

Inteligentné riadenie spotreby elektrickej energie

Minulý rok bol pre štyroch študentov Fakulty informatiky a informačných technológií STU nadmieru úspešný. S projektom EC Manager zbierali ocenenia na viacerých súťažiach, medzi najlepšie sa radí zisk druhého miesta na prestížnom celosvetovom finále Imagine Cupe organizovanom Microsoftom a v decembri minulého roka to bolo slovenské ocenenie v súťaži Hlava roka 2008. EC Manager je Energy Consumption Manager, čiže manažér spotreby energie. O vývoji, funkciách a využití EC manažéra sme sa rozprávali s prodečkou FIIT STU v Bratislave, s profesorkou Máriou Bielikovou, ktorá viedla týchto úspešných študentov.

Váš projekt s názvom Energy Consumption Manager vám priniesol veľa ocenení doma aj vo svete, ktoré si ceníte najviac?

Až tak veľa ocenení zase nie, najviac si ceníme druhé miesto vo finále v celosvetovej súťaži Imagine Cup 2008 v kategórii softvérový návrh, ktoré sa konalo v Paríži. To sa podarí raz za život. Všetci sme mali zážitok na celý život. Velmi sa tešíme aj mimoriadnej cene v súťaži Hlava roka 2008.

Projekty ako tento sa nevyvíjajú krátko, ako dlho trval vývoj EC manažéra od začiatočného nápadu a kto sa podieľal na realizácii?

V zásade to bolo skoro rok, začali sme na projekte pracovať na jeseň v roku 2007 a skončili sme v lete 2008. Na projekte pracoval Dušan Zeleník, Jakub Šimko, Michal Kompan a Marián Hönsch, študenti Fakulty informatiky a informačných technológií Slovenskej technickej univerzity bakalárskeho štúdia študijného programu informatika.

Čo by sme si mali pod EC manažérom predstaviť?

EC Manager alebo presnejšie Energy Consumption Manager je systém, ktorý inteligentne meria a monitoruje spotrebu elektrickej energie, vyhodnocuje ju a ponúka riešenia na zníženie, resp. optimalizáciu spotreby v domácnosti. Systém sa skladá z meračov elektrickej energie, priemyselného počítača a zo softvéru na monitorovanie, vyhodnocovanie a manažment dát. Pri vývoji prototypu sme hľadali šetrné energetické riešenie. Preto merač obsahuje nízkoenergetické snímače a priemyselný počítač je e-box s relatívne nízkou spotrebou. Hlavný dôraz sme kládli na softvér, ktorý do systému dodáva inteligenciu.

Na trhu existuje veľké množstvo podobných zariadení – meračov, zariadení na šetrenie energie. Čo viedlo vás k vývoju EC manažéra?

My sme nezačali robiť nič, čím by sa už niekto pred nami nezaoberal. Na trhu sú už dlho merače spotreby elektrickej energie. Problém je v tom, že merače, čo existujú v obchodoch dnes, nie sú určené pre bežného spotrebiteľa. Buď sú tie zariadenia drahé, alebo si človek musí riadiť a kontrolovať spotrebu manuálne. Náš prínos je v tom, že využívame informácie doteraz známe len samotným zariadeniam a spracúvame ich tak, aby človek získal informácie o spotrebe automatizovane spolu s návrhmi na optimálnu spotrebu. Ak vidíte, akú ste mali spotrebu tento mesiac, akú minulú, prípadne ktoré spotrebiče majú neúmerne vysokú spotrebu v porovnaní s podobnou domácnosťou, ako máte vy, viete spraviť rôzne úpravy v stereotypoch.

EC manažér vytvára aj simulácie spotreby, ktorým môžete simulovať zmeny pri vypnutí spotrebičov z pohotovostného režimu a podobne. Systém obsahuje aj prepočty ušetranej energie. Je to síce jednoduchá záležitosť z pohľadu implementácie, ale na ľudí to pôsobí. Prepočítava to ušetrnú energiu na peniaze a na veci, ktorý by ste si za ušetrnené peniaze mohli kúpiť. Informácie do systému môžu pridávať aj spotrebitelia, bez ohľadu na ich technickú zručnosť. Systém napríklad zistí, že váš spotrebič je poškodený, navrhne vám výmenu, ponúkne nový spotre-



bič zo zoznamu a vypočíta návratnosť investície ušetrením. Okrem toho slúži aj na automatické rozpoznanie pripojených spotrebičov, poskytuje odporúčania na náhradu zariadenia, výpočty úspory a v budúcnosti možno katalóg zariadení.

Mohli by ste priblížiť spôsob fungovania vyhodnocovania a spracovania nameraných hodnôt o spotrebe?

Zariadenie prijíma veľké množstvo dát, ktoré závisí od počtu pripojených meračov. Získané dáta sa dajú spracovať rôznymi spôsobmi. My analyzujeme časové rady, spotrebu a na základe toho sa podľa priebehu aktuálnej spotreby určí spotrebič. Pomocou metód dolovania v dátach hľadáme „vzory“. Na základe toho môžeme predpovedať správne v podobnej situácii v budúcnosti. Používame techniky umelej inteligencie, dolovania v dátach a neurónové siete. Na detekciu pripojených spotrebičov používame heuristické metódy.

