

Documentación de Avances del Proyecto "Bebedero Inteligente"

Fecha de Actualización: 8 de diciembre de 2024

Versión: 1.0

1. Introducción

El proyecto "Bebedero Inteligente" tiene como objetivo implementar un sistema automatizado y eficiente basado en inteligencia artificial para optimizar el consumo de agua en el ganado vacuno. Una de las piezas fundamentales del sistema es la recopilación de datos a través de sensores instalados en los bebederos, lo cual permite realizar análisis detallados sobre el consumo de agua y su relación con factores ambientales.

Para almacenar y gestionar estos datos de manera efectiva, se ha configurado una base de datos en **Firebase**. Esta base servirá como repositorio central para los datos recopilados, permitiendo su análisis y visualización en tiempo real.

2. Descripción de la Base de Datos en Firebase

2.1. Configuración de Firebase

Se eligió Firebase por las siguientes razones:

- Es una plataforma escalable y en la nube, ideal para proyectos en desarrollo.
- Proporciona herramientas integradas para autenticar usuarios, gestionar bases de datos en tiempo real y almacenar archivos.
- Facilita la integración con otras tecnologías y servicios, como NodeJS y Python.

2.2. Estructura de la Base de Datos

La base de datos implementada es del tipo **Firestore**, que permite manejar documentos y colecciones de manera flexible y escalable.

Colección: mediciones

Esta colección almacena los datos obtenidos de los sensores instalados en los bebederos. Cada documento representa una medición específica y tiene el siguiente formato:

```
{
  "id_medicion": "unique-id",
  "fecha_hora": "2024-12-08T12:00:00Z",
  "sensor": {
    "caudal": 15.3, // Litros por minuto
    "temperatura": 25.6, // Grados Celsius
    "tiempo_medido": 120 // Segundos
  },
}
```

```
"bebedero": {  
  "id_bebedero": "BEB-001",  
  "ubicacion": "Bebedero Prueba Local"  
}  
}
```

Descripción de los campos:

- **id_medicion:** Identificador único de la medición.
- **fecha_hora:** Fecha y hora en formato UTC para garantizar consistencia en los análisis.
- **sensor:** Subdocumento que almacena los datos específicos de los sensores:
 - **caudal:** Flujo de agua en litros por minuto.
 - **temperatura:** Temperatura del agua medida.
 - **tiempo_medido:** Tiempo total de la medición en segundos.
- **bebedero:** Subdocumento con información del bebedero:
 - **id_bebedero:** Código único del bebedero donde se realiza la medición.
 - **ubicacion:** Descripción de la ubicación física del bebedero.

3. Integración con el Sistema de Sensores

3.1. Sensores Utilizados

1. **Sensor de Caudal:** Detecta la cantidad de agua que pasa por el bebedero en un período de tiempo determinado.
2. **Sensor de Temperatura:** Mide la temperatura del agua, un factor clave para la salud del ganado.
3. **Temporizador:** Sincronizado con el sistema para determinar la duración exacta de las mediciones.

3.2. Proceso de Captura y Envío de Datos

1. **Captura de Datos:** Los sensores generan lecturas en tiempo real.
2. **Procesamiento Local:** Un microcontrolador (como un ESP32 o Arduino) formatea los datos y los convierte en JSON.
3. **Envío a Firebase:** Los datos se envían a la base de datos utilizando el protocolo HTTP y la API de Firebase, garantizando seguridad mediante un token de autenticación.

4. Desarrollo de la Aplicación

4.1. Backend

El backend fue desarrollado en NodeJS para:

- Procesar datos entrantes de los sensores.
- Validar y almacenar los datos en Firebase.
- Proveer una API REST para que otros módulos del sistema accedan a los datos.

