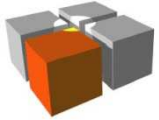


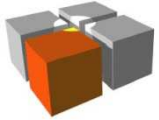
WYKŁAD 6: *UBIQUITOUS COMPUTING* I OKOLICE

Jarosław Domaszewicz
Institute of Telecommunications, Warsaw University Of Technology



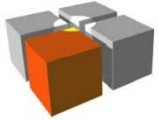
Plan wykładu

- Łagodne wprowadzenie do dziedzin mających związek z kontekstem.



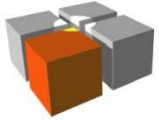
Motywacja

- We wszystkich dziedzinach, o których tu mówimy trwają intensywne prace badawczo-rozwojowe.
 - Mało standardów i ogólnie przyjętych rozwiązań.
 - Dużo dyskusji, projektów i publikacji.
 - Jest miejsce na nowe pomysły (innowacyjność) !!!
 - aplikacje
 - warstwy pośrednie/modele programistyczne
 - modele biznesowe
-



O następujących terminach/dziedzinach

- ***Ubiquitous computing/Pervasive computing (1991)***
- *Calm technology*
- *Ambient Intelligence*
- *Wireless Sensor Networks*
- *Wireless Sensor/Actuator Networks*
- *Cooperating Objects*
- ***Internet of Things (2004)***

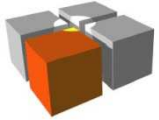


Zastrzeżenia

- Brak ogólnie przyjętych definicji powyższych dziedzin.
- Trudne do precyzyjnego uchwycenia zależności między nimi:
 - czasami trudno je rozróżnić,
 - wprowadzanie nowych nazw jako zabieg „marketingowy”,
 - kwestia mody (*hype*).
- Najlepsza metoda: nabranie wyczucia w wyniku lektur.
- Wspólnym wątkiem jest styk ze światem „rzeczywistym”:
 - akwizycja i wykorzystanie **kontekstu** (sensory)
 - oddziaływanie poprzez elementy wykonawcze



UBIQUITOUS COMPUTING



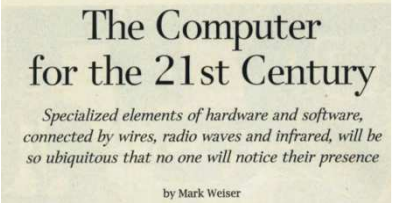
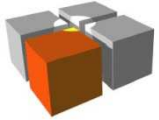
M.Weiser, „The Computer of the 21st Century” (1991)

The Computer for the 21st Century

*Specialized elements of hardware and software,
connected by wires, radio waves and infrared, will be
so ubiquitous that no one will notice their presence*

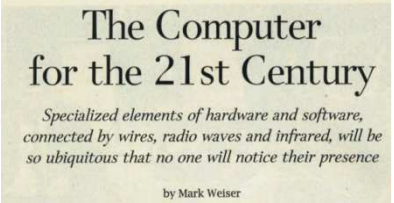
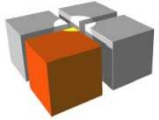
by Mark Weiser

Manifest dla dziedziny *ubiquitous computing*.



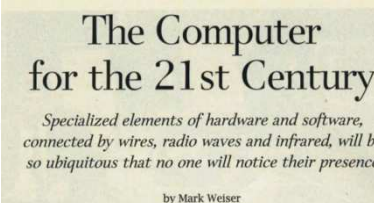
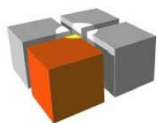
Problem: konieczność skupienia uwagi

- *„Even the most powerful notebook computer, with access to a worldwide information network, still **focuses attention** on a single box.”*
- *„Today's multimedia machine makes the computer screen into a demanding **focus of attention** rather than allowing it to fade into the background.”*



