

Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ciencias y sistemas  
Estructuras de Datos

Ingenieros:

- Ing. Luis Espino
- Ing. Edgar Ornelis
- Ing. Álvaro Hernández

Auxiliares:

- Kevin Martinez
- Carlos Castro
- José Montenegro



## Proyecto 1 Fase 2

### **Pixel Print Studio**

### Implementación de estructuras no lineales

## ÍNDICE

<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
<b>Descripción</b>	<b>4</b>
<b>Registro de Usuarios y login</b>	<b>4</b>
<b>Gestión de imágenes</b>	<b>4</b>
Capa (a nivel de aplicación)	4
Capa (a nivel lógico)	5
Imagen	6
Álbumes	6
Clientes	7
Carga Masiva	7
<b>Funcionamiento</b>	<b>9</b>
<b>Generación de imágenes</b>	<b>9</b>
Por recorrido limitado	9
Por Árbol de Imágenes	9
Por capa	9
ABC	10
Clientes	10
Imágenes	10
Visualización del estado de las estructuras	10
Ver árbol de imágenes	10
Ver árbol de capas	10
Ver Listado de álbumes	10
Ver capa	10
Ver imagen y árbol de capas	11
Ver árbol de clientes	11
<b>Reportes</b>	<b>11</b>
<b>Resumen de estructuras utilizadas</b>	<b>12</b>
<b>Restricciones</b>	<b>12</b>

<b>Observaciones</b>	<b>13</b>
<b>Entregables</b>	<b>13</b>

# Objetivos

## Objetivo general

- Aplicar los conocimientos del curso Estructuras de Datos en el desarrollo de soluciones de software.

## Objetivos específicos

- Aplicar los conocimientos adquiridos sobre estructuras de datos lineales y no lineales como matrices y árboles
- Implementar una aplicación de escritorio utilizando el lenguaje de programación

Fortran

- Familiarizarse con la lectura y escritura de archivos de JSON.
- Utilizar la herramienta Graphviz para graficar estructuras de datos no lineales.
- Definir e implementar algoritmos de búsqueda, recorrido y eliminación en estructuras de datos.

## 1. Descripción

Se desarrolla una aplicación en consola que pueda ejecutarse independientemente del sistema operativo de la pc, por lo que se propone crear una aplicación de consola en el lenguaje de programación Fortran, esta aplicación debe permitir a los clientes de la empresa Pixel Print Studio registrar imágenes especiales construidas por capas. Para poder hacer uso de la aplicación el cliente debe registrarse.

La principal funcionalidad de la aplicación consiste en un generador de imágenes por capas, la aplicación contará con un conjunto de capas cargadas previamente y almacenadas en memoria para ser utilizadas, estas capas se utilizarán para generar imágenes hechas con píxeles, cada capa contendrá la información de los distintos píxeles y al colocar una capa sobre otra estas irán formando una imagen más completa.

El sistema es capaz de generar imagen seleccionando las capas deseadas.

## 2. Registro de Usuarios y login

Se deberá contar con la funcionalidad de registrar usuario en la aplicación, los datos solicitados son:

- Nombre completo
- DPI
- password

La aplicación contará con una menú para el inicio de sesión en la cual un cliente registrado podrá ingresar a la aplicación y gestionar sus imágenes.

