

# WNIOSEK O PORTFOLIO

## Opracowanie przykładów zastosowań paradygmatu obliczeń rozpowszechnionych i wszechobecnych w inteligentnych budynkach i przestrzeniach

*Autor: dr inż. Radosław Klimek*

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](http://www.isi.agh.edu.pl) [isi@agh.edu.pl](mailto:isi@agh.edu.pl)

## Opis merytoryczny

### Cel naukowy

Paradygmat obliczeń rozpowszechnionych (ang. pervasive computing), a także obliczeń wszechobecnych (ang. ubiquitous computing), jest obecnie jedną z ważniejszych idei i pomysłów dominujących we współczesnej informatyce, wpływając na jej rozwój w ostatnich latach szczególnie silnie. Od czasu znanego i antycypującego stwierdzenia prekursora tych idei, że: „najgłębszymi technologiami są te technologie, które znikają, przenikają do życia codziennego, aż wtedy, gdy nie dają się one od niego odróżnić” problematyka obliczeń rozpowszechnionych wyszła z fazy pierwszych koncepcji i rozważań – został osiągnięty pewien postęp teoretyczny i uzyskano konkretne rozwiązania praktyczne. Postulat przenikania jest realizowany zarówno w warstwie sprzętowej jak i warstwie oprogramowania. Warstwa sprzętowa to m.in.: urządzenia mobilne, komputery przenośne, PDA, sensory i inne, w tym także nawet metki umieszczane np. w ubraniach, wszystko to składa się na istotną proliferację urządzeń komunikujących się ze sobą, oraz oczywiście liczne odmiany standardów i sieci, w t oczywiście sieci bezprzewodowe. Z kolei warstwa oprogramowania musi zakładać jego budowanie i działanie, w sposób niewidoczny i absolutnie przewidyujący oczekiwania użytkownika. Tworzy to sytuacje, gdy jedna osoba jest otoczona przez wiele setek i tysięcy komputerów wbudowanych w środowisko, a technologia schodzi na plan dalszy. Prowadzi to także do zmiany starego paradygmatu o przetwarzaniu wejście-wyjście na nowy paradygmat o przetwarzaniu wyczucie-odpowiedź. Przedefiniowaniu mogą ulec także pewne pojęcia, przykładowo: środowisko pasywne – środowisko aktywne, użytkownik – mieszkaniec, a także nie tyle wykrywanie co identyfikowanie mieszkańca, a przede wszystkim – co kluczowe dla zrozumienia podejścia – określanie potrzeb raczej implicite, a nie explicite jak dotychczas. Podsumowując: dziś komputery są swego rodzaju narzędziami na których skupiamy naszą uwagę, gdy tymczasem celem obliczeń rozpowszechnionych jest odwrócenie tego kierunku postrzegania oraz uzyskanie wszechobecnych i niewidocznych obliczeń i działań. W idealnym

przypadku obliczenia rozpowszechnione mogą wyeliminować tradycyjnie rozumianą relację pomiędzy komputerem a użytkownikiem.

Przedmiotem i celem naukowym są liczne zastosowania oraz możliwości zastosowania technologii informatycznych w zakresie idei obliczeń rozpowszechnionych, a także idei pokrewnych takich jak inteligencja otoczenia Aml (ang. Ambient Intelligence), internet przedmiotów IoT (ang. Internet of Things), interfejs człowiek-maszyna HMI (ang. Human-Machine Interface), czyste technologie (ang. Calm Technology), a także szereg innych. Przykładowo, inteligencja otoczenia Aml jest terminem multi-dyscyplinarnym i odnosi się do środowiska, które jest pro-aktywne, wrażliwe i reagujące na obecność ludzi, wspierając ich w życiu codziennym. Wszystkie te idee mogą być praktycznie wykorzystane w wielu sytuacjach życia codziennego, np. inteligentnych budynkach i miastach, inteligentnych sieciach energetycznych, technologiach i systemach wsparcia medycznego, itd. Powoduje to, że przedmiotowy wniosek ma silne uzasadnienie praktyczne.

