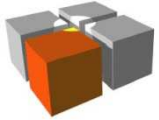




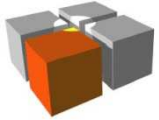
WYKŁAD 11: INTELIGENTNE MIASTA

Jarosław Domaszewicz
Institute of Telecommunications, Warsaw University Of Technology



Plan wykładu

- Motywacja i definicje
- Big data
- Dodawanie inteligencji do miast istniejących
- Miasta „w pigułce”

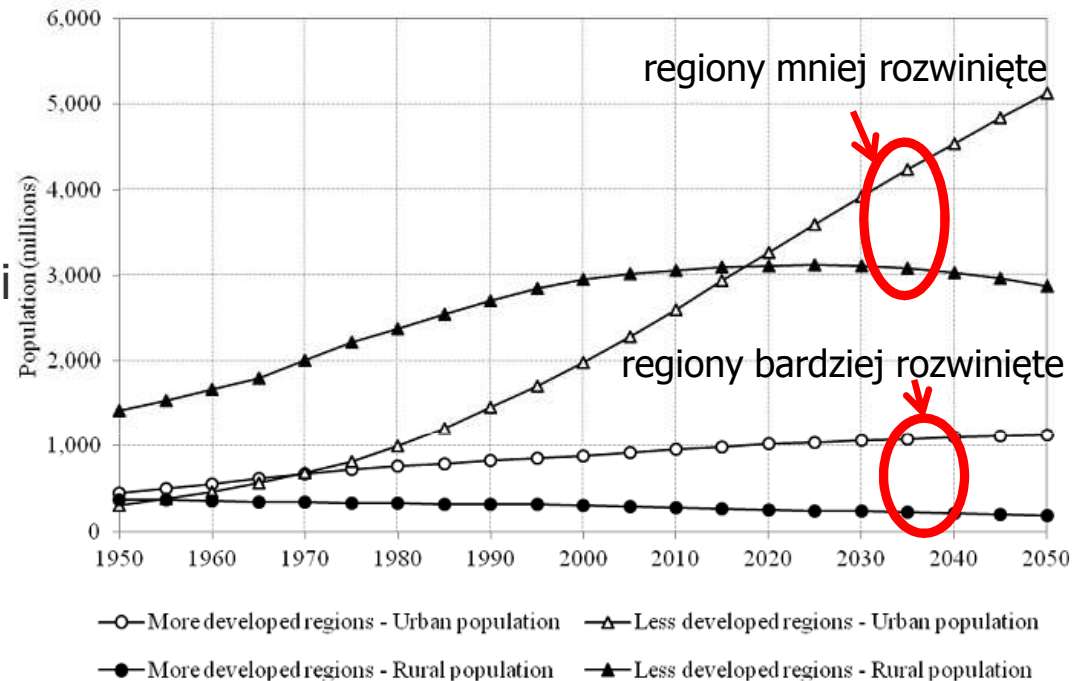


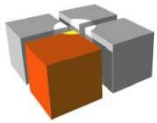
United Nations *World Urbanization Prospects The 2011 Revision*

Figure I. Urban and rural populations by development group, 1950-2050

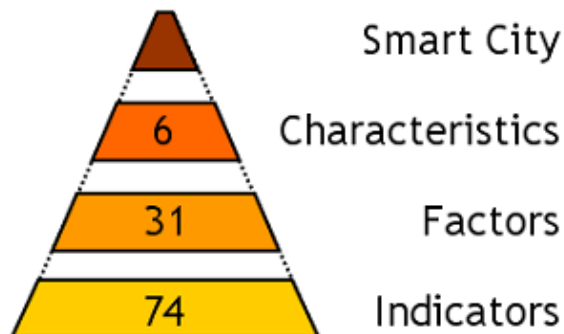
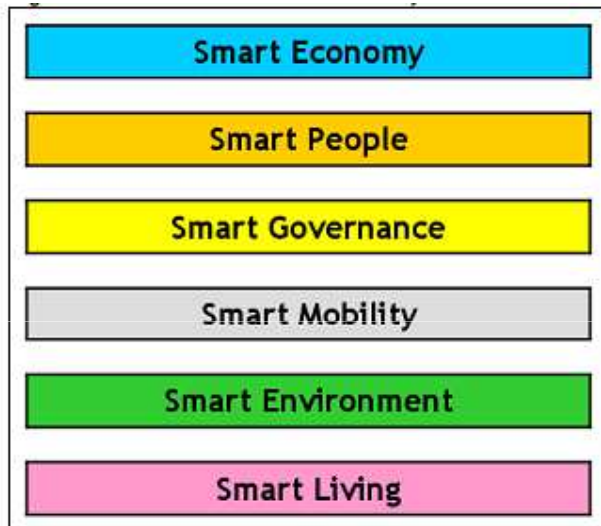
Motywacja: rola miast

- Ok. 2% powierzchni.
- Od 2009 r. ponad 50% ludności w miastach.
 - „the urban century”
- Konsumpcja ok. 75% zasobów.
- Ok. 80% światowej emisji CO₂.
- Chiny:
 - Ok. 18 milionów ludzi migruje rocznie do miast.
 - Do 2025 r. – 221 miast z ludnością powyżej 1 miliona (w Europie – 35).

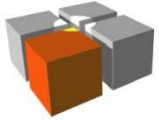




Definicja pojęcia *smart city*: podejście społeczne



SMART ECONOMY (Competitiveness) <ul style="list-style-type: none"> Innovative spirit Entrepreneurship Economic image & trademarks Productivity Flexibility of labour market International embeddedness Ability to transform 	SMART PEOPLE (Social and Human Capital) <ul style="list-style-type: none"> Level of qualification Amnity to life long learning Social and ethnic plurality Flexibility Creativity Cosmopolitanism/Open-mindedness Participation in public life
SMART GOVERNANCE (Participation) <ul style="list-style-type: none"> Participation in decision-making Public and social services Transparent governance Political strategies & perspectives 	SMART MOBILITY (Transport and ICT) <ul style="list-style-type: none"> Local accessibility (Inter-)national accessibility Availability of ICT-infrastructure Sustainable, innovative and safe transport systems
SMART ENVIRONMENT (Natural resources) <ul style="list-style-type: none"> Attractivity of natural conditions Pollution Environmental protection Sustainable resource management 	SMART LIVING (Quality of life) <ul style="list-style-type: none"> Cultural facilities Health conditions Individual safety Housing quality Education facilities Touristic attractivity Social cohesion



Definicja pojęcia *smart city*: podejście techniczne

- Miasto jako dziedzina (platforma) dla aplikacji kontekstowych
- Jak najwięcej informacji kontekstowej o funkcjonowaniu miasta
- Różne (także organizacyjnie) źródła informacji kontekstowej
- Synergia wynikająca z wykorzystywania danych różnego rodzaju
- Wysoka, dotychczas niedostępna, „rozdzielczość” informacji kontekstowej o mieście
- Warstwa pośrednia reprezentująca infrastrukturę sensorową i wykonawczą
- Wielość aplikacji
 - reużywalność infrastruktury



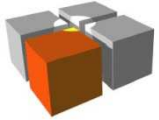
Przykładowe informacje kontekstowe z miasta

