



Prekonávanie bariér pri nasadzovaní bezdrôtovej komunikácie

Bezdrôtová komunikácia sa v architektúre súčasných riadiacich systémov používa čoraz častejšie. Je pružná, univerzálna a môže byť aj cenovo výhodná; avšak ohľady brané na zabezpečenie, spoľahlivosť a prenosovú kapacitu sú pre konzervatívnych používateľov dôvodom, prečo sa obávajú jej prednosti využívať. Sú tieto ich výhrady oprávnené? Predložený článok sa snaží na to odpovedať, uvádza na pravú mieru skreslené predstavy o nevýhodách bezdrôtovej komunikácie a tiež opisuje, ako prekonať prekážky na ceste k správne mu pochopeniu bezdrôtových sietí, ich návrhu a používaniu.

Sú bezdrôtové siete lepšie alebo horšie ako siete vedené cez káble? Na to nemožno vo všeobecnosti odpovedať – sú skrátka iné. Existuje množstvo štandardov na bezdrôtovú komunikáciu, ktoré dobre splňajú rôzne požiadavky používateľov. Sú teda bezdrôtové komunikačné siete vhodné na každú úlohu? Nie. No na mnohé áno, pretože bezdrôtové siete sú spravidla pružnejšie, univerzálnejšie a cenovo výhodnejšie ako káblové siete. Určite treba zodpovedať otázky zabezpečenia, spoľahlivosti a prenosovej kapacity bezdrôtových sietí, ktoré konzervatívnym používateľom bránia využívať ich výhody. Možno bariéry obmedzujúce použitie bezdrôtových sietí v praxi prekonať?

Číslo 1: zabezpečenie

Pri diskusiách o využití bezdrôtových komunikácií v priemyselných komunikačných sieťach je prvou témou, ktoré spravidla príde na rad, ich zabezpečenie. Často je to jediný dôvod, pre ktorý sa od bezdrôtovej komunikácie upúšťa. Prevádzkoví inžinieri chcú zabezpečiť nepretržitú výrobu a bezpečnostné opatrenia, ktoré chránia prevádzkové zariadenia podniku, sú v tomto prípade namieste. Inžinieri z oddelenia IT zasa chcú, aby siete používané v prevádzke dobre spolupracovali s ostatnými podnikovými komunikačnými sieťami, no bez kompromisov v otázke zabezpečenia podnikových informácií. Požiadavky prevádzkových aj informačných inžinierov, aj keď sú rozdielne, majú v oboch prípadoch vysokú dôležitosť.

V súčasnosti existujú v priemyselných bezdrôtových komunikačných sieťach mechanizmy, ktoré sa s obidvomi typmi požiadaviek dokážu vyrovnávať. Čo však stále nie je dostačujúce, to je pochopenie toho, aké možnosti pri bezdrôtových zariadeniach existujú a ako ich možno využiť pri zlepšovaní ich prevádzky. Na zabránenie interpretácie

údajov neoprávnenou osobou sa používajú moderné šifrovacie metódy. Filtrovanie a prísne pravidlá autentifikácie dovoľujú, aby sa účastníkom komunikácie stali len autorizované zariadenia. Súčasné bezdrôtové zariadenia používajú mechanizmus, ktorý bol vyvinutý na prenos utajených informácií vládou USA a dokážu sa preto vyrovnávať s prísnyimi požiadavkami na zabezpečenie informácií výrobných prostriedkov a spoľahlivosť prevádzky.

Diskusiu o zabezpečení prevádzkových komunikačných sietí by prevádzkoví a informační inžinieri nemali chápať ako súperenie svojich záujmov. Miesto toho môžu vzájomne ťažiť zo svojich skúseností. Prevádzkoví inžinieri majú bohaté skúsenosti s tým, ako zabezpečiť vysokú spoľahlivosť nepretržitej prevádzky 24/7 a poznajú úlohu, ktorú pri tom hrajú komunikačné siete. Informační inžinieri majú zase skúsenosť s koexistenciou rôznych komunikačných systémov a zo správou siete. Ak obidve skupiny spolupracujú, môžu svoje znalosti navzájom účelne doplňovať.

