

ρ Route

Scalable Self-Managed Point-to-Point Routing
for the Internet of Things Applications

Konrad Iwanicki
Uniwersytet Warszawski

Prezentacja projektu dla studentów (2010/2011)



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Fundacja na rzecz Nauki Polskiej

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Internet rzeczy nieożywionych

- Internet zaczął parę dekad temu jako projekt badawczy.
- Obecnie to globalna sieć łącząca ludzi niemal we wszystkich zakątkach kuli ziemskiej.
- **Internet rzeczy nieożywionych** (ang. *the Internet of Things*) to kolejny krok ewolucji: rozszerzenie cyfrowego świata Internetu w otaczający nas świat fizyczny.
- Idee:
 - Wbudowywanie miniaturowych, „inteligentnych”, bezprzewodowych urządzeń w otaczające nas obiekty fizyczne.
 - W rezultacie obiekty te uzyskują zdolność obserwacji otoczenia, „inteligentnego” przetwarzania informacji, wymiany informacji i aktywnego wpływania na otoczenie.
 - Dzięki temu bez naszego udziału mogą współpracować czyniąc nasze życie wygodniejszym, bezpieczniejszym i przyjaźniejszym środowisku.

Internet rzeczy nieożywionych

- Przykład:
 - Urządzonka wbudowane w meble i sprzęt biurowy wykrywają, że zakończyliśmy pracę i wracamy do domu.
 - W efekcie mogą wyłączyć lub zahibernować część urządzeń biurowych i tym samym oszczędzić energię.
 - Podczas jazdy do domu, urządzonka wbudowane w nasz samochód mogą komunikować się z podobnymi urządzeniami w innych samochodach.
 - Dzięki temu zwiększając nasze bezpieczeństwo i na bieżąco informując o utrudnieniach typu korki.
 - Gdy przejedziemy nad urządzeniami wbudowanymi w asfalt kilka kilometrów od domu, urządzonka te będą mogły rozpoznać nasz samochód i poinformować urządzonka w naszym domu, że niedługo przybędziemy.
 - Nasz dom będzie mógł włączyć klimatyzację, zacząć podgrzewać wodę, itp.

Internet rzeczy nieożywionych

Internet tradycyjny

- Globalna sieć łącząca ludzi.

Internet rzeczy nieożywionych

- Globalna sieć łącząca nie tylko ludzi, ale też otaczające nas obiekty fizyczne.

Jedną z technologii, które umożliwiają realizację niektórych z aplikacji Internetu rzeczy nieożywionych to bezprzewodowe sieci sensorowe (ang. *wireless sensor networks*) lub po prostu *sensorki*.

ρ Route: Problem badawczy

- Aby wizja Internetu rzeczy nieożywionych miała możliwość realizacji na większą skalę, potrzebne są protokoły analogiczne do internetowych.
 - **Protokoły trasowania = odpowiedniki IP.**
- Trasowanie używane w IP nie może być bezpośrednio użyte, z powodu zupełnie innej charakterystyki sensorów (i ich aplikacji) w porównaniu z ruterami i tradycyjnym Internetem.

ρ Route: Problem badawczy

- Ograniczona:
 - pamięć
 - moc obliczeniowa
 - przepustowość komunikacji
 - energia
- Komunikacja:
 - krótko dystansowa
 - podatna na błędy
- Sieci:
 - duże lub bardzo duże
 - często gęste
 - czasami mobilne



Kryterium	Chronos	G-Node	TelosB
RAM	4 kB	8 kB	10 kB
ROM	32 kB	116 kB	48 kB
CPU	20 MHz	8 MHz	16 MHz
RADIO	500 kbps	500 kbps	250 kbps

