



Matlab (8)

Matlab a OPC

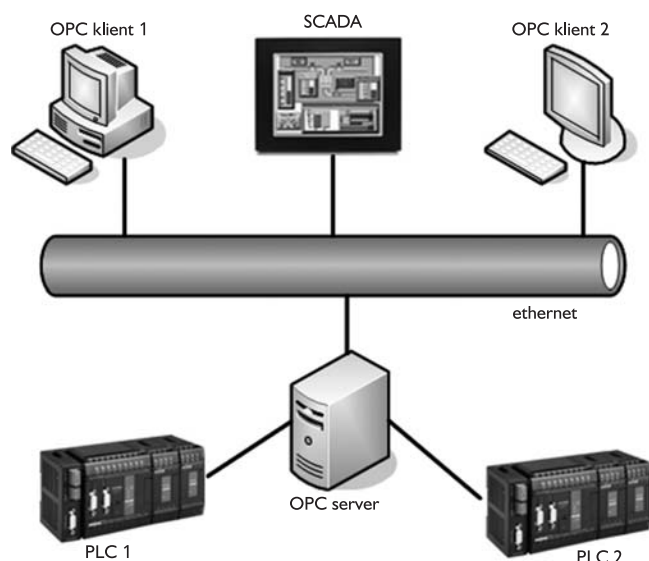
OPC

Jedným z najpoužívanejších štandardov na komunikáciu medzi priemyselnými zariadeniami je technológia OPC. OPC je vlastne súborom siedmich volných štandardov. Hlavnou výhodou OPC je práve to, že štandardy sú volné a možno ich implementovať aj do vlastných aplikácií naprogramovaných v jazykoch C++, Delphi, Java alebo iných. Rovnako aj množstvo softvéru pre priemyselné zariadenia a samotné zariadenia umožňujú komunikáciu pomocou týchto štandardov. Pomocou špecifikácií OPC možno dáta čítať v reálnom čase, získavať informácie o alarmoch a reagovať na ne, ukladať informácie do databázy alebo riadiť prístup klientov k serverom. Prenos informácií prebieha na základe architektúry klient – server a využíva sa napríklad v SCADA systémoch. Dáta možno čítať a zapisovať obojsmerne a prenášať v podnikovej sieti alebo pomocou internetu.

Prvý štandard (pôvodne nazývaný the OPC Specification, teraz Data Access Specification) vzišiel zo spolupráce niekoľkých vedúcich spoločností v automatizácii so spoločnosťou Microsoft. Pôvodne bol založený na technológiách OLE COM (component object model) a DCOM (distributed component object model) od Microsoftu. Špecifikácia definovala štandardný súbor objektov, rozhraní a metód používaných v riadení procesov a vo výrobe na zabezpečenie spolupráce medzi zariadeniami. Technológie COM/DCOM zabezpečovali kostru pre vyvíjané softvérové produkty [1].

Celý proces výmeny dát sa uskutočňuje na základe architektúry klient – server, kde je k zariadeniu na úrovni prevádzky pripojený PC alebo iný počítač, ktorý je serverom a stará sa o získavanie dát, alarmov a ukladanie histórie. Na riadiacej úrovni alebo na úrovni manažmentu sú PC alebo SCADA systémy, ktoré sú klientmi. Klientske stanice získavajú dáta zo serverov cez ethernetové prepojenie. Rovnako, ako môžu klientske aplikácie dáta získavať zo serverov, môžu na server zapisovať aj riadiace dáta a takýmto spôsobom ovládať napr. dané PLC. Táto architektúra je vhodná najmä preto, že na jej prevádzku stačí aj štandardná podniková počítačová sieť (obr. 1) bez nutnosti inštalácie ďalšej kabeľáže alebo inej prenosovej cesty.

OPC serverové aplikácie sú naprogramované na mieru každému zariadeniu vo výrobe, pretože každý výrobca komunikuje so zariadením iným spôsobom, pričom však samotná komunikácia s klientom je vždy