## 3. Gestión de imágenes

### 3.1. Capa (a nivel de aplicación)

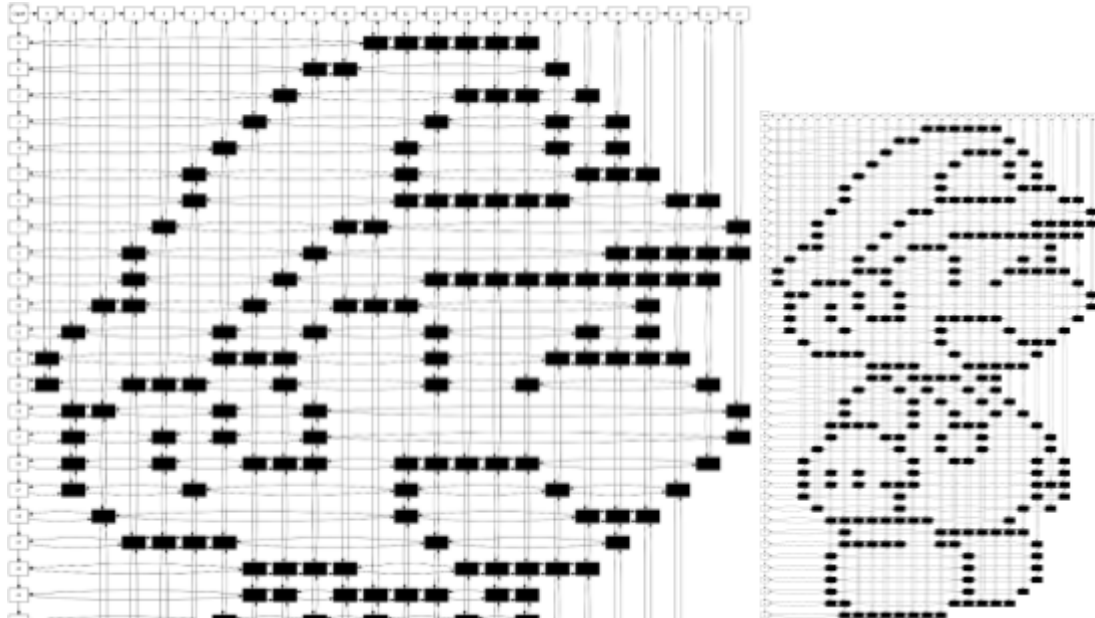
Las capas se almacenarán utilizando matrices dispersas dado que no existe una dimensión fija para las capas, en cada nodo se almacenará el color del píxel en Hexadecimal.



Imagen0

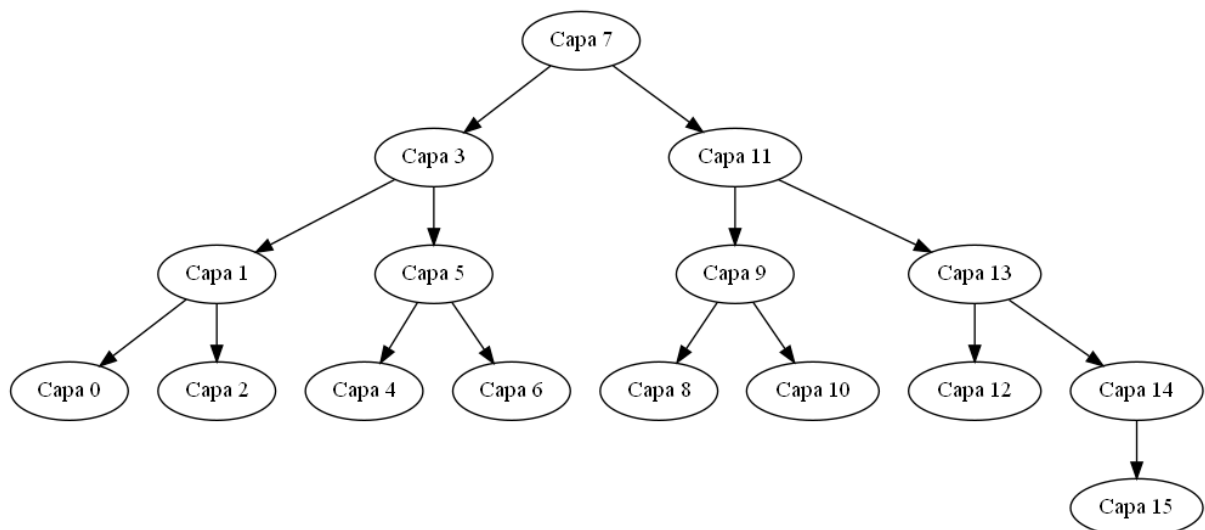
### 3.2. Capa (a nivel lógico)

La capa a nivel lógico estará representada por una estructura matricial, se propone una matriz dispersa o poco densa para dar solución a tal necesidad. Por lo tanto, una imagen como la anterior dentro de la matriz quedaría así:



Consideraciones:

