

Integrácia systémov v inteligentnej budove pre systém Foxtrot

Výhodou inteligentnej elektroinštalácie v budovách je možnosť integrovať všetky použité systémy do jedného spoločného celku. Takéto integrovanie rozličných systémov zvýši užívateľovi budovy komfort, rozšíri možnosti v ovládaní jednotlivých systémov aj možnosti efektívnejšieho monitorovania a využívania energetických zdrojov.

Hlavným cieľom pri takejto činnosti je umožniť spoločné ovládanie všetkých aplikovaných technológií v budove cez rozličné vstupno-výstupné rozhrania. V rodinných domoch ide väčšinou o ovládanie nasledujúcich technológií: zabezpečovací systém, osvetlenie, vykurovanie, klimatizácia, audio/video technika, otváranie brány, polievanie záhrady a množstvo iných automatizovaných alebo inteligentných systémov.

Prax ukazuje, že pri komplexných riešeniach sa často kladú rôzne nároky na typy vstupno-výstupných rozhraní. Medzi klasické, už dlho používané rozhrania patrí napríklad GSM modul, kde môžeme technológie ovládať prostredníctvom SMS alebo krátkych hovorov. Ďalej sem môžeme zaradiť ovládanie prostredníctvom webovej aplikácie či rôznych IR alebo WiFi ovládačov.

Čoraz častejšie sa vďaka novým smart technológiám v oblasti mobilných telefónov, tabletov a televízií stretávame s požiadavkou ovládať inteligentné systémy v budove práve cez aplikácie bežiacie v týchto nových technológiách. Všetky prvky v inteligentnej budove by mali byť teda ovládateľné cez spoločnú aplikáciu spustiteľnú na uvedených zariadeniach, no súčasne aj cez GSM modul či webovú aplikáciu. Táto nová požiadavka nás núti ešte viac ako v minulosti integrovať všetky subsystemy do jedného kompaktného riešenia.

Funkčnosť systému

Aby sa dosiahol maximálny komfort a rozšírenie možností užívania inteligentnej budovy, treba na začiatku podrobne zdefinovať funkcie výsledného systému. Tento krok je veľmi dôležitý pre následný výber a implementáciu technológií. Nesprávne alebo nekompletné zdefinovanie všetkých požadovaných funkcií sa neskôr môže ukázať ako veľká komplikácia. Pridávanie nových funkcií už počas výstavby budovy môže zapríčiniť výrazné zvýšenie nákladov, príp. nemožnosť danú funkciu v budove implementovať.

V procese návrhu preto treba určiť všetky požiadavky na systémy od osvetlenia miestností a exteriéru až po zavlažovanie trávnikov. Všetky tieto činnosti (limitované takpovediac len fantáziou investora) môžu byť zakomponované do výsledného kompaktného riešenia, kde pri stlačení jediného tlačidla môžu začať všetky uvedené systémy vykonávať prednastavenú činnosť.

Výber technológií

Analýzy mnohých inteligentných budov poukazujú na fakt, že nie je dôležitý iba výber technológií, ktoré budú následne použité v systéme, ale je potrebná najmä spolupráca pri výbere vhodných stavebných materiálov a stavebných vyhotovení v budove. Veľké nedostatky zapríčinené pri hrubej stavbe budovy nám už nemusia vykompenzovať ani ten najdokonalejší systém.

Pri výbere technológií sa postupuje späť od najzákladnejších prvkov (komponentov), ktoré boli definované pri výbere funkčnosti výsledného systému, až po hlavnú jednotku systému, ktorá bude schopná všetky subsystemy integrovať do jedného celku. Pri jednoduchších systémoch sa doporučujeme k malej centrálnej jednotke, napr. Inels, ktorej prednosť sú hlavne jednoduchá tvorba programu v grafickom prostredí, jednoduché pripojenie základných modulov a viacero vstupno-výstupných svoriek priamo na základnej jednotke. Pre zložitejšie systémy nie je táto jednotka vhodná, keďže nemá dostatočnú výpočtovú rýchlosť, chýba možnosť prídania rôznych komunikačných kanálov a možnosť tvorby zložitejšieho kódu programu. Pri zložitejších systémoch je teda dobré vybrať si niektorú výkonnejšiu centrálnu jednotku (napr. FOXTROT od spoločnosti

Tecomat). Tieto centrálné jednotky už spĺňajú všetky predpoklady na výstavbu zložitých systémov.



