

OPC Unified Architecture Data Access Client

Protokol OPC Unified Architecture Data Access Client

[Popis protokolu](#)
[Základné pojmy](#)
[Inicializácia komunikácie](#)
[Konfigurácia komunikačnej linky](#)
[Konfigurácia protokolu na úrovni komunikačnej stanice](#)
[Konfigurácia protokolu na úrovni komunikačnej linky](#)
[Konfigurácia na úrovni meraného bodu](#)
[Prehľadací dialóg](#)
[Tell príkazy](#)
[Literatúra](#)
[Zmeny a úpravy](#)
[Revízie dokumentu](#)

Popis protokolu

Protokol OPC UA je alšou generáciou OPC štandardu, ktorý poskytuje kohézny, bezpečný a spoahlivý platformovo nezávislý rámec pre prístup k realtime dátam. Hlavný rozdiel oproti predchádzajúcim verziám OPC štandardu spoíva v tom, že namiesto COM/DCOM technológie na medziprocesnú komunikáciu je použitá TCP/IP komunikácia. Daný protokol podporuje dva typy kódovania dát (binárne kódovanie a XML). Doterajšia implementácia OPC klienta zatiaľ podporuje iba binárne kódovanie.

Základné pojmy

Endpoint: fyzická adresa na sieti, ktorá dovoľuje klientovi pristupovať k jednej alebo viacerým službám poskytovaných serverom.

Session: možno chápať ako abstraktné spojenie OPC UA servera a klienta na aplikanej vrstve OSI vrstvy.

Monitored item: klientsky definovaná entita na OPC UA serveri používaná na monitorovanie hodnôt.

Subscription: klientsky definovaný objekt na OPC UA serveri používaný na vracanie notifikácií o zmene [monitorovaných itemoch](#).

Inicializácia komunikácie

Počas inicializácie komunikácie dochádza medzi klientom a serverom k výmene niekoľkých správ. V prípade binárneho kódovania je prvá správa, ktorú klient odošle serveru "**Hello Message**". V nej klient navrhne serveru veľkosť prijímacích a odosielačich buffrov a maximálnu veľkosť správ, ktoré môžu byť počas TCP komunikácie vymieňané. Taktiež v nej zadefinuje URL adresu [endpointu](#). Server mu odpovie "**Acknowledge message**", v ktorej navrhnuté parametre potvrdí alebo upraví podľa svojich limitov.

alšia správa, ktorá je odoslaná klientom je "**OpenSecureChannel message**". Otu sa klient snaží vytvoriť komunikačný kanál, po ktorom budú vymieňané dáta. V rámci výmeny tejto správy sa klient so serverom dohodnú, či sa použije režim podpisovania a kryptovania alebo iba nekryptovaný režim. Implementácia OPCUA klienta v D2000 podporuje iba nekryptovaný režim.

Po vytvorení komunikačného kanálu môže klient poslať správu na vytvorenie [session](#), "**CreateSession Message**", teda spojenia na úrovni aplikanej vrstvy OSI modelu. Po úspešnom potvrdení žiadosti serverom je potrebné [session](#) aktivovať správou "**ActivateSession Message**". V aktivovanej správe sa klient so serverom dohodnú na algoritmoch pre podpisovanie a šifrovanie, teda v prípade, že dané režimy boli zvolené pri vytváraní komunikačného kanálu.

Po aktivovaní [session](#) môžu byť vymieňané všetky typy správ slúžiace na správu objektov v adresnom priestore OPC UA servera. Klient v tejto fáze vytvorí pre všetky stanice v rámci komunikačnej linky [subscription](#) s parametrami nastavenými na [úrovni komunikačnej stanice](#).

Do novovytvorených [subscription](#) je následne potrebné vložiť [monitored items](#). Tie zodpovedajú inštanciám meraných bodov s parametrami, ktoré je možné nastaviť v [adresnom dialógu](#).