- Natężenie ruchu kołowego.
- Zajętość parkingów.
- Poziom wypełnienia pojemników na śmieci.
- Poziom zanieczyszczenia powietrza.
- Poziom hałasu.
- Zgłoszenia o uszkodzeniach nawierzchni drogowej.
- Liczba pasażerów korzystających z komunikacji miejskiej.
- Lokalizacja taboru komunikacji miejskiej.
- Interwencje policji.
- Informacje o incydentach, wypadkach, pożarach.
-



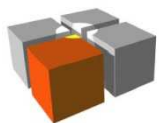
Aplikacje aktywne i pasywne

- Aplikacje aktywne
 - podejmowanie/sugerowanie decyzji w czasie rzeczywistym
 - sygnalizacja świetlna
 - trasy pojazdów oczyszczania miasta
 - wspomaganie decyzji centrum kryzysowego
 - ...
- Aplikacje pasywne
 - informowanie obywateli
 - rola wizualizacji
 - wspomaganie decyzji o inwestycjach w mieście.
 - re-alokacja zasobów w odpowiedzi na zmieniające się warunki
 - natychmiastowa informacja zwrotna o skutkach wprowadzonych przepisów
 - ...

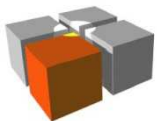


Bliskie słowa kluczowe

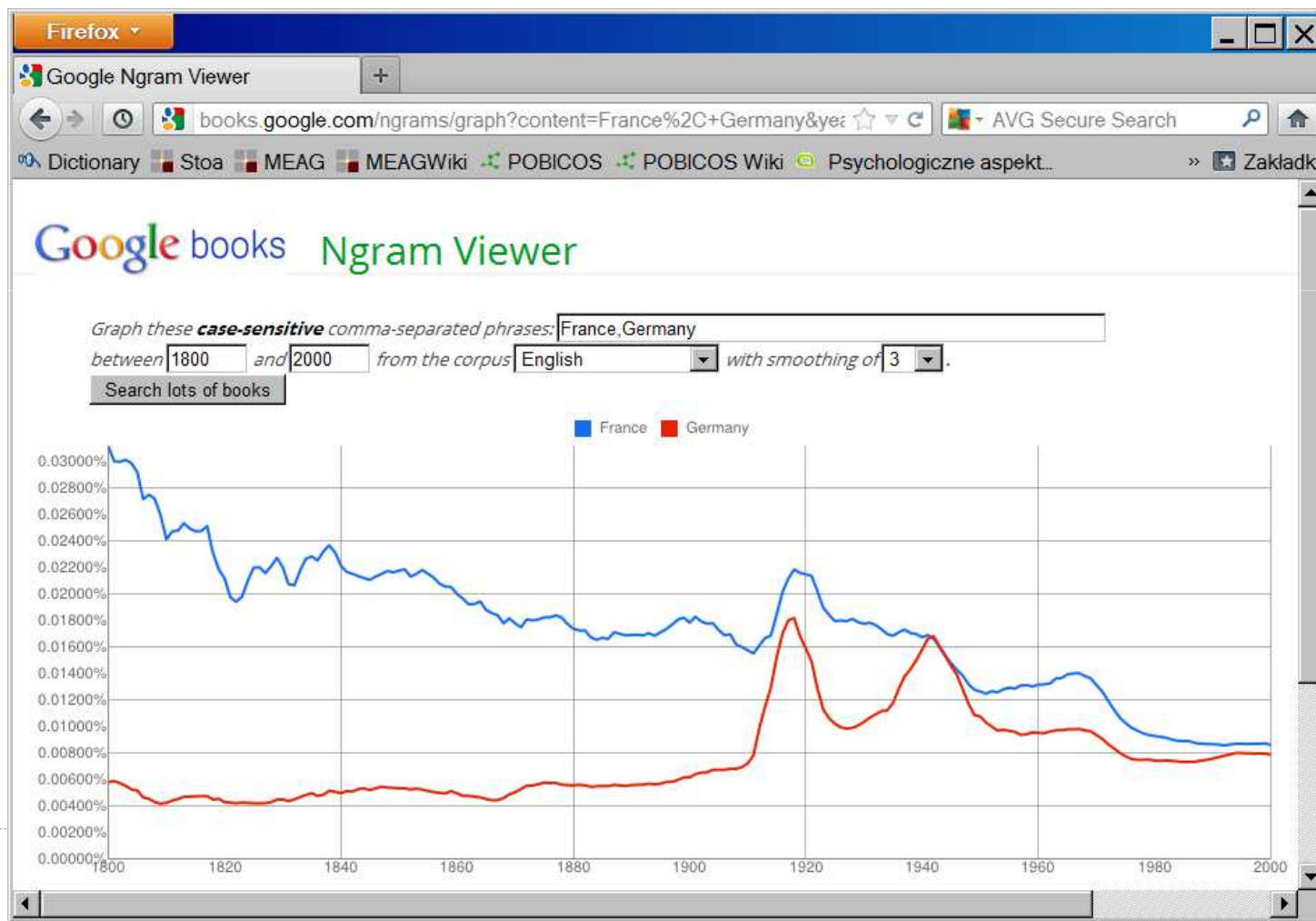
- *real-time city*
- *ubiquitous city, u-city* (Korea)
- *intelligent city*
- *digitally-enabled city*
- *Internet-of-Things*
 - inteligentne miasta są uznawane za najważniejszy przypadek użycia IoT
 - *horizontality*

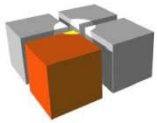


BIG DATA (DATA DELUGE, ...)



Epoka danych (1/3)





Epoka danych (2/3)

dane dostarczane przez ministerstwa →

Federal Agency Participation at Data.gov

This report is also available for download in the following formats: [CSV](#) [XLS](#)

* These numbers represent the number of times a user has clicked on the "XML" or "CSV" (for example) links in the Raw Data Catalogs to download datasets and user downloads of tools in the Tool Catalog available in these categories.

Data last updated on 05/03/2012 01:19 PM MDT.

Departments/Agencies/Organizations

Agency/Sub-Agency/Organization	Raw Datasets (high-value)	Tools (high-value)	Geodata	Total	Latest Entry
Department of Agriculture (USDA)	140 (17)	45 (13)	1	186	04/25/2012
Department/Agency Level (USDA)	0	4	0	4	12/08/2009
Agricultural Marketing Service (AMS)	41	6 (1)	0	47	04/23/2012
Agricultural Research Service (ARS)	1 (1)	2	0	3	05/19/2010
Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)	2 (2)	1 (1)	0	3	01/19/2012
Departmental Management (DM)	0	1 (1)	0	1	01/26/2011
Economic Research Service (ERS)	31 (1)	13 (3)	0	44	10/28/2011

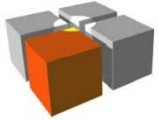
Members of the public have submitted many applications that use the data posted on Data.gov. The applications showcased here include the winners of contests and challenges from groups around the world. They shine because they convert datasets to information that is more accessible to the public, thus making it easier for them to use that data in making decisions. From the best town to find a job to seeing the environmental health of your community, these applications, mashups, and visualizations bring a variety of government data to your computer or phone.

