

OPC Unified Architecture

Interoperabilita pre priemysel 4.0 a internet vecí (IoT) – učebný text



Vitajte v nadácií OPC Foundation!

Ako medzinárodný štandard pre vertikálnu a horizontálnu komunikáciu, OPC-UA poskytuje ¹sémantickú interoperabilitu pre inteligentný svet pripojených systémov.

¹sémantická interoperabilita – porozumenie vymieňanej / poskytovanej informácii nezávisle od zariadenia a cieľa

Thomas J. Burke
Prezident a výkonný riaditeľ
OPC Nadácie

OPC Zjednotená Architektúra (OPC-UA) je štandardom na výmenu údajov pre bezpečnú, spoľahlivú, výrobnú a na platforme nezávislú priemyselnú komunikáciu. Umožňuje výmenu dát medzi produktmi od rôznych výrobcov a medzi operačnými systémami.

Štandard OPC-UA je založený na špecifikáciách, ktoré boli vypracované v úzkej spolupráci medzi výrobcami, používateľmi, výskumnými ústavmi a ²konzorciami, aby sa umožnila bezpečná výmena informácií v ³heterogénnych systémoch.

OPC je veľmi populárny v priemysle a tiež sa stáva populárnejším aj na iných trhoch, ako je Internet vecí (IoT). So zavedením architektúry orientovanej na služby (SOA – Service-Oriented-Architecture) v priemyselnej automatizácii systémov v roku 2007, OPC-UA začala ponúkať škálovateľné riešenie nezávislé na platforme, ktoré kombinuje výhody webových služieb a integrovaného zabezpečenia s konzistentným dátovým modelom.

OPC-UA je norma ⁴IEC, a preto je ideálne vhodná pre spoluprácu s inými organizáciami. Ako globálna nezisková organizácia OPC nadácia koordinuje ďalší vývoj normy OPC v spolupráci s používateľmi, výrobcami a výskumníkmi. Medzi aktivity patrí:

- Vývoj a údržba špecifikácií
- Certifikovanie a testovanie zhody implementácií
- Spolupráca s inými organizáciami pre normalizáciu

Táto brožúra poskytuje prehľad požiadaviek IoT, ⁵M2M (Machine to Machine) a Priemyslu 4.0. Ilustruje riešenia, technické detaily a implementácie založené na OPC-UA. Široký súhlas zástupcov výskumu, priemyslu a združení naznačuje, že OPC-UA je kľúčovou zložkou noriem na výmenu údajov a informácií.

²konzorcium – združenie ekonomických subjektov zameraných na uskutočnenie určitej spoločnej transakcie

³heterogénne systémy – rôznorodé, nejednotné, protikladné systémy

⁴IEC – International Electrotechnical Commission – Medzinárodná elektrická kpmisia, ktorá vypracováva a publikuje medzinárodné normy pre elektrotechniku, elektroniku, atď.

⁵M2M – Machine to Machine – označuje priamu komunikáciu medzi zariadeniami pomocou akéhokoľvek komunikačného kanálu, vrátane káblového a bezdrôtového pripojenia.

Obsah

OPC-UA: Priemyslená interoperabilita pre IoT	4
INTERAKCIA S POČÍTAČOM	4
INTERNET	4
KOMUNIKÁCIA	4
INTEROPERABILITA OPC-UA.....	5
OPC-UA - priekopník 4. priemyselného vývoja (revolúcie)	6
VÝZVA.....	6
VÍZIA	6
ŽIADOSTI	6
OPC-UA JE KOMUNIKAČNÁ TECHNOLOGIA V RAMI4.0	7
Požiadavky priemyslu 4.0 - riešenie OPC-UA	8
Ďalšie svetové spoločnosti podporujúce OPC-UA:	10
BEZPEČNÁ, SPOĽAHLIVÁ A NA PLATFORME NEZÁVISLÁ VÝMENA INFORMÁCIÍ	11
PLATFORMA A NEZÁVISLÝ DODÁVATEĽ.....	11
ŠTANDARDIZOVANÁ KOMUNIKÁCIA - INTERNET A FIREWALLS	11
SLUŽBOU - ORIENTOVANÁ ARCHITEKTÚRA.....	11
OCHRANA PROTI NEOPRÁVNENÉMU PRÍSTUPU	12
DOSTUPNOSŤ A SPOĽAHLIVOSŤ	12
ZJEDNODUŠENIE PODĽA UNIFIKÁCIE	12
OBLASTI POUŽITIA.....	13
ÚVOD	14
CIEĽ NÁVRHU	14
INTEGROVANÝ ADRESNÝ PRIESTOR MODELU	15
INTEGROVANÉ SLUŽBY.....	16
NEZÁVISLOSŤ PLATFORIEM.....	17
VÝKON.....	17
INFORMAČNÉ MODELY S OPC-UA	18
MODEL OPC-UA META	18
VŠEOBECNÉ INFORMAČNÉ MODELY OPC-UA.....	18
1.DÁTOVÝ PRÍSTUP (DA)	18
2.ALARMY A PODMIENKY (AC).....	18
3.HISTORICKÝ PRÍSTUP (HA).....	18

4.PROGRAMY	19
TECHNOLOGICKO-ŠPECIFICKÉ INFORMAČNÉ MODELY	19
V súčasnosti existujú alebo sú v príprave tieto spoločné normy:.....	19
PRIEMYSEL 4.: VÝHLAD	20
Model bezpečnosti.....	20
VŠEOBECNE	20
ŠKÁLOVATEĽNÁ BEZPEČNOSŤ	20
BEZPEČNÝ KANÁL.....	21
Bezpečnostná kontrola Nemeckého federálneho úradu pre informačnú bezpečnosť	22
Rozšírenie komunikačných metód	23
Dve odlišné metódy budú k dispozícii na podporu rôznych scenárov:.....	23

OPC-UA: Priemyslená interoperabilita pre IoT

Digitalizácia je dôležitým a veľmi atraktívnym rastovým trhom. Cieľom je podporiť integráciu IT technológií s produktmi, systémami, riešeniami a službami v celom hodnotovom reťazci, od návrhu až po výrobu a k údržbe. Okrem toho vzniknú nové obchodné príležitosti, ako digitalizácia produktov a systémov, nové a vylepšené softvérové riešenia a nové digitálne služby.

Internet vecí definuje sériu technológií, ktoré už neboli tradične pripojené a teraz budú pripojené k IP-základnej sieti. Tieto technológie sú najdôležitejším motorom digitálneho rastu. V centre šandardizácie je takzvaná komunikácia "stroj medzi počítačom" (M2M). Mnohé spoločnosti a združenia, ako je OPC Foundation s OPC-UA, sa už roky podieľajú na tomto šandardizačnom úsilí.

INTERAKCIA S POČÍTAČOM

M2M typicky definuje komunikáciu medzi dvoma zariadeniami alebo prenos dát medzi viac či menej inteligentným zariadením a centrálnym počítačom. Komunikačné médium je buď káblový modem alebo bezdrôtový modem. V modernejších zariadeniach - napríklad predajnom automate - komunikácia využívala bunkovú sieť a SIM karta bola umiestnená v každom počítači. Potom komunikoval priamo cez bodové spojenie (point-to-point) so špecializovaným počítačom na odosielanie údajov snímača - napríklad úrovne naplnenia - a ďalších hlásení o poplachu vlastníčkovi zariadenia. Výsledné obchodné modely sa týkajú najmä logistiky a údržby, ako aj špeciálneho monitorovania stavu a preventívnej údržby. Napríklad v priemyselnom prostredí sa letecké turbíny posielajú na letiská a neustále sa sledujú, aby mohli náhradné diely poselať včas, aby sa skrátila doba údržby.

