ANALISIS DE EFICIENCIA TRABAJO PRACTICO FINAL

En el siguiente cuadro se muestra el orden de eficiencia de los métodos y funciones utilizadas en nuestro código. Se plantea de la siguiente manera para resumir la complejidad del código y que sea más clara su visualización.

METODOS Y FUNCIONES UTILIZADAS	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	CASO PEOR/MEJOR/PROMEDIO
CLASE	SERVIDOR	
registrar_registrar	La inserción (append) al final de una lista de Python es de tiempo constante (amortizado).	Todos: O(1)
ingresar_usuario	Búsqueda lineal en la lista de N usuarios. Debe recorrer la lista hasta encontrar o no al usuario.	Mejor: O(1) (Usuario es el primero). Peor/Promedio: O(N)
enviar_msj	Búsqueda lineal del usuario receptor en la lista de N usuarios. El anexo de mensajes a las listas es O(1).	Mejor: O(1) (Receptor es el primero). Peor/Promedio: O(N)
CLASE	USUARIO	
desencolar_mensajes_urgentes	El tiempo está dominado por las P extracciones de la cola (O(1) cada una). La operación de concatenación final de listas también es lineal al tamaño de los mensajes movidos (P) y el buzón existente.	Todos: O(P)
agregar_regla_filtro	Se debe realizar un recorrido (búsqueda) sobre las MC carpetas para encontrar la carpeta de destino de la regla.	Todos: O(MC)
aplicar_filtros_a_buzon	Eficiencia Multiplicativa (No Normal): Esta operación es muy costosa ya que su tiempo es el producto del número de mensajes (L), el número de reglas (R) y el coste de la búsqueda de la carpeta (MC).	Todos: O(L·R·MC)
CLASE	COLA DE PRIORIDADES	
encolar	Se debe recorrer linealmente la lista enlazada (de P elementos) para encontrar la posición donde insertar el mensaje manteniendo el orden de prioridad.	Mejor: O(1) (Máxima urgencia). Peor/Promedio: O(P)
desencolar	Acceso directo al primer elemento de la lista enlazada (el más urgente). Operación de tiempo constante.	Todos: O(1)
CLASE	CARPETA(ESTRUCTURA DEL ARBOL)	
encontrar_carpeta	Búsqueda recursiva (DFS) que visita las MC carpetas del árbol en el peor caso.	Mejor: O(1) (En la carpeta actual). Peor/Promedio: O(MC)
eliminar_mensaje_por_asunto	Recorrido lineal de los L mensajes en esta carpeta específica.	Mejor: O(1) (Es el primer mensaje). Peor/Promedio: O(L)
buscar_y_extraer_mensaje	Recorrido recursivo de todas las carpetas y mensajes. En el peor caso, visita la totalidad de los M mensajes del usuario.	Mejor: O(1) (En carpeta actual). Peor/Promedio: O(M)
CLASE	RED SERVIDORES(GRAFO)	
agregar_nodo / agregar_conexione	Inserción en estructuras de datos básicas (diccionarios y listas) en tiempo constante.	Todos: O(1)
encontrar_ruta_dfs	Algoritmo estándar de Búsqueda en Profundidad. La eficiencia es óptima, ya que visita cada servidor (V) y cada conexión (E) una sola vez.	Todos: O(V+E)
encontrar_ruta_bfs	Algoritmo estándar de Búsqueda en Amplitud. Su eficiencia es idéntica al DFS y también es óptima para grafos no ponderados.	Todos: O(V+E)
enviar_mensaje_por_red	El tiempo es la suma de la búsqueda de ruta (O(V+E)) y la búsqueda final del usuario en el servidor de destino (O(N)). Se compone de múltiples operaciones lineales.	Todos: O(V+E+N)

ANALISIS DE EFICIENCIA TRABAJO PRACTICO FINAL

Justificación de Eficiencia (Normales)

1. Eficiencia Constante O (1) (Excelente)

Esta es la mejor eficiencia. Su tiempo de ejecución no cambia, sin importar cuántos usuarios o mensajes haya en el sistema.

- **Aplicaciones clave:** Inicializaciones, registro de usuarios en el servidor y la extracción del mensaje más urgente (desencolar).

2. Eficiencia Lineal O(N), O(L), O(M_C), O(V+E) (Aceptable)

El tiempo de ejecución es directamente proporcional al tamaño de la entrada. Si la entrada se duplica, el tiempo se duplica.

