

DOCUMENTACIÓN: SERVICIO DE DATOS Y OPERACIONES

DESCRIPCIÓN GENERAL

Este módulo actúa como la capa de servicio principal para todas las operaciones relacionadas con dispositivos IoT y sus datos. Su función principal es proporcionar una interfaz unificada para acceder, gestionar y sincronizar información entre las bases de datos (MariaDB e InfluxDB) y el sistema en tiempo real.

FUNCIONALIDAD PRINCIPAL

El servicio centraliza toda la lógica de negocio relacionada con dispositivos, incluyendo consultas, creación, actualización y sincronización de datos. Maneja tanto operaciones en tiempo real como históricas, integrando múltiples fuentes de datos de manera transparente.

GESTIÓN DE DISPOSITIVOS

INVENTARIO COMPLETO

Provee una función para obtener todos los dispositivos registrados en el sistema, organizados jerárquicamente. Esta función es fundamental para construir vistas generales del estado de la infraestructura IoT.

CONSULTAS ESPECÍFICAS

Ofrece búsqueda de dispositivos individuales por identificador, retornando información detallada incluyendo metadatos, estado actual y fechas de actividad. Incluye manejo robusto de errores para dispositivos no encontrados.

DATOS DE SENSORES

LECTURAS EN TIEMPO REAL

Recupera las mediciones más recientes de los sensores asociados a un dispositivo específico, con capacidad de limitar el número de registros para optimizar el rendimiento. Implementa verificaciones de existencia de dispositivos antes de realizar consultas.

ESTADÍSTICAS OPERACIONALES

Calcula métricas agregadas para cada dispositivo, incluyendo conteos de datos, rangos temporales, diversidad de tipos de sensores y valores promedios. Proporciona resúmenes útiles para dashboards y análisis rápidos.

SINCRONIZACIÓN EN TIEMPO REAL

GESTIÓN UNIFICADA DE DISPOSITIVOS

Implementa una función inteligente que puede tanto crear nuevos dispositivos como actualizar existentes, manejando automáticamente casos de duplicados y conflictos. Esta función es crucial para mantener la consistencia entre los datos MQTT en tiempo real y la base de datos.

JERARQUÍA DE SINCRONIZACIÓN

Provee funciones especializadas para cada tipo de dispositivo en la jerarquía IoT:

Gateways: Sincroniza estado de conectividad, señal WiFi y tiempo de actividad

Endpoints: Maneja información de batería, estado de carga y conteo de sensores

Sensores: Actualiza mediciones de temperatura, humedad y estados operacionales

INTEGRACIÓN CON INFLUXDB

DATOS HISTÓRICOS

Accede a información histórica almacenada en InfluxDB, especializada en series de tiempo. Permite consultas con filtros temporales y por dispositivos específicos, transformando los datos en formatos más legibles para el consumo de la aplicación.

CONSULTAS FLEXIBLES

Soporta diferentes rangos temporales y límites de registros, optimizado para diferentes casos de uso desde monitoreo en tiempo real hasta análisis históricos profundos.

MANEJO DE ERRORES ROBUSTO

Implementa un sistema completo de manejo de errores que diferencia entre errores recuperables (como dispositivos temporalmente no disponibles) y errores críticos. Incluye logging detallado para diagnóstico mientras mantiene la funcionalidad del sistema en casos de error.

OPTIMIZACIÓN DE RENDIMIENTO

CONSULTAS EFICIENTES

Utiliza técnicas como COALESCE y CASE en consultas SQL para realizar actualizaciones parciales sin afectar campos no modificados, reduciendo la sobrecarga de la base de datos.

MANEJO DE CONEXIONES

Gestiona eficientemente las conexiones a múltiples bases de datos, asegurando que los recursos se liberen adecuadamente después de cada operación.

SINCRONIZACIÓN BIDIRECCIONAL

El servicio actúa como puente entre los datos en tiempo real provenientes de MQTT y el almacenamiento persistente en bases de datos, asegurando que la información mostrada en la interfaz refleje fielmente el estado actual del sistema mientras mantiene un historial completo para análisis.

METADATOS Y EXTENSIBILIDAD

Almacena información adicional en campos de metadatos usando formato JSON, permitiendo flexibilidad para agregar nuevos atributos a los dispositivos sin requerir cambios en el esquema de la base de datos.

AUDITORÍA Y TRAZABILIDAD

Mantiene registros de timestamps de creación, actualización y última conexión para todos los dispositivos, proporcionando completa trazabilidad de la actividad del sistema para propósitos de monitoreo y diagnóstico.