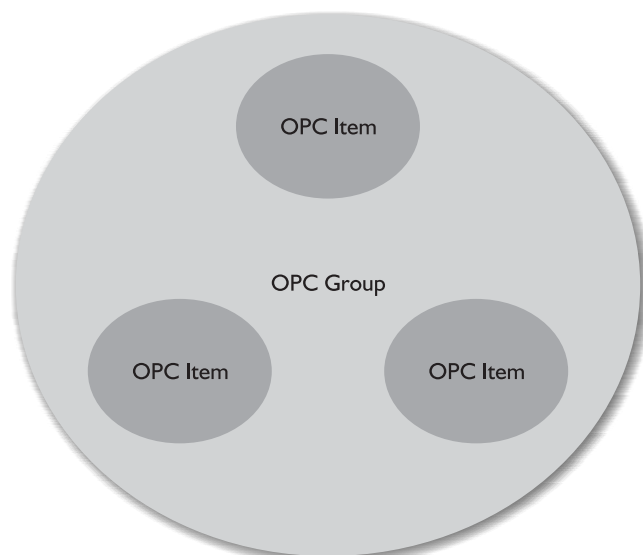


Obr.1 Prepojenie OPC klientov s OPC serverom prostredníctvom ethernetu

tá istá. Z uvedeného vyplýva, že klientsku aplikáciu si na základe znalosti štandardov môže naprogramovať každý svoju podľa vlastných požiadaviek. Takýmto spôsobom je vytvorené aj rozšírenie Matlabu, tzv. OPC Toolbox.

OPC Toolbox

OPC Toolbox je skupina funkcií, ktorá rozširuje výpočtové a komunikačné schopnosti Matlabu. OPC Toolbox implementuje hierarchický, objektovo orientovaný prístup na komunikáciu s OPC servermi, používajúc pri tom OPC Data Access štandard [2]. Inak povedané, Matlab vystupuje v komunikácii ako klient. Tým, že priamo v Matlabe dokážeme načítavať hodnoty z OPC servera, dokážeme využívať na prácu s nimi celý aparát, ktorý nám tento nástroj poskytuje. Historické dáta sa zo servera získavať nedajú, keďže OPC Toolbox využíva iba OPC DA štandard, ale dajú sa ukladať do pamäte alebo na disk a takýmto spôsobom sa dá nahradiť absencia Historical Data. OPC Toolbox je implementovaný do prostredia Matlabu pomocou príkazov využiteľných pri programovaní alebo priamom zapisovaní do konzoly, pomocou blokov v Simulinku a aj ako grafické používateľské prostredie, tzv. OPC Tool.



Obr.2 Začlenenie prvkov servera do skupiny

Pri práci s OPC Toolboxom sa používajú tri objekty, ktoré slúžia na organizáciu pripojení k serverom a organizáciu prvkov čítaných zo serverov. Delia sa na: OPC Data Access Client objekty (opcda klient objekty), OPC Data Access Group objekty (dagroup objekty) a OPC Data Access Item objekty (daitem objekty). Tieto objekty v podstate odzrkadľujú reprezentáciu objektov na strane servera (obr. 2).

- Opcda klient – reprezentuje inštanciu, ktorá dokáže komunikovať len s jedným serverom. S viacerými servermi sa dá komunikovať pomocou viacerých opcda klientov. Server je definovaný Host a ServerID vlastnosťami. Služi ako zásobník pre viaceré skupinové (group) objekty a organizuje spojenie a komunikáciu so serverom a zabezpečuje prehľadávanie v názvosloví.
- Dagroup objekt – reprezentuje zásobník pre prvky a organizuje časový interval, za ktorý sú prvky zo servera čítané, pokiaľ sa ukladajú aj historické dáta a stará sa aj o vytváranie a vymazávanie prvkov.
- Daitem objekt – reprezentuje prvky na serveri, definované pomocou identifikátora prvkov (ItemID), ktorý ich jednoznačne zaraďuje do názvoslovia serveru. Daitem objekt má hodnotu (Value), časovú značku (Timestamp) a je reprezentovaný aj kvalitou (Quality).



Práca s OPC Toolboxom

Pri práci s OPC Toolboxom treba v prvom rade vytvoriť objekt, ktorý bude v pamäti reprezentovať klienta, je to takzvaný **opcda** objekt a vytvoríme ho príkazom `da=opcda()`, pričom ako parametre zadáme IP adresu počítača, na ktorom beží server, a názov servera a do premennej `da` vráti funkcia parametre na pripojenie sa k serveru a status pripojenia.

Pred samotnou prácou s prvkami treba najprv vytvoriť skupinu, tzv. **group**, v ktorej budú dané prvky umiestnené. Na to musíme vytvoriť **dagroup** object pomocou príkazu `názov_skupiny = addgroup(názov_opcda_objektu)`, pričom táto funkcia vráti do premennej, ktorá reprezentuje názov skupiny, všetky parametre o skupine a prvkoch v nej. Použitie skupiny je výhodné hlavne pre jednoduché zatriedenie prvkov; hodnoty všetkých prvkov v skupine možno čítať a zapisovať pomocou jedného príkazu.

Nakoniec musíme ešte vytvoriť samotné prvky, ktoré chceme zo servera čítať a s ktorými chceme pracovať. Každý prvok musí patriť do niektorej vopred vytvorenej skupiny. Prvky sa vytvárajú príkazom `názov_prvku = additem(skupina,'názov_prvku_na_serveri')`.