(When you click on one of the applications below, you will be redirected to the developer's site. Since these apps were not created by or endorsed by the Federal Government, we cannot ensure the security implications of using these applications or the quality of the resulting information.)

[FlyOnTime](#)

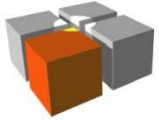
[National Obesity Comparison Tool](#)

← aplikacje stworzone przez obywateli



Epoka danych (3/3)

- Olbrzymie zbiory danych dostępne do przetwarzania maszynowego.
 - ich analiza może dawać ciekawy wgląd w różne zjawiska
 - wartość dodana z analizy danych często wzrasta znacząco jeśli uwzględniamy dane z różnych źródeł i o różnym charakterze
- W niektórych przypadkach repozytoria danych są otwarte dla niezależnych programistów.
- Na ogół dane mają charakter „historyczny”.



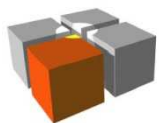
Epoka danych a inteligentne miasta

- Potraktujmy miasto jako generator wielu strumieni danych, pochodzących z różnych źródeł.
- Udostępnijmy te strumienie danych aplikacjom.
- Zróbmy to w czasie rzeczywistym (*real-time city*).
 - prawdopodobnie potrzebna odpowiednia warstwa pośrednia
 - filtrowanie, znakowanie, dostarczanie
 - dane stają informacją kontekstową, aplikacje – aplikacjami kontekstowymi

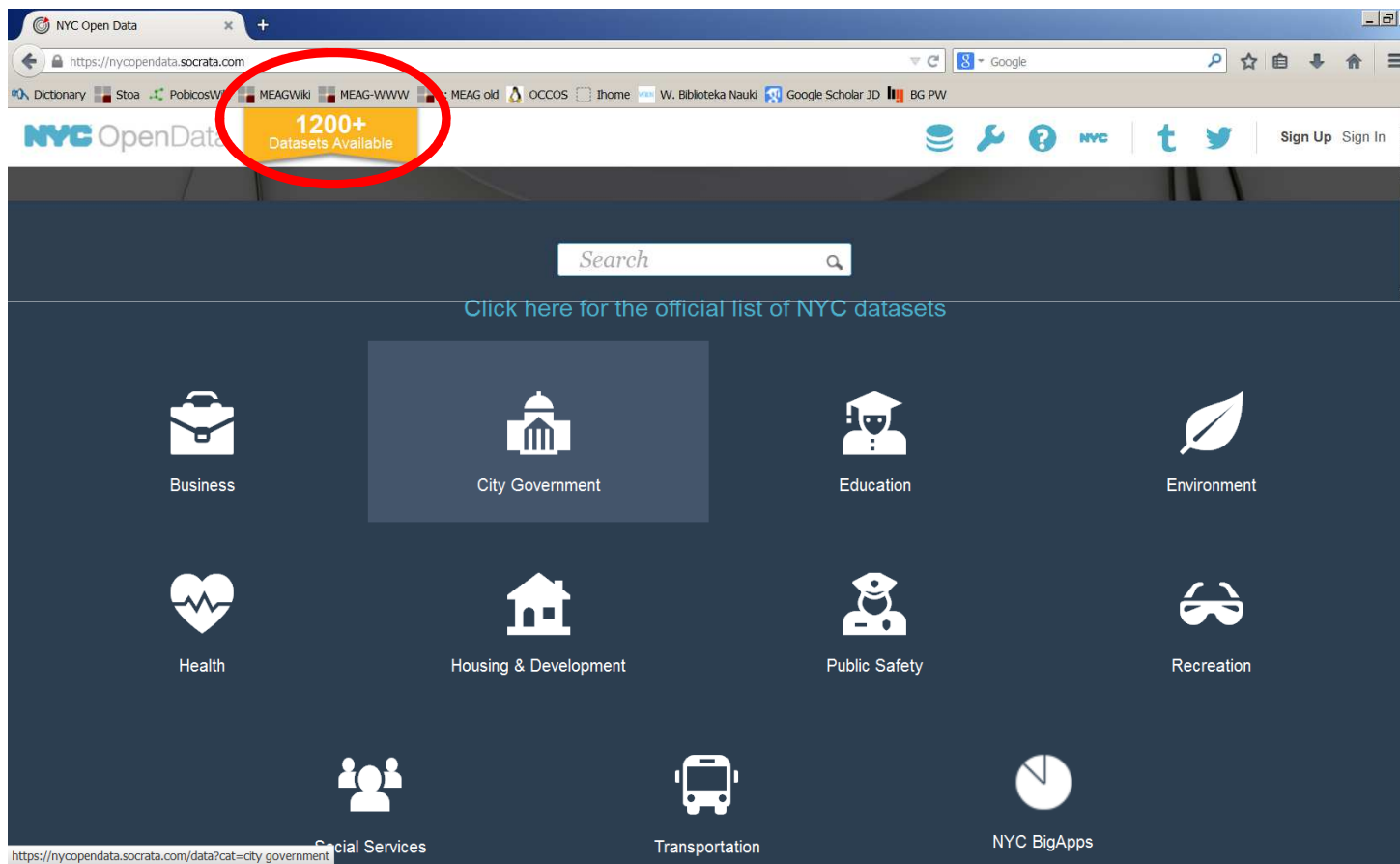


Źródła informacji kontekstowej o mieście

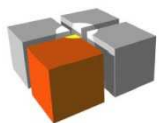
- istniejąca infrastruktura
 - sieci komórkowe
 - flota komunikacji publicznej
 - korporacje taksówkowe
 - ...
- dedykowane sieci sensorów
 - przykład: wykrywanie wolnych miejsc parkingowych
 - ...
- mieszkańcy (*crowdsensing*)