Tecomat Foxtrot CP-1005

Veľmi vhodnou technológiou do zložitých inteligentných systémov je aj Control4. Systém Control4 bol vyvinutý hlavne na zjednodušenie ovládania domácich audio a video komponentov. Umožňuje stiahnuť ovládače pre najrôznejšie audio/video komponenty, s ktorými dokáže následne komunikovať cez ethernet, RS232 alebo IR (InfraRed). Jeho ďalšou veľkou výhodou je jednoduché programovanie vizuálnej časti systému a možnosť prepojenia so zariadeniami bežiacimi na IOS (iPad, Iphone, Mac PC) aj na systéme android. Na trhu je už aj možnosť jeho prepojenia so systémom FOXTROT. Potrebný je integračný modul a celá komunikácia prebieha po domácej sieti LAN.

Integrácia systému FOXTROT a ostatných systémov

Systém FOXTROT nevie väčšinou priamo komunikovať s inými technológiami, preto potrebuje externý (alebo interný, priamo naprogramovaný v systéme FOXTROT) integračný modul, ktorý zabezpečí správnu výmenu údajov medzi systémami. Najzložitejšie sú integrácie so systémom na plynulé ovládanie viacerých kanálov RGB osvetlenia, so zabezpečovacím systémom, so systémom Control4 a audio systémom Sonos.

Integrácia so systémom na ovládanie RGB osvetlenia

Pri integrácii RGB (WA) osvetlenia je dôležité si uvedomiť, že pomocou jedného integračného modulu vieme ovládať 12 kanálov (1 kanál = 1 farba). Keďže integračný modul spracováva iba zmeny, ktoré majú nastať, možno (bez možnosti zahľadnia) poslať správy s nastavením všetkých kanálov každý programový cyklus. Zmena nastane iba po stlačení konkrétneho tlačidla, ktoré v programe zapríčini prepísanie danej hodnoty, ktorá sa odosiela do integračného modulu.

Na komunikáciu s týmto systémom nie je potrebný externý integračný modul, keďže tento systém má priamo na sebe rozhranie RS232, a tak treba v systéme FOXTROT iba správne nastaviť formát odosielaného paketu s hodnotami výstupov.

A	K1	K2	K3	L	I1	I2	I3	T	Č1	Č2	Č3
---	----	----	----	---	----	----	----	---	----	----	----

Tab. 1 Tvar rámca na komunikáciu s LED kontrolérom

Byty 1, 5, 9 majú pevný tvar. Každý byt sa napĺňa ASCII hodnotou znaku, príslušnej hodnoty. To znamená, že prvý byt je odoslaný s hodnotou „65“, piaty s hodnotou „76“ a deviaty s hodnotou „84“. Byty K1-3 určujú číslo želaného kanálu, na ktorý sa posielajú hodnoty. Do bytov sa rovnako vkladá ASCII hodnota znaku, ktorý tam patrí. Napríklad pre kanál 11 sa pošlú byty takto: K1 = 48 (znak nula), K2 = 49 (znak jednotka), K3 = 49 (znak jednotka).