INTERNET

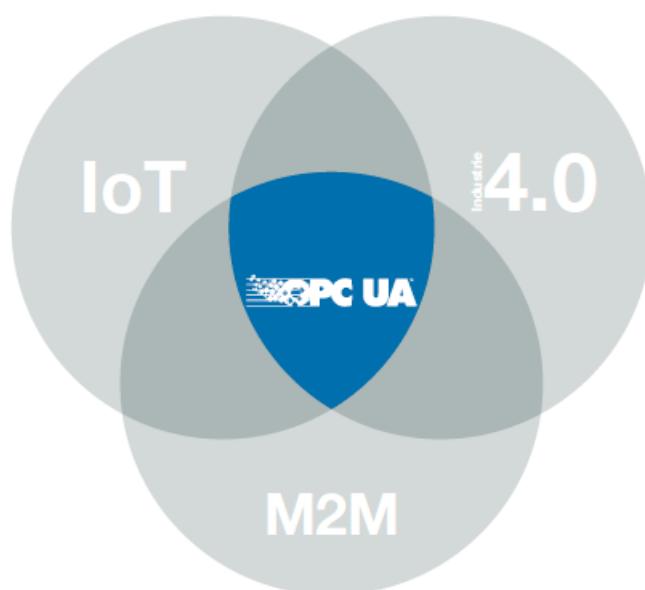
Internet vecí (IoT) si vyžaduje aj vzdialený prístup k zariadeniam. Preto je M2M súčasťou internetu vecí, ale nie je obmedzený na výmenu dát medzi inteligentnými zariadeniami. Zahŕňa aj údaje od jednoduchých snímačov a aktuátorov (t.j. nositeľov pre vhodné riešenia v spotrebiteľskom priestore), ktoré budú najprv agregované a lokálne spracované a následne poslané cez brány (smart phone) do centrálnych systémov v cloude. V rámci IoT sa objavujú veľmi zložité siete inteligentných systémov. Podobný vývoj možno pozorovať aj pri priemyselných riešeniach: Stroje a poľné zariadenia nie sú len pripojené k sieťam a odosielané dáta. Okrem toho môžu spracovávať a kombinovať údaje z iných zariadení kvôli zvyšujúcemu sa výpočtovému výkonu týchto zariadení. Môžu spotrebúvať a poskytovať informácie z iných zariadení v teréne a vytvárať pre používateľov novú hodnotu. Nakoniec stroj môže samo o sebe poskytnúť stratégiu údržby pre technikov alebo poskytnúť informácie o histórii údržby - namiesto toho, aby poskytoval len údaje o tlaku oleja a teplote.

KOMUNIKÁCIA

Požiadavka na komunikáciu vecí a služieb vo vnútri IoT je diametrálne odlišná od dnešných zavedených štruktúr: IoT komunikácia so zariadeniami málokedy nastane priamo. Informácie o snímačoch a zariadeniach sa zverejnia a spotrebiteľ sa k nim môže prihlásiť (publikovať / prihlásiť sa). Zvyčajne tieto veci a systémy budú komunikovať prostredníctvom IP-sietí medzi sebou a veľkými dátovými aplikáciami založenými na cloude. Prínosy pre zákazníkov sú vytvorené kombináciou týchto inteligentných zariadení a systémov so službami, ktoré prevádzkovatelia poskytujú svojim zákazníkom.

INTEROPERABILITA OPC-UA

Vízia IoT sa dá realizovať len vtedy, ak je komunikácia centrálnych komponentov založená na globálnom komunikačnom štandarde, ktorý dokáže splniť zložité požiadavky. Okrem modelu na publikovanie/prihlásenie na odber komunikačného modelu typu low-resource, one-to-many, je potrebný zabezpečený komunikačný model klient-server orientovaný na komunikáciu, ktorý umožňuje spracovanie obojsmernej komunikácie, ktorá umožňuje posielanie riadiacich príkazov aktérom. Okrem toho musí byť k informáciám priložený sémantický meta-model, ktorý opisuje údaje a ich účel na zaručenie čo najlepšieho využitia údajov. Agregácia informácií o mnohých vrstvách pridáva ďalšie meta-dáta, a preto je veľmi dôležité používať jeden štandard. Je potrebná škálovateľnosť a možnosť integrácie vo všetkých vrstvách, ako aj nezávislosť platformy a predajcu. OPCUA ponúka kompletne riešenie pre všetky požiadavky na všetky vertikálne vrstvy pre vzdialený prístup k zariadeniam.



Prístup vzdialeného zariadenia (s OPC-UA) ako spoločný priesečník M2M, IoT a ⁷Industrie 4.0

⁶agregované – zoskupené, združené, spojené

⁷Industry 4.0 – priemysel 4.0-výraz označujúci celoeurópsku iniciatívu manažérov veľkých európskych firiem a vládnych činiteľov, ktoré majú „rozhýbať“ v spoločnosti dopyt po nových moderných potrebných a priemyselných technológií a urýchliť tak vývoj robotizácie a moderných plno automatizovaných riadiacich systémov, čo najviac nezávislých na ľudskej obsluhu.

OPC-UA - priekopník 4. priemyselného vývoja (revolúcie)

VÝZVA

V záujme zachovania konkurencieschopnosti moderných priemyselných krajín je nevyhnutné čeliť výzvam zvyšovania efektívnosti s čoraz kratšími výrobnými cyklami prostredníctvom efektívnejšieho využívania energie a zdrojov, skrátenia času na trh tým, že sa rýchlejšie vyrábajú zložitejšie výrobky s vysokými inovačnými cyklami, a zvýšenie flexibility prostredníctvom individualizovanej hromadnej výroby.

VÍZIA

Štvrtá priemyselná revolúcia (Industrie 4.0) je poháňaná modernými informačnými a komunikačnými technológiami ⁸ (IKT), ktoré sa čoraz častejšie vyskytujú v priemyselnej automatizácii. V distribuovaných, inteligentných systémoch sa fyzické, reálne systémy a virtuálne digitálne údaje spájajú do počítačových fyzických systémov (CPS). Tieto CPS sú prepojené do siete a tvoria "inteligentné" objekty, ktoré sa dajú zostaviť do "inteligentných tovární". S rastúcou kapacitou spracovania a komunikačnou schopnosťou sa výrobné jednotky dokážu samy organizovať a stať sa samostatnými. Majú všetky informácie, ktoré potrebujú, alebo ich môžu získať nezávisle. Systémy sú prepojené do siete a autonómne, rekonfigurujú a optimalizujú sa a sú rozšíriteľné (plug and produce) bez inžinierskej intervencie alebo manuálnej inštalácie. Virtuálne obrazy sa prenášajú počas výrobného cyklu, životnosti výrobku a reťazca tvorby hodnoty v produkovanom tovare a vždy reprezentujú aktuálny stav aktuálneho produktu. Takéto "inteligentné" produkty sú vzájomne prepojené v rámci internetu vecí a reagujú na interné a externé udalosti s naučenými modelmi správania.

