



Universidad Politécnica de Victoria
Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital

Unidad 2
“Listas doblemente enlazadas”

Asignatura:
Estructura de Datos

Estudiante:
Barbie Lumbreras Olvera

Catedrático:
Dr. Said Polanco

Ciudad Victoria, Tamaulipas
Noviembre 2025



INTRODUCCIÓN

En este proyecto se desarrolló un sistema decodificador de tramas PRT7 que implementa estructuras de datos avanzadas para el procesamiento y almacenamiento de información decodificada. El sistema está diseñado para manejar comunicación serial en tiempo real y procesar datos mediante algoritmos de mapeo y rotación.

El objetivo de este proyecto es demostrar la implementación de práctica de estructuras de datos lineales como listas doblemente enlazadas, junto con conceptos de gestión manual de memoria y comunicación serial, todo aplicado a un sistema de codificación real.

MANUAL TÉCNICO

**DISEÑO:

- Comunicación Serial: El sistema implementa una interfaz de comunicación serial. Se desarrolló un protocolo de lectura línea por línea que garantiza la integridad de los datos recibidos.
- Aplicación Principal: La aplicación recibe y procesa las tramas PRT7, implementado un sistema de codificación que utiliza rotores de mapeo para transformar los datos recibidos. Cada componente del sistema tiene responsabilidades específicas bien definidas.
- Sistema de Almacenamiento: Para el guardado de caracteres codificados, se implementó una lista doblemente enlazada que permite inserción eficiente y navegación bidireccional. La estructura crece dinámicamente según los datos procesados.

**DESARROLLO DEL PROYECTO:

- Planificación: Se comenzó analizando los requisitos del protocolo PRT7 y diseñando la arquitectura del sistema. Se definieron las estructuras de datos necesarias y los algoritmos de procesamiento.
- Codificación Modular: Se desarrollaron las clases principales. Cada módulo maneja aspectos específicos del sistema: comunicación, codificación, almacenamiento y visualización.
- Gestión de Memoria: Se implementó manual de memoria para las estructuras dinámicas, con la liberación de recursos.

**COMPONENTES PRINCIPALES:

- Aplicación principal (main.cpp): Contiene la lógica principal del sistema, coordinando la comunicación serial, el procesamiento de tramas y la gestión de salida de datos.
- Clases de procesamiento:
 - TramaLoad - Maneja la carga y procesamiento inicial de tramas
 - TramaMap - Implementa el mapeo de datos
 - RotorDeMapeo - Sistema de rotación para transformación de caracteres
- Sistema de Comunicación:
 - SerialPort - Gestiona la comunicación de dispositivos externos a través de puerto serial, incluyendo configuración, lectura y manejo de estados de conexión



- Estructura de Datos:
 - ListaDeCarga - Implementa una lista doblemente enlazada para almacenar caracteres codificados, proporcionando inserción eficiente y recorrido completo
 - NodoCarga - Estructura que define los nodos de la lista con enlaces bidireccionales

PANTALLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN

1. Inicialización

```
$ ./PRT7Decoder.exe

Ingrese el puerto COM (ej: COM3): COM11

Iniciando Decodificador PRT-7. Conectando a puerto COM11...
Conexion establecida en \\.\COM11
Conexion establecida. Esperando tramas...
```

2. Trama recibida

```
Trama recibida: [L,H] -> Procesando... -> Fragmento 'H' decodificado como 'H'. Mensaje: [H]
Trama recibida: [L,O] -> Procesando... -> Fragmento 'O' decodificado como 'O'. Mensaje: [H][O]
Trama recibida: [L,L] -> Procesando... -> Fragmento 'L' decodificado como 'L'. Mensaje: [H][O][L]
Trama recibida: [L,A] -> Procesando... -> Fragmento 'A' decodificado como 'A'. Mensaje: [H][O][L][A]
Trama invalida recibida: [L,]
Trama recibida: [M,2] -> Procesando... -> ROTANDO ROTOR +2.

Trama recibida: [L,K] -> Procesando... -> Fragmento 'K' decodificado como 'M'. Mensaje: [H][O][L][A][M]
Trama recibida: [L,S] -> Procesando... -> Fragmento 'S' decodificado como 'U'. Mensaje: [H][O][L][A][M][U]
Trama recibida: [L,L] -> Procesando... -> Fragmento 'L' decodificado como 'N'. Mensaje: [H][O][L][A][M][U][N]
Trama recibida: [L,B] -> Procesando... -> Fragmento 'B' decodificado como 'D'. Mensaje: [H][O][L][A][M][U][N][D]
Trama recibida: [L,M] -> Procesando... -> Fragmento 'M' decodificado como 'O'. Mensaje: [H][O][L][A][M][U][N][D][O]
Trama recibida: [M,-2] -> Procesando... -> ROTANDO ROTOR -2.
```

3. Flujo terminado

```
>>> Patron de fin detectado. Mensaje completo. <<<

---
Flujo de datos terminado.
MENSAJE OCULTO ENSAMBLADO:
[H][O][L][A][M][U][N][D][O]
---
Liberando memoria... Sistema apagado.
```

CONCLUSIÓN

Este proyecto me permitió aplicar de manera práctica los conceptos de listas doblemente enlazadas y gestión de memoria. Desarrollar el decodificador PRT7 me ayudó a entender cómo las estructuras de datos se utilizan en problemas reales de la comunicación serial.