BORRADOR DE MANUAL TÉCNICO V1.0
Gestor de Notas Académicas

Equipo de Desarrollo
Proyecto Final de Estructura de Datos

Octubre de 2025
Cobertura: Avances 1 al 5

Índice

1. Introducción

1.1. Propósito y Audiencia del Documento

Este manual técnico tiene como objetivo documentar en detalle la arquitectura de software, las estructuras de datos fundamentales y los algoritmos implementados en el **Gestor de Notas Académicas**. Está dirigido a desarrolladores y personal técnico para facilitar el mantenimiento y futuras ampliaciones.

1.2. Alcance del Proyecto (Avances 1-5)

El proyecto implementa la totalidad de las funcionalidades del gestor, incluyendo las operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) y la implementación de estructuras de datos y algoritmos avanzados.

2. Arquitectura del Sistema y Modularización (Avance 4)

El sistema utiliza un enfoque de programación **modularizada** basado en funciones de Python, separando las responsabilidades de control de la lógica de negocio.

2.1. Estructura de Control Principal

El flujo de ejecución es centralizado en la función `menu_principal()`, que actúa como el controlador principal mediante un **bucle** `while` y estructuras **condicionales** (`if/elif`).

Diagrama de Flujo del Controlador:

```
[INICIO] -> [Inicializar Variables Globales]
   |
   V
[BUCLE MIENTRAS Opción != 9]
   |
   V
[Mostrar Menú] -> [LEER Opción]
   |
   V
[CONDICIONAL IF/ELIF]
   |
   V
[Llamar a Subrutina (e.g., actualizar_nota())]
   |
   V
[Fin de Bucle] -> [FIN]
```

2.2. Diseño de Subrutinas (Modularización)

Cada requisito funcional se encapsula en una función independiente, operando sobre las variables globales (`cursos`, `notas`, `historial_pila`).

3. Estructuras de Datos e Implementación (Avances 2 y 5)

3.1. Listas Paralelas: `cursos` y `notas`

El almacenamiento principal se realiza mediante dos listas de Python. La coherencia de los datos se mantiene asegurando que la operación de manipulación (inserción, eliminación, intercambio) se aplique en el mismo **índice** (`i`) en ambas listas.

3.2. Pila (Stack) para Historial de Acciones

- **Implementación:** Una lista simple de Python (`historial_pila`).
- **Operación PUSH (Apilar):** Se simula con el método nativo `pila.append(accion)`.
- **Función:** Registrar cada evento significativo del usuario, respetando el principio LIFO (Last-In, First-Out).

Ejemplo de Uso de Pila en Registro:

```
def registrar_nota(cursos, notas, pila):
    ...
    cursos.append(nombre)
    notas.append(nota)
    apilar_accion(pila, f"Registr  {nombre}")
```

4. Algoritmos Fundamentales

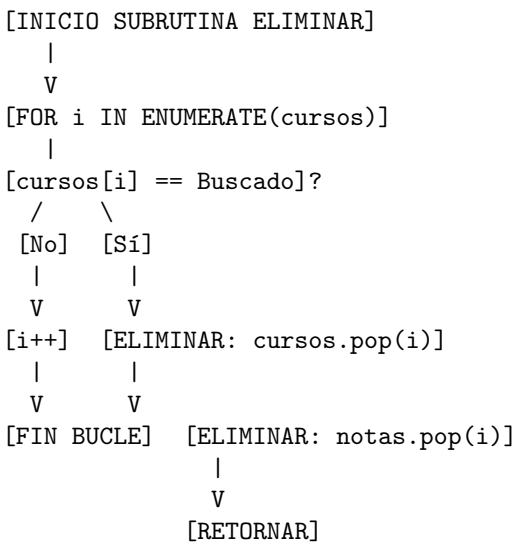
4.1. Búsqueda Lineal (Avances 3 y 4)

Este algoritmo es esencial para las funcionalidades de Actualización y Eliminación. Su propósito es obtener la posición (`índice`) del elemento a manipular.