ŽIADOSTI

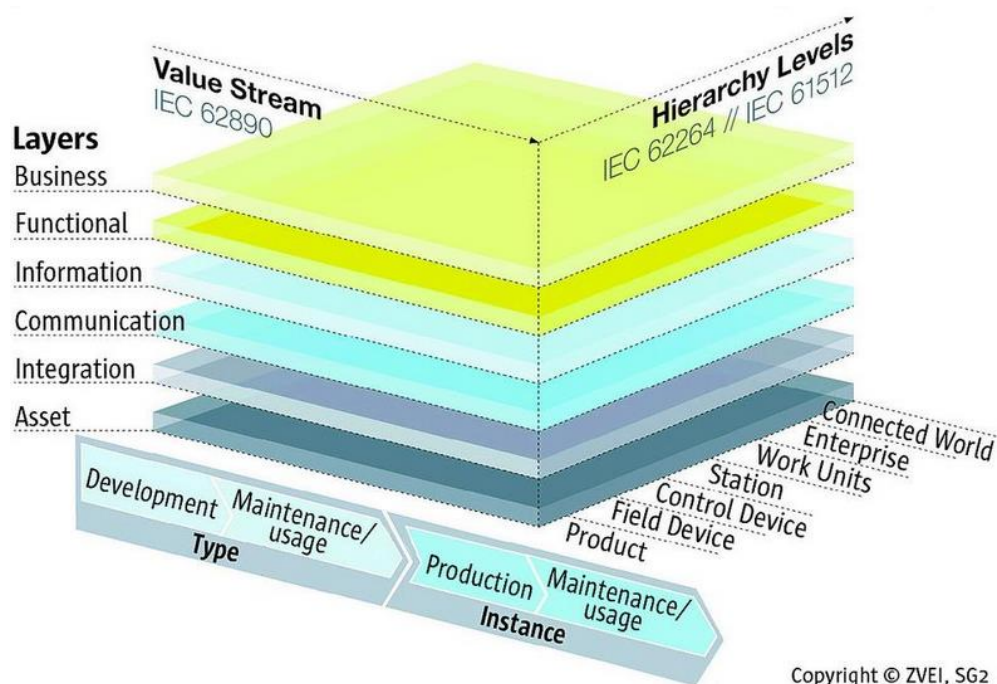
Na úspešné vykonanie vízie Industrie 4.0 je potrebné vyvinúť značné úsilie, pretože požiadavky sa značne líšia. V záujme zníženia zložitosti je potrebná komplexná modulácia, rozsiahla štandardizácia a konzistentná digitalizácia. Tieto požiadavky nie sú nové. Nie sú ani revolučné, ale sú výsledkom neustáleho vývoja. Tento vývoj je dlhodobý proces, ktorý sa začal už dávno. Riešenie pre mnohé z nižšie uvedených požiadaviek už existuje. Sú základom nadácie Industrie 4.0.

⁸IKT-*Informačné a komunikačné technológie*- sú technológie, ktoré umožňujú elektronicky zaznamenávať, uchovávať, vyhľadávať, spracovávať, prenášať a šíriť informácie. Ide teda o kombináciu informačnej technológie (a techniky) a komunikačnej technológie (a techniky).

⁹CPS-*cyber-fyzický systém*- je mechanizmus, ktorý je riadený alebo monitorovaný pomocou počítačových algoritmov, tesne integrovaných do internetu a jeho používateľov. Fyzické a softvérové komponenty sú v týchto CPS systémoch hlboko prepojené, každý z nich pracuje na rôznych priestorových a časových stupniciach, vykazuje viaceré a odlišné spôsoby správania a navzájom si interaguje v nespočetných množstvách spôsobov, ktoré sa menia s kontextom. Príklady CPS zahŕňajú inteligentnú sieť, autonómne automobilové systémy, lekárske monitorovanie, systémy riadenia procesov, robotické systémy

OPC-UA JE KOMUNIKAČNÁ TECHNOLOGIA V RAMI4.0

- Prístup k implementácii komunikačnej vrstvy
→ OPC UA: Základ IEC 62541
- Prístup k implementácii informačnej vrstvy
→ IEC Spoločný slovník údajov (IEC 61360 Series / ISO1384-42)
→ Charakteristika, klasifikácia a nástroje pre eCI@ss
→ Elektronický popis zariadenia ¹⁰ (EDD)
→ Field Device Tool ¹¹ (FDT)
- Prístup k implementácii funkčnej a informačnej vrstvy
→ Integrácia poľa zariadenia (PID) ako integračnej technológie
- Prístup pre end-to-end inžinierstvo
→ AutomationML
→ ProSTEP iViP
→ eCI@ss (vlastnosti)



Architektúra referenčného modelu priemyslu 4.0 (RAMI 4.0)

¹⁰EDD-electronic device description- technológia elektronického popisu zariadení je používaná hlavnými výrobcami na popísanie informácií, ktoré sú dostupné v digitálnych zariadeniach

¹¹FDT- štandardizuje rozhranie pre komunikáciu a konfiguráciu medzi všetkými poľnými zariadeniami a hostiteľskými systémami. FDT poskytuje bežné prostredie pre prístup k najmodernejším funkciám zariadení. Každé zariadenie môže byť nakonfigurované, ovládané a udržiavané prostredníctvom štandardizovaného používateľského rozhrania - bez ohľadu na dodávateľa, typ alebo komunikačný protokol.

Požiadavky priemyslu 4.0 - riešenie OPC-UA

Požiadavky priemyslu 4.0	Riešenie OPC-UA
Nezávislosť komunikačnej technológie od výrobcu, sektora, operačného systému, programovacieho jazyka	Nadácia OPC je nezisková organizácia nezávislá od dodávateľov. Členstvo sa nevyžaduje pri používaní technológie OPC-UA alebo pri vývoji produktov OPC-UA. OPC sa bežne používa v automatizácii, ale je technologicky neutrálny. OPC-UA beží na všetkých operačných systémoch - existujú dokonca aj implementácie čipovej vrstvy bez operačného systému. OPC-UA je možné implementovať vo všetkých jazykoch - v súčasnosti sú k dispozícii v Ansi C / C ++, .NET a Java.
Škálovateľnosť pre integrované sieťové systémy vrátane najmenších senzorov, zabudovaných zariadení a riadiacich jednotiek PLC, počítačov, smartfónov, sálových počítačov a aplikácií v cloude. Horizontálna a vertikálna komunikácia medzi všetkými vrstvami.	Zariadenia OPC-UA od 15 kB sú v rozmedzí (Fraunhofer Lemgo) až po jednojadrový a viacjadrový hardvér so širokou škálou CPU architektur (Intel, ARM, PPC atď.) OPC-UA sa používa v zariadeniach typu embedded field ako RFID čítačky, prevodníky protokolov atď. a takmer vo všetkých riadiacich jednotkách a v produktoch SCADA / HMI, ako aj v systémoch MES / ERP. Projekty už boli úspešne realizované v Amazon a Microsoft Azure Cloud.
Bezpečný prenos a overovanie na užívateľskej a aplikačnej úrovni	OPC-UA používa certifikáty X.509, Kerberos alebo user/password na autentifikáciu aplikácie. Podpísaný a zašifrovaný prenos, ako aj koncept práv na úrovni dátového bodu s funkciami auditu sú k dispozícii v zásobníku.
SOA, prenos pomocou zavedených štandardov, ako je TCP / IP na výmenu živých a historických dát, príkazov a udalostí (event /callback)	OPC-UA je nezávislá na spôsobe dopravy. V súčasnosti sú k dispozícii dve protokolové väzby: optimalizovaný binárny protokol založený na protokole TCP pre vysoko výkonné aplikácie a webovú službu HTTP / HTTPS s binárnymi alebo XML kódovanými správami. Okrem toho môže byť integrovaný komunikačný model Publish / Subscription. The stacks zaručujú konzistentnú prepravu všetkých dát. Okrem údajov o živom a reálnom čase sú v OPC-UA štandardizované aj historické údaje a ich matematická agregácia. Ďalej sú možné metódy s komplexnými argumentmi, ale aj alarm a udalosť prostredníctvom mechanizmu založeného na tokenoch (neskoré prieskumy).
Mapovanie informačného obsahu s akýmkoľvek stupňom zložitosti pre modelovanie virtuálnych objektov, ktoré	OPC-UA poskytuje plne prepojenú koncepciu objektovo orientovaného adresového priestoru (nielen hierarchickú sieť ale aj full-meshed sieť) vrátane metadát a popisu objektu.

