

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
MONTERREY

Escuela de Ingeniería y Ciencias
Ingeniería en Ciencia de Datos y Matemáticas

Momento de Retroalimentación: Reto Datos

INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZADA PARA LA CIENCIA DE DATOS
II

María Fernanda Torres Alcubilla A01285041

Morales Ramón Michelle Yareni A01552627

Paola Sofia Reyes Mancheno A00831314

Federico Medina García Corral A01721441

Supervisado por:

Iván Mauricio Amaya Contreras, Ph.D.

Edgar Covantes Osuna, Ph.D.

Hugo Terashima Marín, Ph.D.

Monterrey, Nuevo León. Fecha, 11 de octubre de 2023

Keywords— Machine Learning, interfaz de usuario, desarrollo de aplicaciones, aplicación web, aplicación móvil

1. Contexto

El proyecto consiste en desarrollar un sistema de aprendizaje automático que evalúe la eficacia de los cursos universitarios mediante el seguimiento de personas y la identificación de estudiantes y profesores en tiempo real dentro del aula. Este sistema innovador se basa en la recopilación de datos de video en directo de varias aulas, donde se aplicarán algoritmos de reconocimiento facial para identificar y seguir a cada participante de manera única. Además de llevar un registro automático de la asistencia, este sistema será capaz de medir la participación de los estudiantes. En conjunto, esto permitirá a la universidad evaluar de manera precisa y objetiva el desempeño de sus cursos.

2. Almacenamiento de datos

En el contexto del proyecto de Face Recognition, la elección de la arquitectura de datos a utilizar es muy importante para garantizar la eficiencia y escalabilidad de la implementación. Por lo que, al comparar varios servicios en la nube, se optó por utilizar Google Cloud, debido a que se maneja información a tiempo real, el porcentaje del tiempo activo de los servicios es del 99.99 %, con lo que dicha plataforma permitiría un funcionamiento correcto del proyecto. De igual manera, un punto muy importante para la escalabilidad, es la posibilidad de optimizar los servicios y sea para un mejor performance o para reducir costos; lo que beneficia al proyecto tanto en un principio, cuando la información que se maneja es baja, como cuando esta se decida escalar a nivel institucional. Además, ofrece una alta disponibilidad y escalabilidad, así como medidas de seguridad avanzadas y flexibilidad en los costos.

A continuación se encuentran los servicios de Google Cloud que se utilizarán para la solución del proyecto:

2.1. Google Cloud SQL

Cloud SQL es un servicio de base de datos relacional completamente administrado para MySQL, PostgreSQL y SQL Server. Ofrece una amplia gama de servicios que permiten evitar la necesidad de realizar la configuración y el mantenimiento por cuenta propia.

Cloud SQL opera mediante el uso de instancias, donde cada instancia se ejecuta en una máquina virtual (VM) alojada en un servidor de Google Cloud. Cada VM está configurada para ejecutar el programa de

base de datos junto con agentes de servicio que brindan funciones de apoyo, como registro y supervisión.

La información de la base de datos se almacenan en un dispositivo de almacenamiento de red escalable y duradero llamado "persistent disk", que está conectado a la VM. Cada VM tiene asignada una dirección IP estática, lo que garantiza que la dirección IP a la que se conecta una aplicación permanezca constante durante toda la vida útil de la instancia de Cloud SQL Google, 2023.1

