



# Instituto Politécnico Nacional

## Escuela Superior de Cómputo



## Estructuras de Datos

### *Practica 04:* Soluciones Recursivas

M. en C. Edgardo Adrián Franco Martínez

<http://www.eafranco.com>

[edfrancom@ipn.mx](mailto:edfrancom@ipn.mx)

[@edfrancom](#) [edgardoadrianfrancom](#)





# Contenido

- Problema
- Descripción
- Observaciones
- Opcional
- Reporte de práctica
- Rubrica de evaluación del reporte
- Entrega vía Web
- Fechas de entrega





# Practica 04 "Soluciones Recursivas"

## Parte A: Serie de Fibonacci & Tribonacci

- En matemáticas, la serie de Fibonacci es la siguiente sucesión infinita de números naturales:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144...

- El primer elemento es 0, el segundo es 1 y cada elemento restante es la suma de los dos anteriores:

$$f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$$

- A cada elemento de esta sucesión se le llama número de Fibonacci.
  - Esta serie fue descrita en Europa por Leonardo de Pisa, matemático italiano del siglo XIII también conocido como Fibonacci. Tiene numerosas aplicaciones en ciencias de la computación, matemáticas y teoría de juegos.





# Parte A: Serie de Fibonacci & Tribonacci

## Requerimientos

- Programar en ANSI C la implementación recursiva del termino **n** de la serie de Fibonacci
- **Investigar** la variante llamada serie de **Tribonacci** y programar de manera recursiva esta variante para encontrar el termino n de la serie.
  - **Tribonacci**
  - $x_0=1, x_1=1, x_2=2$
  - Ecuación de recurrencia:  $x_n = x_{n-1} + x_{n-2} + x_{n-3}$
- Programar las implementaciones considerando poder trabajar con números enteros grandes.

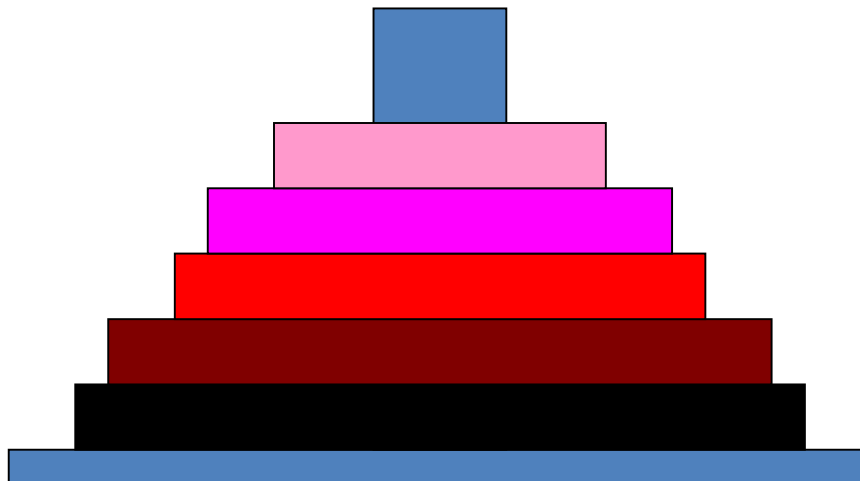


# Practica 04 "Soluciones Recursivas"



## Parte B: Torres de Hanoi

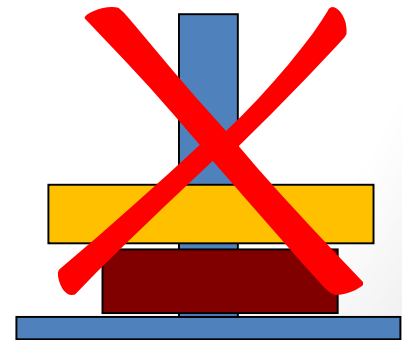
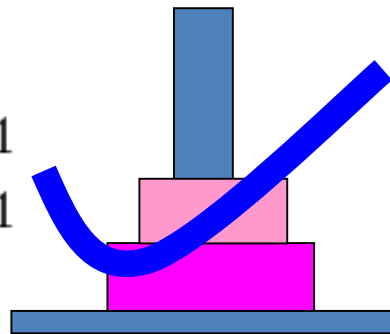
- Tenemos tres astas A, B y C, y un conjunto de aros, todos de distintos tamaños.
- El enigma comienza con todos los aros colocados en el asta A de tal forma que ninguno de ellos debe estar sobre uno más pequeño a él; es decir, están apilados, uno sobre el otro, con el más grande hasta abajo, encima de él, el siguiente en tamaño y así sucesivamente.





- El propósito del enigma es lograr apilar los cinco aros, en el mismo orden, pero en el asta C.
- Una restricción es que durante el proceso, puedes colocar los aros en cualquier asta, pero debe apegarse a las siguientes reglas:
  - Solo puede mover el aro superior de cualquiera de las astas.
  - Un aro más grande nunca puede estar encima de uno más pequeño.

$$\text{hanoi}(n) = \begin{cases} 1 & \text{if } n = 1 \\ 2 \cdot \text{hanoi}(n - 1) + 1 & \text{if } n > 1 \end{cases}$$





# Parte B: Torres de Hanoi

## Requerimientos

- Programar en ANSI C la implementación recursiva de las Torres de Hanoi.
- Documentar de manera clara y grafica el funcionamiento del algoritmo recursivo.
- Mostrar los movimientos que se deberán ir realizando para llegar a resolver las Torres de Hanoi para  $n$  discos.
- \*Representar de manera gráfica el funcionamiento (Modo carácter es suficiente).