Spolupráca s informatikmi?

Máme prekonať obavy a zapojiť pracovníkov oddelenia IT do projektu od samého začiatku? Informatici väčšinou odporučia širšie používanie bezdrôtových sietí, budú chcieť uplatniť svoje obvyklé postupy, navrhnuť alokovať frekvenčné pásma tak, aby bola zaistená koexistencia s ostatnými sieťami, a môžu tiež pomôcť pri výbere vhodného štandardu komunikačnej siete. Ak nebudete s informatikmi spolupracovať od začiatku, môžete mať s nimi problémy. Spôľahnite sa na svojho dodávateľa bezdrôtovej komunikačnej techniky. Ten by mal rozumieť potrebám oboch oddelení, prevádzkového aj IT, mal by prekonať bariéru medzi nimi a nájsť riešenie, ktoré obidvom vyhovuje. Dobrý dodávateľ bezdrôtovej komunikačnej techniky pre

priemysel pozná obmedzenia vyplývajúce z použitia tejto techniky v prevádzke, ktoré pracovníci oddelenia IT nevidia.

Otvorený dialóg o bezpečnostných opatreniach, ktoré možno uplatniť, umožní dosiahnuť rovnakú úroveň bezpečnosti ako pri káblových komunikačných systémoch. Vďaka existujúcim štandardom možno pri kompletne vybavenom bezdrôtovom komunikačnom systéme sieť dobre zabezpečiť a pritom vyhovieť všetkým podnikovým požiadavkám. A to v niektorých prípadoch znamená vyhovieť aj požiadavkám regulačných orgánov. Napríklad vo farmaceutickej výrobe treba splniť prísne regulačné požiadavky na zber údajov, takže IT oddelenie je v oblasti zabezpečenia údajov oveľa citlivejšie. Aby teda boli informatici spokojní s navrhnutým riešením, treba mať jasno v tom, čo potrebujú.

Som automatizačný inžinier a „pustil“ som do svojho systému pracovníkov oddelenia IT. Čo sa stane, keď komunikačná sieť prestane fungovať? Kto sa postará o nápravu? Ako rýchlo bude chyba diagnostikovaná? Kedy bude odstránená?

To všetko môžu byť nepríjemné otázky. Sme technici riadiacich systémov a vzdať sa kontroly nad riadením procesov je proti našej prirodzenosti. Kto riadi sieť, ten väčšinou rozhoduje aj o pravidlách zabezpečenia. Pri bezdrôtových sieťach by mali byť stanovené hranice podobne ako pri ethernetu. V niektorých prípadoch sa oddelenie IT stará o všetko, čo sa týka ethernetu, priemyselného aj kancelárskeho. V iných prípadoch sa prevádzkoví inžinieri starajú o všetko, čo je nejako spojené s výrobou vrátane priemyselného ethernetu. Pri bezdrôtových sieťach môžu mať pracovníci oddelenia IT zodpovednosť za výber štandardov a alokáciu frekvencií, zatiaľ čo prevádzkoví technici sa starajú o inštaláciu, prevádzku a údržbu komunikačného systému. V každom prípade treba hranicu stanoviť vopred a vybrať taký bezdrôtový systém, ktorý má diagnostické nástroje uspokojujúce obidve skupiny pracovníkov.