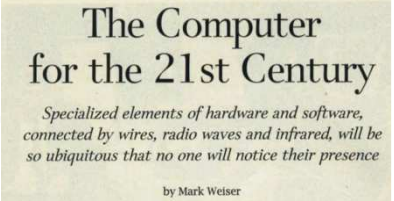
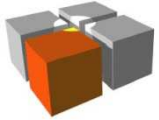
Niektóre rzeczy nie wymagają skupienia uwagi

- O otaczającym nas słowie drukowanym:
*„The constant background presence of these products of "literacy technology" **does not require active attention, ...**”*
- *„.... only when things **disappear** in this way are we freed to use them **without thinking** and so to **focus beyond them** on new goals.”*



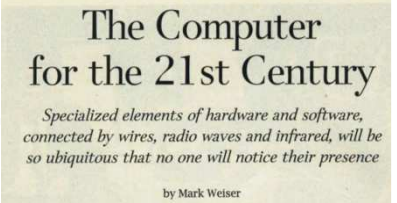
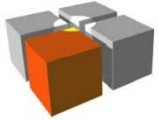
Wtapianie się w tło

"The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it."



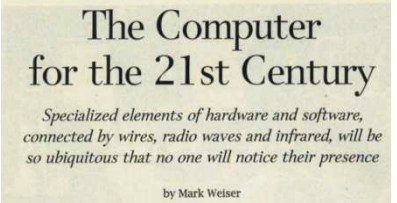
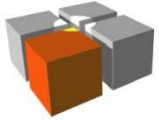
Komputery, które znikają

- „... a new way of thinking ... that ... allows the computers themselves to **vanish into the background.**”
- „... ubiquitous computers would demand **less of our concentration** than present commercial computer interfaces that require users to sit still and focus their attention.”
- „Most important, ubiquitous computers will help overcome the problem of **information overload.**”



Komputery w świecie „rzeczywistym” ...

- ... a nie ludzie w świecie wirtualnym.
- *„Perhaps most diametrically opposed to our vision is the notion of "virtual reality," which attempts to make a world inside the computer.”*



Jak to osiągnąć?

*"How do technologies **disappear into the background?**"*



Designing Calm Technology

Mark Weiser and John Seely Brown

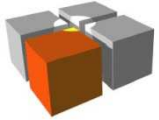
Xerox PARC

December 21, 1995

Calm technology (1/2)

- Inspirujący przykład: „tańcząca sprężyna” (*dangling string*).
 - Autorka: N. Jeremijenko.
 - Kabel podłączony do silniczka umieszczonego w suficie.
 - „Aktywność” proporcjonalna do natężenia ruchu w sieci LAN.
 - Przekaz informacji **bez** GUI, ekranu, komputera.
 - Umieszczona w miejscu, które pozwala ją obserwować lub nie.
 - Ruch w sieci możemy zobaczyć, usłyszeć lub poczuć.





Designing Calm Technology

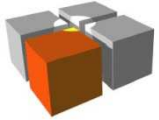
Mark Weiser and John Seely Brown

Xerox PARC

December 21, 1995

Calm technology (2/2)

- Dlaczego niektóre produkty „pobudzają” , a inne „uspokajają”?
- Różnią się one tym, w jaki sposób **angażują naszą uwagę**.
- Rozróżnienie: **centrum** uwagi / **peryferia** uwagi.
 - Przykład: dźwięk silnika w samochodzie.
 - Informacja na peryferiach uwagi nie przeciąża.
 - Informacja w centrum uwagi pozwala podjąć działania.
 - Chodzi o łatwe przechodzenie między centrum a peryferiami.
 - Pod kontrolą użytkownika, a nie w wyniku wymuszenia przez środowisko.
- *„A calm technology will move easily from the periphery of our attention, to the center, and back.”*
- *„We must learn to **design for the periphery ...**”*



Designing Calm Technology

Mark Weiser and John Seely Brown

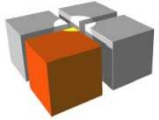
Xerox PARC

December 21, 1995

Calm technology (2/2)