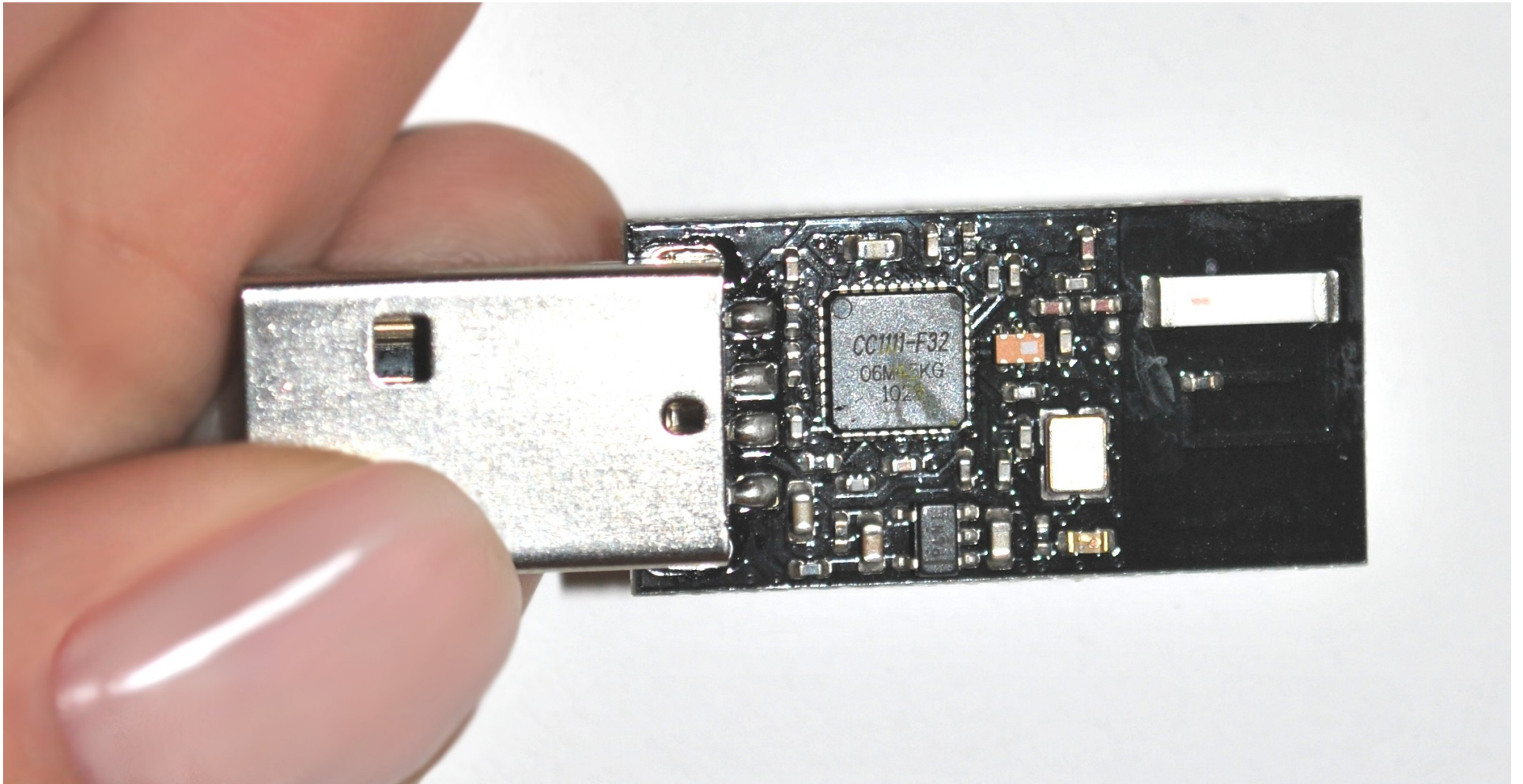
ρ Route: Problem badawczy

- Opracować protokoły trasowania, które będą mogły być używane w aplikacjach z wizji Internetu rzeczy nieożywionych:
 - mała ilość informacji trasującej
 - optymalne trasy
 - odporność na błędy sensorków i komunikacji
 - samo-organizacja i samo-zarządzanie
 - wsparcie dla mobilności sensorków

Czemu warto się przyłączyć?

- Nowe technologie.
 - Ciekawe tematy.
 - Stypendium i inne bonusy.
-
- Projekt realizowany jest we współpracy z grupą Maarten'a van Steen z Holandii.

Nowe technologie



Nowe technologie



Nowe technologie: minikomputery



Ciekawe tematy

- Port TinyOS na Chronos'a (najlepiej 2 osoby).
 - To dla osób zainteresowanych systemami operacyjnymi.
 - Co da się wycisnąć z 4 kB RAM'u i 32 kB flash'a?
 - Możliwe wyniki:
 - używanie portu w kolejnych projektach,
 - późniejsza wdzięczność społeczności TinyOS,
 - ewentualnie pomysł na doktorat.

Ciekawe tematy

- Budowa sieci sensorowej na wydziale (najlepiej 2 osoby).
 - To dla osób zainteresowanych nowymi technologiami, zwłaszcza mini-komputerkami.
 - Będzie można potestować wydajność i możliwości tej technologii.
 - Są one coraz bardziej popularne jeśli chodzi o energooszczędne systemy rozproszone.
 - Możliwe wyniki:
 - własny pomysł na start-up'a związanego z mini-komputerkami i niezbędne know-how,
 - ewentualnie pomysł na doktorat.