Riešenie problémov na prevádzkovej úrovni

Nástroje pre informatikov a prevádzkových inžinierov sa môžu odlišovať. Aby bola reakcia pohotová, je veľmi dôležité mať zodpovedajúce nástroje pre obidve skupiny. Vo svete informačnej techniky sú to

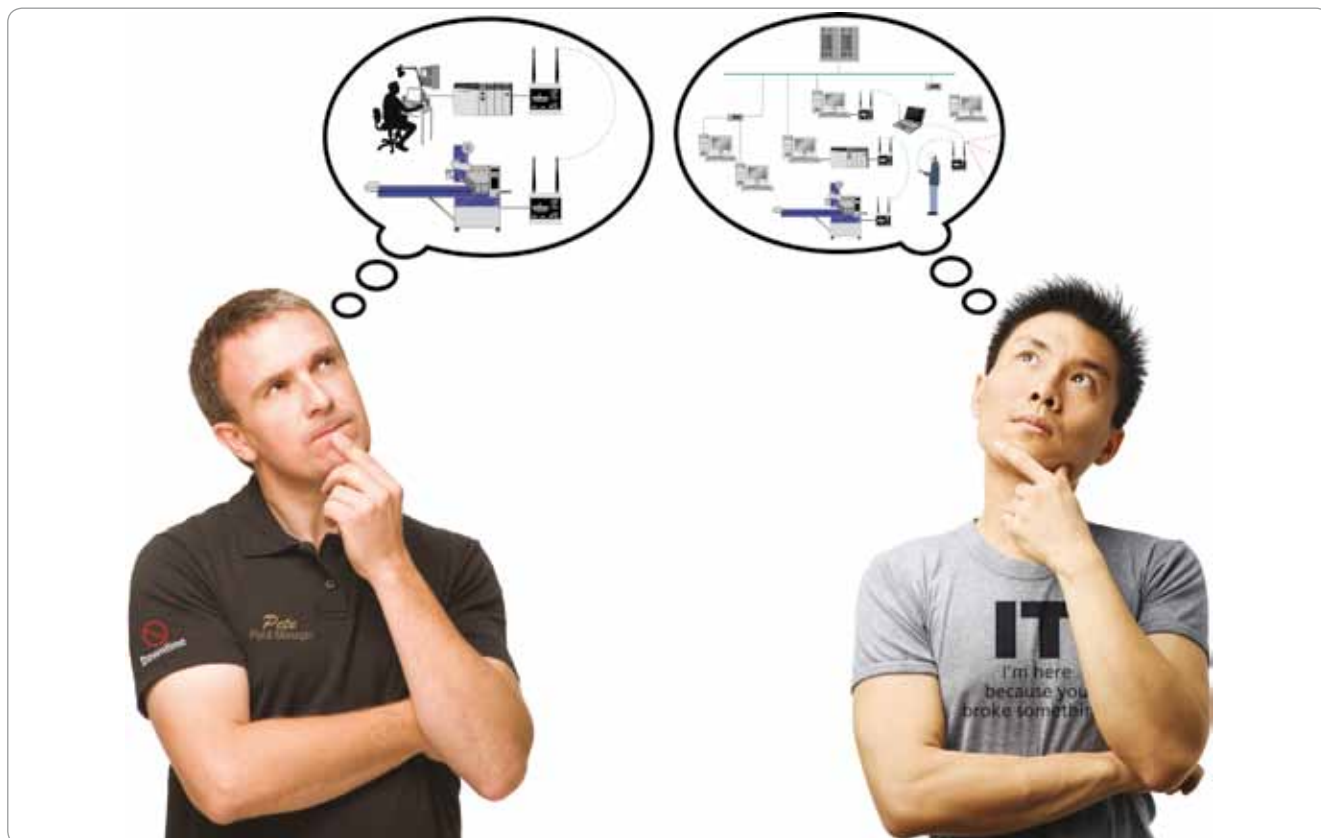
nástroje založené na protokole SNMP (Simple Network Management Protocol), ktoré podporujú aj mnohé priemyselné rádiové moduly. Vyššia úroveň diagnostiky môže zahŕňať napr. OPC, t. j. rozhranie, ktoré možno využiť na integráciu diagnostiky bezdrôtovej siete do radiaceho systému.

