



Universidad de Costa Rica
Facultad de Ciencias Exactas
Escuela de Matemáticas
MA-0320



Tarea 2

II Ciclo 2020

Fecha de entrega: 26 de Setiembre del 2020

Instrucciones Generales

- La tarea consiste de ejercicios prácticos y programados. Los ejercicios prácticos deben ser editados y entregados en un archivo .tex y los programados en un único archivo en Mathematica que incluya todo lo solicitado.
 - La tarea se puede realizar en grupos de 2, 3 o 4 personas.
 - La nota máxima de la tarea es de 100 puntos.
 - Tareas similares o plagio de ejercicios, asignará una nota de cero a los grupos involucrados.
 - Aleatoriamente se escogerán algunos grupos para que realicen la defensa de la tarea por medio de una reunión en Zoom, previo indicación del profesor.
 - Si en un grupo algún estudiante no trabaja, los compañeros (y con las pruebas respectivas que los respalden) pueden poner nota cero a dichos miembros.
-

1. **[15 Puntos]** Realizar una revisión bibliográfica en la cual se debe investigar con respecto a:
 - a) Pierre de Fermat: ¿quién fue?, principales aportes matemáticos realizados, aplicaciones de sus aportes matemáticos a la computación.
 - b) El último Teorema de Fermat: enunciarlo, cual fue el camino para "demostrarlo".
 - c) Andrew Wiles: ¿quién fue?, su relación con el último Teorema de Fermat, el proceso de la "demostración" del mismo.
2. **[25 Puntos]** Del libro que se encuentra en mediación virtual titulado: Matemáticas discretas con aplicaciones de Susanna S. Epp,
 - a) Leer de la sección 4.3, las páginas 170 en adelante.

b) Realizar de la sección 4.3 los ejercicios: 10,11,12,13,20,21,28,29,32 y 37.

c) Realizar de la sección 4.4 los ejercicios: 1,3,5,6 y 47.

3. **[20 Puntos]** El objetivo de este ejercicio es aplicar las definiciones vistas en divisibilidad para poder desarrollar una serie de rutinas en Mathematica que permiten calcular números en diferentes bases numéricas.

a) Del libro que se encuentra en mediación virtual titulado: Matemáticas Discretas, de Richard Johnsonbaugh, leer la sección 5.2, la cual inicia en la página 192.

b) Desarrollar una rutina en Mathematica para el pseudocódigo

1) Conversión de un entero base b en decimal, página 195.

2) Conversión de un entero decimal a la base b , página 198.

3) Suma de números binarios, página 200.

4) Elevar un exponente mod z elevando al cuadrado varias veces, página 204.

4. **[20 Puntos]** El objetivo de este ejercicio es aplicar el algoritmo Euclidiano como herramienta de cifrado de información.

a) Del libro que se encuentra en mediación virtual titulado: Matemáticas Discretas, de Richard Johnsonbaugh, leer la sección 5.3, la cual inicia en la página 205.

b) Escriba un programa que, dados los enteros no negativos a y b , ambos diferentes de cero, calcule los enteros s y t que satisfacen

$$\text{mcd}(a, b) = s \cdot a + t \cdot b$$

c) Escriba un programa que, dados los enteros $n > 0$ y $\phi > 1$, $\text{mcd}(n, \phi) = 1$, calcule el inverso de $n \bmod \phi$.

Con respecto a estos ejercicios en las páginas citadas se explica los conceptos necesarios para poder llegar a desarrollar lo que se pide, en las mismas no se dan explícitamente los algoritmos, es labor de los estudiantes investigar los pseudocódigos.

5. **[20 Puntos]** Realice las siguientes rutinas en Mathematica

a) Una rutina que reciba un número natural n , construya una matriz cuadrada A de orden n en donde:

$$(a_{ij}) = \begin{cases} 1 & \text{si } \text{mcd}(i, j) < n \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Nota: para calcular $\text{mcd}(i, j)$ utilice el algoritmo euclidiano.

- b) Una rutina que reciba un número natural n , construya una matriz cuadrada B de orden n en donde:

$$(b_{ij}) = \begin{cases} 1 & \text{si } F_i \mid j \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Nota: F_i representa al valor en la posición i de la sucesión de Fibonacci.

- c) A partir de las matrices que se generan en las rutinas anteriores, tomando $n = 50$ y usando las rutinas que se dieron en clases, determinar:

- 1) $(A \odot B)^t \wedge (B^t \odot A)$.
- 2) $(A^t \odot B \vee A) \odot B^t$.

Los retos muestran nuestras mejores o peores actitudes...

MaLu