<p>reprezentujú aktuálne produkty a ich výrobné kroky.</p>	<p>Štruktúry objektov môžu byť generované prostredníctvom odkazov medzi jednotlivými inštanciami a ich typmi a typovým modelom, ktorý možno rozšíriť prostredníctvom dedičstva. Vzhľadom na to, že servery nesú svoj inštančný a typový systém, môžu klienti prechádzať touto sieťou a získať všetky potrebné informácie, a to aj pre typy, ktoré predtým neboli známe. Toto je základná požiadavka na funkciu Plug-and-Produce bez predchádzajúcej konfigurácie zariadení.</p>
<p>Neplánovaná, ad hoc komunikácia pre funkciu Plug-and-Produce s opisom prístupových údajov a ponúkanej funkcie (služieb) pre samoorganizovanú (aj autonómnu) účasť na "inteligentnej" sieťovej orchestration/ combination komponentov</p>	<p>OPC-UA definuje rôzne mechanizmy "objavovania" na identifikáciu a oznamovanie zariadení schopných OPC-UA a ich funkcií v rámci siete. Účastníci OPC-UA môžu byť lokalizovaní na rovnakom hostiteľovi, v podsieti alebo v globálnom (v rámci podniku). Agregácia medzi podsietami a inteligentný, bezkonfigurovateľný postup (napríklad Zeroconf) sa používajú na identifikáciu a adresovanie účastníkov siete.</p>
<p>Integrácia do inžinierstva a sémantického rozšírenia</p>	<p>Nadácia OPC už úspešne spolupracuje s inými organizáciami (PLCopen, BACnet, FDI, AIM atď.) A v súčasnosti rozširuje svoje aktivity spolupráce, napr. MES-DACH, ISA95, MDIS (ropný a plynárenský priemysel) atď. Nová iniciatíva pre spoluprácu je so spoločnosťou AutomationML s cieľom optimalizovať interoperabilitu medzi inžinierskymi nástrojmi.</p>
<p>Overovanie zhody s definovanou normou</p>	<p>OPC-UA je už štandardom IEC (IEC 62541) a sú k dispozícii nástroje a skúšobné laboratória na testovanie a certifikáciu zhody. Ďalšie testovacie udalosti (napríklad Plugfest) zvyšujú kvalitu a zabezpečujú kompatibilitu. Rozsiahle testy sa vyžadujú pri rozšíreniach /dodatkoch (sprievodné štandardy, sémantika). Okrem toho rôzne validácie týkajúce sa bezpečnosti údajov a funkčnej bezpečnosti vykonávajú externé testovacie a certifikačné orgány.</p>

Lídri trhu z IT a priemyslu



» OPC-UA je základnou súčasťou prepojených produktov, ktoré dnes výrobcovia potrebujú, a čoraz viac sa to považuje za dôležitú súčasť scenárov podnikových ¹²IoT a obchodných modelov. V súlade s našim záväzkom na otvorenosť a spoluprácu je spoločnosť Microsoft plne odhodlaná podporovať OPC-UA a jeho vývoj.

Matt Vasey, riaditeľ divízie IoT Business Development, Microsoft, Člen predstavenstva OPC



» Výroba v digitálnom svete si vyžaduje vysoko prepojený a inteligentný prístup, ktorý poskytuje vysokú schopnosť reagovať na individuálne požiadavky zákazníkov, umožniť flexibilné výrobné procesy a plne posilniť výrobné kapacity. Na dosiahnutie tohto cieľa SAP používa a podporuje normy ako OPC-UA, aby zabezpečila jednoduchú, škálovateľnú a bezpečnú výmenu informácií s obchodným domom.

Veronika Schmid-Lutz, vedúca výrobnéj spoločnosti, SAP AG, Člen predstavenstva OPC

Ďalšie svetové spoločnosti podporujúce OPC-UA:

OPC-UA v oblasti IT	
OPC-UA v priemysle	
Priekopníci v automatizácii	
Globálni hráči v priemysle	
Spolupráca s organizáciami	
Vedúci myšlienok z výskumu, vývoja a vedy	

¹²IoT-Internet of Things- je v informatike označenie pre prepojenie vstavaných zariadení s internetom. Prepojené zariadenie by malo byť najmä bezdrôtové a malo by priniesť nové možnosti vzájomnej interakcie nielen medzi jednotlivými systémami a tiež priniesť nové možnosti ich ovládania, sledovania a zabezpečenie pokročilých služieb.

OPC-UA na prvý pohľad - bezpečná, spoľahlivá a na platforme nezávislá výmena informácií

BEZPEČNÁ, SPOĽAHLIVÁ A NA PLATFORME NEZÁVISLÁ VÝMENA INFORMÁCIÍ

OPC-UA je najnovšia generácia technológií od OPC Foundation pre bezpečnú, spoľahlivú a nezávislú prepravu dát a predbežne spracovaných informácií od senzorov a polí až po riadiaci systém a do systémov plánovania výroby. Pomocou OPC-UA je každý typ informácií kedykoľvek a kdekoľvek k dispozícii pre každé autorizované použitie a pre každú oprávnenú osobu.

PLATFORMA A NEZÁVISLÝ DODÁVATEĽ

OPC-UA je nezávislá na dodávateľovi alebo predajcovi systému, ktorý vyrába alebo dodáva príslušnú aplikáciu. Komunikácia je nezávislá od programovacieho jazyka, v ktorom bol daný softvér naprogramovaný a je nezávislý na operačnom systéme, na ktorom aplikácia beží. Je to otvorený štandard bez akejkoľvek závislosti na vlastných technológiách alebo jednotlivých dodávateľov.

ŠTANDARDIZOVANÁ KOMUNIKÁCIA - INTERNET A FIREWALLS

OPC-UA rozširuje predchádzajúci priemyselný štandard OPC o niekoľko dôležitých funkcií, ako je nezávislosť platformy, škálovateľnosť, vysoká dostupnosť a schopnosť internetu. OPC-UA už nie je založená na technológii ¹²DCOM od spoločnosti Microsoft - bol pripravený na základe architektúry orientovanej na služby ¹³(SOA). OPC-UA sa tak veľmi jednoducho prispôsobí. Dnes OPCUA už spája podnikovú úroveň až po vstavané systémy komponentov automatizácie - nezávislé na spoločnosti Microsoft, UNIX alebo inom operačnom systéme. OPC-UA používa optimalizovaný binárny protokol TCP založený na TCP na výmenu údajov cez port 4840 zaregistrovaný v IANA. Webová služba a protokol HTTP sú tiež voliteľne podporované. Dodatočné protokolové väzby, ako Multicast alebo Message-Queuing, sa dajú ľahko integrovať bez toho, aby došlo k prerušeniu komunikačných konceptov. Integrované šifrovacie mechanizmy zabezpečujú bezpečnú komunikáciu cez internet.

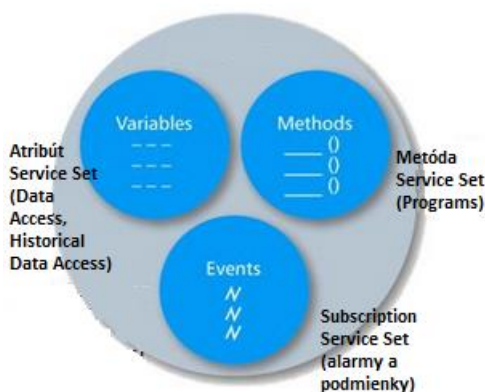
SLUŽBOU - ORIENTOVANÁ ARCHITEKTÚRA

OPC-UA definuje všeobecné služby a pritom sa riadi paradigmou architektúry orientovanej na služby (SOA), s ktorou poskytovateľ služieb prijíma požiadavky, spracúva ich a odošle výsledky späť s odpoveďou. Na rozdiel od klasických webových služieb, ktoré opisujú svoje služby cez WSDL a môžu sa teda líšiť od každého poskytovateľa služieb, generické služby sú už definované s OPC-UA. Služba WSDL sa preto nevyžaduje, pretože služby sú štandardizované. V dôsledku toho sú kompatibilné a interoperabilné bez toho, aby volajúci potreboval zvláštne vedomosti o štruktúre alebo správaní špeciálnej služby. OPC-UA

definuje rôzne skupiny služieb pre rôzne funkcie (čítanie / písanie / signalizácia / spúšťanie, navigácia / vyhľadávanie, spojenie / relácia / bezpečnosť). Flexibilita vyplýva z informačného modelu OPC-UA. Na základe základného modelu je možné vykonať ľubovoľné komplexné objektovo orientované rozšírenia bez narušenia interoperability v procese.