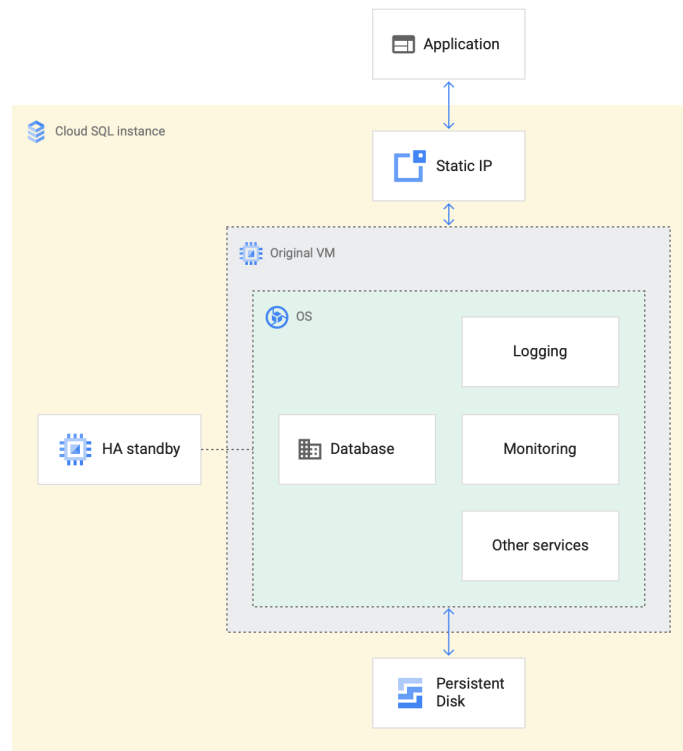


Figura 1: Estructura de la instancia en Cloud SQL

En este servicio, se alojará la base de datos con la asistencia de lxs estudiantes, así como su participación.

2.2. Dataflow

Si bien a esta altura del proyecto no es necesario un enfoque orientado de Big Data, ya que se trata de un prototipo; por la naturaleza del proyecto es necesario el procesamiento de video, así como la aplicación de algoritmos de machine learning en tiempo real. Además, como el objetivo a largo plazo es implementarlo en una institución completa, con una gran cantidad de alumnxs y clases simultáneas, un enfoque orientado a Big Data sería necesario en un futuro, es por esto que se decidió usar Dataflow. Pues esta herramienta está diseñada para trabajar con Big Data, y es muy flexible para manejar diferentes volúmenes de información.

Dataflow es un servicio administrado que ejecuta una amplia variedad de patrones de procesamiento de datos. Permite desarrollar canalizaciones de transmisión de datos de forma simplificada y rápida con una latencia de datos más baja. Además, usa un enfoque sin servidores que quita la sobrecarga operativa de las cargas de trabajo de ingeniería de datos y combina la capacidad de ajustar automáticamente los recursos con un enfoque optimizado en el procesamiento por lotes para garantizar que puedas manejar grandes cargas de trabajo estacionales o picos de actividad sin incurrir en gastos excesivos Google, s.f.

Las capacidades de IA en tiempo real de Dataflow, que están habilitadas a través de funciones de AA listas para usar, como la GPU NVIDIA, permiten generar reacciones en tiempo real ante enormes cantidades de eventos.

2.3. Cloud functions

Este servicio permite desarrollar aplicaciones dentro de la infraestructura de Google sin necesidad de servidores físicos. Estas aplicaciones pueden responder a eventos en cualquier ubicación. La ventaja destacada aquí es que solo se paga por el tiempo que tu código se ejecuta, lo que lo hace perfecto para soluciones más pequeñas o proyectos con recursos limitados como es nuestro caso.

Con Cloud Functions nos aseguraremos de que las subidas de contenido a Cloud Storage, cambios en los registros de bases de datos o solicitudes a puntos finales HTTP se ejecuten y gestionen automáticamente Devoteam, s.f.

2.4. Cloud Storage

Este servicio de Google Cloud, funciona como almacenamiento para datos No SQL. Esta está creada para utilizarla para data lakes y Big Data, pues tiene gran capacidad de almacenamiento, así como un manejo de transferencia de información rápido y confiable. Nuevamente, aunque actualmente para la construcción de este prototipo no se va a manejar Big Data como tal, es una buena herramienta para utilizarla en este momento y luego poder escalarla cuando se utilice a nivel institución.