Od daného okamihu server v periodických intervaloch nastavených v parametroch [subscription](#) informuje klienta o zmenách na monitorovaných objektoch pomocou "**Publish message**" správy. V prípade, že na monitorovaných objektoch nedôjde ku zmene, server raz za ([Max KeepAlive Count](#) * [Publishing Interval](#)) sekúnd pošle "**Publish message**", ktorej primárna úloha je oznámiť klientovi, že [subscription](#) je stále aktívna. Podobný kontrolný mechanizmus je urobený taktiež aj na strane klienta - posiela "**Publish request**" raz za ([Max KeepAlive Count](#) * [Publishing Interval](#)). Ak do času ([LifeTime Count](#) * [Publishing Interval](#)) klient nepošle požiadavku "**Publish request**", tak [subscription](#) na strane servera zaniká.

OPC UA komunikácia bola testovaná s:

- Simatic S-7 OPC UA Server
- Bernecker PLC embedded OPC UA Server
- Zenon OPC UA Server

Konfigurácia komunikačnej linky

Kategória komunikačnej linky: OPC UA Client

Host address: Adresa OPC UA servera. Možno zadať mená podľa konvencie UNC (napr. "\\server" alebo "server", doménové DNS mená (napr. "domain.com", "example.company.com") alebo IP adresy ("196.54.23.113"). V prípade redundantných systémov je možné zadávať aj viacero mien/adries oddelených iarkami alebo bodkami.

TCP port: TCP port OPC UA servera (napr. 4840).

EndpointUrl: Adresa [endpointu](#) (napr. *opc.tcp://localhost:4840*)

Encoding type: Typ kódovania použitého pri výmene dát (aktuálne podporované je iba *Binary encoding*).

Konfigurácia protokolu na úrovni komunikačnej linky

Názov parametra	Popis	Jednotka	Náhradná hodnota
Client Type	Typ použitého klienta (ovláda na OPC UA komunikáciu): - Default - pôvodná implementácia OPC UA klienta. Podporuje autentifikáciu (parameter Authentication Type) typu Anonymous/Username. Nepodporuje kryptovanie ani podpisovanie správ - Secure - nová implementácia OPC UA klienta s podporou bezpečnosti. Podporuje rozšírené možnosti autentifikácie, kryptovanie aj podpisovanie správ.	Default Secure	Default
Session Name	Textový identifikátor session . Identifikátor session by mal byť unikátny v rámci inštancie klienta, v opačnom prípade je možné rýchlejšie vyhľadávanie problémov v logoch klienta alebo servera.	String	Kom process
Requested Channel Lifetime	Navrhovaný čas, pred uplynutím ktorého je potrebné vykonať znovuvytvorenie kanála. V prípade, že k nemu nedôjde v danom čase, kanál sa uzavrie a nebude možné v rámci neho vymieňať dáta.	hh:mm:ss	01:00:00
Requested Session Timeout	Navrhovaný čas, pred uplynutím ktorého je potrebné medzi klientom a serverom poslať údržbovú správu. V prípade, že sa nepošle do daného času, uvoľní sa zdroj držaný na serveri v rámci danej session. Primárnou úlohou tohto parametra je odstránenie session , ktoré sa z nejakého neoakávaného dôvodu stali neaktívnymi.	mm:ss	01:00
