




Prof. José L. Ramírez .....

Los problemas que aparecen señalados con el símbolo  deben ser resueltos en *Mathematica*. Adicional al pdf de la tarea, deben adjuntar el archivo .nb con esas soluciones de Mathematica. No olvide que debe justificar cada una de sus respuestas.

1. 

- Determine las posiciones en la que aparece por primera vez los decimales consecutivos 2 0 2 2 en la expansión decimal de  $\pi$ .
- Realice un histograma de las frecuencias de los primeros  $10^5$  dígitos de  $\pi$ . Este ejercicio está relacionado con un problema abierto de decidir si  $\pi$  es *normal* o no, es decir si los dígitos del 0 al 9 aparecen igualmente distribuidos.

2.  Utilice los comandos `Nest` y `LinearRecurrence` para crear dos funciones que generen el número de Fibonacci  $F_n$ . Compare el tiempo de dos ejecuciones de estas dos funciones para valores de  $n = 10$  a 1000, tomados de diez en diez. Muestre el análisis con una gráfica.

3. Considere la sucesión  $s_n$  y  $t_n$  definida recursivamente por

$$\begin{bmatrix} s_{n+1} \\ t_{n+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_n \\ t_n \end{bmatrix},$$

para  $n \geq 1$ , con el valor inicial  $\begin{bmatrix} s_0 \\ t_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ .

- Encuentre el valor del límite  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{s_n}{t_n}$ . Este resultado le permitiría implementar un algoritmo para qué cosa.
  - ¿Cómo se puede generalizar el anterior resultado?
4. (Notación *O* grande) De una estimación en notación *O* para cada una de las siguientes funciones. Para cada función  $g(x)$  en su estimación  $O(g)$  de  $f$  use una función  $g$  que sea sencilla y del menor orden posible. Justificar la respuesta.

- $2n^2 + n^3 \log_2 n$ .

b)  $(n \log_2 n + 1)^2 + (\log_2 n + 1)(n^2 + 1)$ .

c)  $3n \log_2(n!) + (n^2 + 3) \log_2 n$ .

5. Determine el orden de los siguientes algoritmos. Escriba el detalle de su razonamiento.

---

**Algorithm 1** Algoritmo Ejercicio

---

**Require:**  $n \in \mathbb{Z}$

```
1: procedure ALGEJER
2:   for  $i := 1$  to  $n$  do
3:     for  $j := 1$  to  $\lfloor (i + 1)/2 \rfloor$  do
4:        $a := (n - i)(n - j)$ 
5:     end for
6:   end for
7: end procedure
```

---

---

**Algorithm 2** Algoritmo Ejercicio

---

**Require:**  $n \in \mathbb{Z}$

```
1: procedure ALGEJER2
2:   for  $i := 1$  to  $n$  do
3:     for  $j := 1$  to  $i$  do
4:       for  $k := 1$  to  $j$  do
5:          $x := i \cdot j \cdot k$ 
6:       end for
7:     end for
8:   end for
9: end procedure
```

---