

TP2

Alerta y Vigilancia de Yacimientos Semi-Automático:

AVYSA

1- Enunciado

Dada la capacidad del grupo de alumnos que desarrolló el simulador SimOil, y aprovechando que conocen el dominio del problema, el Ministerio de Energía propuso al grupo integrar el simulador al sistema de control de “pozos inteligentes” que posee la compañía petrolera estatal.

Se trata de un sistema de monitoreo y alarma de flujo de producto producido, flujo reinyección de gas/agua, presiones y temperatura por pozo, para evitar catástrofes in situ, debido al mal manejo de los recursos de un yacimiento.

El objetivo principal es que mediante el simulador se pueda anticipar este tipo de eventos con al menos unas 24 hs y poder tomar acciones preventivas.

Básicamente la tecnología de “pozos inteligentes” se fundamenta en la utilización de válvulas semiautomáticas que se utilizan para regular el flujo de producto extraído por pozo, reinyección de gas/agua, y sensores de temperatura y presión de fondo de pozo. Dichos sensores se han instalado en forma permanente permitiendo monitorear los valores de cada pozo de un yacimiento. Estos instrumentos generan datos a un ritmo tan acelerado que los ingenieros habitualmente dependen de sistemas de alarma diseñados especialmente para detectar cambios en las condiciones de los pozos que ellos no pueden percibir a simple vista.

La solución consiste en convertir los datos abundantes en formas utilizables, a través de un sistema automatizado de supervisión de yacimientos que llamaremos ARS. Los sistemas ARS prepararán los datos almacenados en un distribuidor para que sean utilizados por los ingenieros en forma remota, a través de 3 procesos:

1. Limpieza: El proceso de limpieza utiliza los límites superior e inferior para remover los picos no realistas presentes en los datos, y puede remover aproximadamente un 80% de estas anomalías de la mayoría de los conjuntos de datos.
2. Agregación: El proceso de agregación transforma los datos de alta frecuencia que arriban en incrementos de segundos o minutos, en intervalos manejables de 15 minutos.

3. Detección de anomalías: El proceso de detección es un conjunto de herramientas que involucra algoritmos de Machine Learning y Big Data, que con la ayuda del simulador SimOil, compara los datos monitoreados y evalúa si se registran valores anómalos.

Si alguno de los datos está fuera del rango esperado, el sistema ARS activa una alarma. La activación de la alarma implica dar aviso en forma inmediata al Jefe de Operaciones del yacimiento via un servicio de sms. El Jefe de Operaciones debe tomar una acción correctiva si es necesaria, o reportar un falso positivo de la alarma, para que el sistema vuelva a operar en forma normal.

La alarma provoca además un registro en un formulario y se produce un informe del Evento, que indica el yacimiento, pozo, instrumento o sensor que produjo la activación de la alarma, fecha y hora. Para completar el informe el Jefe de Operaciones debe indicar la acción correctiva tomada o reportar el falso positivo de la alarma.

Las normas internacionales son muy estrictas y requieren que todos los registros sean almacenados e informados a organismos certificadores de calidad, como el Ente Regulador de Seguridad Medio Ambiental.

El formulario de Eventos debe estar disponible para el Ministerio y para el Ente Regulador en todo momento.

Como estos son datos muy sensibles es preciso contar con un sitio seguro en el cual se almacenen y tener algún sistema de backup en caso de pérdida o siniestro.

Cabe aclarar que el sistema debe contar con perfiles de usuarios según sus cargos y responsabilidades.

En resumen, la aplicación a desarrollar deberá contar con las siguientes funcionalidades:

- Control de acceso diferenciado según perfil del usuario.
- Tolerancia a fallas.
- Manejo de grandes volúmenes de datos.
- Seguridad a nivel de usuarios, acceso a datos.
- Gestión de las alarmas, formularios e informes de eventos críticos.
- Acceso al sistema de monitoreo y control desde el Ministerio.
- Acceso al sistema de informes de eventos críticos desde los entes reguladores.
- En particular la persona a cargo de la Secretaría del Ministerio de Energía desea tener todo el sistema bajo su control, por lo que toda la información estará centralizada dentro del Ministerio. El sistema no debe tener ningún tipo de demoras (en especial en las búsquedas de eventos) e idealmente, no debe dejar nunca de funcionar. Para no perder tiempo con las consultas, se deberá aprovechar aquella heurística que dice que toda

búsqueda realizada por una persona con alta probabilidad será realizada por otra en un breve lapso.

2- Fechas importantes

19-06-2017: Primer entrega - Entregables #1, #2 y #3. Cada tutor/a debe recibir estos puntos de manera digital (por email) hasta las 18 hs de ese día e impreso en persona durante la clase (sólo si este lo requiere, verificar con cada uno).

06-07-2017: Entrega Arquitectura - Entregables #4, #5. Incluye presentación y justificación de la arquitectura al tutor/a. Deben estar presentes todos los miembros del grupo.

3- Entregables

Entregable	Descripción
#1 Diagrama de casos de uso	Diagrama de casos de uso casos de uso identificados para el sistema, con una breve descripción de alto nivel para cada uno. Además debe identificar los tres principales, y especificarlos en detalle utilizando la tabla "curso normal/curso alternativo".
#2 Análisis de Riesgos	Descripción de los principales riesgos encontrados, indicando mitigación, contingencia, probabilidad, impacto y exposición. Aclarar la relación con cocientes a partir de riesgos.
#3 Atributos de calidad	Descripción de atributos de calidad identificados, a través de escenarios, incluyendo prioridades relativas.
#4 Justificación de la arquitectura	Documento que describa las principales decisiones de arquitectura que fueron evaluadas y la decisión que se tomó en cada caso. Se deberá incluir una o más vistas que describan la visión general de cómo será el producto en el nivel de la arquitectura. Incluir explicación de cómo la arquitectura cumple con los atributos de calidad identificados en #3.

#5 Comparación y conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar "programming in the small" y "programming in the large" (diseño OO vs Arquitectura). - Conclusiones que sacó el grupo.
-------------------------------	--

Sobre la arquitectura del sistema: La especificación de la arquitectura que entreguen debe cubrir todo el enunciado, pero los aspectos listados a continuación son particularmente relevantes:

1. ¿Cómo se cumplen los requerimientos de disponibilidad?
2. ¿Cómo se cumplen los requerimientos de seguridad?
3. ¿Cómo es la interacción con los servicios externos? (Instrumentos de monitoreo) ¿Hay disponibilidad? ¿Seguridad? ¿Es tolerante a fallos?
4. ¿Cómo se logra performance? ¿Se cumple pronóstico de evento catastrófico 24hs antes?
5. ¿Cómo se informa a los entes reguladores?

4- Criterios de Corrección

<i>Item</i>	<i>Puntaje</i>
<i>Entregables #1, #2 y #3</i>	<i>20%</i>
<i>Entregables #4, #5</i>	<i>40%</i>
<i>Calidad del informe</i>	<i>15%</i>
<i>Defensa de la Arquitectura el día de la entrega</i>	<i>25%</i>