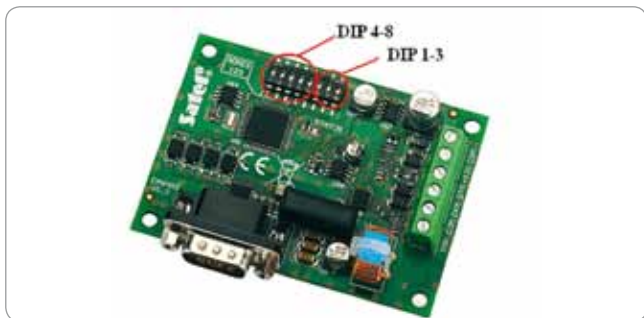
Byty I1-3 sú byty pomocou, ktorých sa posiela žiadaná intenzita kanála. Intenzita má rozsah 0 – 255. Pri vkladaní ASCII hodnôt to napríklad pri posielaní intenzity 123 vyzerá takto: I1 = 49 (znak jednotka), I2 = 50 (znak dvojka), I3 = 51 (znak trojka). Posledné byty Č1-3 slúžia na odoslanie informácie ohľadom času nábehu zmenenej intenzity. Hodnota „1“ znamená časový nábeh 0,5 sekundy, hodnota „2“ nábeh 1 sekundu a tak postupne ďalej. Maximálna hodnota je 255, čo sa rovná času 127,5 sekundy. Hodnota sa zadáva postupným vkladáním ASCII hodnôt.

Integrácia so zabezpečovacím systémom Satel Integra

Integrácia zabezpečovacieho systému so systémom Foxtrot je potrebná na ovládanie systému (aktiváciu/deaktiváciu) prostredníctvom funkcií v systéme Foxtrot. Ide hlavne o čítanie poplachových správ, aby bolo po ich vyhodnotení možné napríklad rozsvietiť svetlo, spustiť vnútornú sirénu cez systém Sonos, zobrazíť miesta narušenia cez systém Control4 alebo priamo privolať políciu cez GSM bránu. Pri posielaní príkazov do zabezpečovacieho systému ide o aktiváciu a deaktiváciu zabezpečovacieho systému na diaľku. V prípade potreby tak systém Foxtrot dokáže po prijatí sms zabezpečovací systém aktivovať alebo deaktivovať, čo je možné aj cez systém Control4. Na integráciu je potrebný externý integračný modul, ktorý prevádza komunikáciu z rozhrania RS232 na komunikáciu po zbernici systému Satel Integra.

Potrebné nastavenia modulu

Aby bola komunikácia týchto systémov správna, treba správne nastaviť integračný modul INT-RS, verzia 1.01. Keďže tento modul dokáže komunikovať s viacerými typmi systému Integra, treba pri integrácii s Integra 32 nastaviť jeho adresu binárne len cez prvé tri DIP prepínače z pravej strany.



Integračný modul INT-RS verzia 1.01 s vyznačenými DIP prepínačmi

Na integračné účely treba nastaviť funkciu 2 (DIP prepínače 8 – 4 = 00010). Nakoniec stačí pripojiť tento modul 4-žilovým káblom k zbernici Integry a zadať jeho nastavenú adresu v jej menu – Structure/Hardware/IdentificationPosition.

Integrácia so systémom Control4

Aby dokázala riadiaca jednotka Control4 komunikovať so systémom Foxtrot, treba do siete pripojiť a nakonfigurovať externý integračný modul pre Inels2/Foxtrot. Tento modul nie je nič iné ako mini PC so systémom, ktorému Control4 dodáva potrebný ovládač. Tento ovládač treba nakonfigurovať v programe Composer Pro, ktorý slúži na programovanie systému Control4. Po nakonfigurovaní ovládača integračný modul umožňuje systému Control4 pracovať s pripojenými zariadeniami a prvkami systému Inels2/Foxtrot.

Integračný modul komunikuje a identifikuje jednotlivé vstupy, výstupy, relé, tlačidlá a funkcie prostredníctvom ich názvov (aliasov). Názov sa zapisuje v prostredí Mosaic do poľa Alias alebo sa používa priama deklarácia pomocou jazyka ST. V systéme Control4 (a programe Composer Pro) sú dostupné iba prvky, ktoré dodržiujú presné pomenovanie (majú presne stanovený prefix). Prvky, ktoré sú pomenované inak, nie sú v systéme k dispozícii. Mená prvkov môžu obsahovať iba malé písmená (a – z), čísla (0 – 9) a podčiarkovníky (_). Názvy nesmú obsahovať diakritiku, veľké písmená, medzery ani špeciálne znaky.

