

Trabajo Final EOIR: Sistema Automático de Información Hidrológica

Objetivo

El objetivo de este proyecto es simular un sistema de monitoreo y alerta hidrológica utilizando el protocolo OPC UA, basado en los eventos de la riada del 29 de octubre, y los datos del SAIH de la CHJ. El sistema incluirá sensores simulados como un pluviómetro y una estación de aforo en el barranco del Poyo, servidores OPC UA para exponer y procesar datos, y un panel de control para visualización y monitoreo en tiempo real.

Requisitos del Sistema

1. **Sensores Simulados** proveen de datos en tiempo real y históricos, implementados como servidores de opc ua:
 - **Pluviómetro(s)**: Ubicados aguas arriba en la cuenca del barranco del Poyo, mide precipitaciones.
 - **Estación de aforo**: Monitorea el caudal del barranco del Poyo.
 2. **Servidor OPC UA de Integración**:
 - Actúa como cliente de los servidores de los sensores.
 - Procesa datos y genera un estado de alerta/no alerta basado en condiciones predefinidas.
 - Ofrece los datos recopilados y el estado de alerta como un servidor OPC UA.
 3. **Servidor Temporal**:
 - Publica la hora simulada para sincronizar los datos de los sensores.
 4. **Panel de Control**:
 - Visualiza datos de sensores, estado de alerta y hora simulada en tiempo real.
-

Componentes del Proyecto

1. Servidores OPC UA para Sensores

- **Pluviómetro**:
 - Simula la medición de precipitaciones en mm/h.
 - Exposición de datos mediante un servidor OPC UA.

- **Estación de Aforo:**
 - Simula la medición de caudal en m³/s.
 - Exposición de datos mediante un servidor OPC UA.

2. Servidor Temporal

- Publica una hora simulada que los sensores utilizan para sincronizar sus datos.
- Ayuda a coordinar las lecturas de los sensores y la simulación de eventos históricos.
- Se puede configurar para que pueda avanzar el tiempo más rápido que en tiempo real, por ejemplo, ejecutando 24h en 5 minutos. Así se puede estudiar su funcionamiento en un tiempo razonable.

3. Servidor de Integración OPC UA

- Funciona como cliente de los servidores del pluviómetro, la estación de aforo y el servidor temporal.
- Implementa la lógica de decisión para determinar si el sistema está en estado de alerta:
 - **Estado de Alerta:** Si las precipitaciones y el caudal superan ciertos umbrales.
 - **Estado de No Alerta:** Si las mediciones están dentro de los límites normales.
- Expone:
 - Datos de los sensores (precipitaciones, caudal).
 - Hora simulada.
 - Estado del sistema (alerta/no alerta).

4. Panel de Control

- Interfaz gráfica que permite:
 - Visualizar datos en tiempo real de:
 - Precipitaciones.
 - Caudal.
 - Hora simulada.
 - Mostrar el estado actual (alerta o no alerta) de forma destacada.
 - Graficar los datos históricos.

Sistema de Trabajo

- Grupos de trabajo de 4 alumnos. Comunicados al profesor antes de que finalice la clase del 25-11-2024.
- Se puede y se debe resolver dudas con otros grupos. Se anima a la colaboración sana. Pero, en ningún caso se puede usar código, documentos, etc. realizados por otros grupos, será **motivo de suspenso con 0**.
- Se seguirá una metodología de trabajo *Agile*:
 - Los sprints tendrán una cadencia semanal.

- Los grupos deberán organizar su trabajo siguiendo las ceremonias y herramientas agile: tickets, backlog, sprint planning, scrums, sprint reviews etc.
- En particular los Sprint Reviews semanales serán evaluados durante las sesiones en el aula. Serán sesiones de 5 minutos donde se presenta el trabajo (tickets realizados) durante la semana, más 5 minutos para preguntas o dudas (Customer Engagement y Requirement Discovery). Como parte del Sprint Review se entrega un plan para el siguiente Sprint, que es el resultado de la sesión de Sprint Planning, que debe haberse elaborado antes de la sesión de Sprint Review.

