



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**



**FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**MATERIA: SISTEMAS DISTRIBUIDOS**

**MAESTRO: HECTOR ADRIAN MARTINEZ VAZQUEZ**

## ***"RENDERIZACIÓN DISTRIBUIDA DE IMÁGENES A VÍDEO"***

### **Integrantes:**

*Omar Michelle Corpus Córcega*

*Axel Campos Espinosa de los Monteros*

*Víctor Manuel Feregrino Zamorano*

*Mauricio Enock García Tello*

*Emiliano Juárez Saavedra*

*Luz Elena Ramírez Cárdenas*

*Isis Quevedo Corona*

*Miguel Ángel Salazar Lara*

*Carlo Salazar Valdez*

*Maribel Santiago Francisco*

**Grupo: 30**

**Equipo: 5**

## INTRODUCCIÓN

El sistema que se ha desarrollado tiene como objetivo principal la conversión de una serie de imágenes en un vídeo coherente y de alta calidad, este proceso de renderización se distribuye estratégicamente a través de múltiples nodos para optimizar tanto el tiempo de procesamiento como la utilización de los recursos disponibles.

La distribución del proceso de renderización es importante para manejar grandes volúmenes de datos y asegurar que la creación del video se realice de manera rápida y eficiente.

Para lograr estos objetivos, el sistema implementa dos patrones de diseño fundamentales: el patrón de Embajador (Ambassador) y el patrón de Circuit Breaker (CB), el Embajador se encarga de gestionar las interacciones con servicios externos, actuando como intermediario para reducir la latencia y mejorar la eficiencia en la comunicación entre nodos, esto permite que el sistema mantenga un alto rendimiento incluso cuando se interactúa con servicios remotos o cuando la carga de trabajo está distribuida en una amplia red de nodos.

Por otro lado, el patrón de Circuit Breaker se utiliza para garantizar la fiabilidad y la tolerancia a fallos dentro del sistema, de este modo el patrón monitorea las solicitudes y respuestas entre los componentes del sistema, y puede interrumpir temporalmente las conexiones a servicios que están experimentando fallos o latencias excesivas, con este proceso se previene fallos y se asegura que el sistema pueda seguir operando de manera estable.

La combinación de estos dos patrones de diseño permite al sistema no solo distribuir el trabajo de renderización de manera eficiente, sino también manejar posibles fallos y reducir los tiempos de inactividad.

## METODOLOGÍA

Primeramente se definen las rutas de las carpetas de imágenes que serán usadas tanto para extraerlas como para almacenar los vídeos resultantes y posteriormente el vídeo completo.

El proceso comienza cuando el servidor se inicia y abre el puerto 5555 para recibir solicitudes RPC (Remote Procedure Call), este puerto es parte fundamental para la comunicación entre el cliente y el servidor, permitiendo el envío y recepción de datos necesarios para la renderización de imágenes.

Una vez que el servidor está activo, se preparan los conjuntos de imágenes en lotes de 8 partes, que se almacenan en un diccionario global, este diccionario nos facilita el seguimiento y manejo de las imágenes a lo largo del proceso, para organizar aún más este proceso, se crea un diccionario adicional que asigna identificadores únicos a cada conjunto de imágenes y este diccionario también almacena el estado de cada conjunto y las rutas respectivas, permitiendo un seguimiento organizado del proceso de renderización.

Cuando un cliente se conecta al servidor, se crean hilos para manejar múltiples solicitudes simultáneamente, asegurando que el servidor pueda procesar varias tareas de manera concurrente y mejorando el sistema en general.

Se crea un diccionario global que almacena un identificador numérico de nodo, el estado del proceso, las rutas de imágenes.