OCHRANA PROTI NEOPRÁVNENÉMU PRÍSTUPU

Technológia OPC-UA využíva osvedčené bezpečnostné koncepty, ktoré poskytujú ochranu proti neoprávnenému prístupu, proti sabotáži, modifikácii procesných dát a proti neopatrnjej prevádzke. Koncepty zabezpečenia OPC-UA obsahujú autentifikáciu používateľov a aplikácií, podpisovanie správ a samotné šifrovanie prenášaných dát. Bezpečnosť OPC-UA je založená na uznávaných normách, ktoré sa používajú aj na bezpečnú komunikáciu na internete, ako napríklad SSL, TLS a AES. Bezpečnostné mechanizmy sú súčasťou normy a sú povinné pre predajcov. Používateľ môže skombinovať rôzne bezpečnostné funkcie podľa svojho prípadu použitia; a tým dosahuje škálovateľné zabezpečenie vo vzťahu k špecifickej aplikácii.



DOSTUPNOSŤ A SPOĽAHLIVOSŤ

OPC-UA definuje robustnú architektúru so spoľahlivými komunikačnými mechanizmami, konfigurovateľnými časovými limitmi a automatickou detekciou chýb. Mechanizmy eliminácie chýb automaticky obnovia komunikačné spojenie medzi klientom OPC-UA a serverom OPC-UA bez straty dát. OPC-UA ponúka funkcie redundancie, ktoré sú integrované do klientských aj serverových aplikácií a umožňujú tak implementáciu systémov s vysokou dostupnosťou s maximálnou spoľahlivosťou.

ZJEDNODUŠENIE PODĽA UNIFIKÁCIE

OPC-UA definuje integrovaný priestor adres a informačný model, v ktorom môžu byť reprezentované procesné dáta, alarmy a historické údaje spolu s funkčnými volaniami. OPC-UA kombinuje všetky klasické OPC funkcie a umožňuje opis komplexných postupov a systémov v jednotných objektovo orientovaných komponentoch. Informátori, ktorí podporujú len základné pravidlá, môžu spracovávať údaje aj bez znalosti vzájomných vzťahov komplexných štruktúr servera.

OBLASTI POUŽITIA

Univerzálna použiteľnosť technológie OPC-UA umožňuje realizáciu úplne nových koncepcií vertikálnej integrácie. Informácie sa bezpečne a spoľahlivo prenášajú z výrobnéj úrovne do ERP systému pomocou kaskádových komponentov OPC-UA. Vstavané servery OPC-UA na úrovni poľných zariadení a integrovaní klienti OPC-UA v systémoch ¹⁵ERP na podnikovej úrovni sú priamo navzájom prepojené. Príslušné komponenty OPC-UA môžu byť geograficky rozdelené a navzájom oddelené firewallmi. OPC-UA umožňuje iným normalizačným organizáciám využívať služby OPC-UA ako dopravný mechanizmus pre svoje vlastné informačné modely. Nadácia OPC už dnes spolupracuje s mnohými rôznymi skupinami z rôznych odvetví vrátane PLCopen, AIM, BACnet, ISA a FDI. Ďalej sa zostavujú ďalšie špecifikácie, ktoré obsahujú bežné sémantické definície informačných modelov.

¹³DCOM-Distributed Component Object Model- je proprietárna technológia spoločnosti Microsoft pre komunikáciu medzi softvérovými komponentmi v sieťových počítačoch.

¹⁴SOA-Service-oriented architecture- je štýl tvorby softvéru, v ktorom sú služby poskytované ostatným komponentom prostredníctvom komponentov aplikácií prostredníctvom komunikačného protokolu cez sieť. Základné princípy architektúry orientovanej na služby sú nezávislé od dodávateľov, produktov a technológií.

¹⁵ERP-enterprise resource planning- je integrovaná správa kľúčových obchodných procesov, často v reálnom čase a sprostredkovaná softvérom a technológiou.

Technológia OPC-UA podrobne



Karl-Heinz Deiretsbacher,
Technology&Innovation,
Siemens AG
Riaditeľ technického
poradného výboru OPC-UA



Dr. Wolfgang Mahnke,
Software Architect R&D Fieldbus
ABB Automation GmbH

Komunikácia Industrie 4.0 nie je založená iba na čistých údajoch, ale na výmene sémantických informácií. Okrem toho je integrita prenosu kľúčovým faktorom. Tieto úlohy sú základnými aspektmi architektúry OPC Unified Architecture. OPC-UA obsahuje komplexný jazyk pre písanie a komunikačné služby potrebné pre informačné modely a je preto univerzálne použiteľný.

ÚVOD

Trend v automatizácii spočíva v zahrnutí sémantiky komunikačných údajov do štandardizácie. Štandardy ako ISA 88 (tiež IEC 61512, dávkové spracovanie), ISA 95 (IEC 62264, MES layer) alebo Spoločný informačný model (CIM) s IEC 61970 pre správu energie a IEC 61968 pre distribúciu energie definujú sémantiku dát v doménach, na ktoré sa vzťahujú. Spočiatku to prebieha nezávisle od špecifikácie prenosu údajov. OPC-UA - tiež publikované ako IEC 62541 - umožňuje výmenu informačných modelov akejkoľvek zložitosti - ako inštancie, tak aj typy (metadáta). Takto dopĺňa vyššie uvedené štandardy a umožňuje interoperabilitu na sémantickej úrovni.

CIEĽ NÁVRHU

OPC-UA bol navrhnutý tak, aby podporoval širokú škálu systémov, od PLC v produkčných až po podnikové servery. Tieto systémy sa vyznačujú rôznorodosťou z hľadiska veľkosti, výkonnosti, platforiem a funkčných schopností. Na splnenie týchto cieľov boli pre OPC-UA špecifikované tieto základné funkcie:

→ Doprava - pre mechanizmy na výmenu údajov medzi aplikáciami OPC-UA. Existujú rôzne prepravné protokoly pre rôzne požiadavky (optimalizované pre rýchlosť a priepustnosť = UA TCP s binárnym rozhraním UA, firewall-friendly = HTTP + Soap).

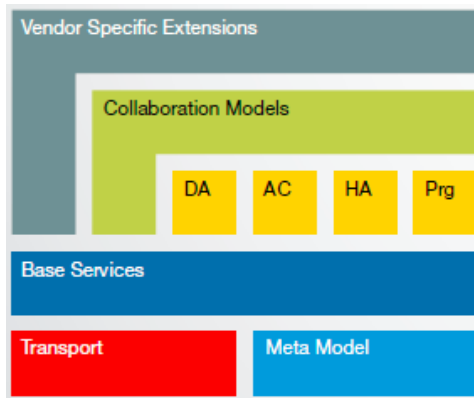
→ Meta model - špecifikuje pravidlá a základné komponenty pre publikovanie informačného modelu prostredníctvom OPC-UA. Zahŕňa tiež rôzne základné uzly a základné typy.

→ Služby - tvoria rozhranie medzi serverom ako poskytovateľom informácií a klientmi ako používateľmi týchto informácií.

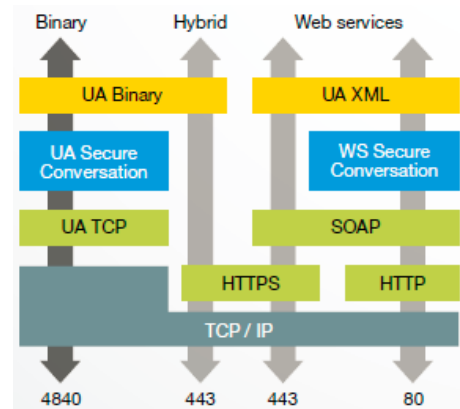
Informačné modely sa riadia vrstveným prístupom. Každý typ s vysokým poradím je založený na určitých

základných pravidiel. Týmto spôsobom môžu klienti, ktorí iba vedia a implementujú základné pravidlá, spracovať komplexné informačné modely. Aj keď nechápu hlbšie vzťahy, môžu prechádzať priestorom adres a čítať alebo zapisovať premenné údaje.