Authentication Type	Typ autentifikácie použitej voči OPC UA serveru. Podporované typy sú: - Anonymous: pripojenie sa anonymne - Username: pripojenie sa za použitia užívateľského mena a hesla - Certificate: pripojenie sa za použitia x509 certifikátu (iba pre Client Type = Secure)	Anonymous / Username	Anonymous
Token User Name	Ak Authentication type = Username, tak užívateľské meno použité v autentifikácii. Ak Authentication type = Certificate, tak cesta k užívateľskému certifikátu (napr. D:\user_cert.der).		
Token Password	Ak Authentication type = Username, tak heslo použité v autentifikácii. Ak Authentication type = Certificate, tak cesta k užívateľskému súkromnému kľúču (napr. D:\user_private_key.pem).		
Security Policy	Bezpečnostná politika (iba pre Client Type = Secure; pre Client Type = Default sa používa bezpečnostná politika <i>None</i>): <i>None</i> - bezpečnostná politika <i>None</i> <i>Basic128Rsa15</i> - bezpečnostná politika Basic128Rsa15 (považovaná za zastaralú kvôli použitiu slabého hashovacieho algoritmu SHA-1) <i>Basic256</i> - bezpečnostná politika Basic256 (považovaná za zastaralú kvôli použitiu slabého hashovacieho algoritmu SHA-1) <i>Basic256Sha256</i> - bezpečnostná politika Basic256Sha256 <i>Aes128Sha256RsaOaep</i> - bezpečnostná politika Aes128Sha256RsaOaep <i>Aes256Sha256RsaPss</i> - bezpečnostná politika Aes256Sha256RsaPss	None Basic128Rsa15 Basic256 Basic256Sha256 Aes128Sha256 RsaOaep Aes256Sha256 RsaPss	None
SecurityMode	Spôsob zabezpečenia správ v OPC UA komunikácii (iba pre Client Type = Secure; pre Client Type = Default sa používa spôsob zabezpečenia <i>None</i>): <i>None</i> - správy nie sú zabezpečené <i>Sign</i> - správy sú podpísané (zabezpečenie proti modifikácii, ale nie proti odposluchu) <i>Sign & Encrypt</i> - správy sú zakryptované a podpísané (zabezpečenie proti modifikácii aj proti odposluchu)	None Sign Sign & Encrypt	None
Reconnect Delay	Čas po rozpade spojenia, pred opakovaným nadviazaním spojenia.	mm:ss.mss	00:10.000
Error Connect Delay	Čas po neúspešnom pokuse o nadviazanie spojenia.	mm:ss.mss	00:02.000
Debug Mode	Pomocou daného parametra je možné zmeniť počet informácií o chode komunikácie. Režimy Extended/Full odporúčame zapínať iba pri detekcii problémov a ladení komunikácie. Režim "Full + Trace (Secure only)" je platný iba pre Client Type = Secure.	Normal /Extended/Full/ Full + Trace (Secure only)	Normal
Debug Threads	Parameter určuje vlákno, resp. vlákna, ktoré budú posielať informácie o chode komunikácie.	Receiving /Sending /Others threads /All threads	All threads