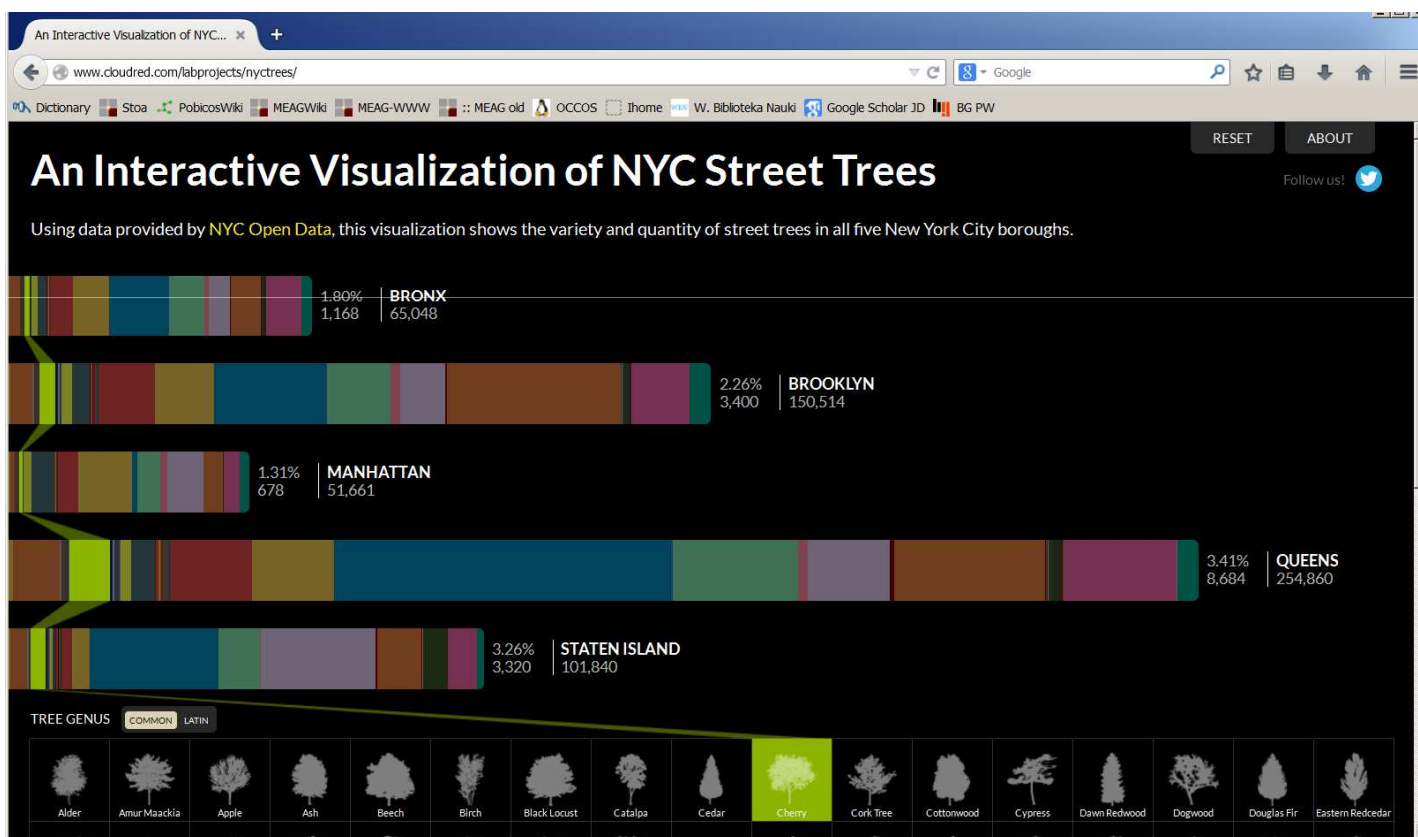
Otwarte dane: Nowy Jork



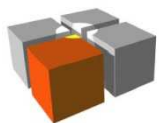
<https://nycopendata.socrata.com/>



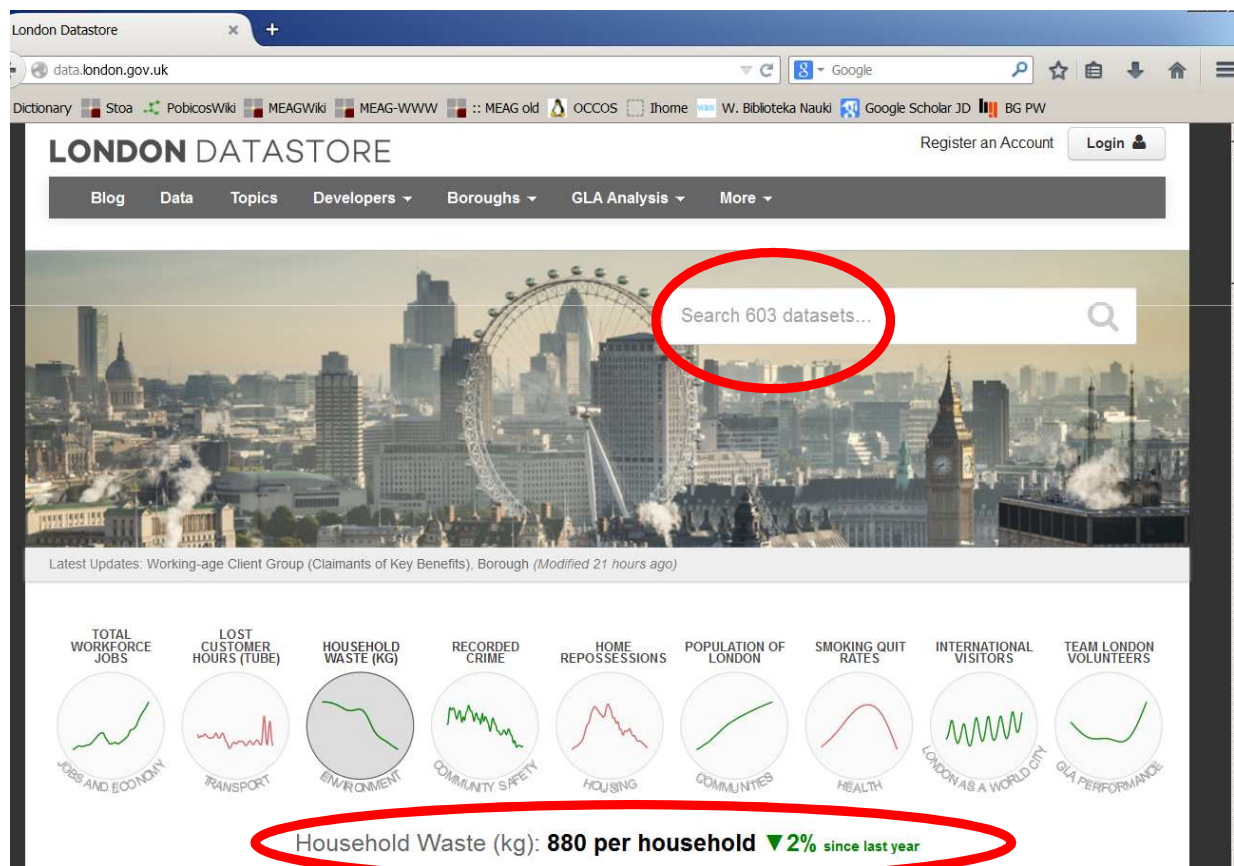
Otwarte dane: Nowy Jork (przykład aplikacji)



<http://www.cloudred.com/labprojects/nyctrees/>



Otwarte dane: Londyn, deska rozdzielcza (1/2)



<http://data.london.gov.uk/>



Otwarte dane: : Londyn, deska rozdzielcza (2/2)

The screenshot shows the CityDashboard: London website. The browser tabs include 'CityDashboard: London' and 'NYC Open Data'. The address bar shows 'citydashboard.org/london/'. The page title is 'London' with coordinates '51.51 N, 0.13 W'. The date and time are 'Thu 27 Nov @ 14:25:12'. There are links for 'Go to Map', 'Go to Grid', and 'Change City'. The main content area is divided into several widgets:

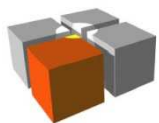
- WEATHER STATIONS (MULTIPLE SOURCES)**: A table with columns for Station, Wind Speed, Wind Gusts, Direction, Temperature, Humidity, Rain Today, Pressure, and Forecast. Data is shown for Lambeth Meters: Brixton SW9 and Hampstead NW3.
- WEATHER (METAR)**: London City Airport, Mostly cloudy, SE at 5 mph, 12 C.
- FORECAST (YAHOO! WTH)**: Shows weather for Thursday (11 C, Drizzle) and Friday (12 C, Drizzle).
- TUBE LINE STATUS (TFL)**: A list of Tube lines and their service status (e.g., Bakerloo: Good Service).
- LONDON CYCLE HIRE (TFL)**: Shows 4% Stations Full, 3.9% Stations Empty, 9568 Bikes Available, and 308 Bikes or Docks Faulty.
- IN SERVICE (TFL)**: Shows status for London buses and Underground trains.
- AIR POLLUTION (DEFRA)**: A table showing air quality metrics (Ozone, NO2, SO2, PM2.5, PM10) for various locations like Bloomsbury, Marylebone Rd, and N Kensington.

