

Integrácia riadiacich systémov

Potreba prenosu údajov medzi rôznymi systémami riadenia a požiadavka na integráciu systémov riadenia vzniká z viacerých príčin. Je to spôsob výstavby zložitejších technologických celkov skladaním z jednoduchších uzlov, úpravy existujúcich technológií výmenou kritických technologických aparátov za modernejšie a účinnejšie alebo doplnením o nové technologické uzly. Takéto požiadavky sú prirodzené tiež pri budovaní spoločných riadiacich centier pre viaceré výrobné s cieľom ich koordinovaného riadenia a optimalizácie závodu ako celku.

Hierarchia úloh integrácie

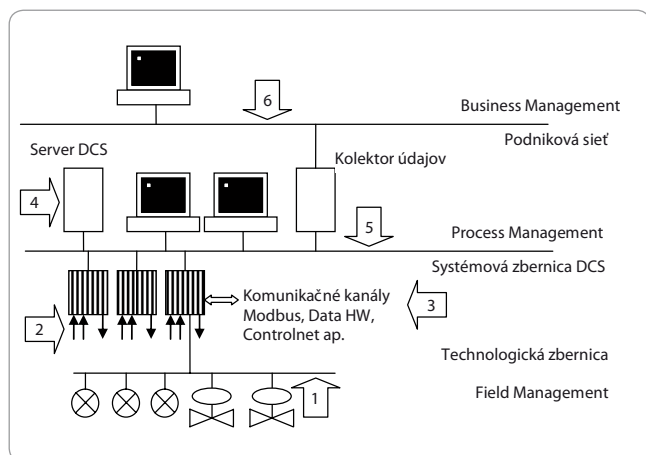
S úlohou integrácie systémov riadenia sa stretávame na všetkých úrovniach riadenia. Vždy treba vykonať najskôr nevyhnutné doplnenie technických prostriedkov a potom definovať protokoly prenosu. Oboje je štandardizované, takže prepájanie je možné aj pri systémoch riadenia rôznych výrobcov (obr. 1).

Na technologickej úrovni (šípka 1 v obr. 1), teda na úrovni meracích a akčných členov obvodu riadenia umožňujú prepojenie primárnych a koncových členov toho istého alebo rôznych výrobcov štandardizované procesné zbernice (Profibus, Fieldbus). Popri základnej požiadavke prenosu samotného údajov o procesnom meraní umožňujú prenášať aj definovanú množinu stavov a diagnostiky obvodu. Diagnostické informácie umožňujú zvýšiť prevádzkovú bezpečnosť samotného riadenia a sú tiež zdrojom pre aplikácie sofistikovaných systémov údržby a riadenia aktív.

Na úrovni skupinových regulátorov sú popri rozšírení množiny priamych vstupov (šípka 2 v obr. 1) predmetom integrácie – teda začlenenia údajov z iného uzla – komunikačné procesory. Využívajú protokoly Modbus, Data Highway, Controlnet atď. (šípka 3 v obr. 1) a slúžia napríklad na:

- vstup údajov z analyzátorov,
- vstup údajov z rôznych hlásičov stavu,
- vstup informácie o hraničných koncentráciách,
- obojsmerný prenos (čítanie údajov a vysielanie povelov) do lokálnych regulátorov a logických automatov a z nich,
- vstup údajov o vibráciách hriadeľov a teplotách ložísk točivých strojov,
- obojsmerný prenos (čítanie údajov a vysielanie povelov) do lokálnych PLC a z nich, ktoré inak autonómne riadia napríklad kompresor, turbínu, alebo dúchadlo.