Meranie spotreby sa teda uskutočňuje automaticky bez zásahu používateľa alebo treba predtým vykonať nejaké nastavovacie kroky?

Po pripojení spotrebiča k meraču prebehne detekcia automaticky, pričom používateľ potvrdí pridanie spotrebiča. Potvrdenie sa uskutočňuje len po pridaní nového spotrebiča, ktorý nie je v katalógu. Meranie je plne automatizované. Vykonáva sa v daných časových intervaloch a zároveň sa tieto dáta v určitých intervaloch posielajú do e-boxu. Správne načasovanie je potrebné kvôli tomu, aby nevznikli chyby pri posielaní a prijímaní údajov.

Existuje nejaké obmedzenie v počte pripojených snímačov? Akým spôsobom sa staráte o bezpečnosť prenášaných údajov?

Snímače sú spojené s e-box počítačom prostredníctvom bezdrôtovej siete a nami navrhnutým protokolom, ktorý počíta najmä so šifrovaním



údajov na základe špecifického kľúča domácnosti. Obmedzenie počtu snímačov je dané iba adresovaním v bezdrôtovej sieti, čiže možno pripojiť veľmi veľký počet snímačov. Dáta sa tiež vysielajú na server. Tu je ochrana citlivých údajov zabezpečená logikou agregovania. Nikto nevystupuje ako jedinec, ale ako súčasť celku. Na serveri sa domácnosti dynamicky zaraďujú do skupín, podľa rôznych faktorov. Potom si vie spotrebiteľ porovnať svoju spotrebu so spotrebou inej domácnosti vo svojej skupine. Prípadne dodávateľ elektrickej energie vie zistiť zaujímavé údaje o spotrebe.

Teda predpokladáte využitie údajov o spotrebe v domácnostiach aj v komerčnej sfére?

Podľa nás sa tieto dáta dajú veľmi dobre využiť aj pre komerčnú sféru. Navrhli sme nástroje, ktoré by mohli efektívne využiť elektrárne, dodávateľia elektrickej energie alebo predajcovia spotrebnej elektroniky. Z informácií sa dá zistiť, ktoré spotrebiče sú používané najčastejšie, ich vyťaženie a podobne. Na prepojenie informácií od spotrebiteľov a dodávateľov slúži webová služba. Jej hlavné zameranie je pre poskytovateľov energetických služieb. Domácnosti, ktoré budú využívať túto službu, poskytujú dáta o svojej spotrebe, ale už, ako som spomenula, v agregovanej podobe, čiže anonymne. Údaje sa potom dajú ďalej spracúvať. Náš systém je otvorený a tým je umožnené využitie ďalších aplikácií na analýzu poskytnutých dát.

Inteligentné domy ponúkajú vzdialené služby, ako zaslanie textovej správy na mobilný telefón alebo PDA. Dokáže to aj EC manažér?

Ako v prípade inteligentných domov, aj EC manažér ponúka zasielanie informácií, stavu alebo alarmov na mobilné zariadenia. Ak máte napr. pripojenú kameru, ktorá sleduje pohyb v miestnosti a za určitý časový interval nezaznamená žiaden pohyb, tak vypne žiadané spotrebiče a pošle správu na mobilné zariadenie. Okrem toho môžete poslať správu naspäť domov. EC manažér môže takto vypínať a zapínať spotrebiče na váš príkaz.

Viete si predstaviť zavedenie EC manažéra v priemyselnom sektore? Alebo inak, kde inde vidíte využitie vášho zariadenia?

Významný dosah by to malo vo veľkých budovách, v biznis centrách. Len odhalenie, koľko zbytočných či nedovolených spotrebičov sa nachádza v pracovniach nejakej inštitúcie, môže byť často zaujímavé pre zamestnávateľa. Alebo zistenie, koľko by mohla ušetriť vypnutím nepotrebných spotrebičov, napríklad v nočných hodinách, môže priniesť viditeľné úspory. Modelový príklad môže byť kancelária s klasickým pracovným časom od 8:00 do 16:00 hod. EC manažér skontroluje, či sa po skončení pracovného času niekto nachádza na pracovisku. Ak nie, tak automaticky nepotrebné spotrebiče vypne alebo ich prepne do pohotovostného režimu. Ráno to môže byť podobné, systém automaticky zapne žiadané spotrebiče, povedzme, o 7:50 hod. Nastavenia sú flexibilné, či ide o určitý čas alebo určitú udalosť.

Vidíte nejakú slabú stránku EC manažéra? Na čom by sa ešte dalo pracovať?

Za najdôležitejší považujeme vlastný vývoj EC manažéra, lebo v súčasnosti máme len prvý prototyp. Vieme si predstaviť miniaturizáciu elektrickej časti a uvedenie zariadenia do skúšobnej prevádzky. Len potom sa ešte ukážu príležitosti a tiež námety na ďalšie softvérové riešenia.

Dostali ste už ponuky na realizáciu?

Už na súťaži sme dostali nejaké ponuky. Ale je to komplikované, keďže tvorcovia ešte študujú. A navyše je to pomerne veľká investícia, náročná aj na financie, aj na čas.

Ďakujeme za rozhovor.