



Inteligentné domy a mestá

Centrálne riadenie systémov v budovách, ako sú osvetlenie, kúrenie či klimatizácia, prináša efektívnejšiu prevádzku a zníženie spotreby energie. Dôkazom sú aj mnohé stavby, kde sa inštalujú automatizačné systémy budov. Ešte vyššie úspory by sa dosiahli implementáciou inteligentných senzorových sietí, ktoré by spájali inteligentné domy s inteligentnými mestami.

Ešte v roku 2002 vydala Európska únia smernicu zameranú na zvýšenie energetickej efektivity budov pomocou ich certifikácie. Napríklad v Nemecku je táto smernica zakomponovaná do príslušného zákona od 1. júla 2008. Cieľom je dosiahnuť zníženie spotreby energie do roku 2020 o 18 % a zároveň zvýšiť podiel obnoviteľných zdrojov energie na 14 %. Smernica EÚ navyše definuje požiadavky na systémy vykurovania, vetrania a HVAC, ktoré popri tepelnej izolácii budovy majú najväčší vplyv na spotrebu energie a jej prípadné úspory.

Začiatkom roka 2008 priemyselný zväz European Building Automation and Controls Association, ktorý stanovil kritéria energetickej efektívnosti produktov, certifikoval 27 elektronických regulátorov od 15 firiem podľa normy EN 15500. Tieto regulátory napr. riadia radiátorové vykurovanie, stropné chladenie a elektrické vykurovanie. Certifikované

regulátory ušetria vďaka výrazne vyššej presnosti značné množstvo energie. „Štúdie dokazujú, že znížením regulačných odchýlok z 2 na 0,1 °C možno ušetriť až 14 % energie,“ vysvetľuje Ulrich Wirth, prezident Európskeho normalizačného výboru pre automatizáciu budov.

Ďalšie potenciálne energetické úspory vyplývajú z vhodnej kombinácie optimalizovaných HVAC senzorov a riadiacich systémov s otvorenou a uzavretou slučkou so systémami osvetlenia, žalúziami a systémami prípravy horúcej vody. „Efektívnosť v budovách tým môže narásť až o 30 %,“ dodáva Wirth.

Uvedená kombinácia sa príkladne zrealizovala v nových veľkých komplexoch, akým je napr. hotel

Mövenpick vo Frankfurte alebo Sihlcity v Zürichu. Toto nové centrum na nákupy, bývanie a voľný čas s plochou 100 000 m² v areáli bývalej papierničky Sihl sa otvorilo v marci 2007. „V Sihlcity je nasadený automatizačný systém budov Desigo, ktorý zabezpečuje riadenie spotreby energií celého komplexu a reguluje všetky



Nákupné centrum Sihlcity v Zürichu



technologické celky, ako sú svetlo, žalúzie, kúrenie, vetranie a klimatizácia,“ hovorí Matthias Stauber, technický projektový vedúci Sihlcity.

Nájomníci a hoteloví hostia si môžu nastaviť požadovanú teplotu v miestnosti. Okamžité reálne požiadavky na komfort v budove určujú snímače prítomnosti, časové programy a snímače vonkajšej teploty, ktoré posielaajú signály riadiacemu systému. Regulácia tak prebieha v čo najefektívnejšej miere. Napríklad senzory merajú koncentráciu CO₂ v konferenčných sálach a kinách a vlastne riadia výmenu vzduchu v závislosti od počtu ľudí v miestnostiach. Počas letných najteplejších dní sa neobsadené izby chladia v noci vzduchom zvonku, aby sa znížilo vyťaženie klimatizácie.

Inteligentný domov

Súčasný výskum sa ubera ešte ďalej – od inteligentných domov k inteligentným mestám. Prebieha výskum, ako procesory, senzory a pripojenia k sieti zabudované do predmetov každodennej činnosti môžu v budúcnosti vykonávať riadiace úlohy v technológiách budov a prispievať tak k optimálnemu využitiu mestských zdrojov. V rámci výskumných a vývojových aktivít existuje niekoľko vzorových testovacích domov a bytov vybavených najmodernejšími technológiami zo segmentu domácich spotrebičov a elektroniky, elektroinštalácií, techniky budov, komunikácie a multimedialnej techniky. Všetky prístroje možno ovládať a riadiť prostredníctvom centrálného komunikačného uzla, tzv. gateway. Pre tieto potreby sa vyvinul softvér schopný integrovať do technologických systémov budov rôzne bezdrôtové protokoly a rozhrania.

Toto testovacie prostredie sa systematicky buduje na tzv. „pervasive computing lab“. Pod týmto pojmom sa rozumejú zosieťované a distribuované inteligentné IT systémy vysokej kvality v predmetoch bežnej činnosti schopné rozpoznať potreby používateľov, zrealizovať vlastné rozhodnutia a samy sa riadiť. Na svete sú prvé aplikácie, ktoré demonštrujú, ako zabudované procesory, senzory a sieťové spojenia dokážu vykonávať svoje služby kdekoľvek a kedykoľvek v dome plnom komunikačných sietí alebo v technológiách budov.