Poznámka: všetky X509 certifikáty použité v OPC UA komunikácii sa nachádzajú v nasledujúcich podadresároch adresára *kom-opcua* v aplikanom adresári:

- *own* - adresár s vlastným certifikátom KOM procesu (súbor *cert.der*). Pokia tento súbor neexistuje, je vygenerovaný.
Pozor - tento automaticky generovaný certifikát bude ma dobu platnosti iba 1 rok, preto odporúčame nahradi ho dlhodobejšie platným certifikátom!
- *private* - adresár s prívätným kúom k vlastnému certifikátu KOM procesu (súbor *private.pem*)
- *rejected* - adresár s odmietnutými certifikátmi
- *trusted* - adresár s dôveryhodnými certifikátmi (pri prvom nadviazaní spojenia s OPC UA serverom je jeho certifikát uložený do tohto adresára)

Konfigurácia protokolu na úrovni komunikanej stanice

Parametre na úrovni komunikanej stanice zodpovedajú nastaveniu jednej [subscription](#). Teda jedna komunikaná stanica je ekvivalentná jednej inštancii [sub](#)
[scription](#) v rámci [session](#).

Názov parametra	Popis	Jednotka	Náhradná hodnota
Requested Publishing Interval	Hodnota, v akých asových intervaloch má server posla informáciu o zmene monitored items v rámci inštancie subscription pomocou "Publish message" . Pozn: parameter uruje navrhovanú hodnotu parametra, ktorú OPC UA server môže zmeni, napr. Bernecker-Rainer vracal vždy hodnotu "Publishing Interval" aspo 50 ms, hoci požadovaný interval bol menší.	mi:ss.mss	00:05.000
Requested LifeTime Count	Ak do asu daného (LifeTime Count * Publishing Interval) nepríde od klienta žiados o dáta / subscription zaniká. Je potrebné, aby hodnota tohto parametra bola minimálne 3 krát väčšia, ako hodnota "Requested Max KeepAlive Count". Pozn: parameter uruje navrhovanú hodnotu parametra, ktorú OPC UA server môže zmeni, napr. Bernecker-Rainer vracal vždy hodnotu "LifeTime Count" maximálne 600, hoci požadovaná hodnota bola väčšia.	Number	1000
Requested Max KeepAlive Count	V prípade, že v objektoch subscription nedôjde ku zmene, server po uplynutí asu (Max Notifications Per Publish * Publishing Interval) pošle keep-alive správu, ktorú klient potvrdí tým, že pošle novú žiados o dáta. Pozn: parameter uruje navrhovanú hodnotu parametra, ktorú OPC UA server môže zmeni, napr. Bernecker-Rainer vracal vždy hodnotu "Max KeepAlive Count" maximálne 200, hoci požadovaná hodnota bola väčšia.	Number	5
Max Notifications Per Publish	Parameter udáva maximálny počet notifikácií o zmene objektu, ktorú server môže posla v jednej "Publish message" . Nulový parameter indikuje, že počet notifikácií nie je obmedzený.	Number	0
Publishing Enabled	Parameter zapína/vypína publishing v rámci subscription .	YES/NO	YES
Priority	Udáva relatívnu prioritu jednej subscription . V prípade, že server má posla viac notifikácií, subscription s väčšou prioritou bude uprednostnený.	0-255	0
Samples Queue Size	Pomocou tohto parametra je možné pre každý monitorovaný item v subscription vytvoriť na strane servera frontu objektov s danou dĺžkou.	Number	0
Read Timestamp	asové znaky používané pri čítaní hodnoty: • None - nepoužije sa as získaný z OPC servera (hodnota dostane asový znak s aktuálnym asom) • Source - použije sa <i>SourceTimestamp</i> • Server - nastaví sa <i>ServerTimestamp</i> (prednastavená hodnota)	-	Server
Write Timestamp	asové znaky používané pri zápise hodnoty: • None - nenastaví sa žiadna asová značka • Source - nastaví sa <i>SourceTimestamp</i> (na as zapisovanej hodnoty) • Server - nastaví sa <i>ServerTimestamp</i> (na aktuálny as) • Both - nastaví sa <i>SourceTimestamp</i> aj <i>ServerTimestamp</i> Pozn: ak OPC server nepodporuje zápis asových značiek, podľa normy má vrátiť chybu <i>Bad_WriteNotSupported</i> (2155020288).	-	None
Write Status Code	Pri zápise bude zapisovaná položka <i>StatusCode</i> . Pozn: podľa normy vráti OPC UA Wrapper chybu <i>Bad_WriteNotSupported</i> (2155020288), ak je zapisovaná položka <i>StatusCode</i> pri zápise do OPC DA Servera verzie 2.05a.	YES/NO	YES
Write Whole Array	Pri zápise položky poa sa najskôr načíta celé pole a potom sa celé zapíše. Pokia je tento parameter nastavený na hodnotu NO, zapisuje sa iba konkrétna položka poa. Pozn: ak OPC server nepodporuje zápis konkrétnej položky poa, podľa normy má vrátiť chybu <i>Bad_WriteNotSupported</i> (2155020288). Pozn: ak je tento parameter aktívny, na meraním bode typu pole nesmie byť nastavený parameter <i>Write only</i> .	YES/NO	NO
Read Mode	Spôsob čítania hodnôt: • <i>Subscribe</i>: komunikácia pomocou subscription a notifikácií (štandardná) • <i>Subscribe+Read</i>: ako <i>Subscribe</i>, navyše sa posielajú periodické <i>Read</i> správy (podľa asových parametrov stanice) • <i>Read</i>: iba posielanie <i>Read</i> správ Poznámka: módy <i>Subscribe+Read</i> a <i>Read</i> treba používať iba pokia je problém so štandardnou komunikáciou, keďže sú menej efektívne a spôsobujú vyššiu záťaž.	Subscribe Subscribe+ Read Read	Subscribe
No Filter	Ignorovanie parametrov filtra v konfigurácii meraného bodu (Sampling type, DeadBand type, Trigger type). V konkrétnom prípade OPC UA server nefungoval korektné, pokia sa do subscription vkladali monitored items aj so zadanými parametrami filtra.	YES/NO	NO

Konfigurácia na úrovni meraného bodu

Na nastavenie parametrov monitorovaných objektov slúži adresný dialóg meraného bodu.