Cieľom každej aplikácie v OPC Toolboxe je výmena dát medzi Matlabom a jedným alebo viacerými OPC servermi. Na to sú nakonfigurované všetky objekty v OPC Toolboxe. Práve preto musí poskytovať aj mechanizmus na čítanie a zapisovanie dát na server. Na to slúži niekoľko funkcií. Čítať a zapisovať dáta dokážeme buď pre jeden konkrétny prvok, alebo pre celú skupinu prvkov, a to synchronne alebo asynchrónne [3].

Synchronne operácie – pri ich vykonávaní Matlab počká na ich dokončenie a zatiaľ nepokračuje s inými funkciami.

Asynchrónne operácie – dovoľujú Matlabu pokračovať vo vykonávaní ďalších funkcií, zatiaľ čo operácie zápisu a čítania bežia na pozadí.

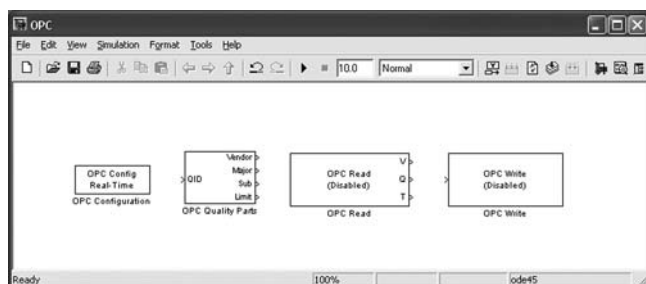
OPC Toolbox a Simulink

Ak je OPC Toolbox nainštalovaný v Matlabe, môžeme jeho prednosti využiť aj v simulačnom prostredí Simulink. OPC Toolbox v Simulinku je tvorený štyrmi blokmi, pričom v každej schéme musí byť prítomný blok *OPC Configuration*, v ktorom treba vybrať príslušný OPC server, ku ktorému sa pripájame.

Zápis dát vykonávame pomocou bloku *OPC Write*, v ktorého parametroch nastavujeme premenné na serveri, do ktorých chceme zapisovať, nastavujeme spôsob zápisu a periódu vzorkovania. Spôsob zápisu môžeme voľiť synchronny alebo asynchrónny.

Na čítanie dát používame blok *OPC Read*, v ktorého parametroch nastavujeme premenné servera, ktoré chceme čítať, spôsob čítania, periódu vzorkovania a typ dát. V tomto prípade voľíme spôsob čítania synchronny z vyrovnávacej pamäte servera, synchronny zo zariadenia alebo asynchrónny zo zariadenia.

Posledným blokom je blok *OPC Quality parts*, ktorý rozdelí OPC identifikátor kvality na poskytovateľa, majoritnú hodnotu, substatus a limit. K týmto blokom potom môžeme pripájať iné bloky a vytvárať simulačné schémy, pričom pri voľbe pseudo-real time simulácie budú simulácie vykonávané v reálnom čase. Bloky OPC Toolboxu sú zobrazené na obr. 3.



Obr.3 Bloky OPC Toolboxu v Simulinku

Záver

Matlab ako silný výpočtový a simulačný aparát umožňuje aj prácu s dátami načítanými z priemyselných zariadení. Deje sa tak pomocou komunikačného štandardu OPC. Tento štandard je v Matlabe implementovaný pomocou rozšírenia OPC Toolbox a dokáže spracúvať procesné premenné z príkazového riadku pomocou m funkcií a rovnako ich aj využívať v simulačnom nástroji Simulink. Celé je to zabezpečené otvorenosťou uvedeného štandardu a rozšírením, ktoré je vytvorené pre čo najjednoduchšiu interakciu s používateľom.

Článok vznikol s podporou APVV-99-045805.

Literatúra

[1] The OPC Foundation: What is OPC, [online], [cit: 2006-05-11], dostupné na internete: http://www.opcfoundation.org/Default.aspx/01_about/01_whatIs.asp?MID=AboutOPC.

[2] The Math Works Inc.: OPC Toolbox User's Guide, 2004.

[3] FARKAS, L.: Záverečná práca – Priemyselná komunikácia medzi Matlabom a PLC prostredníctvom OPC servera, KASR FEI STU, 2006.

Ing. Ľudovít Farkas

SYPRIN s.r.o.

e-mail: ludovit.farkas@syprin.sk

Ing. Martin Foltin, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Ústav riadenia a priemyselnej informatiky

Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava

e-mail: martin.foltin@syprin.sk

51