



ATL

Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

1.4 RACIONALITZACIÓ I DISTRIBUCIÓ DE LES DADES

28.02.2025

1.4 Racionalització i distribució de les dades

Índex de continguts

1.	Introducció	3
2.	Acrònims.....	3
3.	Interfície d'intercanvi de dades sota demanda	4
3.1.	Descripció general	4
3.2.	Requisits tècnics de la interfície	4
3.3.	Requisits de seguretat	4
3.4.	Requisits de rendiment	4
3.5.	Requisits funcionals	5
4.	Interfície d'intercanvi de dades en temps real.....	6
4.1.	Descripció general	6
4.2.	Requisits tècnics de la interfície	6
4.3.	Requisits de seguretat	6
4.4.	Requisits de rendiment	6
4.5.	Requisits funcionals	7
5.	Conclusió	8
Llista de taules		
Taula 2-1: Acrònims.....		3

1.4 Racionalització i distribució de les dades

1. INTRODUCCIÓ

En l'actualitat, els sistemes SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) són una peça clau en la supervisió i control d'infraestructures crítiques, permetent als operadors monitoritzar i gestionar processos industrials de manera centralitzada. Amb l'evolució dels sistemes OT i IT, s'ha incrementat la necessitat d'integrar sistemes externs que requereixen accés a les dades de l'SCADA de manera controlada i segura.

Per garantir aquesta integració, es proposa l'ús de dues interfícies principals: una basada en API REST per a la integració de sistemes IT i una altra basada en OPC UA per a la integració de sistemes OT. API REST és una interfície basada en estàndards web àmpliament utilitzada en aplicacions IT per a l'accés i manipulació de dades. OPC UA, en canvi, està dissenyada específicament per a la comunicació en entorns industrials, proporcionant un model d'informació jeràrquic i un enfocament basat en seguretat des del seu disseny. Aquest document descriu els requisits generals que han de complir aquestes interfícies per garantir un accés segur i controlat a les dades del SCADA, tant en operacions de lectura com d'escriptura.

2. ACRÒNIMS

Acrònim	Descripció
PLC	Programmable Logic Controller (Autòmat Programable)
CPU	Central Process Unit (Unitat Central de Processament)
SCADA	Supervisory, Control And Data Acquisition (Supervisió, Control i Adquisició de dades)
CLX	ControlLogix®
ENET	Targeta Ethernet per a ControlLogix®
CNET	Targeta ControlNet para ControlLogix®
DNET	Targeta DeviceNet para ControlLogix®
HMI	Human Machine Interface (Interfície Humà Màquina)
HW	Hardware
CCM	Centre de Control de Motors
PID	Proporcional, Integral y Derivat (Ilaç de regulació per a processos analògics)
SP	Setpoint (Consigna d'un PID)
PV	Process Variable (variable de procés d'un PID)

Taula 2-1: Acrònims

1.4 Racionalització i distribució de les dades

3. INTERFÍCIE D'INTERCANVI DE DADES SOTA DEMANDA

Per tal de garantir un accés eficient i controlat a la informació emmagatzemada, es requereix una interfície d'intercanvi de dades sota demanda. Aquesta interfície permetrà que tant sistemes com usuaris externs, puguin consultar les dades de manera flexible i segons les seves necessitats específiques. Per assolir aquest objectiu, s'ha escollit una arquitectura basada en API REST, ja que ofereix un model estàndard, escalable i fàcilment integrable amb diverses plataformes i aplicacions, assegurant així una interoperabilitat òptima i una gestió eficient dels recursos d'informació.

3.1. Descripció general

REST (*representational state transfer*) és un estil d'arquitectura de comunicació basada en peticions HTTP estàndard (GET, POST, PUT, DELETE) que, en el cas de l'SCADA, pot facilitar l'intercanvi amb aplicacions i serveis externs de l'entorn IT. Aquesta interfície destaca per la seva flexibilitat i escalabilitat, i és àmpliament adoptada per aplicacions IT que requereixen accedir a dades en temps real o a informació històrica.