4.1.1. Flujo del Algoritmo

- Se utiliza `enumerate(cursos)` para recorrer la lista mientras se obtiene el índice (`i`).
- El ciclo se rompe (`break`) al encontrar una coincidencia con el nombre buscado.

Diagrama de Flujo de la Búsqueda Lineal para Eliminación:



4.2. Algoritmos de Ordenamiento (Avance 5)

Ambos algoritmos tienen una complejidad temporal de $\mathbf{O}(n^2)$ y se implementan con la restricción de realizar los intercambios de datos en paralelo en las listas `cursos` y `notas`.

4.2.1. Ordenamiento por Burbuja (Bubble Sort)

- **Mecanismo:** Compara pares de elementos adyacentes y los intercambia si están desordenados.
- **Principio Técnico:** El *swap* (intercambio) utiliza la asignación paralela de Python.

Mecanismo de Intercambio Paralelo:

```
# Intercambio de notas (Burbuja)
if notas[j] > notas[j + 1]:
    # Swap de notas
    notas[j], notas[j + 1] = notas[j + 1], notas[j]
    # Swap de cursos (paralelo e indispensable)
    cursos[j], cursos[j + 1] = cursos[j + 1], cursos[j]
```

4.2.2. Ordenamiento por Inserción (Insertion Sort)

- **Mecanismo:** Construye la lista ordenada un elemento a la vez, insertando cada elemento en su posición correcta en la sublista ya ordenada.
- **Principio Técnico:** El desplazamiento de elementos mayores y la inserción de la clave se replican en ambas listas.

5. Manejo de Errores y Excepciones Técnicas

El manejo de errores en este prototipo se centra en garantizar la estabilidad del flujo de ejecución y en la validación de la entrada de usuario para prevenir fallos críticos.

5.1. Validación de Datos y Robustez del Flujo

La robustez del sistema se mantiene mediante mecanismos de control de flujo en puntos críticos de interacción con el usuario o de manipulación de estructuras de datos.

- **Validación Numérica (`try/except`):** Se utiliza el bloque `try-except ValueError` en las funciones de registro y actualización para atrapar y gestionar entradas no numéricas, previniendo la terminación abrupta del programa.
- **Validación de Rango:** Se implementa una condición `if (0 <= nota <= 100)` para asegurar la integridad de los datos académicos.
- **Control de Estructuras Vacías:** Las funciones `calcular_promedio` y `mostrar_notas` contienen condicionales que verifican si las listas están vacías para evitar errores de tipo `ZeroDivisionError` (división por cero) o `IndexError`.

5.2. Gestión de Riesgos Técnicos y Limitaciones

Los siguientes puntos identifican riesgos potenciales en la arquitectura y las soluciones implementadas para mitigar su impacto en la ejecución.

Riesgo Técnico	**Causa y Contexto de Fallo**	**Mecanismo de Mitigación Implementado**
Pérdida de Sincronización de Datos	Error en la manipulación de las listas paralelas donde una operación (*swap*, *pop*) solo afecta a `notas` o `cursos`.	La arquitectura de las funciones de Ordenamiento (Burbuja/Inserción) y Eliminación obliga a realizar el intercambio/eliminación en **líneas adyacentes** de forma paralela.
Fallo por Búsqueda Inválida	El usuario busca o intenta eliminar un curso que no está registrado.	La **Búsqueda Lineal** se ejecuta completamente. Si el elemento no se encuentra, la función retorna un mensaje de error sin intentar acceder a un índice inválido (`IndexError`).
Complejidad $\mathbf{O}(n^2)$	Uso de los algoritmos de Ordenamiento por Burbuja e Inserción. La eficiencia se degrada notablemente con un gran volumen de datos ($N > 1000$).	Es una limitación aceptada para este prototipo. Se cumple con el requisito funcional, y el rendimiento es adecuado dado el **bajo volumen de datos** que se espera en un entorno de consola.