

SISTEMA DE VISUALIZACIÓN Y PROCESAMIENTO DE ÁRBOLES CON ID3

Propósito General del Sistema

El sistema desarrollado es una herramienta integral para la representación, análisis y visualización de estructuras arbóreas, con aplicaciones en teoría de grafos y aprendizaje automático. Proporciona capacidades para:

1. Procesar matrices de adyacencia e incidencia para construir árboles binarios
2. Visualizar gráficamente la estructura de árboles
3. Generar estadísticas detalladas sobre las propiedades del árbol
4. Implementar el algoritmo ID3 para construcción de árboles de decisión
5. Ofrecer múltiples modos de interacción (archivos, entrada manual)

El sistema está diseñado para apoyar en la docencia de estructuras de datos, algoritmos de machine learning y análisis de grafos, proporcionando una interfaz intuitiva y visualizaciones profesionales.

Procesamiento Interno

El sistema sigue un flujo de procesamiento estructurado:

1. **Entrada de Datos:**
 - Lectura de matrices desde archivos (formato predefinido)
 - Entrada manual mediante interfaz de consola
 - Captura de ejemplos para árboles de decisión
2. **Construcción del Árbol:**
 - Para matrices de adyacencia: conversión a árbol mediante BFS
 - Para matrices de incidencia: construcción mediante lista de adyacencia
 - Para ID3: implementación recursiva con cálculo de ganancia de información
3. **Análisis y Estadísticas:**
 - Cálculo de niveles, altura y hojas

- Generación de recorridos (preorden, inorden, postorden)
- Cálculo de métricas para árboles de decisión

4. **Visualización:**

- Representación gráfica en consola
- Visualización interactiva en GUI Swing
- Formateo profesional de salidas

5. **Salida de Resultados:**

- Estadísticas detalladas
- Representaciones visuales
- Validación de estructuras
-

Objetivo Funcional Específico

El sistema cumple con los siguientes objetivos funcionales específicos:

1. **Conversión precisa** de matrices de adyacencia/incidencia a estructuras arbóreas
2. **Visualización clara** tanto en consola como en interfaz gráfica
3. **Análisis exhaustivo** de propiedades del árbol (altura, nodos, hojas)
4. **Implementación correcta** del algoritmo ID3 para árboles de decisión
5. **Validación de entrada** para garantizar integridad de los datos
6. **Interfaz intuitiva** que guía al usuario en el proceso
7. **Generación de reportes** estructurados sobre las características del árbol