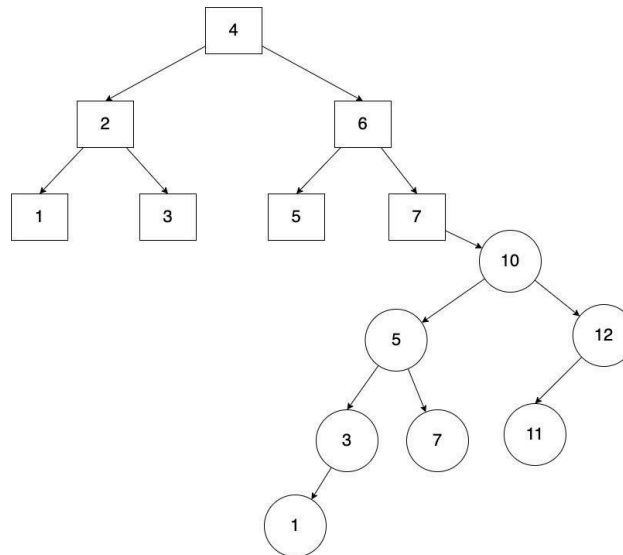
- Al generar la imagen en las áreas donde no existe color se mostrará blanco.
- Las capas son únicas por lo cual una capa puede aparecer en cualquier imagen solo una vez estas tendrán un id que las identificará.
- Las capas deben almacenarse en un árbol binario de búsqueda (ABB).



### 3.3. Imagen

Una imagen es el resultado de superponer una o más capas, las imágenes se pueden generar de diferentes maneras que serán definidas más adelante.

Las imágenes generadas se almacenarán en un árbol AVL donde cada imagen posee a su vez un árbol binario de búsqueda que permite identificar qué capas la conforman.



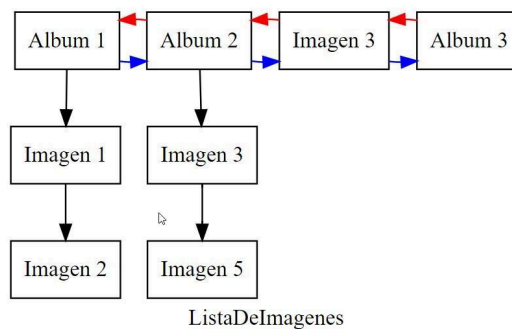
*Representación **lógica** de las las capas que conforman la imagen número 7.*

### 3.4. Álbumes

Un álbum es una carpeta la cual almacenará distintas imágenes, cada cliente posee una lista de álbumes la cual queda a discreción del estudiante, además, cada álbum posee una lista simplemente enlazada de imágenes la cual hace referencia a la imagen guardada en el árbol AVL mencionado anteriormente.



*Listado de álbumes por cliente*

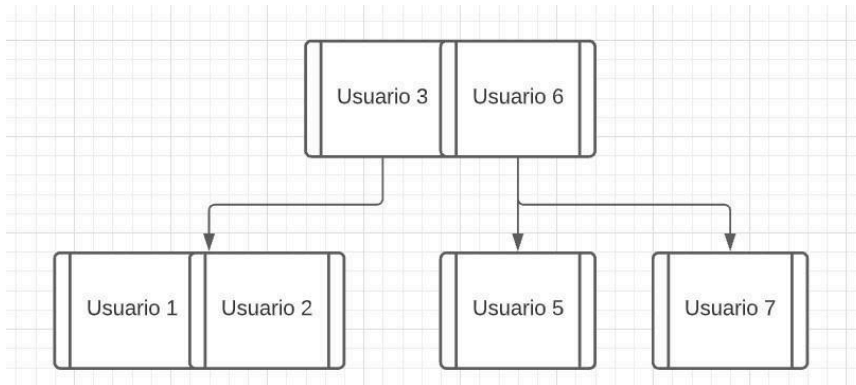


*Listado imagenes albunes donde se pueden identificar sus imágenes*

### 3.5. Clientes

Dentro de la aplicación se manejan clientes, los clientes son capaces de agregar capas, imágenes y álbumes al estar logueados, toda su información se almacenarán en un árbol B de orden 5 según su número de DPI.

Los clientes deben ser capaces de cerrar la cesión y toda la información que hayan cargado debe persistir siempre y cuando la aplicación se esté ejecutando, es decir, cuando el usuario vuelva a loguearse podrá visualizar el estado de todas sus estructuras.