## Istniejący stan wiedzy

Olbrzymi rozwój szeroko rozumianej mikroelektroniki wraz z coraz wydajniejszymi technologiami zasilania oraz gwałtowny rozwój różnorodnych technologii komunikacyjnych uczynił realnym postulowane wcześniej obliczenia rozpowszechnione w obszarze oprogramowania. Informacja posiada dzisiaj powszechnie postać cyfrową, cechuje się mobilnością, może być przywołana z dowolnego miejsca, podobnie jak i usługi je dostarczające. Kluczowym aspektem obliczeń rozpowszechnionych jest tzw. świadomość/ wyczuwanie kontekstu (ang. Context Awareness), a więc rezygnacja z tradycyjnego podejścia wejście-wyjście, które to nowe podejście odpowiednio zaimplementowane pozwala zrealizować i dopasować obliczenia tak, aby udzielać silnego i pożytecznego wsparcia dla człowieka, lub z korzyścią dla niego, w niezbędnych i oczekiwanych przez niego obszarach. Istnieje olbrzymie spectrum zagadnień rozwijanych naukowo w ramach obliczeń rozpowszechnionych, przykładowo języki modelowania kontekstu, specjalne systemy operacyjne zorientowane na komponenty i sensory operujące w obliczeniach rozpowszechnionych. W odniesieniu do obliczeń rozpowszechnionych formułuje się wiele zaleceń i zasad. Najważniejsze zalecenia względem komponentów obliczeniowych to:

- samoorganizacja węzłów w sieci tworzonej ad hoc,

- podział głównego zadania (monitorowania) pomiędzy poszczególne węzły,
- wykonywanie zadań w sposób optymalny i efektywny (także energetycznie),
- dopasowanie jakości wyczuwania tylko do dostępnych zasobów,
- przeorganizowanie pracy węzłów po zakłóceniach, względnie po zmianie liczby węzłów.

Ponadto jako zasady obowiązujące dla obliczeń przyjmuje się:

- decentralizację – urzędnicy są lokalni i mobilni, sama informacja jest "usieciowiona",
- dywersyfikację – specjalizowane zadania, dostęp przez Internet do wszelkich urzędów,
- łączność – wymiana danych pomiędzy poszczególnymi urządzeniami, połączenia bezprzewodowe,
- prostota – bezszwowe interfejsy, intuicja, obliczenia realizowane poza wiedzą użytkownika,
- świadomość lokalizacji, kontekstu i sytuacji
- zdolność do komunikowania ze środowiskiem w którym komponenty są umieszczone
- pro aktywność, zdolność do odpowiedzi i komunikowania
- możliwość i umiejętność spontanicznego tworzenia sieci połączeń.

Przedstawione podejście ma silny aspekt nowatorski, ale czasem zupełnie niesłusznie jest mylone z obliczeniami rozproszonymi, względnie rzeczywistością wirtualną.



## Metodyka badań:

Planuje się wiele działań mających na celu zainteresowanie potencjalnych stron tematyką obliczeń rozpowszechnionych, obejmujących m.in. popularyzację problematyki, przedstawienie podstawowych zasad działania systemów, pokazanie korzyści wynikających z ich stosowania.

## Spodziewane wymierne efekty

Zasadniczym celem jest przedstawienie podstawowych zagadnień i problemów teoretycznych związanych z obliczeniami rozpowszechnionymi z jakimi muszą się zetknąć twórcy takich systemów, oraz przedstawienie katalogu przykładowych systemów i zastosowań dla obszaru obliczeń rozpowszechnionych. Pozwoli to także potencjalnym beneficjentom na lepsze zrozumienie korzyści wynikających ze stosowania takich systemów. Zastosowania mogą obejmować szeroko rozumiane inteligentne budynki i przestrzenie.