Aj keď sa pravidlá líšia od podniku k podniku, tendencie smerujú k analogickej situácii ako pri káblovom ethernetu na prevádzkovej úrovni. Či už je to káblová alebo bezdrôtová sieť, ak prestane fungovať o druhej ráno, bude to prevádzkový inžinier, komu zazvoní telefón. Bez ohľadu na to, kto je zodpovedným správcom siete, treba povedať, že riešenie problémov bezdrôtovej siete je trochu iné ako pri káblovom ethernetu. Spojenie medzi účastníkmi bezdrôtovej siete je nehmotné, nemôžete ho uchopiť do ruky. Je citlivé na vonkajšie vplyvy a to treba zohľadniť pri hľadaní príčin problému. Preto treba mať nástroje na sledovanie a diagnostiku siete. A podobne ako pri iných dôležitých komponentoch siete, aj tu sa musí jasne stanoviť, kto bude diagnostické nástroje používať a analyzovať ich výsledky. Vyberte si takého dodávateľa, ktorý vám poradí pri výbere techniky, pomôže v priebehu implementácie aj neskôr, dodá potrebné diagnostické nástroje, poskytne školenie a má vypracovaný program technickej podpory. S podporou takého dodávateľa bude každý, kto dokáže diagnostikovať káblovú ethernetovú sieť, vedieť diagnostikovať aj bezdrôtovú sieť.

Číslo 2: Prenosová kapacita

Ako si môžem byť istý, že zvolený bezdrôtový systém vyhovuje mojim požiadavkám na šírku prenosového pásma, a to aj v budúcnosti?

Najprv si spravme malú domácu úlohu. Uistite sa, že poznáte ciele, ktoré chcete dosiahnuť, požiadavky na svoju komunikačnú sieť a prostredie, kde bude pracovať. Aké sú vzdialenosti medzi účastníkmi? Akú komunikačnú rýchlosť potrebujete? Potrebujete prístup aj pre mobilných účastníkov? Je komunikačná sieť vo vonkajšom alebo vnútornom prostredí? Vyskytujú sa v prostredí predmety, ktorých povrch odráža elektromagnetické vlny? Sú v ňom pohyblivé, rotujúce alebo vibrujúce zariadenia? Ujasnite si, akú prevádzku na



Obr. 1 Bezpečnosť, spoľahlivosť a kapacita bezdrôtového prenosu stále bráni konzervatívnym používateľom vyťažiť z neho maximálne prínosy... no po diskusii s odborníkmi sa naučia, ako tento strach prekonať.

vašej rádiovéj siete očakávate. Na výber sú rôzne systémy bezdrôtovej komunikácie vhodné na rôzne úlohy.

Po druhé, dôsledne si vyberte dodávateľa. Pracujte s technikou pre priemyselné prostredie od dodávateľa, ktorý spoľahlivo určí, čo je na konkrétnu úlohu potrebné, a pomôže vám vybrať také riešenie, ktoré v budúcnosti umožní jeho rozšírenie. Zvoľte si takého dodávateľa, ktorý rozumie vašim zariadeniam a technologickým procesom. Poobzerajte sa po správnej kombinácii diagnostických nástrojov. Niektorí dodávatelia vám môžu poskytnúť nástroje využívajúce OPC, vhodné na integráciu do aplikačného programu HMI, ktorý potom poskytne používateľovi vizuálny prehľad o sieti. Overtite si, že dodávateľ ponúka aj ďalšie služby, ako je analýza prenosovej cesty a audit na mieste. O tieto veci sa musíte postarať už pri špecifikovaní vášho projektu. Je pravda, že pri niektorých úlohách nemožno bezdrôtovú sieť použiť, napríklad pri výrobných linkách s 1 000 V/V s periódou vzorkovania rádovo v milisekundách. Takú prenosovú kapacitu súčasne bezdrôtové siete skrátka nemajú.