Una API REST és nativament compatible amb formats JSON i XML, i permet una fàcil integració amb sistemes de tercers mitjançant peticions web estàndard. Tot i que ofereix una gran facilitat d'ús i desplegament, requereix una configuració acurada per garantir la seguretat i el rendiment del sistema.

3.2. Requisits tècnics de la interfície

- Suport per a format JSON i XML per assegurar compatibilitat amb diferents tipus d'aplicacions.
- Compatibilitat amb HTTPS per garantir la confidencialitat i la seguretat de les dades en trànsit.
- Mecanismes d'autenticació i autorització robustos (OAuth 2.0, API Key, Basic Auth) per restringir l'accés.
- Gestió de sessions i tokens d'expiració per evitar atacs de segrest de sessió i accessos no autoritzats.
- Registre i traçabilitat de totes les peticions amb un sistema de registre centralitzat (sistema d'auditoria).

3.3. Requisits de seguretat

- Xifratge de les dades tant en trànsit (TLS 1.2 o superior) per evitar accessos no autoritzats.
- Control d'accés granular per definir diferents nivells de permisos en funció del rol de l'usuari.
- Protecció contra atacs comuns com DDoS o SQL Injection mitjançant mecanismes de validació i filtres.
- Possibilitat de limitar les dades accessibles en funció de les necessitats operatives de cada aplicació (pantalla, estació, objecte, etc.).

3.4. Requisits de rendiment

- Possibilitat de configurar el nombre màxim de connexions concurrents per evitar col·lapses en el sistema.
- Distribució de càrrega i suport per a arquitectures escalables mitjançant balancejadors de càrrega.

1.4 Racionalització i distribució de les dades

3.5. Requisits funcionals

- Accés a dades històriques: L'API REST ha de permetre extreure i incorporar, des de la perspectiva de l'SCADA, dades històriques en un rang temporal determinat, tant de variables de camp com calculades.
- Recuperació de dades actuals: De igual manera, ha de ser possible recuperar els valors actuals de les variables dels diferents actius, tant d'aquelles obtingudes de camp com de les calculades.
- Accés a metadades dels actius: Ha de ser possible extreure i modificar informació sobre les variables disponibles, unitats de mesura i propietats de configuració, amb els permisos adequats.
- Integració amb sistemes d'alertes i notificacions: La capacitat de consultar i gestionar alarmes (incloent-n'hi el reconeixement) introdueix la possibilitat d'integració amb sistemes avançats de gestió d'alarmes i altres aplicacions (per exemple, gestió d'alarmes a través de sistemes de missatgeria corporativa).
- Integració amb GMAO: La interfície suportarà mètodes específics, en cas de necessitat, per a la consulta i modificació de dades dels actius des del GMAO d'ATL.
- Gestió de modificacions estàndard: Per a l'execució d'alguna de les modificacions estàndard previstes a l'SCADA (per exemple, creació o eliminació d'un objecte), existiran mètodes específics que permetin dur a terme aquestes accions des d'aplicacions externes.

1.4 Racionalització i distribució de les dades

4. INTERFÍCIE D'INTERCANVI DE DADES EN TEMPS REAL

També es disposa d'una interfície d'intercanvi de dades en temps real. Per a aquest propòsit, s'utilitza el protocol OPC-UA (Open Platform Communications - Unified Architecture), que garanteix interoperabilitat, escalabilitat i seguretat en la transmissió de dades en entorns industrials i d'automatització. Aquesta interfície facilita la integració de dispositius i aplicacions, assegurant un intercanvi d'informació fiable i en temps real.

4.1. Descripció general

OPC UA (*Open Platform Communications Unified Architecture*) és un estàndard de comunicació industrial que ofereix una solució unificada per a la interconnexió de sistemes OT i IT. En el cas d'ATL, la interfície OPC UA estaria destinada a la gestió de dades en temps real, permetent la supervisió i control d'equips i processos industrials de manera estructurada.

Aquest protocol inclou mecanismes avançats de seguretat, com autenticació basada en certificats i xifratge, i proporciona un model d'informació ric que permet estructurar les dades de forma jeràrquica i semàntica.