Diagrama de Flujo del Sistema

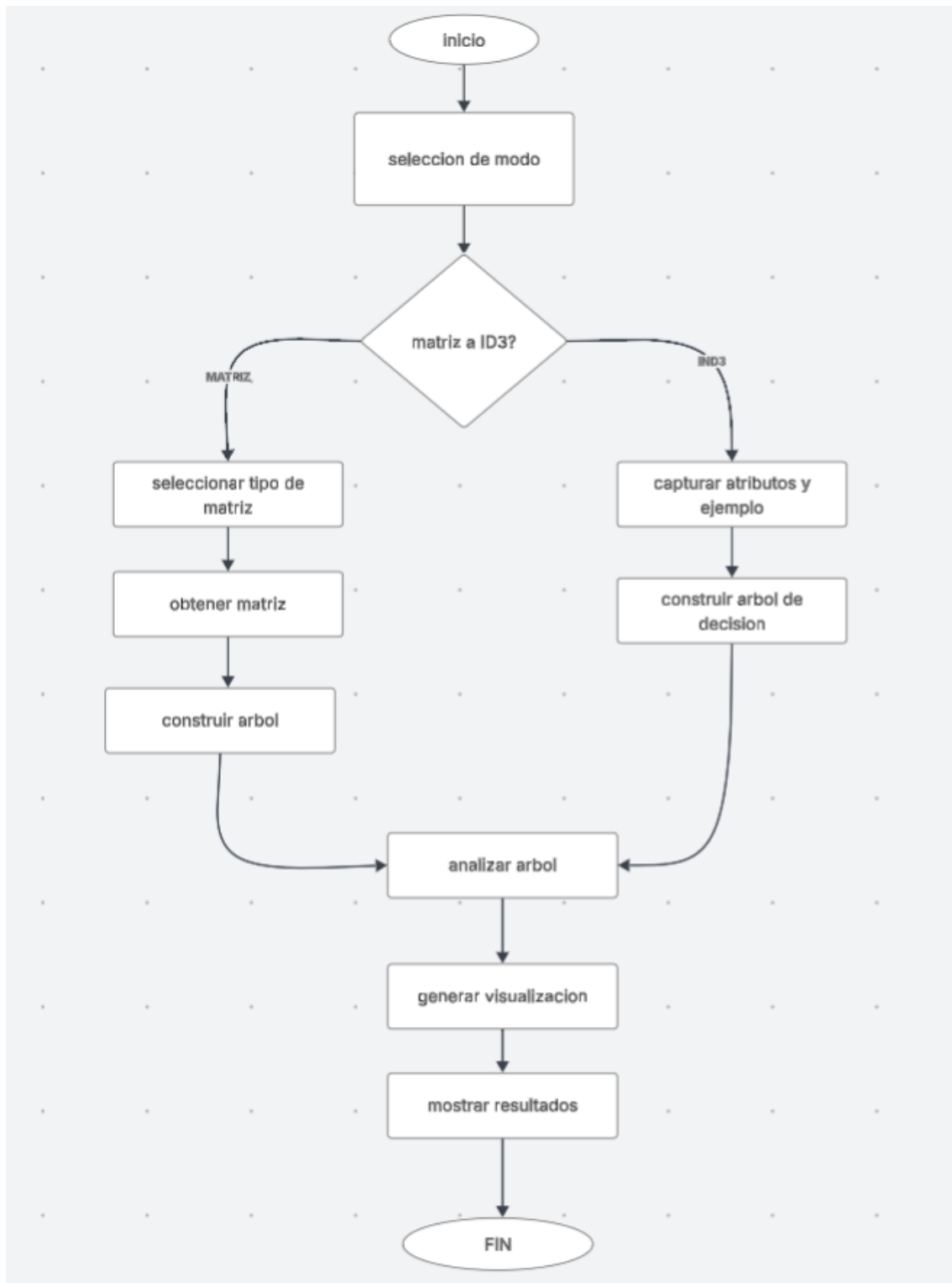


Imagen1. Diagrama de flujo del sistema

Diagrama de Uso

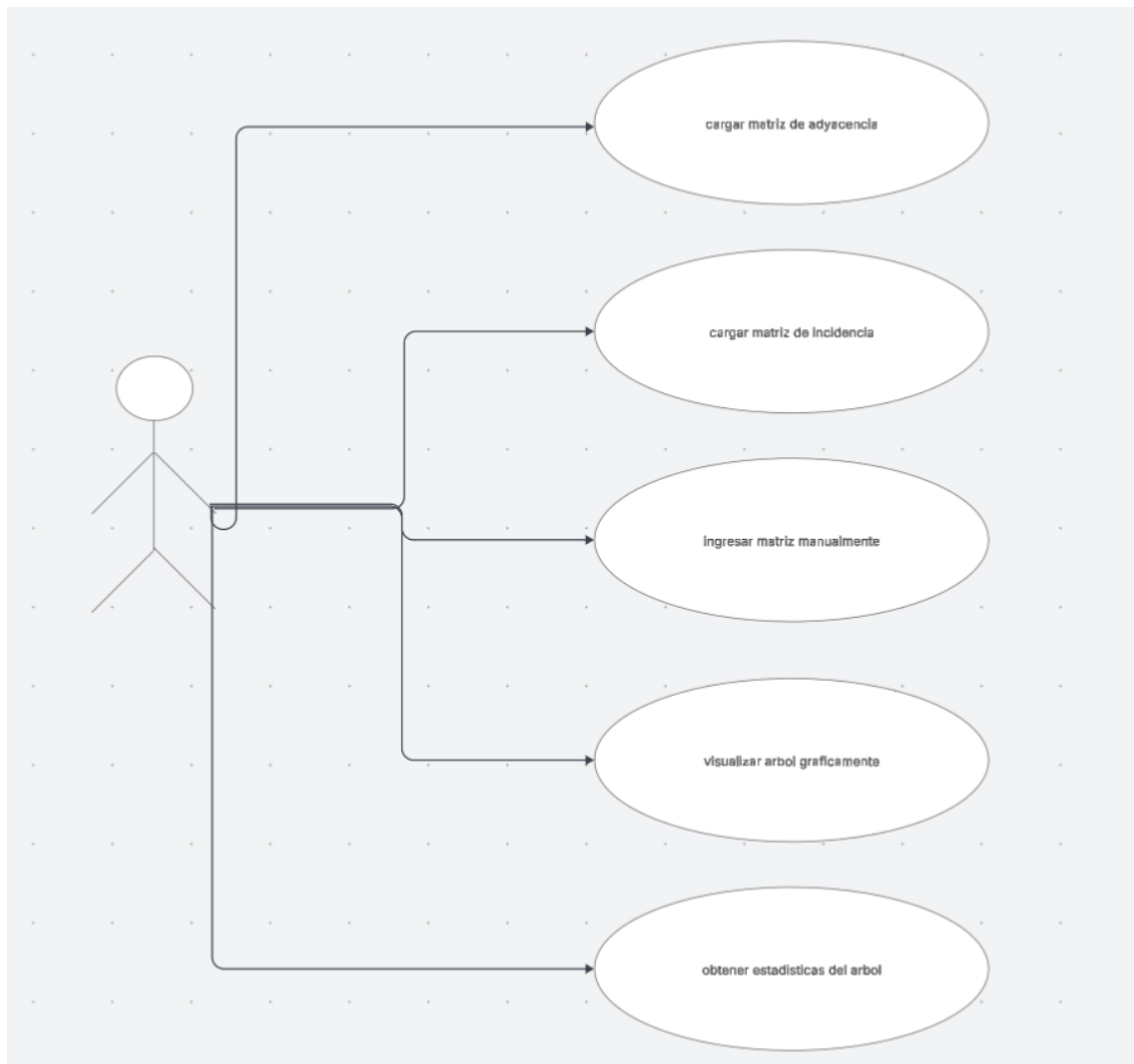


Imagen2. Diagrama de uso

Requerimientos de Recursos

Hardware:

- Procesador x86 de 1GHz o superior
- 2GB de RAM mínima
- 100MB de espacio en disco
- Resolución de pantalla 1024x768 o superior

Software:

- Java Runtime Environment 11 o superior
- Sistema operativo Windows/Linux/macOS
- Terminal con soporte UTF-8 para caracteres especiales

Clases y Diagrama de Clases

Principales Clases del Sistema:

1. **MatrixDemo**: Clase principal con la interfaz de usuario
2. **MatrixReader**: Maneja lectura y procesamiento de matrices
3. **TreeBuilder**: Construye estructuras arbóreas desde matrices
4. **TreeNode**: Representa nodos del árbol binario
5. **ConsoleTreePrinter**: Genera representaciones en consola
6. **TreeVisualizer**: Proporciona visualización gráfica
7. **ID3Algorithm**: Implementa árboles de decisión
8. **DecisionTreeNode**: Nodos especializados para árboles de decisión

Modelo I/O

Entradas:

- Archivos de texto con matrices (formato estandarizado)
- Entrada manual de valores numéricos
- Definición de atributos y ejemplos para ID3

Salidas:

- Representación visual del árbol en GUI
- Estadísticas detalladas en consola
- Recorridos del árbol (preorden, inorden, postorden)
- Análisis de árboles de decisión
- Validaciones y mensajes de error

Restricciones:

- Matrices cuadradas para adyacencia
- Formato específico para archivos de entrada
- Valores numéricos enteros para matrices