OPC-UA model vrstvy



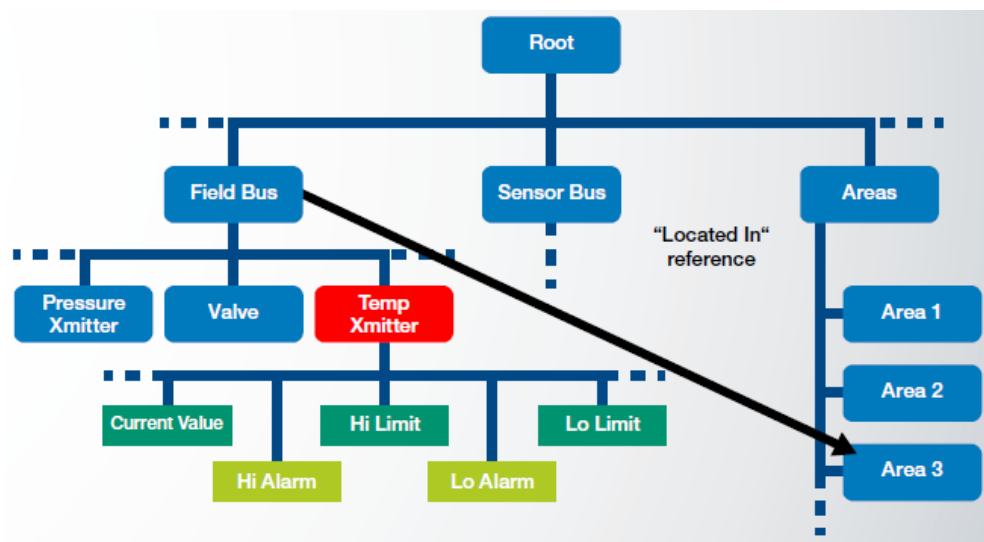
OPC-UA prepravné profily



INTEGROVANÝ ADRESNÝ PRIESTOR MODELU

Model objektu umožňuje integrovať výrobné dáta, alarmy, udalosti a historické údaje do jedného servera OPC-UA. To umožňuje napríklad reprezentovať zariadenie na meranie teploty ako objekt s jeho teplotnou hodnotou, parametrami poplachu a zodpovedajúcimi hranicami alarmu. OPC-UA integruje a štandardizuje rôzne adresné priestory a služby, takže aplikácie OPC-UA vyžadujú iba jedno rozhranie pre navigáciu. Adresový priestor OPC-UA je štruktúrovaný hierarchicky, aby podporil interoperabilitu klientov a serverov. Najvyššie úrovne sú štandardizované pre všetky servery. Všetky uzly v adresovom priestore sa dajú dosiahnuť prostredníctvom hierarchie. Môžu mať medzi sebou ďalšie vzájomné odkazy, aby adresový priestor tvoril súdržnú sieť uzlov. Adresový priestor OPC-UA obsahuje nielen inštancie (priestor inštancií), ale aj typy inštancií (typový priestor).

Konzistentné adresové priestory (typový priestor)



INTEGROVANÉ SLUŽBY

OPC-UA definuje služby potrebné na navigáciu v priestore názvov, premenných na čítanie alebo zapisovanie alebo na prihlasovanie na zmeny dát a udalostí. Služby OPC-UA sú organizované v logických zoskupeniach, takzvané servisné súbory. Požiadavka na servis a reakcia sa prenášajú prostredníctvom výmeny správ medzi klientmi a servermi. Správy OPC-UA sa vymieňajú buď prostredníctvom binárneho protokolu špecifického pre OPC na TCP / IP alebo ako webovej služby. Aplikácie zvyčajne poskytujú oba typy protokolov, aby mohol operátor systému zvoliť najlepšiu možnosť. OPC-UA poskytuje celkom 9 základných služieb. Jednotlivé súbory sú stručne opísané nižšie. Profily umožňujú špecifikovať podmnožinu všetkých služieb, ktoré server podporuje. Profily tu nie sú podrobne rozpracované.

→ **SecureChannel service set**

Táto sada obsahuje služby na určenie konfigurácie zabezpečenia servera a vytvorenie komunikačného kanálu, v ktorom je zaručená dôvernosť a úplnosť (integrita) vymieňaných správ. Tieto služby nie sú implementované priamo v aplikácii OPC-UA, ale sú poskytované pomocou použitého komunikačného balíčka.

→ **Session service set**

Táto sada služieb definuje služby používané na vytvorenie spojenia vrstvy aplikácie (relácie) v mene konkrétneho používateľa.

→ **NodeManagement service set**

Tieto služby poskytujú rozhranie pre konfiguráciu serverov. Umožňuje klientom pridávať, upravovať a odstraňovať uzly v adresovom priestore.

→ **View service set**

Sada zobrazovacích služieb umožňuje klientom vyhľadávať uzly prehliadaním. Prehliadanie umožňuje klientom navigovať hierarchicky hore a dole alebo sledovať odkazy medzi uzlami. To umožňuje klientovi preskúmať štruktúru adresového priestoru.

→ **Attribute service set**

Súbor služieb atribútov sa používa na čítanie a zápis atribútov. Atribúty sú primitívne charakteristiky uzlov, ktoré sú definované OPC-UA.

→ **Method service set**

Metódy predstavujú funkčné volania objektov. Sú vyvolané a vrátené po dokončení. Súbor metódy služby definuje prostriedky na vyvolanie metód.

→ **MonitoredItem service set**

Táto služba môže byť použitá na určenie atribútov, ktoré by mali z adresového priestoru byť monitorované v prípade zmien klienta alebo o aké udalosti má klient záujem.

→ **Subscription service set**

Môže sa použiť na generovanie, upravovanie alebo mazanie správ pre MonitoredItems.

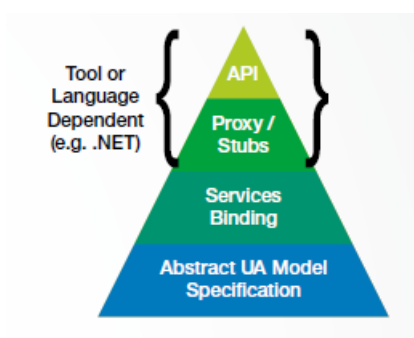
→ Query service set

Tieto služby umožňujú klientovi vybrať uzly z adresového priestoru na základe určitých kritérií filtra.

NEZÁVISLOSŤ PLATFORMIEM

Na rozdiel od "Classic OPC", ktorý je založený na technológii DCOM a je preto nevyhnutne prepojený s platformou Windows a podporovanými jazykmi, OPC UA bola navrhnutá pre aplikáciu na ľubovoľných platformách s použitím ľubovoľných programových jazykov.

Služby sú nezávislé od modelu



→ **Na najnižšej úrovni** sú abstraktné OPC-UA model a služby, vrátane celého modelu adresového priestoru, rôzne objektové a variabilné štruktúry, alarmy a ďalšie.

→ **Nasledujúca úroveň** (Service Binding) sa používa na špecifikáciu, ako sa majú služby mapovať na určité protokoly. Momentálne sú k dispozícii mapovania pre protokoly TCP (UATCP) a HTTP (OPC-UA WebServices). V budúcnosti - akonáhle sa zavedú nové technológie - je možné špecifikovať ďalšie mapovanie bez toho, aby ste museli meniť model OPC-UA a služby. Mapovania sú založené výlučne na štandardizovaných základných protokoloch, ktoré už existujú na všetkých známych platformách.

→ **Nasledujúce úrovne** sú realizácie pre vyhradené platformy a jazyky. Samotná OPC Foundation ponúka tri takéto realizácie, a to pre Java, .NET a AnsIC / C ++. Posledná voľba obsahuje vrstvu na prispôsobenie platformy.