### 3.6. Carga Masiva

El orden de la carga de archivos será:

- Clientes (Usuario Administrador)
- Capas (cuando el cliente está logueado)
- Imágenes (cuando el cliente está logueado)
- Álbumes (cuando el cliente está logueado)

**Clientes:** este archivo permitirá cargar los clientes en el sistema es decir en el árbol B, por lo cual deberá existir módulo administrador al cual se accede por medio del usuario “admin” y password “EDD2024”, el menú queda a discreción del estudiante.

```
[
  {
    "dpi": "1234567890123",
    "nombre_cliente": "AUX EDD",
    "password": "edd1s2022"
  },
  {
    "dpi": "6745567890123",
    "nombre_cliente": "cliente 2",
    "password": "edd1s2022"
  }
]
```



**Capas:** este archivo permitirá cargar las capas que uno quiere registrar en el sistema, y que posteriormente utilizará para crear imágenes, es decir mediante una carga masiva de imágenes, mediante recorridos, etc. (estas capas no se comparten entre usuarios)

```
[
  {
    "id_capa": 0,
    "pixeles": [
      {
        "fila": 25,
        "columna": 31,
        "color": "#FFCC33"
      },
      {
        "fila": 38,
        "columna": 31,
        "color": "#FFCC40"
      }
    ]
  },
  {
    "id_capa": 1,
    "pixeles": [
      {
        "fila": 21,
        "columna": 37,
        "color": "#FFCC27"
      }
    ]
  }
]
```

**Imágenes:** este archivo permitirá cargar las imágenes que un usuario quiere registrar en el sistema. Posee el listado de capas por el cual están creadas las imágenes.

```
[
  {
    "id": 3,
    "capas": [0,1,2,3,4]
  },
  {
    "id": 1,
    "capas": [3,4]
  },
  {
    "id": 2,
    "capas": [0,2,4]
  }
]
```

**Álbumes:** este archivo permitirá cargar los álbumes que un usuario quiere registrar en el sistema. Posee el listado de imágenes que se encuentran registradas en el álbum.

```
[
  {
    "nombre_album": "Album 1",
    "imgs": [1,3,5] ← id de las imagenes
  },
  {
    "nombre_album": "Album 2",
    "imgs": [2]
  },
  {
    "nombre_album": "Album 3",
    "imgs": []
  }
]
```

## 4. Funcionamiento

### 4.1. Generación de imágenes

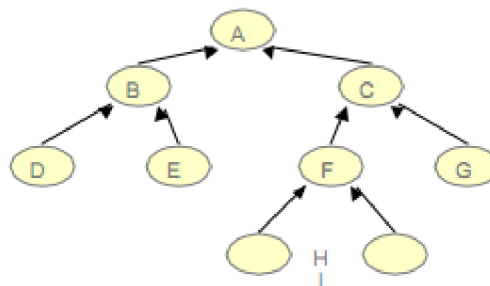
La salida de la imagen deberá visualizarse a nivel de aplicación como se muestra en el apartado 3.1

#### 4.1.1. Por recorrido limitado

En esta opción se indicará el número de capas a utilizar y el tipo de recorrido que se desea para generar la imagen: Preorden, inorden, postorden, dicho recorrido se realizará sobre el árbol de capas.

Ejemplo:

- **Preorder:** A B D E C F H I G
- **Inorder:** D B E A H F I C G
- **Postorder:** D E B H I F G C A



Cada capa posterior en el recorrido superpone a la anterior, es decir apilando una sobre otra. El recorrido debe mostrarse en la pantalla de visualización de la gráfica (mediante un label, textbox...etc).

#### 4.1.2. Por Árbol de Imágenes

Se ingresará el id de la imagen el cual deberá buscarse y según el árbol de capas que posea se deberá generar la imagen **utilizando un recorrido en amplitud**.

### 4.1.3 Por capa

Se ingresará el id de una o varias capas a graficar y se buscarán en el árbol binario correspondiente para luego generar su imagen apilando dichas capas.

## 4.2. ABC

### 4.2.1. Clientes

La aplicación debe ser capaz de registrar nuevos clientes, eliminar clientes y modificar clientes.

### 4.2.2. Imágenes

#### **Registrar imagen**

Al momento de registrarla se debe tomar en cuenta que el id es único y por lo tanto de existir el id la imagen no será agregada.

#### **Eliminar imágenes**

Se debe seleccionar la imagen, al momento de eliminarla se debe actualizar el árbol AVL del usuario y si existe dentro de un álbum también se deberá actualizar.

## 4.3. Visualización del estado de las estructuras

Dentro del menú del programa se debe incluir una opción de visualización de estructuras, se debe mostrar al cliente el conjunto de estructuras disponibles, al seleccionarse una de ellas se generará un reporte gráfico (imagen de la estructura), la cual se mostrará en la pantalla.

las opciones serán las siguientes:

### 4.3.1. Ver árbol de imágenes

Deberá mostrar el árbol AVL de las imágenes.

### 4.3.2. Ver árbol de capas

Deberá mostrar el árbol de capas.

