



Examen - 10 de diciembre de 2011

- No se podrá utilizar ningún tipo de material (apuntes, libro, calculadora, etc). Apague su teléfono celular.
- **Sólo** se contestarán preguntas sobre interpretación de la letra hasta 20 minutos antes de la finalización del mismo.
- Escriba las hojas de un sólo lado.
- Las partes no legibles del examen 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.

Problema 1 – 25 puntos (3, 8, 8, 6)

Un programador dejó las siguientes funciones con muy poca documentación sobre su funcionamiento.

```
01 % calcula un máximo raro.           01 % recibe en w un vector de enteros y
02 % recibe un vector de enteros no    02 % en dir solamente los valores 1 o -1.
03 % negativos y un entero mayor o    03
04 % igual a uno.                     04 function v = desconocida2(w, dir)
05                                     05     n = length(w);
06 function max = desconocida1(v, k)   06     if n == 0
07 n = length(v);                     07         v = [];
08 i = 0;                              08     else
09 a = -1;                              09         if dir == 1
10 while i <= n                        10             if w(1) == 0
11     if mod(i, k) == 0 & a < v(i)    11                 dir = -1;
12         a = v(i);                  12             end
13     end                               13         v = [w(1) desconocida2(w(2:n), dir)];
14 end                                   14     else
                                       15         if w(n) == 0
                                       16             dir = 1;
                                       17         end
                                       18         v = [w(n) desconocida2(w(1:n-1), dir)];
                                       19     end
                                       20 end
```

- a) Se sabe que una de las dos funciones tiene errores. Determine qué función tiene errores, y escriba el código de la función corregido.
- b) Implemente una función recursiva que sea equivalente a la función *desconocida1*.
- c) Implemente una función iterativa que sea equivalente a la función *desconocida2*.
- d) Dadas las siguientes tiras de bits que representan números en formato de punto flotante en simple precisión de la IEEE:

```
A = 0000 1010 0010 1000 0000 0000 0000 0000
B = 0000 1010 0110 1000 0000 0000 0000 0000
C = 0100 0001 0110 0000 1000 0000 0000 0000
```

Realice la suma en punto flotante de A+B y A+C, **desarrollando las operaciones que determinan el resultado.**



COMPUTACIÓN 1

Instituto de Computación

Problema 2 – 30 puntos (18, 12)

En Matlab una fotografía digitalizada se puede representar como una matriz de enteros, donde cada entero representa el color asociado al píxel. Suponiendo que todas las fotografías se almacenan en matrices cuadradas de tamaño múltiplo de dos (por ejemplo, 512x512, 1024x1024, o 2048x2048 píxeles), se pide implementar en Matlab:

a) la función iterativa *filtrarColor* que dada una fotografía, representada como una matriz **completa** de enteros, y dos colores (dos enteros), uno máximo y uno mínimo, retorna una matriz **dispersa en formato elemental**, que es el resultado de eliminar de la fotografía original todos los colores mayores al máximo y menores al mínimo.

b) la función recursiva *mezclarImágenes* que dadas dos fotografías de igual tamaño, representadas como matrices **completas** de enteros, retorna una fotografía en que cada píxel de la misma se corresponde con el color de mayor intensidad (el entero mayor) de las fotografías originales.

Problema 3 – 30 puntos (10, 20)

Se desea implementar el método de Newton-Raphson para hallar la raíz de un polinomio P de grado n a partir de un valor estimado x_0 . El método se describe a continuación:

$$x_{k+1} = -P(x_k) / P'(x_k) + x_k$$

Si la distancia entre $x_{k+1} - x_k$ es menor que cierta tolerancia, y durante el proceso no hubo cambio en el signo de la pendiente ($P'(x_k)$), se dice que el método converge y, por lo tanto, se ha encontrado la solución.

Se pide implementar en Matlab:

a) la función recursiva *derivpol_rec* que dado un polinomio en representación Matlab y el número x devuelva la derivada del mismo evaluado en x .

b) la función iterativa *NR* que dado un polinomio en representación Matlab, una estimación de la raíz x_0 , una cierta tolerancia *tol*, y un valor máximo de iteraciones *maxiter*, devuelva dos parámetros: la raíz del polinomio implementando el algoritmo de Newton-Raphson, y un valor *booleano* que indique si el método convergió a una solución.

Notas:

- Para calcular el signo se puede utilizar la función *sign(n)* de Matlab, que devuelve -1 si n es negativo y 1 si es positivo.
- $P'(x)$ es la derivada primera del polinomio P , evaluado en x .
- Para la parte b), la función debe detenerse cuando $x_{k+1} - x_k < tol$ o cuando el número de iteraciones sea mayor que *maxiter*.

Problema 4 – 15 puntos (5, 10)

Un número palíndromo o capicúa es aquel que se lee igual tanto de izquierda a derecha como de derecha a izquierda (por ejemplo, 212, o 7540550457). Se pide implementar en Matlab:

a) la función recursiva *NumToVec* que recibe un entero no negativo en base 10 y retorna un vector que contiene cada uno de los dígitos del número, en orden. Ejemplos:

```
NumToVec(2561) = [2, 5, 6, 1]
NumToVec(3) = [3]
NumToVec(21) = [2, 1]
```

b) la función iterativa *esPalindromo* que dado un entero no negativo y retorne 1 (verdadero) si el número es un palíndromo y 0 (falso) en caso contrario. Ejemplos:

```
esPalindromo(43522534) = 1
esPalindromo(4352534) = 1
esPalindromo(0) = 1
esPalindromo(21) = 0
```