Se crea una función que manejará los clientes (Circuit Breaker), esta función trabajará mientras haya cargas disponibles por renderizar. Primeramente con el estado "S0" busca si hay cargas disponibles y se manda el conjunto de imágenes a renderizar

En este punto, se configura el Circuit Breaker (CB) para monitorear las conexiones y manejar posibles fallos, aquí el CB se asegura de que cualquier fallo en la conexión se maneje adecuadamente para mantener la estabilidad del sistema, el servidor también verifica si hay nodos disponibles (Estado A) para procesar las cargas de imágenes. Si se envía el ID del estado A en el diccionario entonces se le asigna el

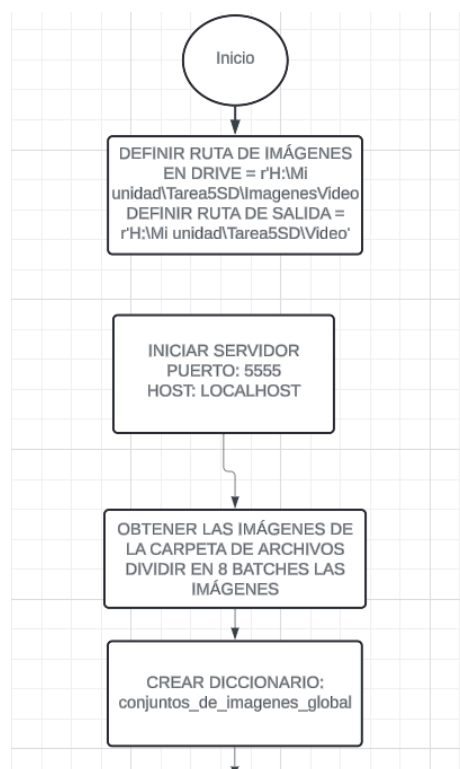
conjunto a un nodo y su estado cambia a “Estado B”. En caso de que no se envíe el conjunto en S0 se cierra la conexión con los nodos y ya no hay nodos disponibles por lo que se cierra el CB. En la función S2 se manda el inicio y final del rango de rutas de imágenes al nodo. Establece 10 min para poder completar el renderizado al nodo, si no se logra completar se elimina el nodo y en el diccionario global vuelve a estado A.

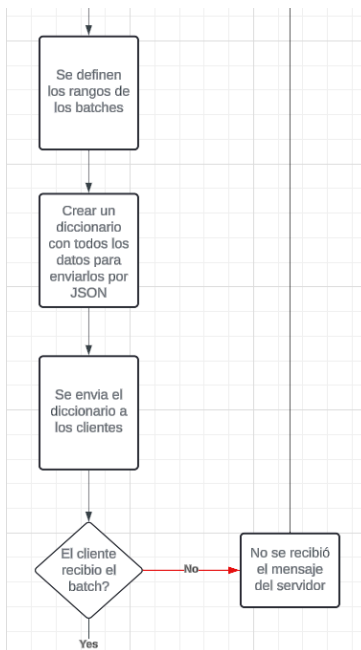
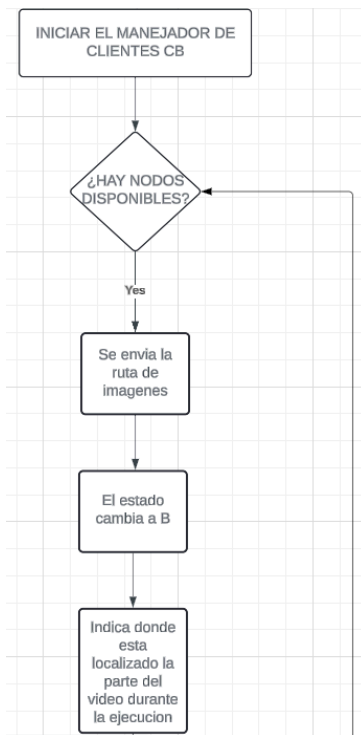
El nodo recibirá el inicio y fin del rango de rutas de imágenes, el nodo accede a la carpeta de drive con las rutas y con las imágenes y se empieza a renderizar el mini video correspondiente. Una vez que termina se sube el video a la carpeta final y al servidor se le manda una bandera de terminado, con el cual, el CB actualizará el estado del diccionario a completado (C).