Ako mám ochrániť svoju sieť pred interferenciami, ak si v susedstve nainštalujú inú bezdrôtovú sieť? Majte na pamäti, čo všetko sa ešte na mieste inštalácie nachádza a bude nachádzať. Premýšľajte o informačnom systéme ako o jednom z výrobných prostriedkov. Využite svoje skúsenosti a vytvorte systém údržby, ktorý bude sledovať stav komunikačnej siete. Znalosť všetkých dôležitých kritérií umožní predpovedať správanie siete. Diagnostické nástroje môžu periodicky sledovať sieť, monitorovať nových účastníkov alebo iné zmeny v rádiovom prostredí, merať vonkajšiu interferenciu a zabezpečiť, aby nemali podstatný vplyv na výkon komunikačnej siete.

Avšak aj perfektne implementovaná sieť so všetkými opatreniami proti rušeniu je citlivá na možné následné zmeny rádiového prostredia. Nemôžete zabrániť tomu, aby niekto zo susedstva spustil svoju rádiovú sieť, ale môžete urobiť preventívne opatrenia, aby ste aj v takom prípade mohli znížiť dosahy tejto zmeny na vašu sieť.

Takýchto preventívnych opatrení je hneď niekoľko. Na začiatku je rozumné vybrať si systém s niekoľkými frekvenciami, ktoré možno v prípade potreby meniť (napr. siete 802.11n majú v pásme 5 GHz 24 kanálov). Inou efektívnou metódou na posielanie spojenia medzi dvomi rádiovými modulmi a zvýšenie odolnosti proti interferenciám je použitie smerovej antény. Nastavenie smerových antén, obzvlášť pri veľkej vzdialenosti medzi účastníkmi však môže byť obtiažne. Dobrý dodávateľ bezdrôtovej techniky pri prehliadke na mieste inštalácie dokáže rozhodnúť, aké antény použiť a ako ich umiestniť.

Číslo 3: Spôľahlivosť

Je bezdrôtová sieť menej spoľahlivá ako káblová?

Odpoveď je nie. Obidve siete sú odlišné. Ani používateľ káblovej siete, ak nechce mať problémy s rušením, nemôže položiť komunikačný kábel vedľa sieťového kábla pohonu; rovnako používateľ bezdrôtovej siete musí brať ohľad na možné interferencie. Pri bezdrôtových sieťach sa to však robí inak. Dôležitými krokmi sú zaistenie viditeľnosti medzi účastníkmi, výber rádiových modulov, antén a spájacích káblov. Vždy treba porovnávať zadanie úlohy a špecifické vlastnosti vybranej rádiovéj techniky.

V mnohých prípadoch je káblová sieť menej spoľahlivá ako bezdrôtová; zvlášť pri prenose signálov z pohyblivých objektov, kde sa inak používajú zberné krúžky a kľuky. Pri nich dochádza postupom času k opotrebeniu a strate spoľahlivosti. Podobne aj pri flexibilných káblových prívodoch podrobených častým pohybom môže časom dôjsť k degradácii kábla a prerušeniu vodičov.

Bezdrôtové komunikačné siete sa úspešne používajú v úlohách dohľadu nad procesmi, no ako je to pri riadení?

Vo výrobe sa na komunikáciu v rámci riadiacich systémov čoraz častejšie používa ethernet. A kde sa uchyť ethernet, často za ním v krátkom čase prenikne aj bezdrôtová komunikácia. Mnohé bezdrôtové zariadenia sú natoľko inteligentné, že môžu fungovať ako riadené prepínače a zabezpečovať funkciu filtrovania paketov. Mnohé podporujú deterministické úlohy a poskytujú vysokú mieru

flexibility, rýchlosti, presnosti a predvídateľnosti reakcie. V týchto projektoch treba však viac ako inde systém správne navrhnuť a správne zrealizovať, a to v úzkej spolupráci s dodávateľom komunikačnej techniky, integrátormi a firmami poskytujúcimi inžinierske služby.