Nastavenie adresy objektu

Názov	Popis	Jednotka	Náhradná hodnota
ID	Textová reprezentácia identifikátora, ktorá je v závislosti od ID type prekonvertovaná na potrebný natívny typ. Pozn: pokiaľ je zadaný identifikátor %IGNORE pre <i>ID type</i> = <i>String</i> , takýto meraný bod bude ignorovaný.	String	
ID type	Vymenované typy identifikátorov, pomocou ktorých je možné v adresnom priestore OPC UA pristupovať k objektom. <i>Numeric-1B ID</i> : Identifikátor obmedzený na 1-bytovú hodnotu (0-255) <i>Numeric-2B ID</i> : Identifikátor obmedzený na 2-bytovú hodnotu (0-65535) <i>Numeric-4B ID</i> : 4-bytový identifikátor <i>String</i> : Textový identifikátor <i>Guid -16B ID</i> : 16-bytové(128-bit) číslo, ktoré je zvyčajne rozdelené do štyroch astí. Napríklad 3F2504E0-4F89-11D3-9A0C-0305E82C3301. <i>ByteString</i> : Identifikátor reprezentovaný ako sekvencia bytov.	Numeric-1B ID / Numeric-2B ID/ Numeric-4B ID/String/Guid -16B ID /ByteString	Undefined
Namespace	Íslicový identifikátor menného priestoru OPC UA servera. Každý OPC UA server môže mať N menných priestorov, pričom identifikátor objektu v rámci jedného menného priestoru musí byť jedinečný.	Numeric	
Variable type	Typy hodnôt objektov, ktoré dokáže OPC UA klient spracovať. Výber <i>Variable type</i> je nutný iba v prípade, že daný meraný bod bude slúžiť na zápis. V prípade čítania hodnoty objektu je informácia o type hodnoty posielaná spolu s hodnotou.	Undefined / Boolean / Byte / SByte / Integer16 / Unsigned16 / Integer32 / Unsigned32 / Integer64 / Unsigned64 / Float / Double / String / UTC Time / Boolean array / Byte array / SByte array / Integer16 array / Unsigned16 array / Integer32 array / Unsigned32 array / Integer64 array / Unsigned64 array / Float array / Double array / String array / UTC Time array / LocalizedText / LocalizedText array	Undefined
Array index	V prípade, že hodnota objektu je reprezentovaná vo forme poa hodnôt (<i>Boolean array / Byte array / SByte array / Integer16 array / Unsigned16 array / Integer32 array / Unsigned32 array / Integer64 array / Unsigned64 array / Float array / Double array / String array / UTC Time array</i>), daný parameter slúži na zadefinovanie jeho rozsahu, resp. hodnoty konkrétneho prvku. Prvý element v poli má index 0. Textová reprezentácia indexu poa môže mať niekoľko variácií: - Samostatný integer, napr. "6" alebo "0", keď chceme z poa získať iba jednu hodnotu. - Rozsah reprezentovaný dvoma integermi separovanými dvojbodkou, napr. "6;7", keď chceme z poa získať hodnoty v uritom rozsahu. - V prípade viacdimerenzionálnych polí je potrebné použiť výraz oddelený iarkou, napríklad "6;7", keď chceme získať konkrétnu hodnotu prvku dvojdimenzionálneho poa. V prípade zadefinovania rozsahu je potrebné použiť výrazy oddelené iarkou, napríklad "6;8;7;10". Pozn: zápis je podporený iba pre merané body s konkrétnym indexom, nie pre rozsahy.	String	
Write only	Daným checkboxom je možné nastaviť, či meraný bod bude súčasťou subscription . Teda jeho hodnota bude periodicky posielaná zo servera formou "Publish message".	Unchecked/checked	Unchecked
Expanded Node ID	Checkbox zapína možnosť adresovať ExpandedNodeId. ExpandedNodeId, na rozdiel od klasického identifikátora v adresnom priestore OPC UA servera, je rozšírený o Namespace URI a Server index Pozn: ExpandedNodeId nie je v KOM procese zatiaľ podporený.	Unchecked/checked	Unchecked
NamespaceUri	Textový identifikátor menného priestoru OPCUA servera použitý namiesto íslicovej reprezentácie namespace .	String	
ServerIndex	Íselný identifikátor, ktorý adresuje číslo servera pri použití ExpandedNodeId identifikátora.	Numeric	0