VÝKON

Služby OPC-UA môžu byť mapované na rôzne technológie. V súčasnosti existujú v podstate dve mapovania: UA-TCP a HTTPS. Použitie UA-TCP na špičkovej technológii Ethernet zaručuje vysoký výkon. Samotné služby sú tiež navrhnuté pre vysokú dátovú priepustnosť. Individuálne čítanie hovorov môže mať napríklad prístup k tisíciam hodnôt. Služby predplatného umožňujú upozornenie pri zmene hodnôt a prekročení nakonfigurovaných prahových hodnôt

INFORMAČNÉ MODELY S OPC-UA

MODEL OPC-UA META

→ **Dôležité:** Model OPC-UA opisuje, ako klienti prístupujú k informáciám na serveri. Neurčuje, ako by mali byť tieto informácie organizované na serveri. Mohlo by to byť napríklad uložené v podriadenom zariadení alebo v databáze.

Objektový model OPC-UA definuje súbor štandardizovaných typov uzlov, ktoré môžu byť použité na reprezentovanie objektov v adresovom priestore. Tento model predstavuje objekty s ich premennými (dáta / vlastnosti), metódy, udalosti a ich vzťahy s inými objektmi. Vlastnosti uzla sú opísané prostredníctvom atribútov definovaných OPC-UA. Atribúty sú jediné prvky servera, ktoré majú hodnoty údajov. Dátové typy atribútov môžu byť jednoduché alebo zložité. OPC-UA umožňuje modelovanie akéhokoľvek objektu a typov premenných a vzťahy medzi nimi. Sémantika je označená serverom v adresnom priestore a môže byť vybraná klientmi (počas navigácie). Definície typu môžu byť štandardizované alebo špecifické pre dodávateľa. Každý typ je identifikovaný organizáciou zodpovednou za definíciu.

VŠEOBECNÉ INFORMAČNÉ MODELY OPC-UA

Modely pre všeobecne platné informácie (napríklad alarmy alebo údaje o automatizácii) sú už špecifikované OPC-UA. Preto sú odvodené ďalšie informačné modely s ďalšou špecializáciou všeobecných definícií. Klienti, ktorí sú naprogramovaní proti všeobecným modelom, sú tak do určitej miery schopní spracovať špecializované modely.

1.DÁTOVÝ PRÍSTUP (DA)

Prístup k dátam, stručne povedané, opisuje modelovanie údajov v reálnom čase, t.j. údajov, ktoré reprezentujú aktuálny stav a správanie základných údajov priemyselných alebo obchodných procesov. Zahŕňa definíciu analógových a diskretných premenných, inžinierskych jednotiek a kódov kvality. Zdroje údajov sú snímače, regulátory, snímače polohy atď. Môžu byť pripojené buď cez vstupy / výstupy umiestnené priamo na zariadení, alebo cez sériové pripojenia a fieldbuses na vzdialených zariadeniach.

2.ALARMY A PODMIENKY (AC)

Tento informačný model definuje, ako sa spracovávajú stavy (dialógy, alarmy). Zmena stavu spustí udalosť. Klienti sa môžu prihlásiť na takéto udalosti a vybrať, ktoré z dostupných pridružených hodnôt chcú prijať ako súčasť správy o udalosti (napr. Text správy, správanie pri potvrdzovaní).

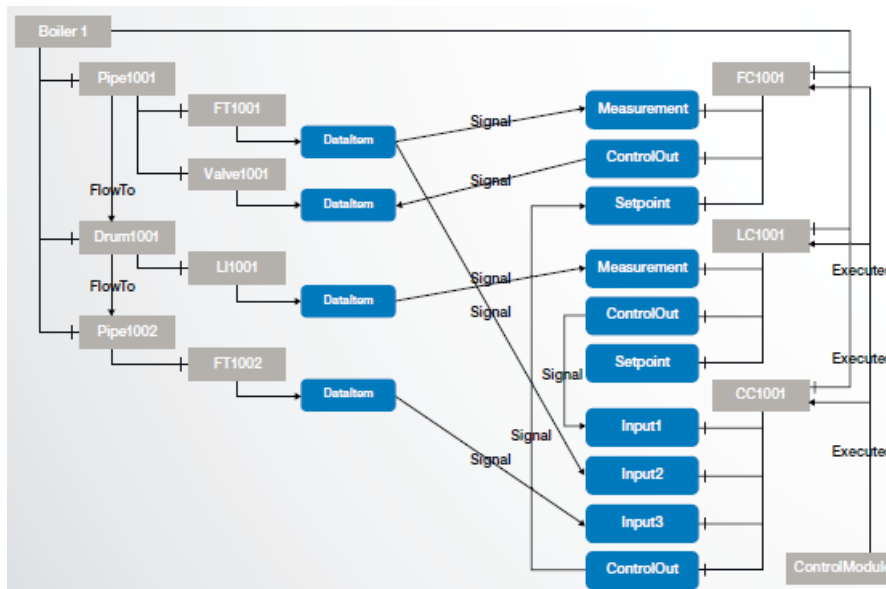
3.HISTORICKÝ PRÍSTUP (HA)

HA umožňuje klientovi prístup k historickým hodnotám a udalostiam premenných. Môže čítať, písať alebo upravovať tieto údaje. Údaje môžu byť umiestnené v databáze, archíve alebo inom úložnom systéme. Široká škála agregovaných funkcií umožňuje prepracovanie na serveri.

4.PROGRAMY

"Program" predstavuje zložitú úlohu, ako je prevádzka a manipulácia s dávkovými procesmi. Každý program je reprezentovaný **state machine**. **State transitions** spúšťajú správy klientovi.

Príklad - modelovanie kotla podľa UA



TECHNOLOGICKO-ŠPECIFICKÉ INFORMAČNÉ MODELY

Výbory pre štandardizáciu, ktoré sa zaoberajú technológiou riadenia / automatizácie, pripravujú informačné modely špecifické pre technológie. Príkladmi sú IEC61804 (EDDL), ISA SP 103 (nástroj pre poľné zariadenia), ISA-S88, ISA-S95 a IEC-TC57-CIM. Tieto špecifikácie sú dôležité, pretože štandardizujú opisy jednotiek, vzťahov a pracovných postupov v určitých oblastiach vedomostí. Nadácia OPC chcela od začiatku spolupracovať s ďalšími organizáciami na vývoji nového štandardu. Pravidlá mapovania informačných modelov týchto organizácií do OPCUA (sprievodné normy) sú špecifikované v spoločných pracovných skupinách.

V súčasnosti existujú alebo sú v príprave tieto spoločné normy:

- OPC-UA pre zariadenia (IEC 62541-100)
- OPC-UA pre analyzátory
- OPC-UA pre Field Device Integration
- OPC-UA pre programovateľné ovládače založené na norme IEC61131-3
- OPC-UA pre podnikové a riadiace systémy založené na ISA 95
- OPC-UA pre Machine Tool Connectivity (MTConnect)
- OPC-UA pre AutoID (AIM)
- OPC-UA pre BACnet (Building Automation)

PRIEMYSEL 4.: VÝHLAD

OPC-UA je vyspelý štandard, ktorý spĺňa požiadavky Industrie 4.0 týkajúce sa sémantickej interoperability. OPC-UA poskytuje protokol a služby (the "How") na publikovanie komplexných informačných modelov (the "What") a výmenu zložitých dát medzi aplikáciami, ktoré boli vyvinuté samostatne.

Hoci už existujú rôzne dôležité informačné modely, stále existuje potreba konať:

→ Ako sa napríklad identifikuje teplotný snímač alebo jednotka riadenia hodnôt?

→ Ktoré objekty, metódy, premenné a udalosti definujú rozhranie pre konfiguráciu, inicializáciu, diagnostiku a dobu behu?