2.5. Arquitectura

Los servicios mencionados anteriormente se usarán de manera conjunta para almacenar y procesar los datos. Primero, se registrará a lxs alumnxs con sus matrículas y veinticinco fotografías a través de Streamlit, que se estará ejecutando con Cloud Functions. Al utilizar la librería de streamlit, el archivo que se utiliza funciona como Back end y Front end al mismo tiempo; es decir, no existe esta división como tal. La información tomada de la plataforma, se guardará en Cloud Storage, en carpetas nombradas con las

matrículas de los alumnos para posteriormente entrenar el modelo de Machine Learning dentro de Cloud Functions.

El video en tiempo real será procesado por Google Dataflow, el cual pasará nuevamente por Cloud Functions para tomar la asistencia y participación. Esto será hasta que se termine la clase o se interrumpa la grabación. Luego, esta nueva información se almacenará en Cloud SQL el cual tendrá una conexión a Streamlit para que cada vez que haya una actualización en la base de datos se actualicen también las gráficas de las estadísticas de la clase. Finalmente se mostrarán los resultados al usuario en donde podrá acceder a las asistencias y participaciones de las personas. 2

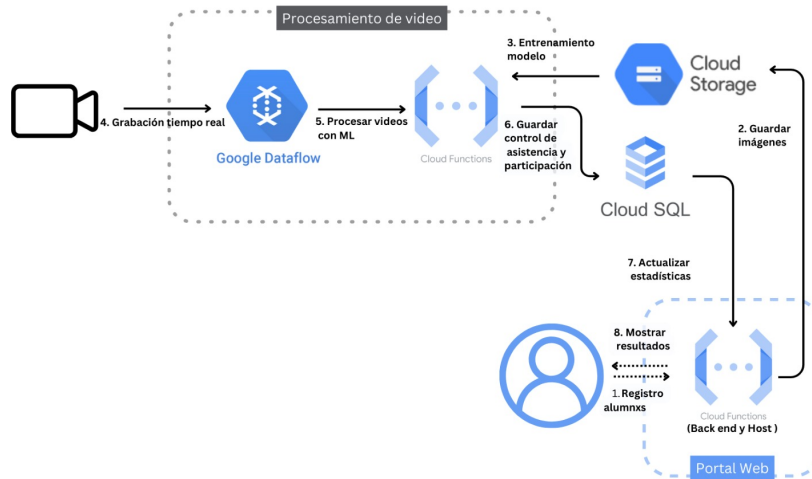


Figura 2: Esquema del procesamiento de datos e implementación del modelo.

3. Recopilación de información

La sección de recopilación de información se realiza a través de la plataforma web de interacción con los usuarios donde se le pide que ingrese su matrícula y le pide la grabación de un video corto de 5 a 7 segundos, donde el sistema captura automáticamente 25 fotografías del rostro de la persona. Esta información posteriormente se sube a Google Cloud Storage, en donde se creará una carpeta para cada una de las matrículas de los estudiantes, y dentro de ellas se guardarán las 25 fotos.

El código que funciona para este proceso ya se encuentra en el Github del Equipo 8, así como una carpeta con fotografías de ejemplo. De igual manera, se puede observar la carga en Cloud Storage a través del siguiente enlace: <https://console.cloud.google.com/storage/browser/equipo8-ia2>

Referencias

- Devoteam. (s.f.). ¿Qué es Google Cloud Functions y para qué sirve? <https://gcloud.devoteam.com/es/blog/que-es-google-cloud-functions-y-para-que-sirve/>
- Google. (2023). ¿Qué es Cloud SQL? <https://cloud.google.com/sql/docs/mysql/introduction?hl=es-419#:~:text=Cloud%20SQL%20es%20un%20servicio,tiempo%20para%20administrar%20tus%20datos.>
- Google. (s.f.). Dataflow. <https://cloud.google.com/dataflow?hl=es-419>