Možnosť integrácie so systémom Foxtrot je na trhu ešte veľmi krátko, a tak treba veľa vecí riešiť s dodávateľom Control4. V súčasnosti sa napríklad pracuje na pridaní možnosti použiť vo vizualizácii objekt na zadávanie hodnôt (času, počtu...). Táto možnosť momentálne v časti na komunikáciu s Foxtrotom nie je, čo bráni v plnom využívaní všetkých naprogramovaných možností. Nemožno zadať čas, po ktorom sa má zhasnúť svetlo, kedy sa majú ráno otvoriť žalúzie a podobne. Ak chceme tieto hodnoty zadávať do systému, musíme ich zatiaľ (vyriešenie sa očakáva od firmy Control4 v priebehu tohto roka) sprístupniť iba cez webové rozhranie naprogramované v Reliance.

Samotná integrácia systémov Control4 a Foxtrot nie je veľmi náročná, ale ak s tým programátor Foxtrotu nepočíta od začiatku, je to nakoniec veľmi zdĺhavá operácia. Dôvodom je fakt, že systém Control4 dokáže pristupovať iba k premenným, ktoré máme v prostredí Mosaic definované ako verejné a ktoré majú správny tvar (prefix). Tieto verejné premenné treba následne z programu Mosaic exportovať do súboru txt (exportujú sa názvy premenných, informácia o tom, že sú verejné a presné umiestnenie v pamäti) a tento súbor treba nahráť do integračného modulu. Až po tomto úkone možno s jednotlivými objektmi pracovať aj v programe Composer Pro.

Čítať a spracovávať jednotlivé verejné premenné v systéme Control4 už nie je veľký problém. Problém nastáva, keď chceme zo systému Control4 zmeniť nejakú premennú. V takomto prípade je nutná zmena deklarácie všetkých takýchto premenných v Mosaicu z typu „var_output“ na „var_in_out“. Po tejto zmene už systém Foxtrot dovolí prepisovať hodnoty jednotlivých premenných v pamäti.

Treba však dať pozor, aby sa premenná, ktorá sa má meniť aj zo systému Control4, neprepisovala pri každom programovom cykle aj v kóde vo Foxtrote. Ak napr. pri stlačení istého tlačidla rozsvietime svetlo (zapisujeme do premennej svetlo hodnotu „1“) a toto svetlo zhasneme až po stlačení iného tlačidla, nastane prípad, že aj keď v systéme Control4 svetlo zhasneme (prepíšeme premennej hodnotu na „0“), systém Foxtrot toto svetlo opätovne rozsvieti pri ďalšom programovom cykle, keďže stále v ňom nenastane podmienka stlačenia vypínajúceho tlačidla. Takéto situácie treba ošetriť tak, že v systéme Control4 sa nebude prepisovať priamo premenná „svetlo“, ale vo Foxtrote sa vytvorí ďalšia premenná, ktorá bude prepisovaná z Control4, a vo Foxtrote upravíme podmienku vypnutia svetla tak, že svetlo sa vypne, keď sa stlačí tlačidlo na vypnutie alebo keď sa zmení hodnota premennej, ovládateľ cez Control4. Nie všetko je však pri práci s týmto systémom náročné. Veľmi pekne je prepracovaný ovládač na vykurovanie. Tento ovládač nám vytvorí peknú grafiku a v systéme Foxtrot môžeme použiť veľké množstvo preddefinovaných premenných, ktoré tento ovládač dokáže ovládať.

Integrácia so systémom Sonos

Systém Sonos nemusíme integrovať priamo so systémom FOXTROT, ale môžeme ho integrovať so systémom Control4, ktorý je už so systémom FOXTROT integrovaný. Zo systému Foxtrot potrebujeme vedieť spustiť skladbu v systéme Sonos, napr. naprogramovaný budík, spustenie sirény pri narušení objektu alebo oznamovacích hlásení pri rôznych situáciách (otvorení brány a pod.). Zo systému Control4 a aplikácie MyHome potrebujeme v grafickom prostredí ovládať všetky funkcie, ktoré systém Sonos ponúka (napr. prehrávanie skladieb, pohyb medzi albumami, púšťanie internetových rádii a ovládanie množstva ďalších možností).