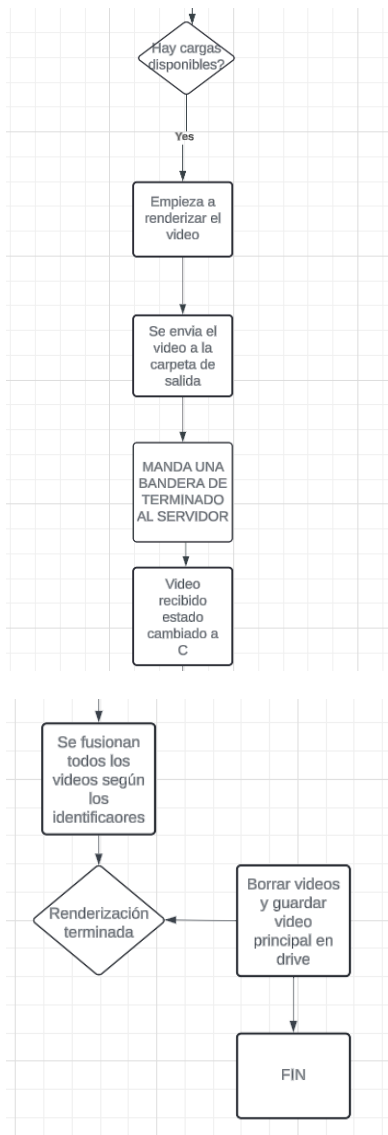
Una vez que todos los mini videos han sido recibidos, se fusionan en un video final en la función “renderizar\_video” que accede a la carpeta final de los mini videos y los junta según el orden de los identificadores de los nodos para mantener el orden.

Una vez terminado el renderizado, se borran los mini videos y se crea un único video almacenado en esta carpeta de drive.