Nastavenie ostatných parametrov monitorovaného objektu

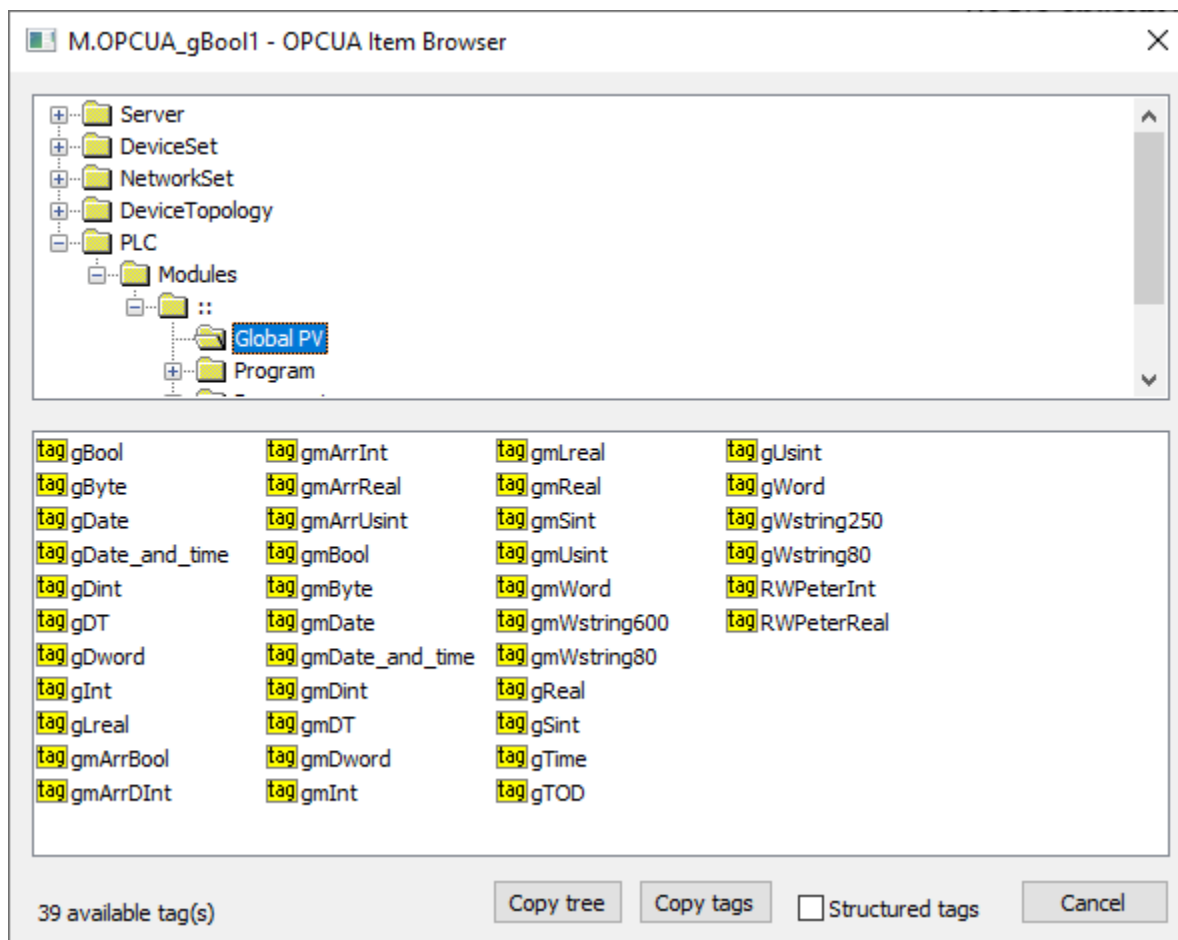
Názov	Popis	Jednotka	Náhradná hodnota
-------	-------	----------	------------------

