

COMPUTACIÓN 1

Instituto de Computación

Examen - 18 de diciembre de 2019



- Duración del examen: 3 hs.
- No se podrá utilizar ningún tipo de material (apuntes, libro, calculadora, etc). Apague su celular.
- **Sólo** se contestarán preguntas sobre interpretación de la letra hasta 30 minutos antes de la finalización del mismo.
- Las partes no legibles del parcial se considerarán no escritas
- En la primer hoja a entregar ponga con LETRA CLARA, en el ángulo superior derecho, su nombre, número de cédula de identidad y cantidad de hojas -en ese orden-; las demás hojas es suficiente con nombre, número de cédula y número de página.

Para la resolución de los diferentes ejercicios **solamente** podrá utilizar las siguientes funciones brindadas por **Octave**:

- `length()` y `size()`
- `mod()` y `rem()`
- `floor()`, `ceil()` y `round()`
- `abs()`
- `zeros()` y `ones()`

Problema 1	15 ptos (3,3,3,3,3)	
-------------------	---------------------	--

- Calcule la expresión decimal del siguiente número binario: $[10101]_2$
- Calcule la expresión en hexadecimal del siguiente número binario: $[1111000101]_2$
- Represente en notación complemento a 2 con 5 bits, el número $[-8]_{10}$.
- Halle el resultado de $1010 + 0110$ en complemento a 1 de 4 bits.
- En un sistema de punto flotante con 1 bit de signo, 4 bits de exponente y 5 bits de mantisa, donde el exponente 1111 está reservado para infinito y NaN, y el 0000 está reservado para desnormalizados: ¿Cuál es (en decimal) el mayor número normalizado representable?

Problema 2	28 ptos (6,12,10)	
-------------------	-------------------	--

Nota: En este ejercicio se recomienda utilizar la función de Octave **abs(x)** que recibe un número **x** y devuelve su valor absoluto.

a) Escriba en Octave la función **recursiva** `masCercanoVectRec` que dado un vector **v** con por lo menos un elemento y un número **X**, devuelve el elemento de **v** más cercano a **X**, es decir, aquel con menor diferencia en valor absoluto. Si hay más de un elemento a igual distancia puede devolverse cualquiera de ellos.

Ejemplos:

```
>> y = masCercanoVectRec([1, -5.5, 2, 6.3, 3, 10], 8)
>> y = 6.3
```

b) Escriba en Octave la función **recursiva** `masCercanoMatRec`, que dada una matriz **M** con por lo menos un elemento y un número **X**, devuelve el elemento de **M** más cercano a **X**, es decir, aquel con menor diferencia en valor absoluto. Si hay más de un elemento a igual distancia puede devolverse cualquiera de ellos. Se sugiere utilizar la función de la parte a) en la resolución de este ejercicio, aunque no la haya implementado.

c) Escriba en Octave la función **iterativa** `masCercanoMatIt`, que dada una matriz **M** con por lo menos un elemento y un número **X**, devuelve el elemento de **M** más cercano a **X**, es decir, aquel con menor diferencia en valor absoluto. Si hay más de un elemento a igual distancia puede devolverse cualquiera de ellos. **No** se puede utilizar la función de la parte a) para la resolución de este ejercicio.

Problema 3	24 pts (10, 14)	
-------------------	-----------------	--

- a) Escriba en Octave la función **iterativa** `buscarNmayoresIt`, que dado un vector v , un natural n y un número x , devuelva un vector con los primeros n elementos de v mayores a x .
- b) Escriba en Octave la función **recursiva** `buscarNmayoresRec`, que dado un vector v , un natural n y un número x , devuelva un vector con los primeros n elementos de v mayores a x .

Nota para ambas partes: Si en v hay menos de n elementos mayores a x , o hay menos de n elementos, deben devolverse todos los que cumplan con la condición.

Problema 4	18 pts (9,9)	
-------------------	--------------	--

- a) Escriba en Octave la función **iterativa** `sumaColDisp`, que dada una matriz **dispersa en formato elemental** y un natural `cols` correspondiente a la cantidad de columnas de la matriz, devuelva un vector **suma** tal que para todo $1 \leq i \leq cols$, `suma(i)` es la suma de la columna i de la matriz.
- b) Escriba en Octave la función **recursiva** `extraerParteDerecha`, que dada una matriz **dispersa en formato elemental** y un entero positivo `col`, y devuelva una matriz **dispersa en formato elemental** con aquellos elementos de la matriz de entrada que se encuentran en las columnas mayores a `col`.

Problema 5	15 pts	
-------------------	--------	--

Sea L una matriz $n \times n$ triangular inferior ($L(i,j) \neq 0$ implica $i \geq j$). Para cualquier $k < n$, el sistema de ecuaciones $Lx=b$ puede dividirse como

$$\begin{pmatrix} L_1 & 0 \\ L_2 & L_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$$

donde L_i es de tamaño $k \times k$, y L_1 y L_3 son también triangulares inferiores. De esta forma, se puede resolver $Lx=b$ recursivamente de la siguiente forma:

1. Elegir k y obtener L_1 , L_2 y L_3 a partir de L .
2. Resolver $L_1 x_1 = b_1$ (obtener x_1 tal que $L_1 x_1 = b_1$)
3. $z = b_2 - L_2 x_1$
4. Resolver $L_3 x_2 = z$ (obtener x_2 tal que $L_3 x_2 = z$)
5. $x = [x_1; x_2]$

Ejemplo:

1) División para $k=3$

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 4 & 4 & 1 & 8 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 1 & 7 & 6 & 0 \\ 4 & 7 & 9 & 9 & 5 & 4 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 3 \\ \hline 1 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

2) División de L_1 y L_3 con $k=2$

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 4 & 4 & 1 & 8 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 1 & 7 & 6 & 0 \\ 4 & 7 & 9 & 9 & 5 & 4 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 3 \\ \hline 1 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

3) División final con $k=1$

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 4 & 4 & 1 & 8 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 1 & 7 & 6 & 0 \\ 4 & 7 & 9 & 9 & 5 & 4 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 3 \\ \hline 1 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

Escriba en Octave la función **recursiva** `Resolver` que reciba una matriz L triangular inferior y un vector b del tamaño adecuado, y devuelva un vector x tal que $Lx=b$.

No se permite utilizar el operador "\".