\*Opcional

( 7 )





# Observaciones

- Se deberá de realizar la implementación de Fibonacci y Tribonacci con base en su definición recursiva sin realizar ninguna optimización a sus implementaciones.
- El algoritmo para resolver las de Torres de Hanoi a implementar debe ser recursivo. \*No utilizar pilas
- En el reporte se deberá de explicar de manera detallada como opera cada algoritmo recursivo implementado apoyándose de un ejemplo grafico para n pequeñas (Fibonacci y Tribonacci) y pocos discos (Torres de Hanoi).







# Opcional

- Algunos puntos que da valor agregado a la calificación son:
  - La implementación de Fibonacci y Tribonacci que logre mostrar el termino **n** mas grande y de manera correcta.
  - La implementación de Torres de Hanoi que muestre la representación gráfica del proceso.





# Reporte de práctica

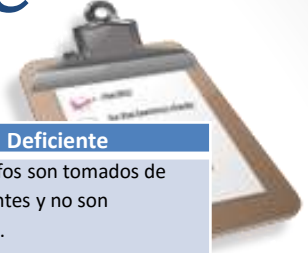


- Portada
- Introducción
- Planteamiento del problema
- Diseño y funcionamiento de la solución (Descripción de la abstracción del problema y su solución, apoyándose de diagramas y figuras)
- Implementación de la solución (Según la solución recursiva como se implemento en el lenguaje de programación)
- Funcionamiento (Verificación de la solución, pruebas y resultados de las series con diferentes  $n$  y diferentes  $n$  discos para Hanoi)
- Errores detectados (Si existe algún error detectado, el cuál no fue posible resolver o se desconoce el motivo y solo ocurre con ciertas condiciones es necesario describirlo)
- Posibles mejoras (Describir posibles disminuciones de código en la implementación o otras posibles soluciones)
- Conclusiones (Por cada integrante del equipo)
- Anexo (Códigos fuente \*con colores e instrucciones de compilación)
- Bibliografía (En formato IEEE)





# Rubrica de evaluación del reporte



| Indicador                                                                                                                                                                                                    | Excelente                                                                                                            | Muy bien                                                                                          | Bien                                                                                           | Deficiente                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Construcción de párrafos                                                                                                                                                                                     | Todos los párrafos incluyen una introducción, explicaciones o detalles y una conclusión                              | Los párrafos incluyen información relacionada pero no fueron generalmente bien organizados        | La estructura del párrafo no estaba clara y las oraciones no estaban generalmente relacionadas | Los párrafos son tomados de otras fuentes y no son originales.                                                 |
| Redacción                                                                                                                                                                                                    | No hay errores de gramática, ortografía y puntuación y la redacción es coherentemente                                | No hay errores de gramática, ortografía y puntuación, pero la redacción presenta incoherencias    | Pocos errores de gramática, ortografía y puntuación                                            | Muchos errores de gramática, ortografía y puntuación                                                           |
| Cantidad de información<br><small>Portada, Introducción, Planteamiento del problema, algoritmos e implementación, actividades y pruebas, errores detectados, posibles mejoras, conclusiones y anexos</small> | Todos los temas son tratados de manera clara y precisa, según lo solicitado.                                         | La mayoría de los temas son tratados de manera clara y precisa                                    | Dos temas no están tratados o están imprecisos y no cumplen lo solicitado.                     | Tres o más temas no están tratados o están imprecisos y no cumplen lo solicitado.                              |
| Calidad de la información                                                                                                                                                                                    | La información está claramente relacionada con el tema principal y proporciona varias ideas secundarias y/o ejemplos | La información da respuestas a las preguntas principales, y solo da algunos detalles y/o ejemplos | La información da respuestas a las preguntas principales, pero no da detalles y/o ejemplos     | La información tiene poco o nada que ver con las preguntas planteadas.                                         |
| Algoritmos                                                                                                                                                                                                   | Los algoritmos dan solución apoyándose de pseudocódigo, diagramas y/o figuras en un lenguaje claro.                  | La mayoría de los algoritmos dan solución apoyándose de pseudocódigo, pero diagramas y/o figuras. | Los algoritmos son mencionados textualmente pero no se describen                               | Los algoritmos no son expresados en el reporte.                                                                |
| Organización                                                                                                                                                                                                 | La información está muy bien organizada con párrafos bien redactados y con subtítulos con estilos adecuados          | La información está organizada, pero no se distingue en estilos adecuados                         | La información está organizada, pero los párrafos no están bien redactados                     | La información proporcionada no parece estar organizada o es copiada de referencias externas de manera literal |





# Entrega vía Web



| Grupo | Contraseña       |
|-------|------------------|
| 1CM12 | Estructuras1cm12 |
| 1CM13 | Estructuras1cm13 |

- **En un solo archivo comprimido** (ZIP, RAR, TAR, JAR o GZIP)
  - Reporte (DOC, DOCX o PDF)
  - Códigos fuente (.C, .H, etc.)
    - **Código documentado:** Título, descripción, fecha, versión, autor.
    - *(Funciones y Algoritmos: ¿Qué hace?, ¿Cómo lo hace?, ¿Qué recibe?, ¿Qué devuelve?, ¿Causa de errores?).*
    - OBSERVACIONES
    - \*NO enviar ejecutables o archivos innecesarios, las instrucciones de compilación van en el anexo del reporte. (Yo compilare los fuente)





# Fechas de entrega



- **Demostración** *Laboratorio de Programación 1 (1107)*
- 1CM12, 1CM13 “Miércoles 18 de octubre o miércoles 01 de noviembre de 2017”.



## Entrega de reporte y código

- En un solo archivo comprimido.



## Fecha y hora limite de entrega vía Web

- Miércoles 08 de Noviembre de 2017 a las 23:59:59 hrs.