To, aké inteligentné a autonómne sú tieto zabudované systémy, dokazuje aj názorný príklad osvetľovacieho systému Adaptive Lighting, ktorým možno riadiť nielen prirodzené, ale aj umelé svetlo. V malej škatulke sú umiestnené bezdrôtové senzory svetla a teploty, procesor, pamäť a batéria. Prostredníctvom senzorov tak napríklad možno merať v istých časových intervaloch množstvo svetla a teplotu v budove. Cieľom je, aby si osvetľovací systém rozumel so senzormi žalúzií a na základe analýzy nameraných hodnôt ich samostatne riadil.

Vzhľadom na to, že takéto jednotky sú zložené z množstva IT systémov a v budúcnosti sa



Senzor na riadenie žalúzií



Používateľsky prístupné obslužné obrazovky riadenia domu

majú v technológii budov nasadiť v bezdrôtovej forme, je inteligentné napájanie jedným z dôležitých výskumných cieľov. Rozhodujúcimi faktormi ich vnútorného riadenia spotreby energie sú spôsoby, akými vykonávajú zber údajov, komunikujú a vydávajú riadiace povely. To, že napr. Adaptive Lighting dokáže fungovať roky bez výmeny batérií, majú na svedomí príslušné softvéry. Vďaka nim zbierajú senzory dáta len vtedy, keď je to nutné. V noci sa nachádzajú v spánkovom režime alebo zbierajú len minimum dát, keďže žalúzie nie je potrebné riadiť.

Efektívnejší ako Bluetooth

Z hľadiska nízkej spotreby je dôležitý aj výber bezdrôtového protokolu, pomocou ktorého prebieha výmena dát medzi senzormi. Nádej sa vkladajú do štandardu IEEE 802.15.4, ktorý potrebuje výrazne menej energie ako napr. Bluetooth pracujúci s tou istou frekvenciou 2,4 GHz. Sú tak zabezpečené predpoklady dlhodobej prevádzky bezdrôtových systémov. Jedným z cieľov je napr. eliminovať potrebu komunikačného uzla (gateway) pre riadenie, čo by viedlo k zníženým nákladom na inštaláciu v budovách. Bez obchádzky cez centrálny gateway preberajú siete senzorov analýzu nameraných dát, vypočítavajú regulačnú odchýlku a riadia napríklad žalúzie na základe nameraných hodnôt. Každopádne, žalúzie v súčasnosti zvyčajne nemajú žiadnu integrovanú sensoriku, ktorá pozná svoj vlastný stav (napríklad mieru otvorenia resp. zatvorenia lamiel a dokáže túto informáciu poslať ďalej.

Týmto smerom sa ubera súčasný trend. Chladničky, práčky alebo umývačky riadu sú čoraz inteligentnejšie. Pomocou vysoko integrovaných informačných a komunikačných techník, senzorov a dômyselného spracovania dát vedú merať svoju aktuálnu spotrebu. Navyše sú schopné poslať informácie o svojom stave do okolitého sveta – napr. cez

Powerline v klasickej elektrickej sieti. Týmto spôsobom sa môžu chladnička, mraznička, práčka a umývačka riadu „dohodnúť“ na tom, kedy bude ktorý spotrebič v činnosti. Predpokladom je, že tieto prístroje umožňujú časový posun prevádzky. Zákazník by tak mohol využiť lacnejší prúd a dodávateľ elektriny by zase predišiel záťažovým špičkám, resp. mohol by lokálne jednotky výroby elektrickej energie využiť napr. na kombinovanú výrobu elektriny a tepla. Experti sa zhodujú na tom, že takéto využitie sietí v budúcnosti zahŕňajúce aj decentralných výrobcov elektrickej energie neumožňuje centrálnu riadenie. Mnoho rozhodnutí sa tak v budúcnosti bude realizovať na lokálnej úrovni zabudovanými systémami s prístupom k veľkému množstvu dát o tom, ako a kde sa môže uplatniť optimalizácia. Tieto systémy budú schopné vykonávať inteligentné autonómne riadenie.

Mestá na sieti

Rozsah tohto výskumu bude evidentnejší, keď sa inteligentné domy stanú súčasťou väčšej entity, napr. inteligentného susedstva alebo dokonca inteligentného mesta. Mnohé budovy by tak mohli byť v budúcnosti medzi sebou poprepájané sieťou a energeticky efektívne riadené početnými distribuovanými IT systémami – taká je vízia Pervasive Computing Lab. O niekoľko desaťročí budú mať podľa tejto vízie mestá početné autonómne a inteligentne pracujúce IT systémy, ktoré budú dôkladne poznať zvyklosti používateľov a ich energetickú spotrebu energie a budú ich zásobovať energiou optimálnym spôsobom – napr. aj tým, že v prípade potreby sa operatívne využijú obnoviteľné zdroje energie.

V opísanej vízii nekomunikujú len budovy medzi sebou a lokálne jednotky výroby s elektrizačnými sieťami. Dokonca aj semaforey na križovatkách majú informácie o plynulosti premávky v meste, v ktorom si vymieňajú dáta a namerané hodnoty s elektromobilmi a dobíjacimi elektrickými stanicami. Tie zase vo svojom okolí neustále zisťujú, ktorí decentralní dodávateľia a kolko elektrickej energie sú schopní poskytnúť. Cieľom je prostredníctvom autonómnych IT systémov optimálne regulovať a riadiť dostupné zdroje v takomto meste.

Spracované z jesenného vydania publikácie Picture of the Future spoločnosti Siemens (2008).

-bb-