Integráciu na úrovni systémovej zbernice systému riadenia (šípka 4 a 5 v obr. 1) umožňujú priamo servery systému riadenia prostredníctvom technológií OLE/COM alebo ktorýkoľvek modul na tejto zbernici vybavený takouto technológiou. Používa sa štandardný protokol OPC. Treba povedať, že tento štandard je podstatne širší a jeho rozsah je definovaný od procesnej zbernice cez úroveň skupinových regulátorov a systémových zbernic, serverov a operátorských staníc až po medziprocesorové prenosy nadradených systémov riadenia a úroveň riadenia podniku (Field Management, Process Management, Business Management). Podmienkou však je použitie technológie OLE/COM, čo v skupinových regulátoroch (možno

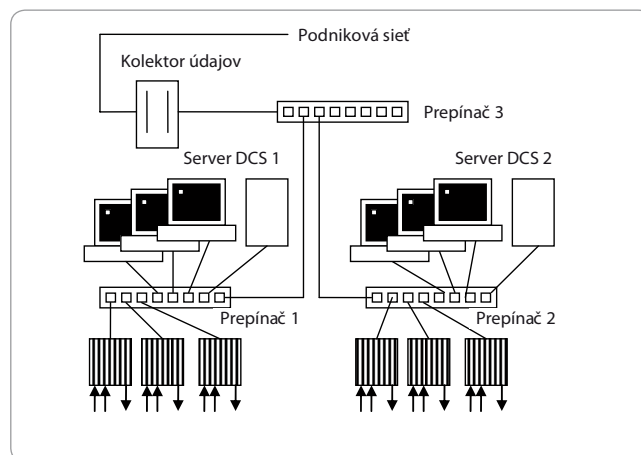


Obr. 1.

okrem PLC) nemožno očakávať. Tým vzniká prirodzená bariéra prístupu do regulátora (z hľadiska bezpečnosti – našťastie) a skupinové regulátory si čítajú údaje – iba ak ich potrebujú – zo servera. OPC je definovaný ako prenos Client Server, kde klient požaduje a server poskytuje údaje iba vtedy, ak je takáto väzba v sieti definovaná. Klient môže žiadať údaje aj od viacerých serverov a server môže rovnaké údaje poskytovať ľubovoľnému počtu klientov. Je to otázka definície. V zásade ide o tri skupiny požiadaviek pre:

- údaje (OPC DataAccess Server),
- udalosti a alarmy (OPC Alarm&Event Server),
- historizované údaje (OPC HistoricalData Server).

Na úrovni operátorských staníc je výmena údajov integrálnou súčasťou systému riadenia, pretože každá stanica číta potrebné údaje z údajového servera systému riadenia alebo priamo zo skupinových regulátorov a ponecháva si ich vo svojej pamäti, aby sa skrátil čas zobrazenia opakovanej požiadavky pri striedaní zobrazení. Zabezpečuje sa iba aktualizácia dynamickej časti zobrazenia.



Obr. 2.

Na úrovni závodov, teda prenosu údajov medzi výrobnami alebo koncentracie údajov z viacerých výrobní ide o integráciu v užšom zmysle. V prípadoch vytvárania jednotných riadiacich centier závodov treba rozlišovať dva prípady:

- Pri integrácii výrobní so systémom riadenia nerovnakého dodávateľa budú v najjednoduchšom riešení v centrálnej dozorni paralelne umiestnené vysunuté pracoviská z každého individuálneho systému riadenia. To je iba priestorová integrácia. Pre údajovú integráciu je potrebné prepojenie údajov zo všetkých individuálnych systémov riadenia prostredníctvom OPC podľa obr. 2 a dobudovanie aplikácií na cieľových operátorských pracoviskách už nad touto integrovanou údajovou množinou. Vystačíme už s jediným kolektorom údajov pre integrovaný dvojsystém. Obrázok je nakreslený v hvezdicovej štruktúre pomocou prepínačov tak, ako je to zvykom pre sieťové konfigurácie, keďže ide fyzicky o jedinú sieť. Pri tomto zobrazení nevidno hierarchizáciu, ale tá je definovaná prístupmi na sieťi.
- Pri integrácii systémov riadenia rovnakého dodávateľa obvykle treba povýšiť verziu systémových programových prostriedkov staršieho systému riadenia (upgrade) na úroveň kompatibilnú s verziou novšieho systému riadenia a následne možno prepojiť systémove zbernice (šípka 5 v obr. 1) podľa vzdialenosti aj s použitím príslušných extendrov (obr. 3). Ak takýto upgrade nie je už pri staršom systéme možný, prístupujeme k riešeniu, ako by sme integrovali dva systémy nerovnakého dodávateľa. Nakoniec

sa nevyhneme dobudovaniu aplikácií nad spoločnou integrovanou údajovou množinou. V tomto prípade ide po integrácii o jediný systém, takže logicky vystačíme s jediným kolektorom údajov.