## Diagrama de flujo

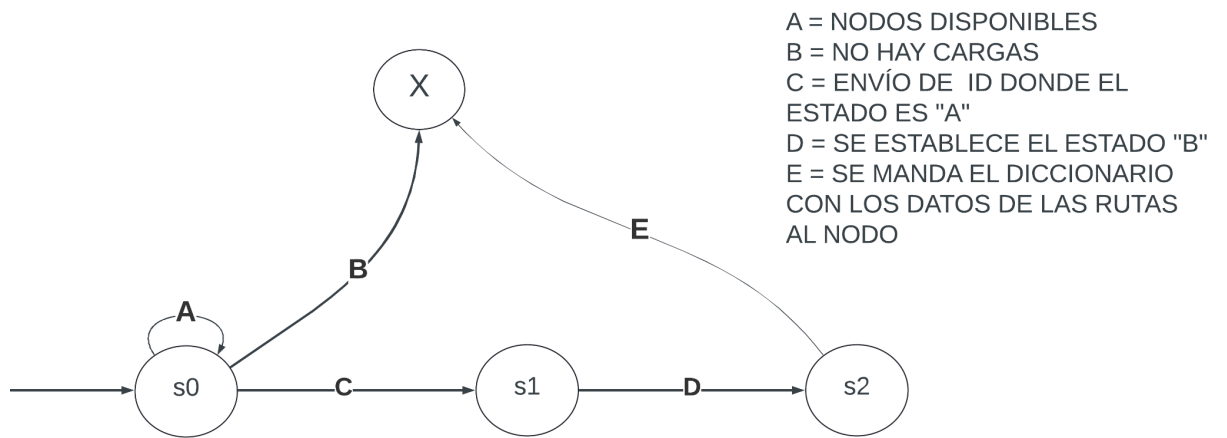






**Máquina de estados**

## CIRCUIT BREAKER



## RESULTADOS

**Servidor:**

```

Servidor escuchando en localhost:5555
Nueva conexión: ('127.0.0.1', 60936)
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60936)
S1: Nodo disponible encontrado para ('127.0.0.1', 60936). El ID del conjunto es: 0
S2: Generando renderización para ('127.0.0.1', 60936). ID de conjunto: 0
Esta es la 1ra Carga
Las cargas van de la imagen '0' hasta la imagen '1365'
Se enviaron los datos al cliente: {'mensaje': 'Hay cargas disponibles', 'id_conjunto': '0', 'inicio_rango': 0, 'final_rango': 1365}
Nueva conexión: ('127.0.0.1', 60938)
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60938)
S1: Nodo disponible encontrado para ('127.0.0.1', 60938). El ID del conjunto es: 1
S2: Generando renderización para ('127.0.0.1', 60938). ID de conjunto: 1
Las cargas van de la imagen '1366' hasta la imagen '2730'
Se enviaron los datos al cliente: {'mensaje': 'Hay cargas disponibles', 'id_conjunto': '1', 'inicio_rango': 1366, 'final_rango': 2730}
Nueva conexión: ('127.0.0.1', 60940)
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60940)
S1: Nodo disponible encontrado para ('127.0.0.1', 60940). El ID del conjunto es: 2
S2: Generando renderización para ('127.0.0.1', 60940). ID de conjunto: 2
Las cargas van de la imagen '2731' hasta la imagen '4095'
Se enviaron los datos al cliente: {'mensaje': 'Hay cargas disponibles', 'id_conjunto': '2', 'inicio_rango': 2731, 'final_rango': 4095}
Video recibido y guardado como: H:\Mi unidad\TareaSSD\Video\video_2.mp4
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60940)
S1: Nodo disponible encontrado para ('127.0.0.1', 60940). El ID del conjunto es: 3
S2: Generando renderización para ('127.0.0.1', 60940). ID de conjunto: 3
Las cargas van de la imagen '4096' hasta la imagen '5460'
Se enviaron los datos al cliente: {'mensaje': 'Hay cargas disponibles', 'id_conjunto': '3', 'inicio_rango': 4096, 'final_rango': 5460}
Video recibido y guardado como: H:\Mi unidad\TareaSSD\Video\video_1.mp4
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60938)
S1: Nodo disponible encontrado para ('127.0.0.1', 60938). El ID del conjunto es: 4
S2: Generando renderización para ('127.0.0.1', 60938). ID de conjunto: 4
Las cargas van de la imagen '5461' hasta la imagen '6825'
Se enviaron los datos al cliente: {'mensaje': 'Hay cargas disponibles', 'id_conjunto': '4', 'inicio_rango': 5461, 'final_rango': 6825}
Video recibido y guardado como: H:\Mi unidad\TareaSSD\Video\video_0.mp4
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60936)
S1: Nodo disponible encontrado para ('127.0.0.1', 60936). El ID del conjunto es: 5
S2: Generando renderización para ('127.0.0.1', 60936). ID de conjunto: 5
Las cargas van de la imagen '6826' hasta la imagen '8190'
Se enviaron los datos al cliente: {'mensaje': 'Hay cargas disponibles', 'id_conjunto': '5', 'inicio_rango': 6826, 'final_rango': 8190}
Video recibido y guardado como: H:\Mi unidad\TareaSSD\Video\video_3.mp4
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60940)
S1: Nodo disponible encontrado para ('127.0.0.1', 60940). El ID del conjunto es: 6
S2: Generando renderización para ('127.0.0.1', 60940). ID de conjunto: 6
Las cargas van de la imagen '8191' hasta la imagen '9555'
Se enviaron los datos al cliente: {'mensaje': 'Hay cargas disponibles', 'id_conjunto': '6', 'inicio_rango': 8191, 'final_rango': 9555}
Video recibido y guardado como: H:\Mi unidad\TareaSSD\Video\video_4.mp4
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60938)
S1: Nodo disponible encontrado para ('127.0.0.1', 60938). El ID del conjunto es: 7
S2: Generando renderización para ('127.0.0.1', 60938). ID de conjunto: 7
Esta es la ultima carga
Las cargas van de la imagen '9556' hasta la imagen '10923'
Se enviaron los datos al cliente: {'mensaje': 'Hay cargas disponibles', 'id_conjunto': '7', 'inicio_rango': 9556, 'final_rango': 10923}
Video recibido y guardado como: H:\Mi unidad\TareaSSD\Video\video_5.mp4
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60936)
No hay nodos disponibles.
Se va a cerrar la conexión para ('127.0.0.1', 60936)
Se salio del while de las conexiones
Se revisará si todos los conjuntos tienen estados 'C'