- Valores no nulos para atributos en ID3

Requerimientos Funcionales

1. **RF-001:** El sistema debe poder leer matrices de adyacencia desde archivos
2. **RF-002:** El sistema debe poder leer matrices de incidencia desde archivos
3. **RF-003:** El sistema debe permitir entrada manual de matrices
4. **RF-004:** El sistema debe construir árboles binarios a partir de matrices
5. **RF-005:** El sistema debe visualizar árboles en formato gráfico
6. **RF-006:** El sistema debe generar estadísticas del árbol
7. **RF-007:** El sistema debe implementar el algoritmo ID3 correctamente
8. **RF-008:** El sistema debe validar la estructura de entrada
9. **RF-009:** El sistema debe mostrar recorridos del árbol
10. **RF-010:** El sistema debe calcular profundidad y propiedades del árbol de decisión

Conclusión

El sistema desarrollado representa una solución completa para el trabajo con estructuras arbóreas, combinando capacidades de procesamiento matemático, algoritmos de aprendizaje automático y visualización profesional. La arquitectura modular permite fácil extensión para incorporar nuevos tipos de árboles o algoritmos en el futuro, manteniendo una interfaz consistente para el usuario final.

El diseño orientado a objetos garantiza un alto nivel de mantenibilidad, mientras que las validaciones implementadas aseguran la robustez del sistema ante entradas incorrectas. La documentación generada cumple con estándares profesionales para facilitar la comprensión y posible extensión del sistema.

Repositorio:

[ludbwing/repositorio_tarea10](https://github.com/ludbwing/repositorio_tarea10)