Na úrovni podniku predpokladáme existenciu komunikačného prepojenia – podnikovej siete (šípka 6 v obr. 1), na ktoré treba priviesť požadované údaje pre aplikácie podnikového riadenia. Na to slúžia servery kolektorov údajov, ktorými treba vybaviť individuálne systémy riadenia. Sprostredkujú prepojenie definovaných položiek zo systému riadenia na jednej strane s aplikáciami v podnikovej sieti na druhej strane. Každý údaj, ktorý sa má sprostredkovať do podnikovej siete, treba z hľadiska bezpečnosti do kolektora individuálne definovať. Kolektor je vybavený vlastnými prostriedkami historizácie a aplikáciami využiteľnými na úrovni riadenia podniku. Kolektor údajov má dve komunikačné strany, ktoré sú fyzicky oddelené z hľadiska ochrany integrity každej strany.

Praktické príklady aplikácií

To, ako sa má riešiť úloha vytvorenia alebo začlenenia nových procesných premenných do existujúceho systému riadenia, je vždy otázka konkrétnych požiadaviek. Ide predovšetkým o to, na ktorej úrovni riadenia sú údaje rezidentné, aký objem údajov sa bude prenášať a konečne aká je perióda vzorkovania údajov.

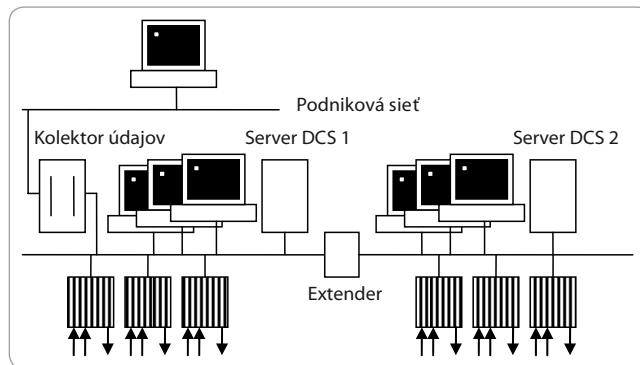
1. Riešime požiadavku doplniť existujúci systém riadenia o niekoľko nových obvodov, menej ako 10.

- Ak má systém riadenia dostatočné rezervy, možno nové obvody pripojiť ako priame vstupy/výstupy na voľné pozície VV modulov. V tomto prípade sa v systémovej databáze vytvoria nové položky, ktoré sa stanú takto entitami s novými menami použiteľnými na historizáciu, alarmovanie, zobrazovanie a protokolovanie. Po individuálnych testoch možno nové položky použiť v zobrazeniach a aplikáciách. Ak nové položky definujeme aj v protokole kolektorov údajov, stanú sa dostupnými aj na úrovni riadenia podniku. Nakoniec treba aktualizovať dokumentáciu.
- Pokiaľ sa nové položky pripájajú na existujúcu technologickú zbernicu, pripojenie už existuje. Dodefinovať treba v prenášanom poli adresáciu novej položky, meno, typ a spôsob prepočtu. Tým sa stane systémovej entitou a ďalší postup je rovnaký ako v predošlom prípade.

2. Riešime požiadavku integrovať do systému riadenia napríklad nový technologický uzol filtrácie média, kde lokálne PLC prepína cesty prietoku média cez aktívny filter, pričom neaktívny filter je v regenerácii. Ide o desiatky prenášaných údajov (analogových aj binárnych) z PLC do systému riadenia s postačujúcou periódou raz za 2 sekundy. V tomto prípade pôjde o doplnenie systému riadenia o komunikačný procesor (napríklad Modbus). Údaje sa budú prenášať ako samostatné pole pre analogové premenné a samostatné pole pre digitálne premenné. V systéme riadenia treba definovať podľa podkladov z PLC:

- druh komunikačného protokolu,
- rýchlosť prenosu, paritu, stop bity,
- z adresy pre každú položku vytvoriť systémovej entitu,
- orientáciu pre binárne údaje (čo znamená 1 a čo znamená 0),
- aplikáciu, t. j. alarmovanie, historizáciu, zobrazovanie, protokolovanie,
- nasledujú individuálne testy, komplexný test a aktualizácia dokumentácie.