Integrácia so systémom Control4 je možná prostredníctvom ovládača od spoločnosti Extra Vegetables. Je to kompletný ovládač pripravený na integráciu týchto systémov, a tak ho treba už iba uložiť a nakonfigurovať podľa dodaného postupu: priradiť systému Sonos žiadané audio výstupy, nastaviť ho ako predvolený prehrávač a nastaviť rôzne zvukové scény (iné pri prehrávaní DVD či sledovaní TV).

Nakoniec možno sledovaním premenných systému FOXTROT v časti programming ľahko priradiť rôzne akcie (prehrávanie rôznych nahrávok) pri ich zmenách. Týmto spôsobom teda vieme jednoducho prepojiť systém Sonos s technológiami celého domu. Keďže v opísanej integrácii máme k všetkým technológiám prístup zo

systému Foxtrot, vieme ich funkcie ľubovoľne prepájať. Akcia vyvolaná z ľubovoľnej technológie môže priniesť reakciu na ľubovoľnej inej.



Ukážka integrovaného ovládania systému Sonos cez MyHome

Záver

V dôsledku zvyšovania nárokov na vlastnosti a kompaktnosť celého systému inteligentnej budovy treba integrovať viacero autonómnych subsystémov do jedného celku. Integrovať systémy komunikujúce po vlastnej zbernici možno iba pridaním integračného modulu, ktorý vytvára komunikáciu medzi danou zbernicou a našim systémom podporovaným I/O kanálom. Tento typ integrácie bol predvedený pri integrácii systému FOXTROT a zabezpečovacieho systému SATEL Integra.

Niektoré systémy majú možnosť komunikovať priamo cez I/O kanály podporované systémom, a tak treba iba správne nastudovať a naprogramovať komunikáciu medzi týmito systémami, ako je to pri integrácii systémov FOXTROT a ovládača pre RGB(WA) osvetlenie.

Nie je vždy však rozumné integrovať dva systémy priamo, niekedy je lepšie využiť funkcie ešte ďalšieho systému, ktorý sa pri integrácii použije ako medziprvok. Takýto spôsob bol predvedený aj pri integrácii systémov Sonos a FOXTROT, kde sme tieto dva systémy neintegrovali priamo, ale využili sme ešte systém Control4.

Následne sa po integrácii oboch systémov so systémom Control4 naskytla možnosť ovládať systém Sonos priamo – zmenou premenných v systéme Foxtrot, a tak sa správne zvolenou integráciou docielil ucelený systém.

Integrácia všetkých týchto systémov spolu s integráciou ovládania vykurovania, hlavného osvetlenia a motorických častí budovy (žalúzie, brána) poskytuje spolu so snímaním rôznych snímačov používateľovi veľký komfort pri ovládaní budovy, šetrí jeho čas a chráni jeho majetok.

Literatúra

- [1] Programovateľné automaty TECOMAT FOXTROT CP-1005, CP-1015. [cit. 10.1.2012]. Dostupné na internete: http://tecomat.com/wpimages/other/DOCS/cze/TXV00435_01_Foxtrot_CP_1005.pdf.
- [2] Kol.: Programovanie PLC podľa normy IEC 61 131-3, Teco, Kolín 2007.
- [3] BOJANOVSKÝ, J.: Integrate systémů v projektu inteligentní budovy. Praha: JOHNSON CONTROLS INT., spol. s r.o., 2005.
- [4] OTÁHAL, R. – SOBOTKA, R. Zásady integrace bezpečnostních a řídicích systémů. Praha: AMBO 2010.
- [5] SECURITY MAGAZÍN, č. 86 listopad/prosinec. Inteligentní budovy a jejich integrované systémy. Praha 2008. ISSN 1210-8723.
- [6] Firemné materiály: YATUN, s. r. o. – systém Control4.

Ing. Stanislav Števo, PhD.

stanislav.stevo@stuba.sk

Bc. Ján Zuštiak, PhD.

zustiak.jan@gmail.com

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Ústav riadenia a priemyselnej informatiky