Ciekawe tematy

- Pomoc w projektowaniu i implementacji komponentów algorytmu trasowania (1 do 2 osób).
 - To dla osób zainteresowanych badaniami, ewentualnie rozważających kontynuowanie kariery naukowej bezpośrednio po magisterium.
 - Lub dla osób chcących w przyszłości pracować w firmach typu CISCO lub QUALCOMM.
 - Będzie wymagana bardzo ścisła współpraca i regularność.
 - Możliwe wyniki:
 - nowe algorytmy,
 - ewentualnie pomysł na doktorat.

Ciekawe tematy

exploiting semantic relations between peers to facilitate searching. Current methods suggest reactive ways to manage semantic relations: they rely on the usage of the underlying ...

[Cytowane przez 20](#) - [Powiązane artykuły](#) - [Wszystkie wersje 16](#)

[Gossip-based clock synchronization for large decentralized systems](#)

[K Iwanicki, M Van Steen...](#) - [Self-Managed Networks, Systems, ..., 2006](#) - Springer

Abstract. Numerous large-scale decentralized systems assume loosely synchronized clocks. Existing time protocols have not been designed for deployment in such systems, since they are complex and require manual configuration. We present the Gossiping Time ...

[Cytowane przez 14](#) - [Powiązane artykuły](#) - [Wszystkie wersje 18](#)

[Multi-hop cluster hierarchy maintenance in wireless sensor networks: A case for gossip-based protocols](#)

[K Iwanicki, M Van Steen](#) - [Wireless Sensor Networks, 2009](#) - Springer

... Sensor Networks: A Case for Gossip-Based Protocols **Konrad Iwanicki** 1,2 and Maarten van Steen 1 1 Vrije Universiteit, Amsterdam, The Netherlands 2 Development Laboratories (DevLab), Eindhoven, The Netherlands {[iwanicki,steen](#)}@few.vu.nl Abstract. ...

[Cytowane przez 13](#) - [Powiązane artykuły](#) - [Wszystkie wersje 12](#)

[On hierarchical routing in wireless sensor networks](#)

[K Iwanicki, M Van Steen](#) - ... of the 2009 International Conference on ..., 2009 - portal.acm.org

Hierarchical routing is a promising approach for point-to-point routing with very small routing state. While there are many theoretical analyses and high-level simulations demonstrating its benefits, there has been little work to evaluate it in a realistic wireless sensor network ...

[Cytowane przez 13](#) - [Powiązane artykuły](#) - [Wszystkie wersje 14](#)

[Gossip-based dissemination of time](#)

[K Iwanicki](#) - [Master's Thesis at Warsaw University and Vrije ...](#), 2005 - Citeseer

Time synchronization between computers within a very large, highly dynamic network is a challenging task. Current solutions operate mostly in a hierarchical client-server mode based on a static configuration of logical connections, which tends to lack the scalability and robustness to failures. In this ...

[Cytowane przez 12](#) - [Powiązane artykuły](#) - [Kopia](#) - [Wszystkie wersje 3](#)

[\[PDF\] KonTest: A wireless sensor network testbed at Vrije Universiteit Amsterdam](#)

[K Iwanicki, A Gaba...](#) - ... , the Netherlands, Tech. Rep. IR-CS- ..., 2008 - Citeseer

We introduce our 60-node indoor wireless sensor network testbed, distributed among six office

Stypendium i inne bonusy

- W tym roku stypendia są 2.
- Pojedyncze stypendium jest:
 - na rok w przypadku studenta czwartego roku;
 - do dwóch lat w przypadku studenta trzeciego roku.
- Wynosi 1000 PLN miesięcznie (netto).
- Idea stypendium jest promowanie badań i pisanie światowej klasy prac magisterskich przez studentów.
 - to naprawdę się liczy później, podczas rozmów o pracę.

Stypendium i inne bonusy

- Osoby, z którymi napiszemy artykuły, które zostaną zaakceptowane na konferencję, być może będą miały sponsorowany wyjazd na konferencję (w zależności od budżetu).
- Możliwy będzie także wyjazd do Holandii do grupy Maarten'a na parę dni (także w zależności od budżetu).



IPSN 2011

The 10th International Conference on
Information Processing in Sensor Networks

April 12-14, 2011, Chicago, IL, USA



ACM SenSys 2011

November 1-4, 2011 Seattle, WA

Kto *nie* powinien się przyłączać?

- Osoby, nie chcą się czegoś jeszcze nauczyć.
- Osoby, które nie zamierzają robić czegoś systematycznie.

Jak się przyłączyć?

- Wysłać aplikację o stypendium.
- Szczegóły na:

<http://www.mimuw.edu.pl/~iwanicki/projects/rhoRoute/people.html>

- Termin: 1 lipca 2011.

Dziękuję za uwagę

- Pytania?

<http://www.mimuw.edu.pl/~iwanicki/projects/rhoRoute/people.html>



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Fundacja na rzecz Nauki Polskiej

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