Model bezpečnosti

VŠEOBECNE

Bezpečnosť je základnou požiadavkou pre OPC-UA, a preto bola integrovaná do architektúry. Mechanizmy (porovnateľné s konceptom Secure Channel W3C) sú založené na podrobnej analýze hrozieb. Bezpečnosť OPC-UA sa zaoberá autentifikáciou klientov a serverov, integritou a dôvernosťou vymenených správ a overiteľnosťou funkčných profilov. Bezpečnosť OPC-UA dopĺňa bezpečnostnú infraštruktúru poskytovanú väčšinou webových platforiem. Je založená na architektúre zobrazenej na diagrame nižšie. Tri úrovne sú Bezpečnosť používateľov, Bezpečnosť aplikácií a Bezpečnosť pri preprave. Bezpečnostné mechanizmy používateľskej úrovne OPC-UA sa vykonajú raz, keď je nastavená relácia. Klient odošle šifrovanému bezpečnostnému tokenu, ktorý identifikuje používateľa, na server. Server autentifikuje používateľa na základe tokenu a potom autorizuje prístup k objektom na serveri. Špecifikácia OPC-UA neurčuje mechanizmy autorizácie, ako napríklad zoznamy riadenia prístupu. Sú aplikačné a / alebo špecifické pre systém.

Bezpečnosť na úrovni aplikácie OPC-UA je tiež súčasťou nastavenia relácie a zahŕňa výmenu digitálne podpísaných certifikátov. Inštalčné certifikáty identifikujú konkrétnu inštaláciu. Softvérové certifikáty identifikujú klientský a serverový softvér a implementované profily OPC-UA. Opisujú možnosti servera, napríklad podpora špecifického informačného modelu. Bezpečnosť úrovne prenosu sa môže použiť na zabezpečenie integrity prostredníctvom podpísania správ a dôvernosti šifrovaním správ. Toto zabraňuje odhaleniu vymieňaných informácií a zaisťuje, že správy neboli manipulované. Bezpečnostné mechanizmy OPC-UA sa realizujú ako súčasť balíkov OPC-UA, t. J. Sú zahrnuté v softvérovom balíku poskytovanom OPC nadáciou a sú pripravené na použitie klientom a serverom.

ŠKÁLOVATEĽNÁ BEZPEČNOSŤ

Bezpečnostné mechanizmy prichádzajú za cenu a majú vplyv na výkonnosť. Bezpečnosť by sa preto mala uplatňovať iba v situáciách, keď je skutočne požadovaná. Toto rozhodnutie by nemal robiť developer / produktový manažér, ale operátor systému (správca systému).

Bezpečnostné mechanizmy OPC-UA sú škálovateľné. Servery OPC-UA poskytujú tzv. Koncové body reprezentujúce rôzne úrovne zabezpečenia. K dispozícii je aj koncový bod bez zabezpečenia (profil

"NoSecurity"). Správca systému môže deaktivovať určité koncové body (napríklad koncový bod s profilom NoSecurity). Počas prevádzky môže prevádzkovateľ klienta OPC-UA vybrať koncový bod vhodný pre príslušnú akciu pri vytvorení spojenia. Klienti OPC-UA môžu zabezpečiť, aby vždy vybrali koncové body s bezpečnosťou pre prístup k citlivým údajom.

BEZPEČNÝ KANÁL

SecureChannel sa používa na definovanie bezpečnostného režimu a bezpečnostnej politiky. SecurityMode opisuje, ako sú správy šifrované. K dispozícii sú tri možnosti definované v OPC-UA: "None", "Sign" a "SignAndEncrypt". Bezpečnostná politika definuje algoritmy na šifrovanie správ. Pri inštalácii potrebuje klient verejný kľúč certifikátu inštalácie servera. Klient potom prenesie svoj vlastný inštančný certifikát, na základe ktorého server rozhodne, či dôveruje klientovi.

Bezpečnostná kontrola Nemeckého federálneho úradu pre informačnú bezpečnosť



Jens Wiesner,
Nemecký spolkový úrad pre informačnú bezpečnosť (BSI),
divízia C12

OPC-UA je jedným z najdôležitejších moderných štandardov pre priemyselné zariadenia a mnoho ďalších scenárov v inteligentnom a prepojenom svete. OPCUA sa považuje za hlavný stavebný blok na ceste k Industrie 4.0. Umožňuje integráciu medzi rôznymi vrstvami automatizačnej pyramídy od snímača až po systém ERP. Je to prvýkrát, čo sa môže použiť jednotný celosvetovo uznávaný priemyselný protokol, ktorý prideluje potrebné kryptografické mechanizmy pre bezpečnú inteligentnú továreň. S cieľom posúdiť kvalitu bezpečnostných mechanizmov OPC-UA BSI vykonala komplexnú a nezávislú bezpečnostnú kontrolu.

Rozsiahla analýza bezpečnostných funkcií v špecifikácii OPC UA potvrdila, že OPC UA bola navrhnutá s dôrazom na bezpečnosť a neobsahuje systematické bezpečnostné zraniteľnosti. Navyše bol vyhodnotený vybraný referenčný stoh (ANSI C, Linux, Intel - 32bit, jeden závit) týkajúci sa implementácie bezpečnostných funkcií. Počas priebehu mnohých testov komunikačného stack sa nemohla generovať žiadna havária. Zoznam bezpečnostných vylepšení referenčnej implementácie bol predložený Nadácii OPC. Nadácia OPC vždy podporovala BSI v úsilí o kontrolu bezpečnosti.

***»Jediná komunikačná technológia v továrni s implicitnými bezpečnostnými funkciami a potenciálom pre výzvy, ktoré predstavuje Industrie 4.0, o ktorých som si dnes vedomý, je OPC-UA.«
Holger Junker, vedúci divízie C12, BSI***

Rozšírenie komunikačných metód

Pracovná skupina OPC-UA v súčasnosti integruje ďalšie komunikačné metódy do normy OPC-UA. Rozširujú architektúru Klient-Server so známym modelom Publish / Subscriber, v ktorom môže Server (Publisher) uverejniť svoje údaje ľubovoľnému počtu klientov (Subscribers). Toto zlepší využiteľnosť OPC-UA v aplikačných oblastiach ako M2M (Machine to Machine) a IO (Internet of Things).

Dve odlišné metódy budú k dispozícii na podporu rôznych scenárov:

→ **1. Vydavateľ / predplatiteľ cez rýchle miestne komunikačné médiá**

Táto metóda je zameraná na lokálne siete. Údaje budú odoslané raz (publikované) a prijaté ľubovoľným počtom klientov (účastníkov) pomocou protokolu UDP Secure Multicast. Umožňuje mimoriadne efektívnu distribúciu dát bez sprostredkovania.

→ **2. Vydavateľ / účastník pre výmenu správ v globálnych sieťach (Cloud)**

Tento model podporuje prepojenie medzi aplikáciami OPCUA, ktoré sa nachádzajú v rôznych sieťach alebo kde sa budú údaje publikovať na klientoch, ktoré sa nachádzajú "v cloude", ako aj sieťové topológie, v ktorých relé, makléri alebo huby udalostí umožňujú prenos dát. Môže pripojiť ľubovoľný počet serverov s ľubovoľným počtom klientov. Obidva doplnky sa bezproblémovo integrujú do viacvrstvovej architektúry OPC-UA, kde je súčasťou dizajnu rozťažiteľnosť. Rovnako ako už existujúce komunikačné metódy Client-Server, nové metódy Publish-Subscription pre OPC-UA budú využívať dobre zavedené protokoly. Pre Secure Multicast sa napríklad zameriava na protokol User Datagram Protocol (UDP) a Time Sensitive Networking (TSN). Pri publikovaní / prihlásení do globálnych sietí sa pracovná skupina zameriava na protokol Advanced Message Queuing Protocol (AMQP). Obe dodatky sa vzťahujú len na prenos údajov, nie na informačný model aplikácie. Tzn. Žiadosť a informácie, ktoré vystavuje, sa nemusia meniť.

