

WNIOSEK O PORTFOLIO: Koncepcja zróżnicowanej, rozproszonej, heterogenicznej architektury Inteligentnych Systemów Informatycznych

Autorzy: Sebastian Ernst, Andrzej Firlit, Konrad Kułakowski, Andrzej Rychlicki

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl

Opis merytoryczny

Cel naukowy

(jaki problem wnioskodawca podejmuje się rozwiązać, co jest jego istotą, co uzasadnia podjęcie tego problemu, jakie przesłanki skłaniają wnioskodawcę do podjęcia proponowanego tematu)

W dobie, w której świadomość ograniczoności zasobów naturalnych ziemi przestała być depozytem garstki światłych intelektualistów, a stała się własnością narodów, Unia Europejska podjęła wysiłek zmierzający do ograniczenia zużycia paliw kopalnych, emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz racjonalizacji wykorzystania zasobów nieodnawialnych. Wysiłek ten znalazł swój wymierny wyraz w przyjęciu dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 5 kwietnia 2006 przyjmującej, dążenie państw członkowskich do osiągnięcia celu indykatywnego w zakresie oszczędności energii w wysokości 9%. Ponad to, w ramach walki z globalnym ociepleniem Rada Europejska w dniach 8-9 marca 2007 r. zatwierdziła „pakietu 3x20”, zakładający redukcję o 20% gazów cieplarnianych, zwiększenie efektywności energetycznej o 20% oraz co najmniej 20% udział odnawialnych źródeł energii (OZE) w ogólnym bilansie energetycznym. Spełnienie tych celów nie jest możliwe bez przeprowadzenia dogłębnych badań z zakresu zarządzania energią, jej dostawami i dystrybucją, a także sposobami kształtowania postaw ludzkich mających na celu racjonalizację zużycia energii a także, w ograniczonym zakresie, jej produkcję (postawa prosumencka). Odpowiedzią na to zapotrzebowanie jest projekt Green AGH Campus. Celem tego projektu jest stworzenie Laboratorium Projektowo-Optymalizacyjnego, które było by kompleksowym rozwiązaniem pozwalającym na rozwijanie i wdrażanie technologii związanych z zarządzaniem szeroko pojętą infrastrukturą energetyczną, w tym metod analizy i optymalizacji dystrybucji energii, kształtowanie popytu, analizy i przetwarzania danych pomiarowych etc. Istotnym elementem proponowanego rozwiązania będzie stanowić odpowiednia infrastruktura pomiarowa i odbiorcza przeznaczona do instalacji w wybranych miejscach kampusu oraz Miasteczka Akademickiej Akademii Górniczo-Hutniczej.

Istniejący stan wiedzy w zakresie tematu badań

(jaki oryginalny wkład wniesie rozwiązanie postawionego problemu do dorobku danej dyscypliny, czy jest to problem nowy czy kontynuowany)

W chwili obecnej na całym świecie realizuje się co najmniej kilkanaście podobnych projektów. Najbardziej znane to Smart City w Amsterdamie (<http://amsterdamsmartcity.com/>), Smart Grid Florida, oraz podobne eksperymenty w Londynie, Sztokholmie, San Diego, Masdarze i Singapurze. Projekty te charakteryzują się dość dużą specyfiką wynikającą z rodzaju bogactw naturalnych regionów w których funkcjonują, charakteru konsumpcji i produkcji energii, wzorców zachowań konsumentów etc. Stąd też po mimo dość bogatego piśmiennictwa (<http://ideas.repec.org/p/dgr/vuarem/2009-48.html>) w zakresie Smart Cities nie wszystkie rozwiązania i doświadczenia wypracowane w kontekście jednego projektu mogą znaleźć zastosowanie w innym projekcie.

Według najlepszej wiedzy autorów projektowany Green AGH Campus jest pierwszym i unikatowym w skali całego kraju tego typu rozwiązaniem. Wypracowane rozwiązania będą starały się odpowiedzieć na postawione problemy przede wszystkim w kontekstach regionalnym i krajowym.

Metodyka badań

(co stanowi podstawę naukowego warsztatu wnioskodawcy i jak zamierza rozwiązać postawiony problem, jakie urządzenia (aparatura) zostaną wykorzystane w badaniach).

Na rozwiązanie pt. Laboratorium Projektowo-Operacyjne będą składać się trzy główne komponenty:

1. Laboratorium - oferujące funkcje związane z zarządzaniem infrastrukturą, ewidencją i zbieraniem danych energetycznych.
2. System kontrolno-pomiarowy - umożliwiający monitorowanie stanu pracy sieci elektroenergetycznej MS-AGH nie tylko pod kątem poziomu zużycia energii elektrycznej, ale w zdecydowanie szerszym zakresie umożliwiającym również analizę i ocenę jakości energii elektrycznej.
3. System oświetleniowy - celem którego jest zapewnienie oświetlenia terenu MS-AGH w porze nocnej przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej sprawności i ekonomiki rozwiązania tak, aby przebywanie i poruszanie się w obrębie wyznaczonego terenu było bezpieczne i komfortowe.

Poszczególne komponenty rozwiązania będą wymagać zakupu, instalacji i implementacji odpowiedniego sprzętu, do którego zaliczyć należy, oprogramowanie do akwizycji, obróbki, analizy danych energetycznych, serwerów, infrastruktury sieciowej, aparatury pomiarowej, infrastruktury oświetleniowej.