- Dlaczego niektóre produkty „pobudzają” , a inne „uspokajają”?
- Różnią się one tym, w jaki sposób **angażują naszą uwagę**.
- Rozróżnienie: **centrum** uwagi / **peryferia** uwagi.
 - Przykład: dźwięk silnika w samochodzie.
 - Informacja na peryferiach uwagi nie przeciąża.
 - Informacja w centrum uwagi pozwala podjąć działania.
 - Chodzi o łatwe przechodzenie między centrum a peryferiami.
 - Pod kontrolą użytkownika, a nie w wyniku wymuszenia przez środowisko.
- *„A calm technology will move easily from the periphery of our attention, to the center, and back.”*
- *„We must learn to **design for the periphery ...**”*

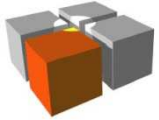
Interfejsy peryferyjne – na następnym wykładzie.



Pervasive computing, ambient intelligence

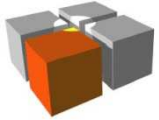
pervasive computing \equiv ubiquitous computing

ambient intelligence \approx ubiquitous computing

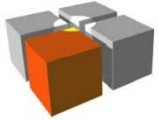


Niektóre problemy z powyższą wizją

- Jak wyposażyć dom w taką technologię?
 - wprowadzić na etapie projektowania?
 - inkrementalnie?
 - stopniowo rosnąca złożoność, trudna do opanowania
 - aplikacje oportunistyczne
- Jak zapewnić współpracę niezależnie tworzonych systemów/urządzeń?
- Jak administrować takim systemem?
 - proste, „jednofunkcyjne” urządzenia (*information appliances*)
 - inteligencja w sieci (*utility model*)
- Problem z poprawnym podejmowaniem decyzji na rzecz użytkownika.

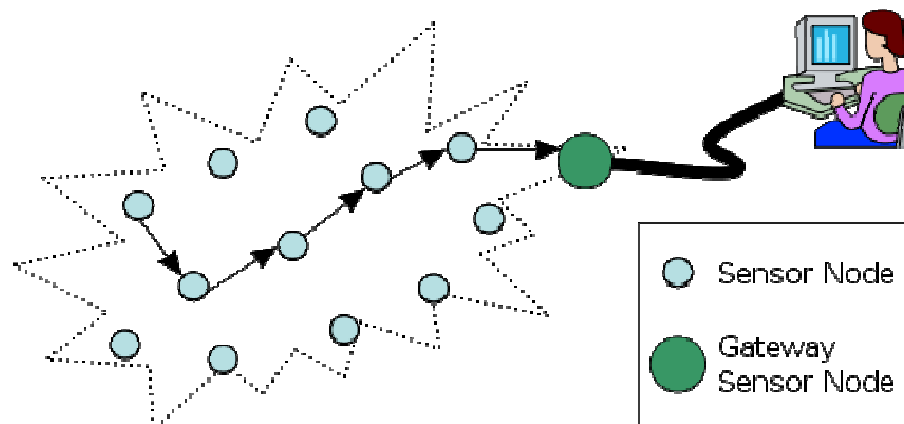


WSN/WSAN, COOPERATING OBJECTS, IOT

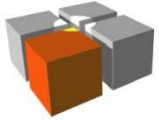


Wireless Sensor Networks (WSN)

- WSN
 - homogeniczność
 - na ogół sieć złożona z węzłów z węzłów sensorowych jednego rodzaju
 - pomiary z całej sieci zbierane przez wyróżniony węzeł (*sink, gateway*)



<http://en.wikipedia.org>



Wireless Sensor/Actuator Networks (WSAN)

- oddziaływanie na środowisko za pomocą elementów wykonawczych
- *sense-and-act applications*
- pętle regulacji
- heterogeniczność
 - różne węzły sensorowe i wykonawcze
- problem opisu i odkrywania zasobów



Cooperating Objects

- Przecięcie systemów wbudowanych, *pervasive computing* i WSN.
- „*First, there is the classic concept of **embedded systems** where the focus is on control systems for physical processes ...*”
- „*Secondly, the notion of **pervasive computing** (also called *ubiquitous computing*) has evolved, where the vision, first stated by Mark Weiser in his seminal paper from 1991, ...*”
- „*Thirdly, the notion of **wireless sensor networks** has arisen, where small computing devices (sensor nodes) are able to sense their environment and cooperate in order to achieve a well-defined goal.*”