Každý, kto má skúsenosti s bezdrôtovým pripojením do internetu, zažil často situáciu, keď smerovač prestane pracovať a musí sa zresetovať a reštartovať. Kto by chcel niečo také riskovať v prevádzke?! Dnešné zariadenia určené pre priemyselné prostredie sú oveľa spoľahlivejšie a odolnejšie ako bežná spotrebná alebo kancelárska technika. Existuje veľa pokročilých nástrojov, ktoré dokážu testovať sieť a rozpoznať, že sa blíži porucha, pričom HMI poskytne používateľovi online informáciu o stave siete. Kvôli zvýšeniu spoľahlivosti komunikácie možno uplatniť systémy technického a procedurálneho manažmentu.

Náhrada káblov anténami pomohla v mnohých reálnych úlohách zvýšiť spoľahlivosť a efektívnosť technologických procesov. Obzvlášť pri úlohách s pohyblivými zariadeniami dochádza k dramatickému zníženiu nákladov, obmedzeniu počtu a času odstávok a potrebných zásahov údržby.

Napríklad spoločnosť Procter&Gamble sa rozhodla zvýšiť spoľahlivosť niektorých zariadení zavedením bezdrôtovej komunikácie. Zberné krúžky nahradila bezdrôtovým komunikačným systémom prispôbeným na začlenenie do existujúcej siete EtherNet/IP. Zvolila sa sieť 802.11 vo frekvenčnom pásme 5 GHz, aby sa zabezpečila koexistencia s už skôr nainštalovanými sieťami, ktoré mali pridelené pásmo 2,4 GHz. Bezdrôtová sieť splnila očakávania, čo sa týka determinizmu, vykazuje menej stratených paketov, nemá žiadne odstávky pre stratu komunikácie a prevádzkoví technici sú s ňou spokojní.

Spoločnosť Liberty Airport Systems z Ontaria v Kanade navrhuje osvetlenia pre prístávacie dráhy komerčných aj vojenských letísk. Spôľahlivosť osvetlenia je dôležitá pre uľahčenie pohybu lietadiel a jeho odstávka alebo porucha má za následok oneskorenie letov, ich presmerovanie či zrušenie a v najhoršom prípade môže viesť aj k havárii lietadla. Primárny komunikačný systém používa optický kábel uložený pod povrchom prístávacej dráhy. Pri jeho poškodení je osvetlenie celej dráhy vyradené z prevádzky. Spoločnosť Liberty preto teraz v mnohých inštaláciách zálohuje primárny komunikačný systém bezdrôtovou komunikáciou, aby tak zvýšila spoľahlivosť osvetľovacieho systému a znížila náklady na údržbu. V jednom prípade napr. došlo k poškodeniu kábla pri stavebných úpravách dráhy. Bezdrôtový systém bez problémov „zaskočil“ za káblovú optickú komunikáciu približne na týždeň, počas ktorého sa kábel opravoval.

Záver

Kľúčovú úlohu pri prekonávaní prekážok pri nasadzovaní novej bezdrôtovej komunikačnej techniky teraz aj v budúcnosti zohráva a bude hrať dôkladné pochopenie jej možností, správny návrh systému a jeho inštalácia. Bezdrôtové komunikačné systémy, nanešťastie, nie sú systémy typu „nainštaluj a zabudni“. Na komunikačnú sieť treba doberať. Už od začiatku treba spolupracovať s pracovníkmi oddelenia IT. Ak dokážete uspokojiť ich požiadavky, v mnohých prípadoch prevezmú svoj diel zodpovednosti za údržbu siete. Pri rešpektovaní uvedených pravidiel môže používateľ ťažiť z flexibility a univerzality bezdrôtovej komunikačnej techniky a v mnohých prípadoch tiež obmedziť svoje náklady na technologické zariadenia.

Jiří Svoboda
svoboda@controltech.sk

Pavel Vladyka
vladyka@controltech.cz

Bruno Forgue
bforgue@prosoft-technology.com