At the bottom, there is a 'Tweet' button with 1,424 tweets and an 'About' link. Logos for UCL, CAS, NCRM, and JISC are also visible.

<http://citydashboard.org/london/>



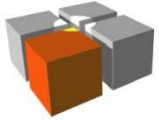
DODAWANIE INTELIGENCJI DO MIAST ISTNIEJĄCYCH



Przykład: centrum operacyjne w Rio de Janeiro



- Integracja danych od ponad 30 agencji.



Przykład: SmartSantander

- City-scale EU facility for the research and experimentation of Internet of Things (IoT) technologies and services/applications in a Smart-City context



Smart Santander Highlights

Targeting:

- Researchers
- Service providers
- End users

Duration: 36 months

Consortium:

- 15 organizations
- 8 EU countries + AU

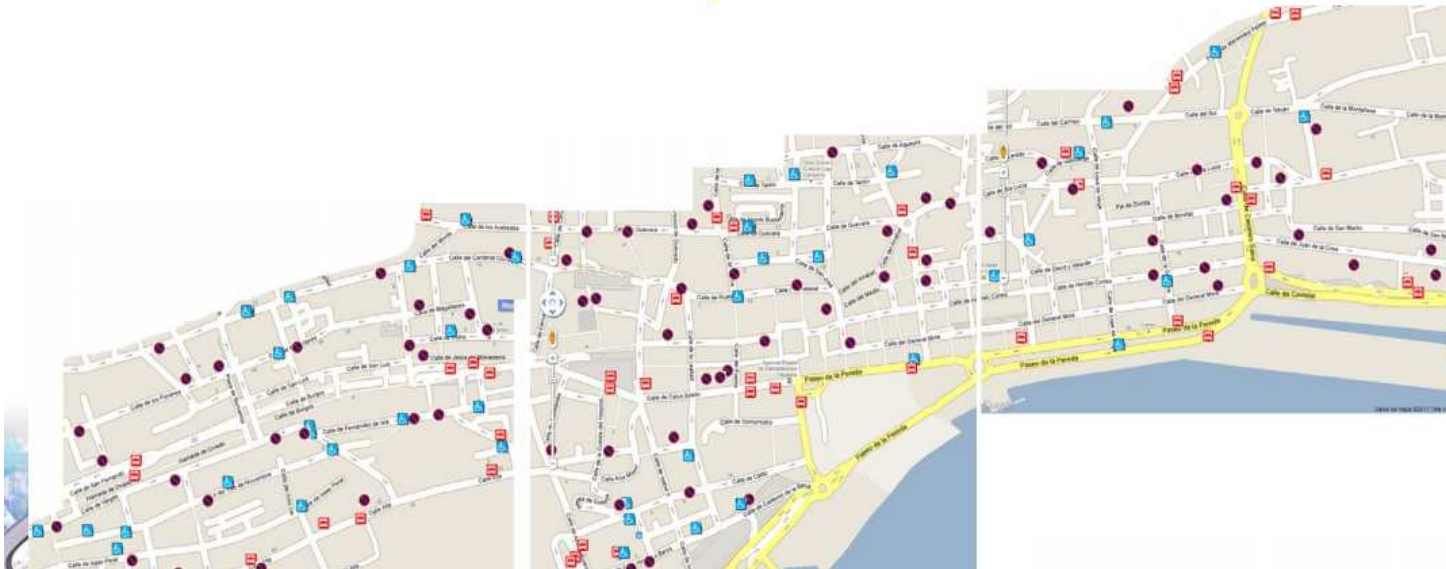
Budget / Funding

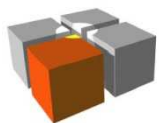
- 8.67 M€ /6.00 M€



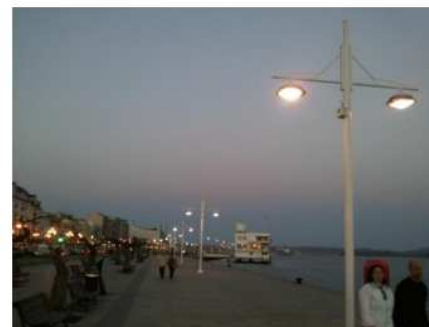
Przykład: SmartSantander

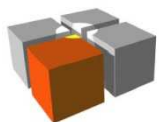
- **Santander - Phase 1 target deployment**
 - 800 installed on lamp posts
 - Temperature, Relative Humidity, Noise Levels
 - 400 buried in the asphalt