```

```

Esta es la ultima carga
Las cargas van de la imagen '9556' hasta la imagen '10923'
Se enviaron los datos al cliente: {'mensaje': 'Hay cargas disponibles', 'id_conjunto': '7', 'inicio_rango': 9556, 'final_rango': 10923}
Video recibido y guardado como: H:\Mi unidad\TareaSSD\Video\video_5.mp4
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60936)
No hay nodos disponibles.
Se va a cerrar la conexión para ('127.0.0.1', 60936)
Se salio del while de las conexiones
Se revisará si todos los conjuntos tienen estados 'C'
Video recibido y guardado como: H:\Mi unidad\TareaSSD\Video\video_6.mp4
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60940)
No hay nodos disponibles.
Se va a cerrar la conexión para ('127.0.0.1', 60940)
Se salio del while de las conexiones
Se revisará si todos los conjuntos tienen estados 'C'
Video recibido y guardado como: H:\Mi unidad\TareaSSD\Video\video_7.mp4
S0: Buscando nodos disponibles para ('127.0.0.1', 60938)
No hay nodos disponibles.
Se va a cerrar la conexión para ('127.0.0.1', 60938)
Se salio del while de las conexiones
Se revisará si todos los conjuntos tienen estados 'C'
Se va a meter a renderizar el video completo
Se va a empezar a juntar las partes del video en uno solo
Se termino de renderizar el video completo
Se removieron los videos temporales
Video renderizado: H:\Mi unidad\TareaSSD\Video\Video_Completo.mp4
Se metio al if de renderizado completo