4.2. Código de Conexión a Firebase

El siguiente fragmento muestra cómo se implementó la conexión y almacenamiento de datos:

```
const admin = require('firebase-admin');

const serviceAccount = require('./path/to/serviceAccountKey.json');

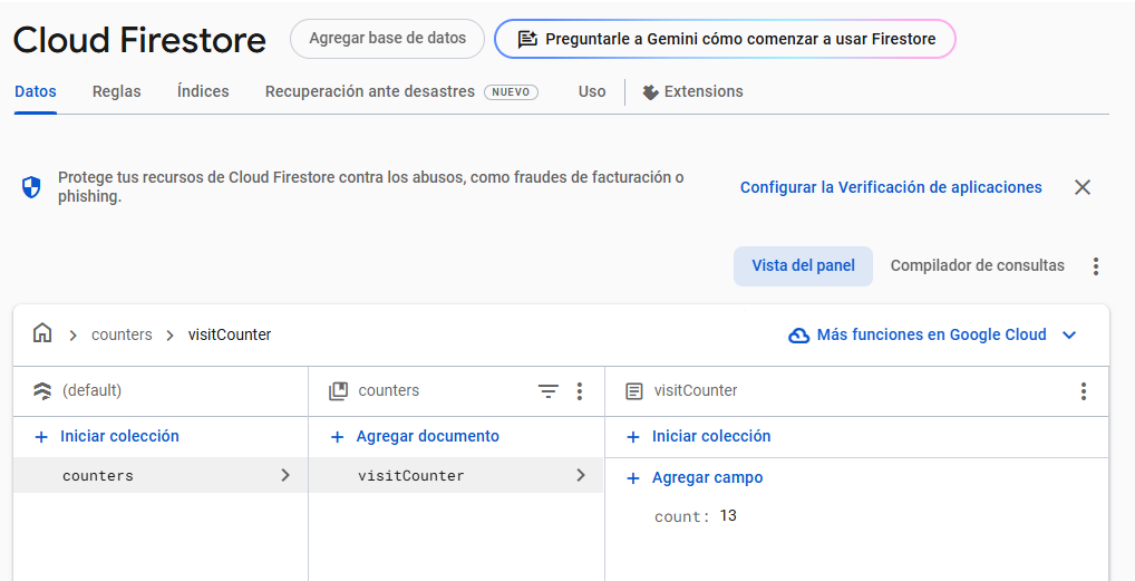
admin.initializeApp({
  credential: admin.credential.cert(serviceAccount),
  databaseURL: 'https://<your-database-name>.firebaseio.com'
});

const db = admin.firestore();

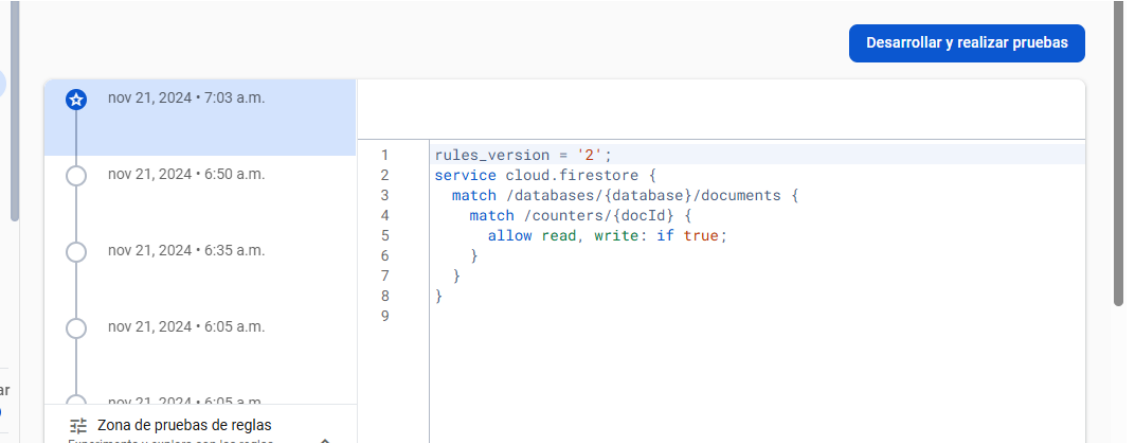
async function guardarMedicion(datos) {
  try {
    const docRef = db.collection('mediciones').doc();
    await docRef.set({
      id_medicion: docRef.id,
      fecha_hora: datos.fecha_hora,
      sensor: datos.sensor,
      bebedero: datos.bebedero,
    });
    console.log('Medición guardada exitosamente:', docRef.id);
  } catch (error) {
    console.error('Error al guardar la medición:', error);
  }
}
```

}

Implementación



Reglas de la base de datos



5. Pruebas Realizadas

Se realizaron pruebas iniciales con los sensores conectados a un prototipo del sistema. Los resultados fueron los siguientes:

- **Precisión de los Sensores:** $\pm 2\%$ en las mediciones de caudal y temperatura.
- **Latencia del Sistema:** Tiempo promedio de envío y almacenamiento en Firebase: 150ms.
- **Capacidad de Almacenamiento:** Se cargaron 1,000 mediciones simuladas sin problemas de rendimiento.

6. Próximos Pasos

1. **Integración con Algoritmos de IA:** Analizar los patrones de consumo y generar recomendaciones para optimizar el uso de agua.
2. **Visualización de Datos:** Crear una interfaz gráfica para mostrar las métricas en tiempo real.
3. **Ampliación del Sistema:** Escalar el sistema para múltiples ubicaciones y tipos de ganado.