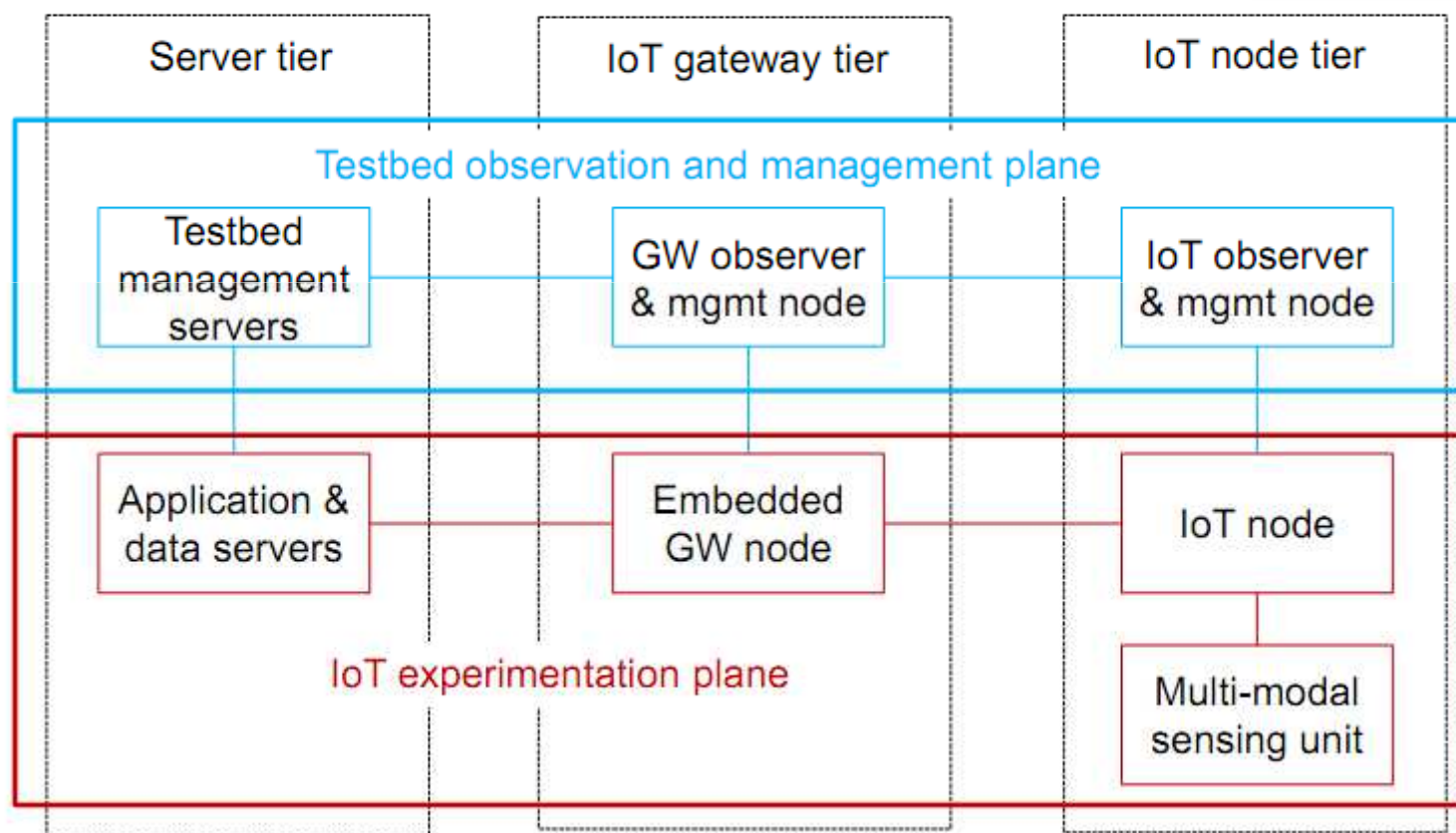


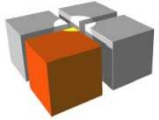
Przykład: SmartSantander





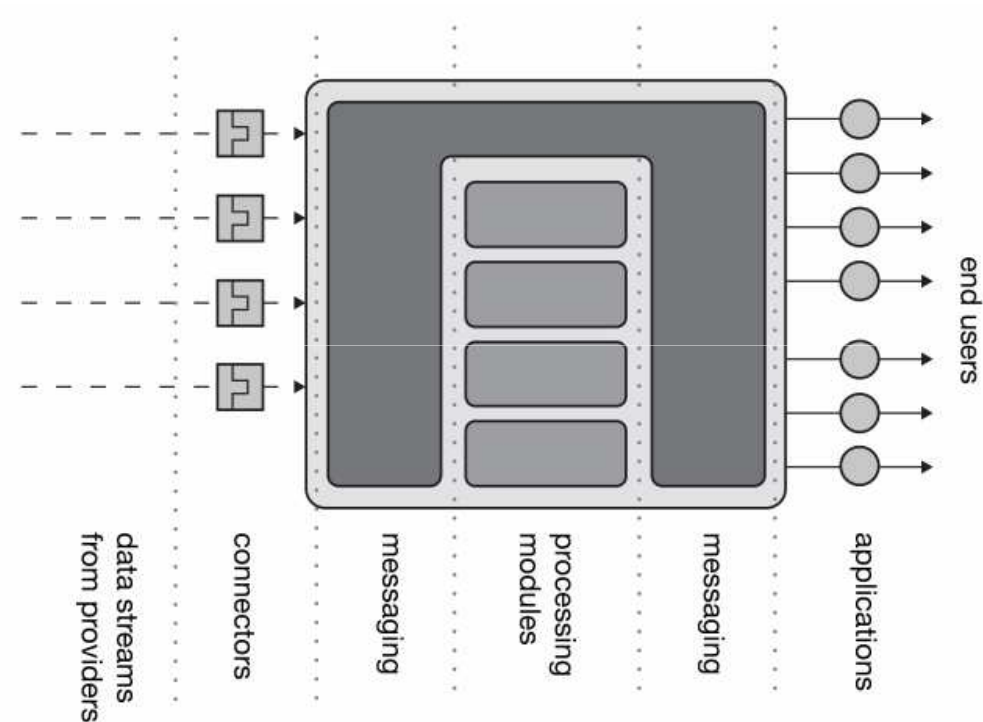
Przykład: SmartSantander





Przykład: Live SINGAPORE!

- Źródła strumieni danych:
 - operator komórkowy
 - port, lotnisko
 - agencja rządowa ds. środowiska
 - korporacja taksówkowa
 - zakład energetyczny
- Przykładowe moduły
 - filtracja wg predykatów
 - filtracja wg lokalizacji