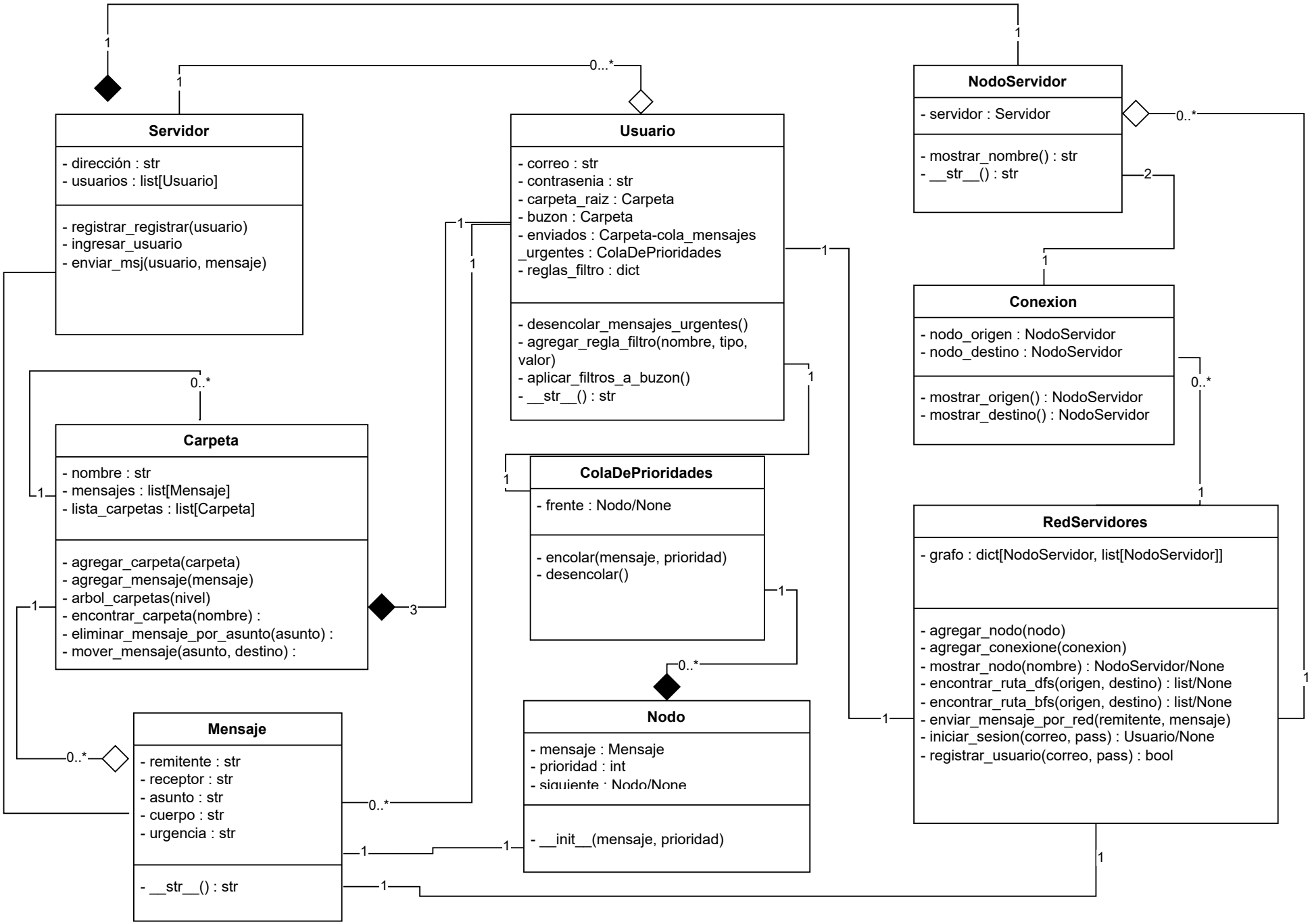
- **Búsquedas O(N):** Buscar un usuario o servidor en una lista es lineal. **Optimización posible:** Cambiar las listas de usuarios por estructuras de **Tabla Hash** (Diccionarios), lo que llevaría la búsqueda a O(1).
- **Grafo (O(V+E)):** La búsqueda de la ruta más corta/profunda en la red es la eficiencia óptima que se puede lograr en un grafo.
- **Manejo de Carpetas (O(M)):** Las operaciones de mover, extraer o buscar un mensaje requieren recorrer el árbol de carpetas, lo cual es lineal al número de elementos.

3. Eficiencia Multiplicativa O (L.R.MC) (Crítico / No Deseado)

La operación de aplicar_filtros_a_buzon tiene una complejidad muy alta que crece rápidamente. **No es una eficiencia normal** y representa un cuello de botella. Se justifica porque se debe:

1. Iterar sobre cada mensaje (L).
2. Para cada mensaje, iterar sobre cada regla (R).
3. Para cada regla, buscar la carpeta de destino (M_C).

Esta interdependencia causa un tiempo de respuesta muy largo en sistemas con muchas reglas y mensajes.


Servidor
- dirección : str
- usuarios : list[Usuario]
- registrar_registrar(usuario)
- ingresar_usuario
- enviar_msj(usuario, mensaje)
Usuario
- correo : str
- contrasenia : str
- carpeta_raiz : Carpeta
- buzon : Carpeta
- enviados : Carpeta-cola_mensajes
_urgentes : ColaDePrioridades
- reglas_filtro : dict
- desencolar_mensajes_urgentes()
- agregar_regla_filtro(nombre, tipo,
valor)
- aplicar_filtros_a_buzon()
- __str__() : str
NodoServidor
- servidor : Servidor
- mostrar_nombre() : str
- __str__() : str
Conexion
- nodo_origen : NodoServidor
- nodo_destino : NodoServidor
- mostrar_origen() : NodoServidor
- mostrar_destino() : NodoServidor
Carpeta
- nombre : str
- mensajes : list[Mensaje]
- lista_carpetas : list[Carpeta]
- agregar_carpeta(carpeta)
- agregar_mensaje(mensaje)
- arbol_carpetas(nivel)
- encontrar_carpeta(nombre) :
- eliminar_mensaje_por_asunto(asunto) :
- mover_mensaje(asunto, destino) :
ColaDePrioridades
- frente : Nodo/None
- encolar(mensaje, prioridad)
- desencolar()
RedServidores
- grafo : dict[NodoServidor, list[NodoServidor]]
- agregar_nodo(nodo)
- agregar_conexione(conexion)
- mostrar_nodo(nombre) : NodoServidor/None
- encontrar_ruta_dfs(origen, destino) : list/None
- encontrar_ruta_bfs(origen, destino) : list/None
- enviar_mensaje_por_red(remitente, mensaje)
- iniciar_sesion(correo, pass) : Usuario/None
- registrar_usuario(correo, pass) : bool
Mensaje
- remitente : str
- receptor : str
- asunto : str
- cuerpo : str
- urgencia : str
- __str__() : str
Nodo
- mensaje : Mensaje
- prioridad : int
- siguiente : Nodo/None
- __init__(mensaje, prioridad)