $n$  es la cantidad de personas que forman el grupo.<sup>1</sup>
- Hallar la función  $f_2(x)$  que modela el volumen del tanque de agua cuando este se encuentra lleno al 100 %.
- Graficar las funciones  $f_1(x)$  y  $f_2(x)$  y sus derivadas en el intervalo de interés.
- Halle las raíces en el intervalo indicado mediante los métodos vistos en clase (Bisección, Punto Fijo, Newton-Raphson, Newton-Raphson modificado, Secante).  
Use para todos los métodos como criterio de parada las siguientes cotas:  $1 \cdot 10^{-5}$ ,  $1 \cdot 10^{-13}$ , use como semilla un valor tomado con el criterio que considere correcto, justificar.
- Realizar una tabla con los resultados de las iteraciones, convergencia  $P$  y la constante asintótica  $\lambda$ . En caso que se encuentren más iteraciones que 12, solamente incluir en la tabla las primeras 6 iteraciones y luego las últimas 6.
- Halle la raíz mediante la función de búsqueda de raíces de un lenguaje o paquete orientado a cálculo numérico (e.g. Python+SciPy: `scipy.optimize.brentq`). Y también utilizando el algoritmo programado en la sección anterior para el caso de la derivada.
- Compare los resultados obtenidos para los distintos métodos y cotas, grafique el orden de convergencia  $P$  y la constante asintótica  $\lambda$  para todos los casos. Discuta ventajas y desventajas. ¿Son las que esperaba en base a la teoría?

<sup>1</sup>Ejemplo: si fuera un grupo formado por los ayudantes. Agus padrón xxxx9, Eze padrón xxxx8, Santi padrón xxxx7, Rami padrón xxxx6.  $s = 9 + 8 + 7 + 6$ ,  $n = 4$ ,  $\frac{s}{n \cdot 9,5} = 0.78947$ , entonces debemos hallar la altura de agua del tanque cuando el volumen del tanque es 0.78947 %

## 2. Especificación de formato de informe y entrega

- El informe técnico no debe exceder las 8 hojas.
- Debe seguir las especificaciones de informes del curso. Las mismas las encontrará en el campus, en la sección “Especificación de informes”. Antes de entregar el trabajo práctico, tenga a bien de verificar el cumplimiento de la guía y formato especificados en dicho documento.
- El día de entrega, debe adjuntar en la sección correspondiente del campus un archivo comprimido en formato ZIP conteniendo el informe en formato PDF y una carpeta con los scripts de código necesarios para la verificación por parte de los docentes de los resultados del trabajo.
- El nombre del archivo ZIP a cargar en el campus debe ser de la forma `TPx_grupo_z`, donde `x` es el número de TP y `z` es el número de grupo. Por favor siga este formato para facilitarle a los docentes la descarga de los trabajos.
- Respecto a los resultados obtenidos, el informe debe indicar al lector qué y cómo ejecutar los archivos de código fuente para reproducir los mismos resultados que se muestran en el documento.
- El no cumplimiento de lo especificado en esta sección puede ser razón de correcciones del informe.

## Referencias

- [1] Cheney, W.; Kincaid, D. *Numerical Mathematics and Computing*. 6ta ed. EE.UU.: Thomson Brooks/Cole, 2008.
- [2] Burden, R. L.; Faires, J.D. *Análisis Numérico*. 2da ed. México: Iberoamérica, 1996.