```

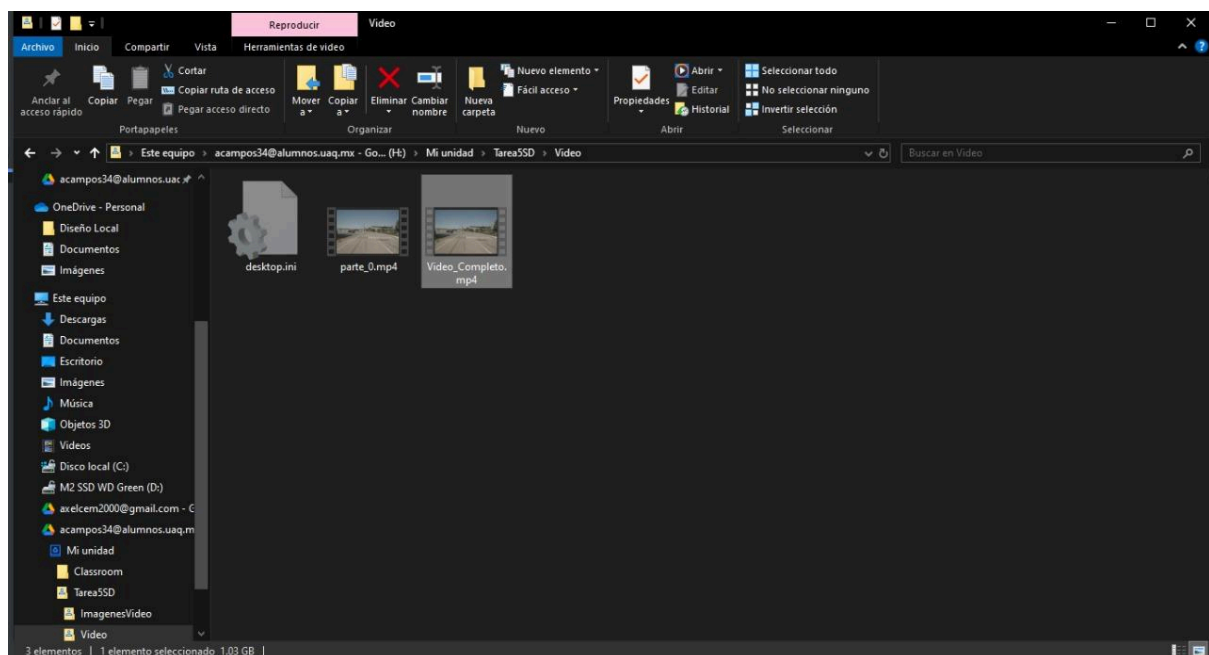
## Cientes:



```
Hay cargas disponibles, se procedera a recibir el numero de la parte del video y el rango de imagenes.  
Tu parte del video es la '2'  
Se va a empezar a renderizar tu parte del video  
Parte 2 del video renderizada  
Tu parte del video fue enviada al servidor.  
Hay cargas disponibles, se procedera a recibir el numero de la parte del video y el rango de imagenes.  
Tu parte del video es la '3'  
Se va a empezar a renderizar tu parte del video  
Parte 3 del video renderizada  
Tu parte del video fue enviada al servidor.  
Hay cargas disponibles, se procedera a recibir el numero de la parte del video y el rango de imagenes.  
Tu parte del video es la '6'  
Se va a empezar a renderizar tu parte del video  
Parte 6 del video renderizada  
Tu parte del video fue enviada al servidor.  
No hay más partes del video por renderizar. Se va a cerrar el nodo.
```

```
Hay cargas disponibles, se procedera a recibir el numero de la parte del video y el rango de imagenes.  
Tu parte del video es la '0'  
Se va a empezar a renderizar tu parte del video  
Parte 0 del video renderizada  
Tu parte del video fue enviada al servidor.  
Hay cargas disponibles, se procedera a recibir el numero de la parte del video y el rango de imagenes.  
Tu parte del video es la '5'  
Se va a empezar a renderizar tu parte del video  
Parte 5 del video renderizada  
Tu parte del video fue enviada al servidor.  
No hay más partes del video por renderizar. Se va a cerrar el nodo.
```

```
Hay cargas disponibles, se procedera a recibir el numero de la parte del video y el rango de imagenes.  
Tu parte del video es la '1'  
Se va a empezar a renderizar tu parte del video  
Parte 1 del video renderizada  
Tu parte del video fue enviada al servidor.  
Hay cargas disponibles, se procedera a recibir el numero de la parte del video y el rango de imagenes.  
Tu parte del video es la '4'  
Se va a empezar a renderizar tu parte del video  
Parte 4 del video renderizada  
Tu parte del video fue enviada al servidor.  
Hay cargas disponibles, se procedera a recibir el numero de la parte del video y el rango de imagenes.  
Tu parte del video es la '7'  
Se va a empezar a renderizar tu parte del video  
Parte 7 del video renderizada  
Tu parte del video fue enviada al servidor.  
No hay más partes del video por renderizar. Se va a cerrar el nodo.
```



## **CONCLUSIÓN**

El sistema de conversión de imágenes a video, diseñado para realizarse en un entorno distribuido, demuestra ser una solución eficiente para manejar grandes volúmenes de datos.

A través del uso de múltiples nodos y la implementación de patrones como el Embajador y el Circuit Breaker, se asegura una alta disponibilidad y tolerancia a fallos, este enfoque no solo optimiza el tiempo de procesamiento, sino que también garantiza la estabilidad del sistema, proporcionando un buen resultado. En resumen, la metodología desarrollada permite que el proceso de renderización sea eficiente, cumpliendo con los objetivos de rendimiento y fiabilidad establecidos.