Sampling type	Parameter uruje vzorkovaciu frekvenciu monitorovaného objektu. Pri použití "Publishing rate" je vzorkovacia frekvencia ekvivalentná asu Requested Publishing Interval nastaveného na úrovni komunikačnej stanice. "Practical fastest rate" nastaví vzorkovaciu frekvenciu na maximálnu možnú hodnotu. Pri použití tretej možnosti, "Custom rate", je možné špecifikovať vlastný vzorkovací interval, ktorý je možné zadať v parametri Sampling Time.	Publishing rate/ Practical fastest rate/ Custom rate	Publishing rate
Sampling time	Parameter umožňujúci zadať vlastnú hodnotu vzorkovacej frekvencie v prípade, že "Sampling type" má hodnotu "Custom rate".	ss.ms	0.0
Deadband type	Deadband je pásmo, v ktorom zmena hodnoty nevyvolá Data Change Notification, ktorá je súčasťou Publish Message . Pri použití parametra "None" je toto pásmo ignorované. V opačnom prípade sa použije buď relatívna alebo absolútna hodnota pásma ("Percent"/"Absolute") definovaného v parametri "DeadBand value".	None/ Absolute/ Percent	None
DeadBand value	Parameter umožňujúci zadať vlastnú hodnotu deadband v prípade, že je zvolená relatívna/absolútna hodnota ("Percent"/"Absolute").		0.0
Trigger type	Parameter špecifikuje podmienku, pri ktorej sa vyvolá Data Change Notification. Pri použití "Status" sa reportuje iba zmena statusu, zmena hodnoty a asovej peiatky je ignorovaná. V prípade použitia "Status,Value" je ignorovaná zmena asovej peiatky. Posledný parameter, "Status,Value,Timestamp", zaručuje reportovanie vo všetkých troch prípadoch, teda pri zmene statusu, hodnoty alebo asovej peiatky. Pozn: konkrétny Simatic S7-1500 neposielal zmeny hodnôt, ak bol tento parameter nastavený na hodnotu "Status,Value, Timestamp" - pomohla zmena na hodnotu "Status,Value".	Status/ Status, Value/ Status, Value, Timestamp	Status,Value, Timestamp

Prehľadací dialóg

Dialógové okno slúži na jednoduché prezretie a vkladanie OPC UA objektov do adresných parametrov meraného bodu. Vo vrchnejasti okna je zobrazená stromová štruktúra adresného priestoru. Kliknutím na objekt v tejto štruktúre sa v dolnejasti dialógu objavia príslušné potomkovia zvoleného objektu (premenné, tagy). Pomocou dvojklíku na jeden zo zobrazených potomkov sa adresné parametre daného objektu prenású do adresného dialógu meraného bodu.