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl

Efekt badań

(co będzie wymiernym, udokumentowanym efektem podjętego problemu – nowe patenty „know-how”, nowe metody, urządzenia, implikacje, konsekwencje, walory)

Zakładanymi efektami przeprowadzonych badań będą:

- Obniżone zużycie energii przez instalację oświetleniową beneficjenta (AGH)
- Stworzenie laboratorium dydaktycznego oraz kształcenie studentów w zakresie systemów inteligentnego oświetlenia
- Podniesienie poziomu bezpieczeństwa na terenie Miasteczka AGH
- Stworzenie algorytmów analizy danych pozwalających na przewidywanie wartości parametrów pomiarowych na podstawie danych historycznych
- Metody motywacji osób, włączając w to nowoczesne formy przekazu multimedialnego: internet, technologie mobilne, smart appliances (smart tv, smart fridge, smart audio etc.)
- Stworzenie metod analizy pracy sieci energetycznej opartej o wielowymiarową analizę danych
- Analiza wpływu gry rynkowej dynamicznymi taryfami na efektywność energetyczną prosumenta/konsumenta
- Utworzenie nowego kierunku studiów podyplomowych Inteligentne Sieci Energetyczne
- Utworzenie Centrum Naukowo- Dydaktycznego Smart Grid

Charakterystyka i typ potencjalnych nabywców

1. *partnerzy z przemysłu, biznesu potencjalnie zainteresowani rozwiązaniem,*
2. *jednostki samorządowe i instytucje potencjalnie zainteresowane rozwiązaniem,*
3. *obszary przemysłu, biznesu, w których można zastosować rozwiązanie.*

Jednostki samorządowe, samorzady terytorialne, gminy i aglomeracje miejskie - mogą być zainteresowane wdrożeniem systemu.

Duży gracze na rynku rozwiązań energetycznych tacy jak Schneider Electric, ABB, GE - mogą być zainteresowani pozyskaniem opracowanych rozwiązań, algorytmów, zakupem patentów etc.

Materiały promocyjne

Do promocji projektu mogą zostać wykorzystane następujące materiały, zarówno już istniejące jak i te które mogą zostać przygotowane:

- prezentacje multimedialne przedstawiające koncepcję Green AGH Campus,
- zdjęcia obiektów, urządzeń i wzorcowych rozwiązań które mogą zostać wykorzystane w projekcie,
- materiały wideo dotyczące wzorcowych rozwiązań oraz prac przygotowawczych,
- opisy i wizualizacje koncepcji Laboratorium oraz Systemów tworzonych w ramach projektu,
- dokumentacja techniczna obiektów objętych projektem,
- wycinki prasowe dotyczące tego i podobnych przedsięwzięć.

Mentorzy projektu

- Bartosz Wojszczyk (Managing Director, Global Growth & Strategy General Electric)
- prof. Leszek Kotulski
- prof. Zbigniew Hanzelka

Obszary zastosowań

Pierwotnym efektem projektu będzie sprawny energetycznie, zapewniający bezpieczeństwo poruszania się system oświetlenia MS-AGH.

Stworzony system gromadzenia i analizy danych uzyskanych z urządzeń pomiarowych pozwoli opracować algorytmy optymalnego sterowania produkcją, magazynowaniem i wykorzystaniem energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w systemach oświetlenia ulicznego. Mogą one być podstawą do oceny zastosowanych urządzeń sterujących oraz opracowania bardziej energooszczędnych systemów zarządzania obiektami typu Smart Grid o różnej skali wielkości, obszaru zastosowania i różnych metodach optymalizacji.

W oparciu o planowane Laboratorium powstanie możliwość utworzenia nowego kierunku studiów w zakresie budowy i wykorzystania inteligentnych sieci energetycznych. Dodatkowym efektem zajęć w laboratorium powinno być zwrócenie uwagi na kwestię oszczędzania i pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz kształtowanie postawy prosumenckiej u przyszłych inżynierów elektryków.

Krytyczna analiza zalet projektu

(Opis silnych i słabych stron projektu).

Silne strony projektu:

- duże zapotrzebowanie na systemy produkcji energii odnawialnej, obniżające emisję CO₂,
- rosnące zainteresowanie wykorzystaniem i sterowaniem źródeł światła małej mocy (LED) do oświetlania przestrzeni miejskich,
- skalowalność proponowanych rozwiązań - możliwość wykorzystania doświadczeń w skali dużych i małych aglomeracji miejskich,
- przewidywane mocne wsparcie projektu ze strony zarówno producentów i konsumentów źródeł światła i systemów sterowania (GE),

Ryzyka

(Wskazania czynników ryzyka).

Zidentyfikowane potencjalne czynniki ryzyka dla projektu:

- brak kompatybilności rozwiązań sprzętowych i programowych,
- niedobór funkcjonalności oprogramowania,
- problemy wydajnościowe, powstawanie „wąskich gardeł”,
- niskie zaangażowanie społeczności AGH i MS AGH,
- słaba sterowalność zachowaniami osób zaangażowanych w projekt.
- ze względu na zaangażowanie w projekt dużej liczby podmiotów należy spodziewać się trudności na styku zakresu kompetencji różnych zespołów wykonawców.