4.2. Requisits tècnics de la interfície

- Suport per a models d'informació jeràrquics i estructurats per organitzar les dades de l'SCADA de manera eficient.
- Compatibilitat amb subscriptions i notifikacions push per millorar la supervisió en temps real.
- Definició d'estructures personalitzades per adaptar el model d'informació a les necessitats específiques dels clients del servidor OPC UA.
- Configuració de múltiples nivells d'actualització de dades per optimitzar el balanç entre rendiment i precisió.

4.3. Requisits de seguretat

- Autenticació d'usuaris i dispositius mitjançant certificats digitals (X.509) per garantir l'accés segur.
- Xifratge de les comunicacions mitjançant TLS per protegir les dades en trànsit.
- Control d'accés granular a variables i funcionalitats per restringir accions no autoritzades.
- Protecció contra atacs MiIM per evitar manipulacions en les comunicacions.
- Registre i auditories d'accés per garantir la traçabilitat i seguretat del sistema.

4.4. Requisits de rendiment

- Latència mínima en la transmissió de dades: Una latència baixa en la comunicació entre l'SCADA i els sistemes de tercers asseguren una resposta ràpida per a la supervisió en temps real.
- Capacitat de gestionar un alt volum de dades simultànies: La interfície ha de ser capaç de gestionar grans quantitats de dades provinents de múltiples dispositius sense degradar el rendiment.
- Escalabilitat per suportar un gran nombre de clients: OPC UA ha de permetre múltiples connexions concurrents sense impactar en la qualitat del servei.

1.4 Racionalització i distribució de les dades

- Mecanismes d'optimització de la transferència de dades: La implementació de tècniques com la gestió intel·ligent de la freqüència d'actualització per evitar sobrecàrregues ha de permetre una gestió adequada de la càrrega que representa l'intercanvi de dades amb tercers.
- Garantia de disponibilitat i redundància: Implementació de mecanismes de *failover* per assegurar la continuïtat del servei en cas de fallades en algun node de la xarxa.
- Suport per a operacions en xarxes amb ample de banda limitat: Limitació del nombre màxim de connexions concurrents.

4.5. Requisits funcionals

- Accés a valors en temps real: La lectura de dades en temps real permet la integració d'aquests senyals en sistemes que en puguin tenir dependències funcionals, fins i tot en contextos crítics, amb possibilitat tant d'escriptura com de lectura.
- Accés a la jerarquia d'objectes del SCADA: Navegació estructurada pels objectes de les diferents instal·lacions.
- Configuració i diagnòstic d'equips: Funcionalitats per modificar configuracions sota permisos restringits.

1.4 Racionalització i distribució de les dades

5. CONCLUSIÓ

La implementació de les interfícies API REST i OPC UA en un SCADA requereix una planificació acurada per garantir un equilibri òptim entre seguretat, rendiment i escalabilitat.

L'API REST proporciona una solució flexible i fàcil d'integrar per a aplicacions IT, permetent l'accés a dades del SCADA en temps real i històriques amb mecanismes de control d'accés i seguretat avançats. No obstant això, la seva configuració ha de contemplar estratègies eficients de gestió del trànsit i limitació d'accessos per evitar problemes de rendiment.

D'altra banda, OPC UA es presenta com l'estàndard de comunicació més adequat per a entorns industrials, gràcies a la seva capacitat per gestionar comunicacions segures i fiables entre dispositius OT i el SCADA. El seu model de dades jeràrquic i la capacitat per suportar subscripcions i notifikacions en temps real el converteixen en una eina imprescindible per a sistemes de control i supervisió industrials.

Per assolir una integració eficient d'aquestes interfícies, cal establir mecanismes de redundància, optimització del trànsit de dades i sistemes d'autenticació robustos que permetin controlar i restringir l'accés segons els perfils d'usuari. A més, s'ha d'assegurar que les implementacions d'OPC UA i API REST siguin capaces de gestionar grans volums d'informació sense comprometre la disponibilitat i fiabilitat del SCADA.

És presumible que una combinació ben dissenyada d'aquestes dues interfícies permeti un accés segur, estructurat i optimitzat a les dades del SCADA, facilitant la interoperabilitat entre sistemes OT i IT i millorant la gestió operativa de les infraestructures industrials.