

# COMPUTACIÓN 1

## Instituto de Computación

### Examen - 17 de Julio de 2023

- Duración del examen: 3 horas.
- No se podrá utilizar ningún tipo de material (apuntes, libro, calculadora, etc) ni celular.
- **Sólo** se contestarán preguntas sobre interpretación de la letra hasta 20 minutos antes de la finalización de cada parte.
- 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()`, `sqrt()`
- `zeros()` y `ones()`

**Notas:**

- No se deben realizar más iteraciones ni invocaciones recursivas que las necesarias para resolver el problema
  - En todos los ejercicios se deben usar las estructuras de control adecuadas para cada caso.
- Por ejemplo: se controlará el uso correcto de `for` y `while`.

<b>Problema 1</b>	15 pts (2,2,3,4,4)	
-------------------	--------------------	--

- a) Convierta a base 10 al número  $10101010_2$ .
- b) Exprese en Complemento a 2 de 8 bits el resultado de  $2^9-2^7-2^6-2^5-2^4-2^3-2^2-2^1-2^0$
- c) Obtener el número decimal representado por la tira 11111111 en Complemento a 1 de 8 bits y en Complemento a 2 de 8 bits.
- d) Represente el número 2048 en punto flotante de simple precisión (1 bit de signo, 8 bits de exponente, 23 bits de mantisa). Justifique su respuesta.
- e) ¿Qué número representa 11000100000000000000000000000000 en punto flotante de simple precisión (1 bit de signo, 8 bits de exponente, 23 bits de mantisa)? Justifique su respuesta.

<b>Problema 2</b>	4 pts	
-------------------	-------	--

Obtenga el valor en las variables *a* y *b* luego de ejecutar *miscript.m*

<pre>% miscript.m a=1; b=3; miotroscript;</pre>	<pre>% miotroscript.m if mod(a,2)==0     a=a+b;     b=a+b; else     b=a+b;     a=a+b; end</pre>
---	---

<b>Problema 3</b>	10 pts	
-------------------	--------	--

Escribir en **Octave** la función **recursiva** *digito* que, dados dos números enteros positivos *n* y *k*, devuelva el *k*-ésimo dígito de la derecha del número *n*. Si *n* tiene menos que *k* dígitos devuelve -1.

- Ejemplos:** `digito(254693, 2) = 9`  
`digito(7622, 6) = -1`

# COMPUTACIÓN 1

## Instituto de Computación

<b>Problema 4</b>	30 (15, 15) pts	
-------------------	-----------------	--

**Parte a)** Escribir en **Octave** la función **iterativa** *convertirCompletaADispersa* que reciba una matriz **completa** y devuelva una matriz **dispersa** en formato elemental equivalente.

**Parte b)** Escribir en **Octave** la función **iterativa** *convertirDispersaACompleta* que, reciba una matriz **dispersa** en formato elemental y  $m$  y  $n$  que son las dimensiones de deberá tener la matriz completa, y devuelva una matriz **completa** equivalente.

<b>Problema 5</b>	23 (3, 10, 10) pts	
-------------------	--------------------	--

Se define la función de Collatz para cualquier número entero positivo de la siguiente forma:

- Si el número es par, se divide entre 2.
- Si el número es impar, se multiplica por 3 y se suma 1.

**Parte a)** Escribir en **Octave** la función *collatz* que, dado un número entero positivo, devuelva el valor correspondiente a la función de Collatz.

**Parte b)** Si se forma una sucesión mediante la aplicación de la función de Collatz repetidamente y tomando el resultado de cada paso como la entrada del siguiente, la conjetura de Collatz establece que siempre se alcanzara el número 1. Escribir en **Octave** la función **iterativa** *conjeturaCollatz* que, dado un número entero positivo devuelva un vector conteniendo la sucesión de números de Collatz (incluyendo el número entero recibido y el número 1).

**Ejemplos:**  $\text{conjeturaCollatz}(1) = [1]$ ,  $\text{conjeturaCollatz}(2) = [2, 1]$ ,  $\text{conjeturaCollatz}(5) = [5, 16, 8, 4, 2, 1]$ ,  
 $\text{conjeturaCollatz}(19) = [19, 58, 29, 88, 44, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1]$ .

**Parte c)** Si se forma una sucesión mediante la aplicación de la función de Collatz repetidamente y tomando el resultado de cada paso como la entrada del siguiente, la conjetura de Collatz establece que siempre se alcanzara el número 1. Escribir en **Octave** la función **recursiva** *conjeturaCollatz* que, dado un número entero positivo devuelva un vector conteniendo la sucesión de números de Collatz (incluyendo el número entero recibido y el número 1).

**Ejemplos:**  $\text{conjeturaCollatz}(1) = [1]$ ,  $\text{conjeturaCollatz}(2) = [2, 1]$ ,  $\text{conjeturaCollatz}(5) = [5, 16, 8, 4, 2, 1]$ ,  
 $\text{conjeturaCollatz}(19) = [19, 58, 29, 88, 44, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1]$ .

Nota: En las partes b y c se puede utilizar la función de la parte a.

<b>Problema 6</b>	18 pts (8,10)	
-------------------	---------------	--

**Parte a)** Escriba en Octave la función **iterativa** *sumaX* que dado un vector que contiene números positivos y un entero positivo  $n$ , devuelva los primeros elementos (los de más a la izquierda) del vector cuya suma sea menor que  $n$ . El primer elemento que no debe ser devuelto es el que haga que la suma supere o iguale el valor de  $n$ .

**Ejemplos:**  $\text{sumaX}([1, 3, 5, 15], 1) = []$ ,  $\text{sumaX}([11, 3, 5, 15], 12) = [11]$ ,  $\text{sumaX}([], 10) = []$ ,  
 $\text{sumaX}([1, 3, 5, 15], 10) = [1, 3, 5]$ ,  $\text{sumaX}([1, 2, 3, 4, 5], 1000) = [1, 2, 3, 4, 5]$

**Parte b)** Escriba en Octave la función **recursiva** *sumaX* que dado un vector que contiene números positivos y un entero positivo  $n$ , devuelva los primeros elementos (los de más a la izquierda) del vector cuya suma sea menor que  $n$ . El primer elemento que no debe ser devuelto es el que haga que la suma supere o iguale el valor de  $n$ .

**Ejemplos:**  $\text{sumaX}([1, 3, 5, 15], 1) = []$ ,  $\text{sumaX}([11, 3, 5, 15], 12) = [11]$ ,  $\text{sumaX}([], 10) = []$ ,  
 $\text{sumaX}([1, 3, 5, 15], 10) = [1, 3, 5]$ ,  $\text{sumaX}([1, 2, 3, 4, 5], 1000) = [1, 2, 3, 4, 5]$