Internet of Things (IoT)

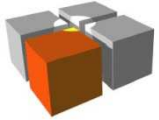
- „*The basic idea of this concept is the pervasive presence around us of a variety of **things** or **objects** –*

such as Radio-Frequency IDentification (RFID) tags, sensors, actuators, mobile phones, etc. –

*which, through unique addressing schemes, are able to **interact with each other** and **cooperate with their neighbors** to reach **common goals**.”*

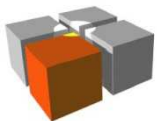
L. Atzori, A. Iera, G. Morabito *The Internet of Things: A survey*

- Brzmi podobnie do koncepcji *Cooperating Objects*.



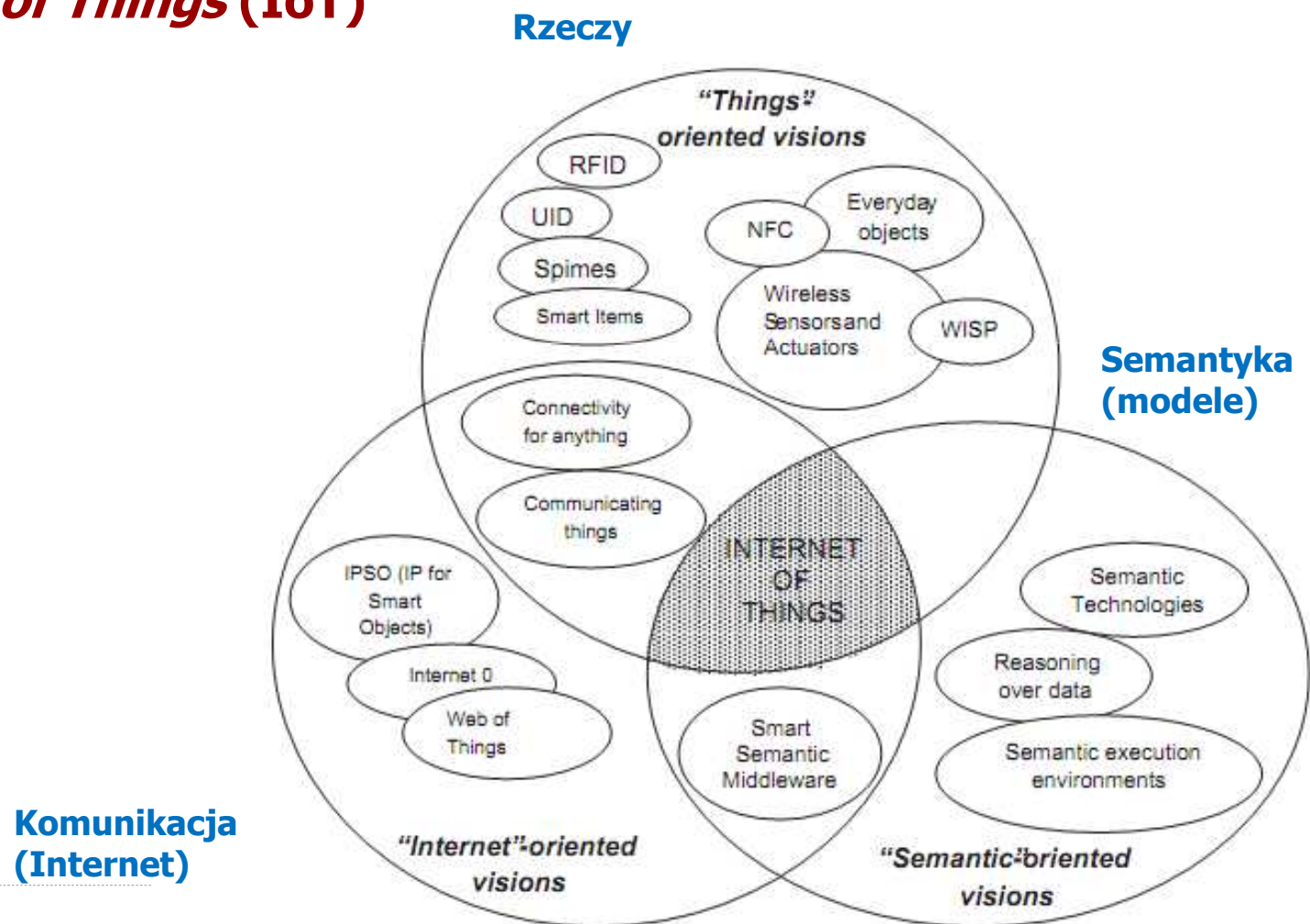
Internet of Things (IoT)