**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](http://www.isi.agh.edu.pl) [isi@agh.edu.pl](mailto:isi@agh.edu.pl)



# Charakterystyka i typ potencjalnych nabywców

## a. Potencjalni nabywcy z przemysłu

Potencjalni zainteresowani mogą obejmować firmy informatyczne wytwarzające oprogramowanie oraz instytucje publiczne i samorządowe, por. punkt kolejny.

## b. Jednostki samorządowe i instytucje potencjalnie zainteresowane rozwiązaniem

Potencjalnymi nabywcami są instytucje samorządowe i publiczne, a także firmy prywatne, posiadające w zarządzaniu duże budynki, m.in. szkoły i uczelnie (wsparcie dla bezpiecznych zachowań, wsparcie dla procesów dydaktycznych, poprawienie komfortu przebywania), szpitale i domy opieki społecznej (wsparcie dla procesów detekcji i przeciwdziałania sytuacjom i stanom niepożądanym i krytycznym, wymagającym interwencji wobec osób/pensjonariuszy), centra rozrywki, lotniska i dworce autobusowe/kolejowe (wsparcie dla dużych mas osób przemieszczających się, poprawienie komfortu przebywania), także obiekty infrastruktury, np.: hale przemysłowe (wykrywanie sytuacji niepożądanych w użytkowaniu obiektów, naprężenia, przemieszczenia i inne, np. grożące katastrofą), mosty, wiadukty i inżynieria środowiska (wykrywanie i przeciwdziałanie sytuacjom grożącym katastrofą budowlaną, poprawianie parametrów eksploatacji), przestrzenie parkingowe i parkingi wielopoziomowe (optymalizacja zachowań, realizacja preferencji użytkowników), ponadto obiekty przemysłowe (nadzorowanie i predykcja różnych sytuacji w dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości, skażenie środowiska, zjawiska nadzwyczajne), np.: elektrownie, zakłady przemysłowe z uciążliwą produkcją, komunikacja zbiorowa (poprawienie komfortu obsługi komunikacji miejskiej, dynamiczna optymalizacja liczby jednostek), infrastruktura komunikacji miejskiej (optymalizacja tras przejazdów, bezpieczeństwo), itd.

Osobnym niejako obszarem zastosowań, mogą być inteligentne budynki mieszkalne i zagadnienia takie jak automatyka domowa, bezpieczeństwo, monitorowanie i opieka nad dziećmi, itd. Kolejnym obszarem dobrze rokującym w tej tematyce są inteligentne sieci energetyczne (budynki mieszkalne, stacje transformatorowe i punkty dystrybucji).

### **c. Obszary przemysłu, biznesu których można zastosować rozwiązanie**

Podobnie jak punkt poprzedni.

## **Opis istniejących materiałów promocyjnych, które mogą być wykorzystane do promocji**

Prezentacje, filmy.

## **Potencjalni rozmówcy (autorytety w dziedzinie), wywiady z którymi pozwolą podnieść jakość rozwiązania**

Eksperti instytucji dla których wdrożono rozwiązania.

## **Kierunki potencjalnego zastosowania projektu**

Projekt może być skierowany do osób i firm pragnących rozwijać technologie związane z systemami rozpowszechnionymi.

## **Opis silnych i słabych stron projektu**

Proponowane podejście jest bardzo nowatorskie, stanowi jeden z gorących tematów informatyki, i praktycznie nie ma ograniczeń odnośnie zastosowań. Przeszkodą mogą być dotychczasowe przyzwyczajenia i chęć pozostawienia status quo, przez osoby i strony dotychczas nie wykorzystujące narzędzi informatycznych nowej generacji.



## Wskazanie czynników ryzyka

Czynniki ryzyka mogą wynikać z sytuacji powierzchownego rozumienia poruszanych zagadnień, zarówno przez potencjalnych wytwórców oprogramowania jak i odbiorców/użytkowników systemów i nie zdających sobie sprawy z przełomowego znaczenia omawianych tutaj systemów i ich użyteczności w życiu codziennym.

**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](http://www.isi.agh.edu.pl) [isi@agh.edu.pl](mailto:isi@agh.edu.pl)