### 4.3.3. Ver Listado de álbumes

Deberá mostrar la lista doblemente enlazada de álbumes y sus sublistas de imágenes.

### 4.3.4. Ver capa

Se indicará el número de capa a mostrar y se graficará su matriz correspondiente como en el apartado 3.2

#### 4.3.5. Ver imagen y árbol de capas

Se debe seleccionar una imagen, se mostrará el árbol de imágenes y el árbol de capas que lo conforman como se visualiza en el apartado 3.3

#### 4.3.6. Ver árbol de clientes

Mostrará el árbol B de clientes registrados en el sistema, esta gráfica sólo puede realizar el *usuario administrador*.

## 5. Menú de la aplicación

El diseño de los diferentes menús de la aplicación queda a discreción del estudiante con la única observación que debe de poder realizarse lo siguiente:

- Módulo administrador
  - Árbol B de usuarios (Gráfico)
  - Operaciones sobre los usuarios (insertar, modificar y eliminar)
  - Operaciones de carga masiva de usuarios.
- Módulo de usuario:
  - Visualizar reportes de las estructuras
  - Navegación y gestión de imágenes
  - Opciones de carga masiva, según lo especificado en los apartados anteriores excluyendo la carga de clientes.
- Inicio de Sesión
- Registro de usuarios

## 6. Reportes

La opción de reportes debe permitir ver los estados de las estructuras en cualquier momento durante la ejecución de la aplicación. Los reportes deben de mostrarse y actualizarse dentro de la aplicación.

Los reportes deben de generarse en consola dentro de la aplicación y mostrar lo siguiente:

### Reportes de usuario

- Top 5 de imágenes con más número de capas
- Todas las capas que son hojas
- Profundidad de árbol de capas
- Listar las capas en: preorden, inorden, postorden

### Reportes de administrador

- Buscar un cliente y mostrar su información:
  - Nombre, DPI y Password
  - Cantidad de álbumes y sus imágenes.
  - Cantidad de imágenes totales (puede que no pertenezcan a un álbum)
  - Cantidad de capas totales
- Listar clientes utilizando un recorrido por niveles

- Mostrar su nombre, dpi y cantidad de imágenes totales

## 7. Resumen de estructuras utilizadas

- **Árbol B:** Esta estructura se utilizará para guardar los clientes registrados en el sistema.
- **Matriz Dispersa:** Esta estructura se utilizará para guardar la información de una capa, es decir las posiciones y colores de los píxeles utilizados para generar imágenes.
- **Árbol binario de búsqueda (ABB):** Esta estructura se utilizará para guardar todas las capas con las cuales se pueden generar distintas imágenes.
- **Árbol AVL:** Esta estructura se utilizará para guardar cada una de las imágenes de un cliente
- **Lista circular doblemente enlazada:** Esta estructura se utilizará para guardar el listado de álbumes por cada cliente, a su vez cada álbum posee una sublista de imágenes el tipo de sublista queda a discreción del estudiante.

## 8. Restricciones

Las estructuras deben ser desarrolladas por los estudiantes sin el uso de ninguna biblioteca o estructura predefinida en el lenguaje a utilizar.

- Se calificará desde el ejecutable, el cual estará dentro de su repositorio.
- Se validará que los reportes estén correctos ya que únicamente se calificarán las estructuras graficadas, sin importar que exista el código de la implementación.

## 9. Observaciones

- Lenguaje de programación a utilizar: FORTRAN
- Sistema Operativo: Libre
- IDE: Libre.
- Las gráficas deben abrirse al momento de generar los reportes, no buscarse en carpetas ajenas. La sección de la aplicación que no genere sus gráficas correspondientes no podrá ser calificada, se debe utilizar Graphviz.
- Durante la calificación se harán preguntas para validar que el estudiante realizó el proyecto.
- Cada estudiante deberá utilizar el repositorio de la fase anterior separando por carpetas cada fase del proyecto, verificar que su auxiliar esté agregado como colaborador para poder analizar su progreso.
- Deberá colocar el Link de su repositorio en el apartado de entrega en la plataforma UEDI de lo contrario no tendrá validez su entrega y tendrá nota de 0.
- Fecha y hora de entrega: 01 de abril a las 23:59 horas.
- Las copias serán penalizadas con una nota de 0 y castigadas según lo indique el reglamento.

## Entregables

- Link a repositorio
  - Manual de Usuario
  - Manual Técnico
  - Código fuente
  - Ejecutable