- Rzeczy – nacisk na obiekty. (*Smart Objects*)
- Internet – nacisk na sieć. Podkreślany **globalny** zasięg sieci obiektów.
- Semantyka – nacisk na opis obiektów i ich zasobów.
- Dziedziny i technologie wymieniane w kontekście IoT:
 - Z punktu widzenia „rzeczy”: **RFID**, WSN, RFID sensor networks (RSN), ...
 - Z punktu widzenia Internetu: IP (nadaje się), nad IEEE 802.15.4.
 - Z punktu widzenia semantyki: aplikacje XML, ontologie.



L. Atzori, A. Iera, G. Morabito *The Internet of Things: A survey*

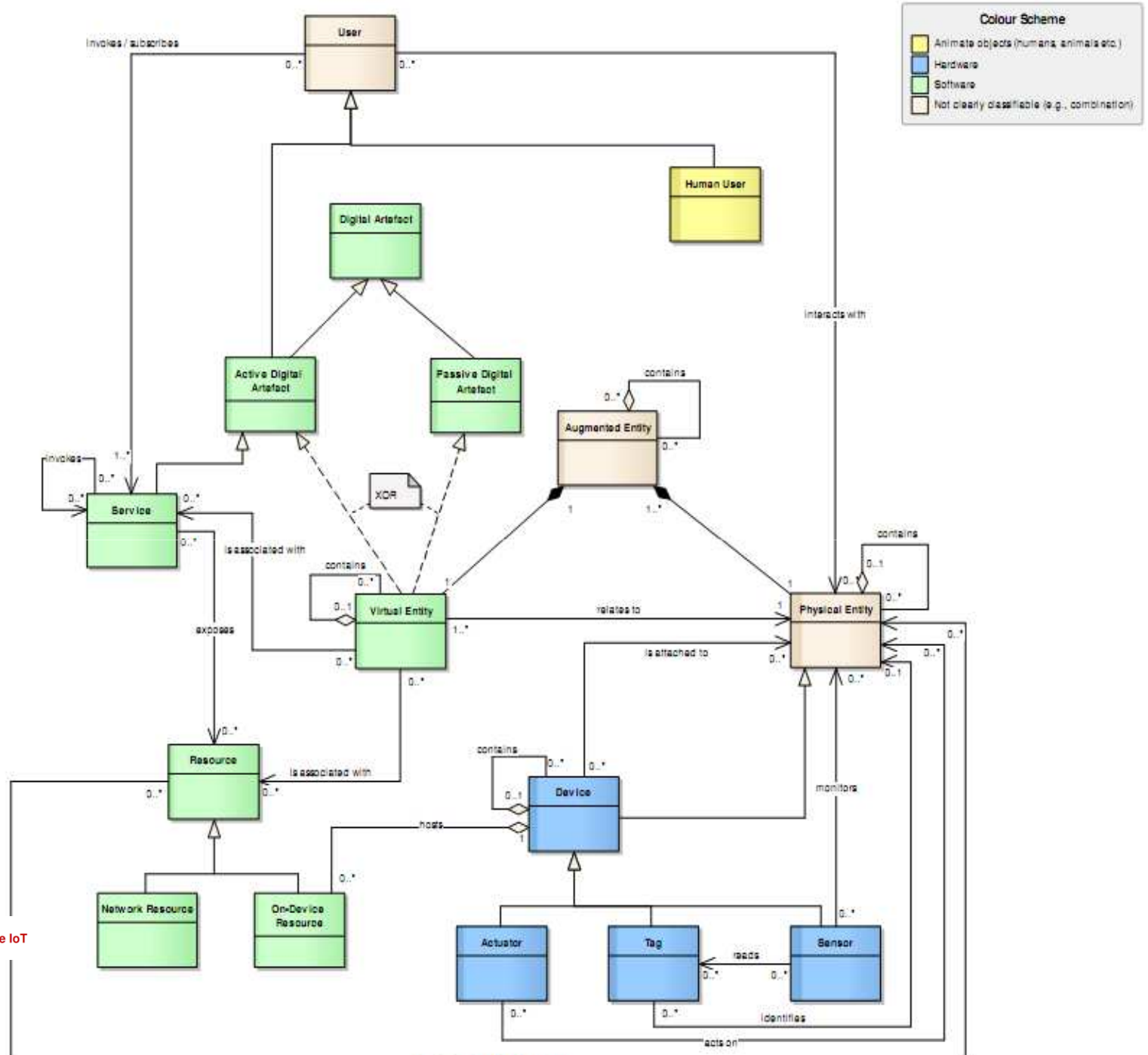
Internet of Things (IoT)





