COMPUTACIÓN 1
Instituto de Computación
Examen - 13 de febrero 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)	

a) Calcule la expresión decimal del siguiente número binario: $[11110]_2$

b) Calcule la expresión en octal de $[101111000101]_2$ (en base 2).

c) Represente en notación complemento a 1 con 5 bits, el número $[16]_{10}$.

d) Halle la expresión en punto flotante IEEE simple precisión (1 bit para el signo, 8 para el exponente y 23 para la mantisa) del número $[-67]_{10}$.

e) Halle el resultado de 1001 + 0111 en complemento a 1 de 4 bits.

Problema 2	27 ptos (6,9,12)	

a) Escriba en Octave la función **recursiva** `minMaxVecRec`, que dado un vector ***v*** con por lo menos un elemento y un número ***X***, calcula ***min***{*X*, *max(v)*}. Esto es el mínimo entre el valor máximo de los elementos del vector ***v*** y ***X***, es decir, la función devuelve el elemento máximo de ***v*** cuando éste es menor que ***X***, y de lo contrario devuelve ***X***.

Ejemplos:

```
>> y = minMaxVecRec([1, -5.5, 2, 6.3, 3, 10], 8)
>> y =
      8
>> y = minMaxVecRec([-1.5, 5, -2, -2, -6.6], 8)
>> y =
      5
```

b) Escriba en Octave la función **recursiva** `minMaxMatRec`, que dada una matriz ***M*** con por lo menos un elemento y un número ***X***, calcula ***min***{*X*, *max(M)*}. Esto es el mínimo entre el valor máximo de los elementos de la matriz ***M*** y ***X***, es decir, la función devuelve el elemento máximo de ***M*** cuando éste es menor que ***X***, y de lo contrario devuelve ***X***. Se sugiere utilizar la función de la parte a) en la resolución de este ejercicio, aunque no la hay implementado.

c) Escriba en Octave la función **iterativa** `minMaxMatIt`, que dada una matriz ***M*** con por lo menos un elemento y un número ***X***, calcula ***min***{*X*, *max(M)*}. Esto es el mínimo entre el valor máximo de los elementos de la matriz ***M*** y ***X***, es decir, la función devuelve el elemento máximo de ***M*** cuando éste es menor que ***X***, y de lo contrario devuelve ***X***. **No** se puede utilizar la función de la parte a) para la resolución de este ejercicio.

Problema 3	18 ptos (7, 11)	

a) Escriba en Octave la función **recursiva** `polEval`, que dado un vector que representa un polinomio ***P*** de grado *n≥0*, y un valor ***x***, devuelva el valor correspondiente a ***P(x)***.

b) Dado un polinomio *P(x)*, un intervalo [*a*,*b*] tal que *signo(P(a)) ≠ signo(P(b))*, y una tolerancia *t*, puede aproximarse una raíz de dicho polinomio de la siguiente manera:

- si $t \geq (b-a)/2$ la función devuelve el punto medio del intervalo, $m = (a+b)/2$.
- De lo contrario se evalúa el polinomio en *m*.
  - si *P(m)* = 0, *m* es una raíz del polinomio (por lo tanto la función devuelve *m*)
  - si *signo(P(a)) ≠ signo(P(m))* se repite el proceso en el intervalo [*a*,*m*]
  - de lo contrario se repite el proceso en el intervalo [*m*,*b*].

Escriba en Octave la función **recursiva** `aproxRaiz` que dado un polinomio ***P***, dos enteros ***a*** y ***b***, y una tolerancia ***t***, devuelva un número ***r*** que aproxime una raíz de ***P***, siguiendo el procedimiento anterior.

<u>Utilice la función `polEval` de la parte anterior aunque no la haya implementado.</u>

Problema 4	24 ptos (14, 10)	

Una matriz tridiagonal se puede definir como una matriz cuadrada donde los únicos valores distintos de cero se encuentran en la diagonal principal y las diagonales adyacentes por debajo y por encima de ésta, aunque estas diagonales pueden contener 0s.

$$T=\begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & 0 & 0 & 0 \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & 0 & 0 \\ 0 & t_{32} & t_{33} & t_{34} & 0 \\ 0 & 0 & t_{43} & t_{44} & t_{45} \\ 0 & 0 & 0 & t_{54} & t_{55} \end{bmatrix}$$

Dada $T \in \mathbb{R}^{n\times n}$ tridiagonal se puede utilizar la siguiente formula para hallar el determinante:

$$f_{-1}=0$$
$$f_0=1$$
$$f_k=T(k,k)f_{k-1}-T(k,k-1)T(k-1,k)f_{k-2} \qquad k=1\ldots n$$

a) Escriba en Octave la función **iterativa** `DetIt`, que dada una matriz *T* tridiagonal, calcula el determinante de la matriz con la ecuación mostrada anteriormente.

b) Escriba en Octave la función **recursiva** `DetRec`, que dada una matriz *T* tridiagonal, calcula el determinante de la matriz con la ecuación mostrada anteriormente.

Problema 5	16 ptos (9,7)	

a) Escriba en Octave la función **iterativa** `esTri`, que dada una matriz dispersa en formato elemental, devuelva 1 si la misma es tridiagonal y 0 en caso contrario (ver ej. 4). Tenga en cuenta que en una matriz tridiagonal, el valor absoluto de la diferencia entre los índices de fila y columna de un elemento distinto de 0 no puede ser mayor a 1.

b) Escriba en Octave la función **recursiva** `extraerTri`, que dada una matriz dispersa en formato elemental, devuelva una matriz tridiagonal dispersa en formato elemental, que contenga las 3 diagonales principales de la matriz de entrada.