



## Programación – Laboratorio 3

### 1. Objetivos

El objetivo de este laboratorio es de analizar y aplicar un algoritmo de programación dinámica.

El laboratorio se trabajará en grupos de 2 o 3 alumnos, entregando un resultado (informe y programas) por grupo.

### 2. Problema

Un edificio cilíndrico consiste de 97 niveles, donde cada niveles consecutivos están conectados por 12 escaleras, correspondientes a las 12 horas del reloj. Los costos asociados a cada escaleras están dados en  $M$ , una matriz  $96 \times 12$  (archivo  $M.tex$ ). En cada nivel, se puede seguir en la misma posición, o cambiar a una nueva posición, con costo igual al cambio de “horas”. Ejemplo: un cambio correspondiente a dos horas de diferencias (en ambas direcciones) tiene costo 2 unidades.

- Encontrar el camino más corto en el edificio desde el piso 1 hasta el piso 97, dado por la matriz  $M$ .
- Describir un algoritmo eficiente para encontrar el camino más barato para ir desde la planta baja hasta el techo en una torre de  $n$  niveles con  $k$  escaleras, y analizar su complejidad en función de  $k$  y  $n$ .

### 3. Indicaciones

El problema a resolver en este laboratorio es abierto. Se podrán dar indicaciones y pistas, pero deberán encontrar la solución por trabajo propio (argumentando que su solución es correcta y obteniendo su complejidad en el informe).

Algunas indicaciones que les podrían ayudar:

- Para obtener la complejidad optima, se requiere utilizar una idea del tipo “programación dinámica”.
- ¿Si la torre tendría menos pisos, cómo se obtendría el resultado?

### 4. Programación

La programación debe ser en C (no en C++), utilizando a lo más las librerías `stdio.h`, `stdlib.h` y `math.h`.



El formato del archivo M.tex es el siguiente:

- Cada línea contiene 12 valores, separados por un espacio (con un espacio después del último valor)
- La primera posición corresponde a 1h00, aumentando hasta 12h00.
- La primera línea corresponde a escaleras desde el piso 1 hasta el piso 2, la segunda línea desde el piso 2 hasta el piso 3, etc.

## 5. Se solicita

1. Desarrollar un algoritmo para encontrar el camino mínimo.
2. El usuario debe entrar el nombre del archivo correspondiente a la torre.
3. Analizar la complejidad del algoritmo desarrollado.
4. Demostrar que el algoritmo desarrollado resuelve correctamente el problema.
5. Programar el algoritmo en lenguaje C.
6. Entregar un informe (archivo pdf), detallando el análisis teórico del algoritmo desarrollado, y los resultados de programación obtenidos.

## 6. Evaluación

Observación: Para este laboratorio, la eficiencia de la solución encontrada afectará la nota:

- $\Theta(kn)$  operaciones: nota máxima 7.
- Complejidades superiores: nota máxima 4.

Además, si el programa no compila correctamente, se restarán 2 puntos a la nota final.

Luego de eso, la nota del laboratorio se calculará según la ponderación siguiente:

- **Análisis [50 %]:**  
La demostración de validez y el análisis de complejidad son correctos.
- **Informe [20 %]:**  
El informe detalla el análisis teórico, los algoritmos desarrollados, las estructuras de datos utilizadas, y los resultados de programación obtenidos.
- **Implementación [30 %]**  
El programa está escrito de forma que puede ser leído y/o re-utilizado fácilmente por otros programadores: la redacción es limpia (con espacios y divisiones claras) y bien documentada, las sub-funciones y las variables tienen nombres naturales (que indican a que sirven) o acompañadas de comentarios aclarando a que sirven.