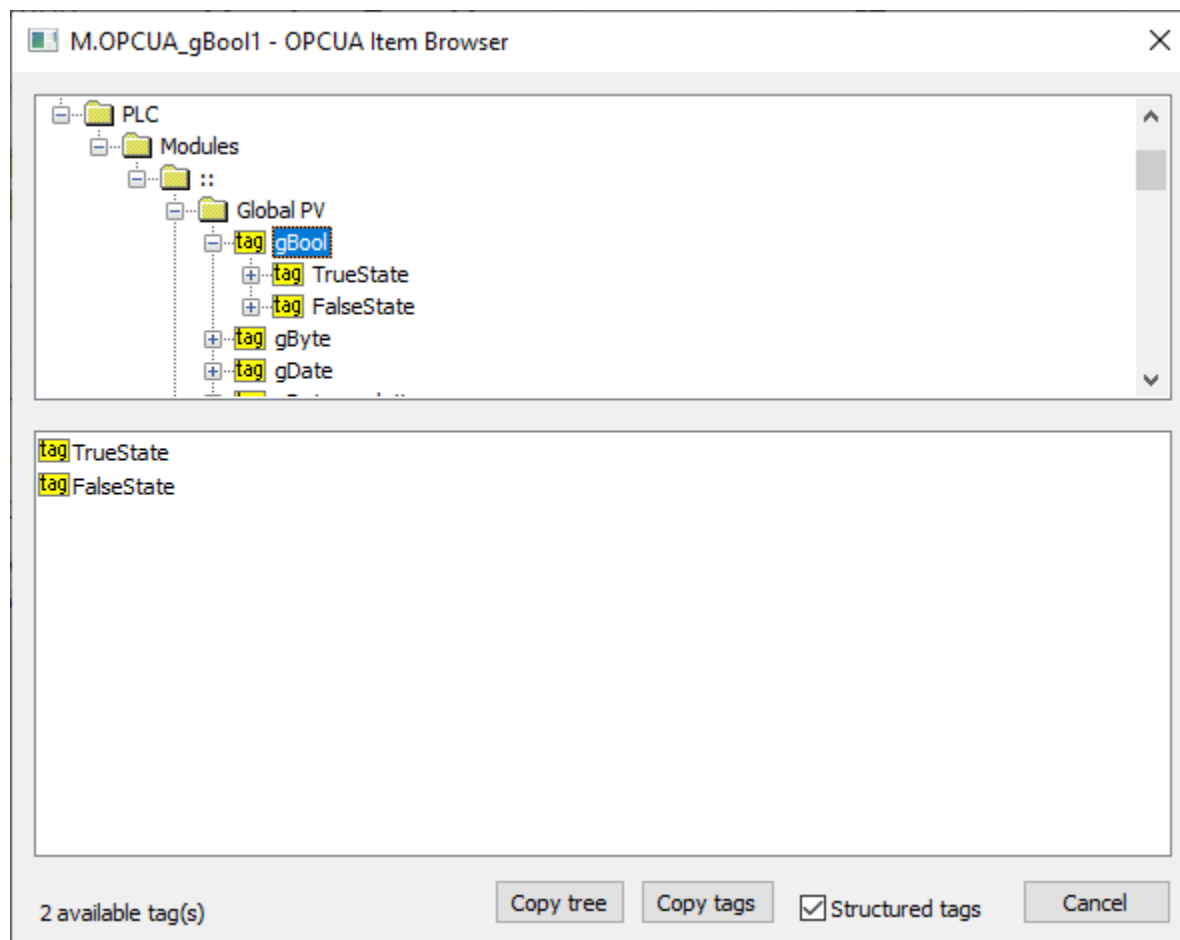
Poznámka: Vo verziách do 17.12.2018 a novších bolo implementované recyklovanie prehľadacieho dialógu. Pokiaľ je dialóg zavretý tlačidlom Close alebo po výbere tagu, v skutočnosti je iba skrytý a je k dispozícii pre browsovanie iného meraného bodu v rámci tej istej stanice, takže sa zachováva stromová štruktúra prehľadávaných objektov. Kliknutie na krížik vpravo hore spôsobí skutočné zavretie dialógu.



Tlačidlo "Copy tags" alebo klávesová skratka Ctrl+C skopíruje zoznam zobrazených tagov (v aktuálnej vetve) do schránky Windows (clipboardu). Pokiaľ je vyznačený konkrétny tag, skopíruje sa iba ten.

Tlačidlo "Copy tree" alebo klávesová skratka Ctrl+Shift+C skopíruje názvy tagov a ich adresy vo všetkých prejdenných vetvách do schránky Windows (clipboardu).

Zaškrtnutie voby "Structured tags" spôsobí, že v stromovej štruktúre sa okrem objektov zobrazia aj premenné (tagy) a KOM proces sa pokúša naíť a ich potomkov. Toto je užitočné pre prehliadanie OPC UA serverov, ktoré podporujú štruktúrované tagy. Vloží tag do adresného dialógu meraného bodu je možné aj dvojklikom na názov tagu v stromovej štruktúre.



Tell príkazy

Príkaz	Syntax	Popis
STWATCH	STWATCH MenoStanice	Tell príkaz pošle na stanicu príkazy na vyíťanie hodnôt jednotlivých meraných bodov.

Literatúra

Dokumenty OPC Foundation, ktoré je možné získať na lokalite <http://www.opcfoundation.org>.

- OPC UA Part 1 - Overview and Concepts 1.01 Specification
- OPC UA Part 2 - Security Model 1.01 Specification
- OPC UA Part 3 - Address Space Model 1.01 Specification
- OPC UA Part 4 - Services 1.01 Specification
- OPC UA Part 5 - Information Model 1.01 Specification
- OPC UA Part 6 - Mappings 1.00 Specification
- OPC UA Part 7 - Profiles 1.00 Specification
- OPC UA Part 8 - Data Access 1.01 Specification

Zmeny a úpravy

- 10. máj 2012 - vytvorenie dokumentu

Revízie dokumentu

- Ver. 1.0 – 10. máj 2012
- Ver. 1.1 – 17. december 2018: doplnené recyklovanie prehliadacieho okna a browsovanie štruktúrovaných tagov



Súvisiace stránky:

[Komunikané protokoly](#)