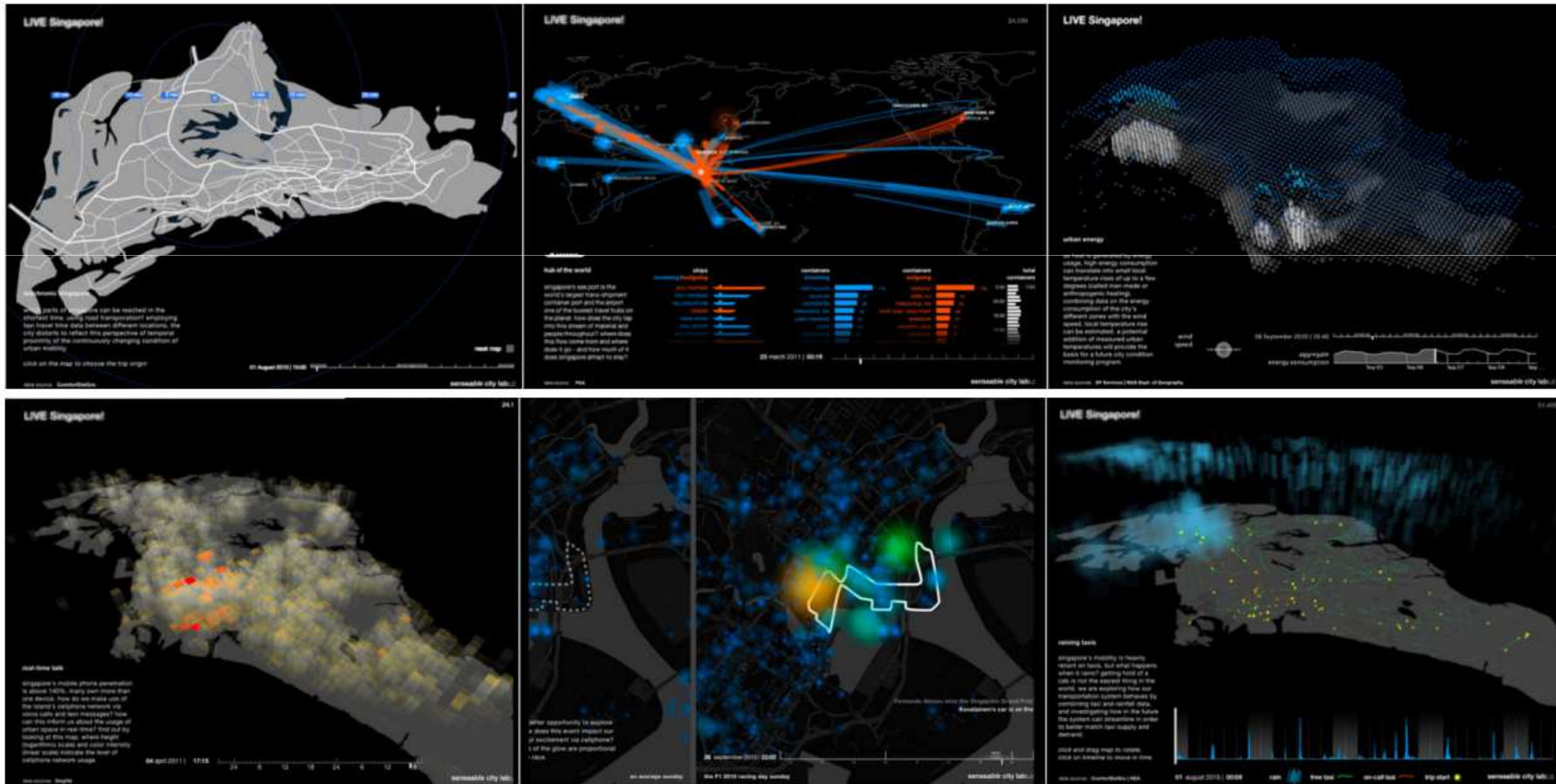


Kloeckl, K. et al. *LIVE Singapore! - An urban platform for real-time data to program the city*

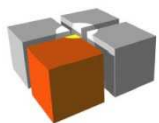


Przykład: Live SINGAPORE!

Isochronic Singapore

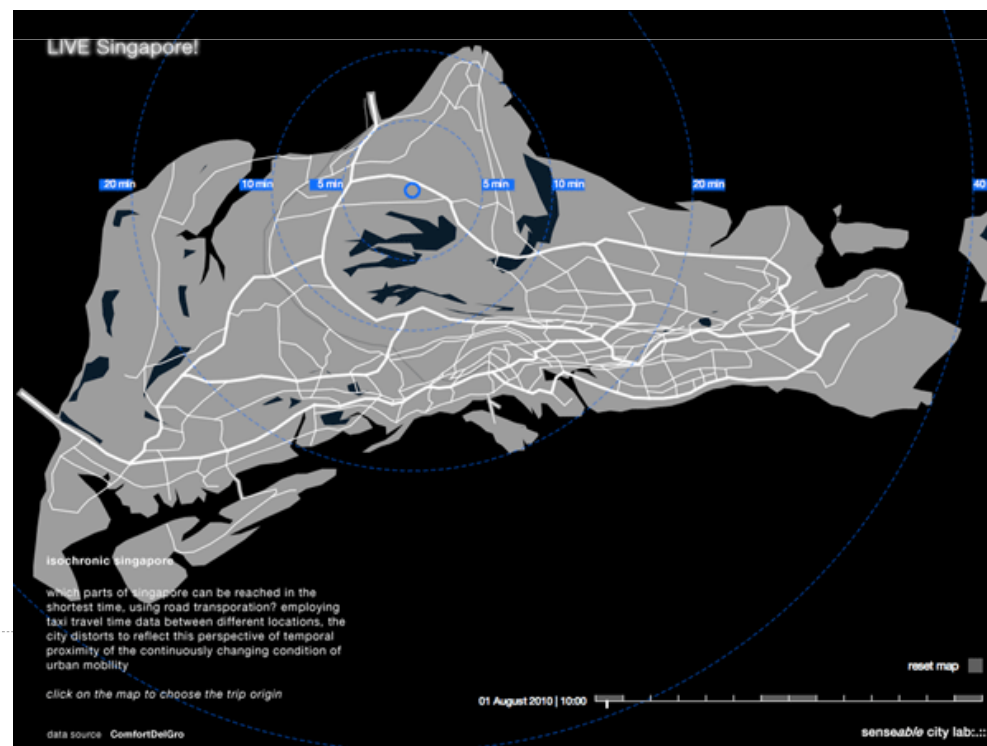


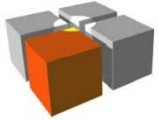
Raining taxis



Przykład: Live SINGAPORE! (*Isochronic Singapore*)

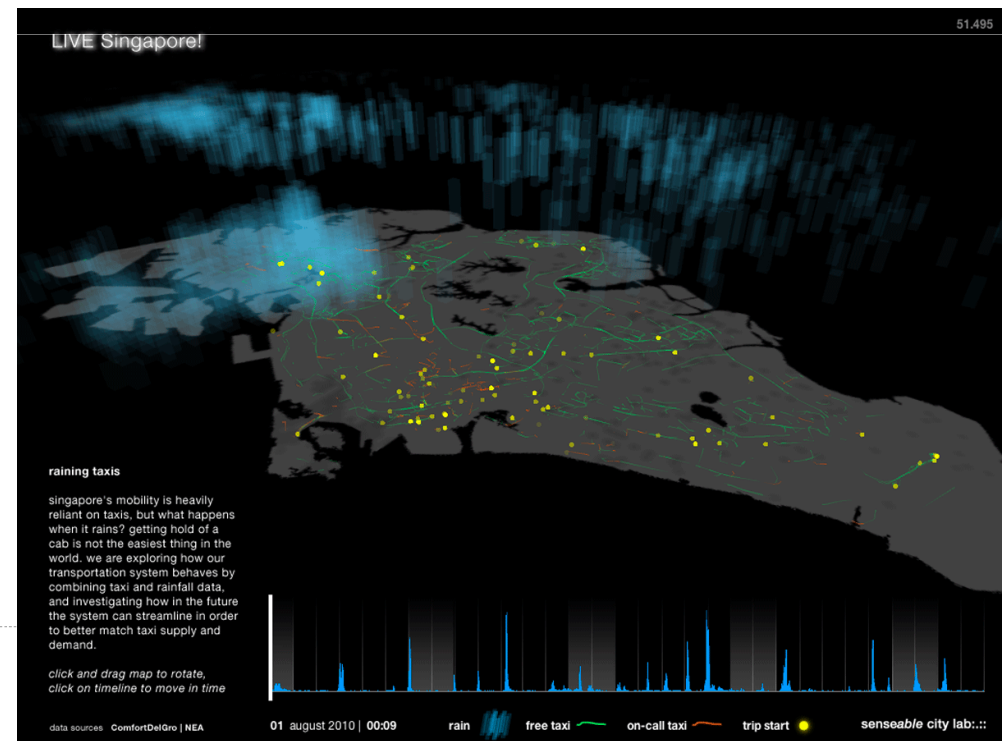
- Użytkownik wybiera punkt początkowy.
- Mapa wyspy zniekształcona, aby pokazać czas dojazdu z punktu początkowego przy aktualnych warunkach drogowych.





Przykład: Live SINGAPORE! (*Raining Taxis*)

- Łączna wizualizacja obszarów intensywnych opadów i wolnych taksówek.