Propuesta *Orientativa* de Referencia para Implementar el Proyecto

Fase 0: Configuración del Entorno (semana 1)

- Instalar herramientas y librerías necesarias:
 - Librerías OPC UA: `opcua` (Python), `asyncua` (Python), o cualquier otra si se elige otro lenguaje.
 - Recopilación y procesamiento de datos de pluviómetro y aforos del 29 de Octubre.
 - Software para panel de control (como Prosys Monitor, o cualquier otra opción).
- Organización de grupos y roles.
- Ceremonias y Herramientas Agile: Tickets de Trello, Backlog, Sprints, etc.

Fase 1: Servidor Temporal (semana 1-2)

- Implementar un servidor OPC UA que publique una hora simulada.
- Configurar el pluviómetro y la estación de aforo para consultar la hora simulada.

Fase 2: Implementación de Servidores de Sensores (semana 1-2)

1. Servidor del Pluviómetro:

- Crear un servidor OPC UA que simule datos de precipitaciones (mm/h).
- Configurar la actualización de datos según la hora del servidor temporal.

2. Servidor de la Estación de Aforo:

- Crear un servidor OPC UA que simule datos de caudal (m³/s).
- Sincronizar datos con la hora simulada.

Fase 3: Servidor de Integración (semana 2-3)

- Configurar un servidor OPC UA que actúe como cliente de los sensores y del servidor temporal.
- Implementar lógica para calcular el estado de alerta:
 - **Ejemplo de Condiciones:**
 - **Estado de Alerta:** Precipitaciones > 50 mm/h y caudal > 150 m³/s.
 - **Estado de No Alerta:** Precipitaciones y caudal por debajo de estos valores.
- Exponer los datos procesados y el estado del sistema mediante OPC UA.

Fase 4: Desarrollo del Panel de Control (semana 3)

- Crear una interfaz gráfica que:
 - Muestre datos en tiempo real de los sensores.
 - Destaque visualmente el estado de alerta o no alerta.
 - Permita visualizar gráficos históricos.

Fase 5: Pruebas e Integración (semana 3-4)

- Simular escenarios:
 - Condiciones normales (sin alerta).
 - Condiciones críticas (alerta activada).
- Validar la correcta comunicación entre todos los componentes.
- Asegurar la sincronización de los datos basados en la hora simulada.

Entregables

1. **Sprint Planning:**
 - Cada semana se entrega como parte del Sprint Review, un documento de Sprint Planning que contiene una breve enumeración de las tickets (tareas) y los responsables de las mismas a realizar durante la semana. Se usa como base para evaluar el desempeño del equipo durante la semana.
2. **Código Fuente:**
 - Servidores OPC UA para sensores, integración y servidor temporal.
 - Panel de control.
3. **Documentación:**
 - Descripción del sistema y modelo de información.
 - Instrucciones para configurar y ejecutar la simulación.
4. **Video de Demostración:**
 - Simulación del sistema en condiciones normales y de alerta.
5. **Presentación:**
 - Descripción del proyecto, diseño del sistema, y resultados. 5 minutos de presentación y 5 de preguntas.

Criterios de Evaluación

1. **Seguimiento 35%:**
 - Las sesiones de seguimiento (Sprint Reviews) que se realizarán semanalmente en el aula a los que asistirá el profesor, y se evaluará el progreso realizado.
2. **Funcionalidad 35%:**

- ¿Los servidores OPC UA funcionan correctamente?
- ¿El servidor de integración detecta con precisión el estado de alerta?
- ¿Se pueden consultar con Prosys Browser o similar?
- ¿Cumple el código fuente con requerimientos no funcionales: mantenibilidad, legibilidad, extensibilidad etc.?

3. Interfaz Gráfica 10%:

- ¿Funciona para el monitoreo en tiempo real?

4. Sincronización 10%:

- ¿Los datos están alineados con la hora simulada?

5. Documentación y Entregables 10%:

- ¿Explica claramente la implementación y uso del sistema?
- ¿El video explica toda la funcionalidad?