3. Riešime napríklad požiadavku zobrazovať stavy technologického uzla sekačky granulátu lokálne riadeného pomocou PLC na obrazovkách systému riadenia. Ide o stovky prenášaných údajov (analogových aj binárnych) z PLC do systému riadenia s postačujúcou periódou raz za 2 sekundy. Vzhľadom na objem prenosu sa bude aplikovať protokol OPC medzi klientom, ktorým je systém riadenia, a serverom, ktorým je PLC. Predpokladom je, že operačný systém PLC je vybavený technológiou OLE/COM. Rovnako ako v predošlom prípade treba definovať parametre prenosu a podľa adries položiek mapovaných v PLC vytvoriť entity v systéme riadenia. Následne sa doplnia grafické zobrazenia, ktoré už môžu používať aj novo definované položky, podľa potreby sa doplní aplikácia historizácie,



Obr. 3.

alarmovania a protokolovania, vykonávajú sa individuálne a komplexné skúšky a nakoniec sa aktualizuje dokumentácia systému riadenia.

4. Riešime požiadavku vytvoriť nové spoločné riadiace centrum pre niekoľko výrobní, ktoré sú vybavené vlastnými riadiacimi systémami. Ide o tisíce údajov, pričom na spoločných operátorských pracoviskách by oneskorenie dynamických častí (hodnôt, alarmov) zobrazenia nemalo byť väčšie ako 2 sekundy. V tomto prípade je najlepším riešením spoločná zbernica všetkých systémov riadenia. Ak ide o systémy riadenia rôznych dodávateľov, alebo to nie je možné z technických dôvodov, riešením bude aplikácia OPC. Ako sme však už spomenuli, úlohu treba riešiť individuálne pre každý systém riadenia. Opis projektu vytvorenia riadiaceho centra rafinérie ako príklad takejto úlohy bol predmetom príspevku v staršom čísle ATP Journal.

5. Riešime požiadavku bilancovania pary v celom podniku, v desiatkach výrobní. Ide o rádovo stovku meraní, z desiatok zdrojových miest, pričom postačujúca perióda vzorkovania je desať sekúnd. Údaje treba archívovať, integrovať, počítať entalpie a ku koncu zmien spracovať hmotové a energetické bilancie. V tomto prípade treba predovšetkým riešiť doplnenie meraní na jednotlivých výrobních, pokiaľ už neexistujú. Pôjde o meranie objemového prietoku pary, korekčnej teploty a tlaku, prípadne hustoty alebo rovno meranie hmotového prietoku pary inteligentným snímačom. V systéme riadenia treba vytvoriť novú entitu pre objemový a hmotový prietok a podľa druhu merania aj pre hustotu a korekčné údaje. Aplikáciu treba doplniť o integráciu hmotového prietoku a výpočet entalpie. Všetky entity budú doplnené aj do protokolu pre server kolektora údajov, ktorý zabezpečí prepojenie na podnikovú informačnú sieť. Tam bude doplnená aplikácia bilancie pary a energetického obsahu pre celý podnik. Aplikácií s individuálnymi meraniami vo výrobních a s centrálnym bilancovaním pribúda najmä v súvislosti so zmenami legislatívy. Technická realizácia je analogická. Podobne boli riešené merania sĺpov, úniku plynov, emisií a podobne.

Záver

Štandardizované komunikačné technológie poskytujú rozsiahle možnosti integrácie údajov na rôznych stupňoch riadenia. Prípady, kde sa ponúka viacero alternatív, je vhodné úlohu riešiť tak, aby bola vytvorená dostatočná rezerva v kapacitách pre ďalšie aplikácie, ktorým sa v budúcnosti, zrejme, pri súčasnom trende nebude dať vyhnúť.

AXESS

Axess, spol. s r. o.

Vladimír Bodo
Námestie hraničiárov 31 – 33
851 03 Bratislava
Tel.: 02/62 24 75 70
Fax: 02/62 24 75 38
axess@axess.sk
www.axess.sk