<http://senseable.mit.edu/livesingapore/press.html>

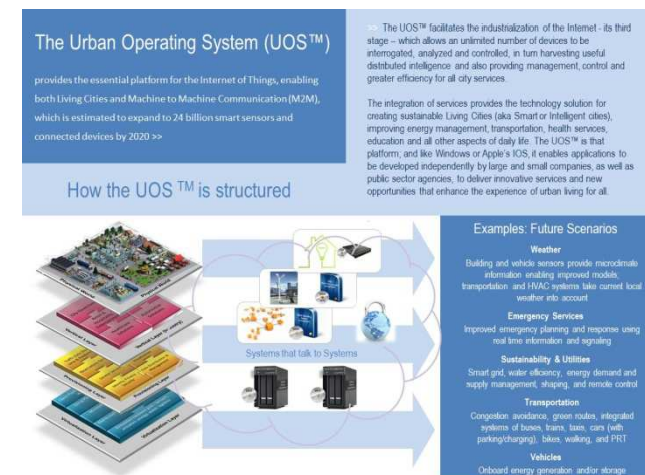


MIASTA „W FIGUŁCE” (*INSTANT CITIES*)

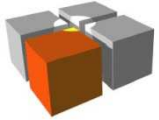


Przykład: Living PlanIT

- Inteligentne miasto budowane od podstaw.
- Integracja z technologiami budowlanymi (wbudowane sensory).
- Realizacja w Portugalii (Paredes)
- Koncept „systemu operacyjnego” dla miasta.
 - Urban Operating Systems (UOS)
- UOS otwarty dla deweloperów.
 - PlaceApps (aplikacje mobilne)

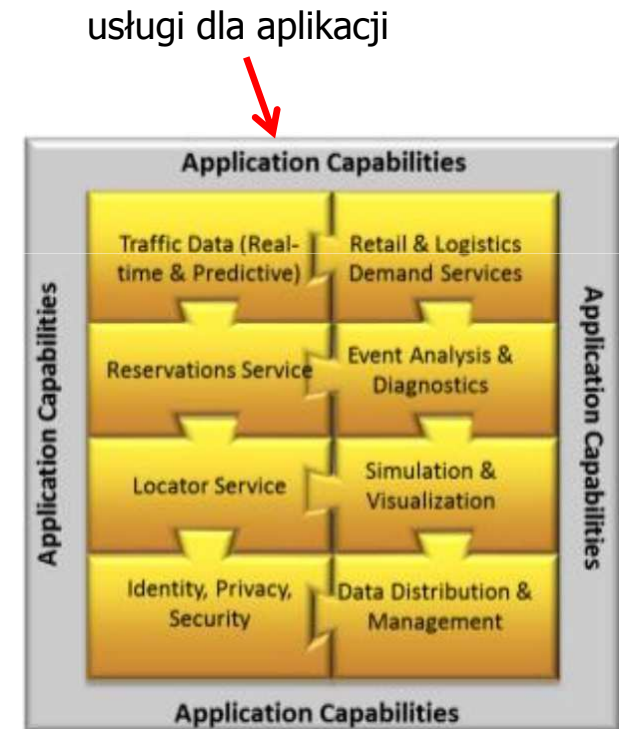


http://living-planit.com/UOS_overview.htm

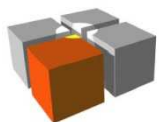


Przykład: Living PlanIT. Urban Operating System (UOS)

- Działa „w chmurze”.
- Pobiera informacje kontekstowe z sensorów.
- Dodaje wartość poprzez różnego rodzaju syntezę informacji kontekstowej.
- Udostępnia usługi aplikacjom.

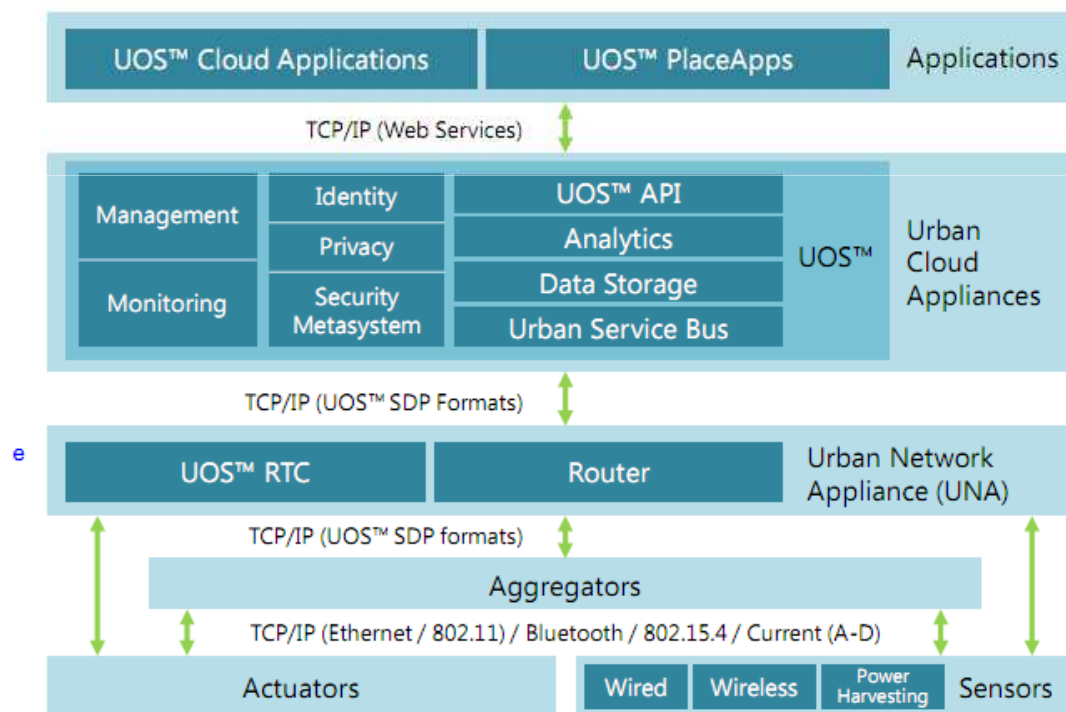


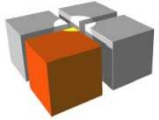
Living PlanIT *Cities in the Cloud. A Living PlanIT Introduction to Future City Technologies*



Przykład: Living PlanIT

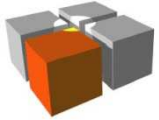
UOS™ high-level architecture





Czytelnia

- C. Ratti, N. Nabian *The City to Come* w *INNOVATION. Perspectives for the 21 Century* <http://www.bbvaopenmind.com/book/en/43/innovation-perspectives-for-the-21st-century/> 2010 ESEJ NT. INTELIGENTNEGO MIASTA JAKO UKŁADU STEROWANIA
- Kloeckl, K. et al. *LIVE Singapore!- An urban platform for real-time data to program the city* w *Computers in Urban Planning and Urban Management*, CUPUM 2011 WSTĘNY OPIS PLATFORMY LiveSINGAPORE
- Living PlanIT *Cities in the Cloud. A Living PlanIT Introduction to Future City Technologies* <http://living-planit.com/resources.htm> WPROWADZENIE DO ARCHITEKTURY OPROGRAMOWANIA Living PlanIT
- R. Kitchin *The real-time city? Big data and smart urbanism*, *GeoJournal*, February 2014, Volume 79, Issue 1, pp 1-14



Więcej informacji:

<http://meag.tele.pw.edu.pl>

Osoba odpowiedzialna:
Jarek Domaszewicz

Institute of Telecommunications
Warsaw University of Technology
Nowowiejska 15/19, 00-665 Warsaw, Poland



DZIĘKUJĘ!