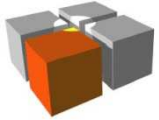
Usługi M

Model IoT



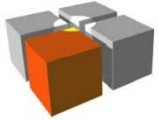
Deliverable D1.4 –
Converged architectural reference model for the IoT
v2.0





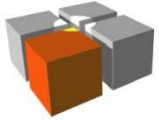
Usługi infrastrukturalne w IoT

- *Resolution service*: ID -> adres
- *Look-up service*: opis żądanej usługi lub zasobu -> ID
 - konieczność „semantycznego” opisu usług i zasobów
- Opis semantyczny
 - opis obiektów/zasobów za pomocą uzgodnionej terminologii
 - przypomnienie: modele dziedziny/kontekstu



Inne, zliżone terminy/dziedziny

- *Disappearing computer* (EU)
- *Invisible computing* (EU)
- *Pro-active computing* (Intel)
 - przypomnienie: pasywne/aktywne (pro-aktywne) aplikacje kontekstowe
- *Situated computing*
- *Wearable computing*
- ***Cyber-Physical Systems*** (USA)
- *Urban informatics/urban computing*



Czytelnia

- M. Weiser *The Computer for the 21st Century* Scientific American, Vol. 265, No. 3. (September 1991), pp. 66-75
SŁAWNY ARTYKUŁ, OD KTÓREGO „ZACZYNA SIĘ” UBIQUITOUS COMPUTING
- M. Weiser, J. Seely Brown *Designing calm technology* POWERGRID JOURNAL, Vol. 1, 1996 KOLEJNY SZTANDAROWY ARTYKUŁ Z ZAKRESU UBIQUITOUS COMPUTING
- N. Gershenfeld, R. Krikorian, D. Cohen *The Internet of Things* Scientific American, (October 2004), pp. 76-81
ARTYKUŁ, OD KTÓREGO (JAK NIEKTÓRZY TWIERDZA) „ZACZYNA SIĘ” IoT W OBECNYM ROZUMIENIU
- A. Serbanati, C. M. Medaglia, and U. Biader Ceipidor *Building Blocks of the Internet of Things: State of the Art and Beyond, Deploying RFID - Challenges, Solutions, and Open Issues* Cristina Turcu (Ed.), ISBN: 978-953-307-380-4, InTech, 2011
- L. Atzori, A. Iera, G. Morabito *The Internet of Things: A survey* Comput. Netw. 54, 15 (October 2010), 2787-2805
KOLEJNE WPROWADZENIE DO TEMATYKI IoT



DZIĘKUJĘ!