

# Technologie Sieci Semantycznych

Andrzej Majczak

Uniwersytet Zielonogórski  
Wydział Matematyki Informatyki i Ekonometrii  
Data aktualizacji 2007.05.19

# Zawartość prezentacji

1. Wprowadzenie
2. Semantyczna Sieć
3. Projekty i Narzędzia
4. Kierunki Badań i Rozwoju
5. Podsumowanie

Technologie Sieci Semantycznych

# WPROWADZENIE



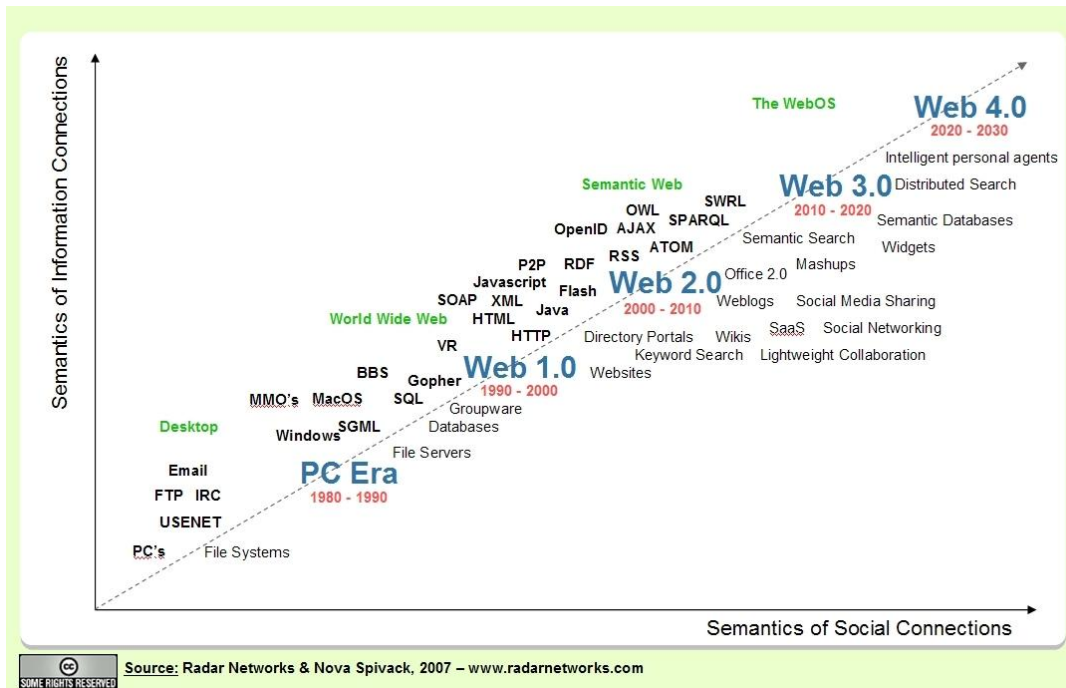
# Sieci komputerowe i Internet

“ Gdy pomyśli się o przeglądarkach Internetowych zainstalowanych w telefonach komórkowych, kawiarenkach z bezprzewodowym publicznym dostępem do Internetu, sieciach domowych dysponujących szybkim szerokopasmowym dostępem, infrastrukturze informatycznej firmy, w przypadku której każdy komputer PC znajdujący się na biurku jest podłączony do sieci, samochodach z interfejsem sieciowym, czujnikach rozmieszczonych w środowisku naturalnym i łączących się z siecią, a także międzyplanetarnym Internecie, można po prostu odnieść wrażenie, że właściwie sieci komputerowe są wszechobecne. Opracowywane są nowe ekscytujące zastosowania, które jeszcze bardziej rozszerzają zasięg obecnie istniejących sieci.”

— James F. Kurose, Keith W. Ross, “Sieci komputerowe. Od ogółu do szczegółu z Internetem w tle.” Helion 2006.

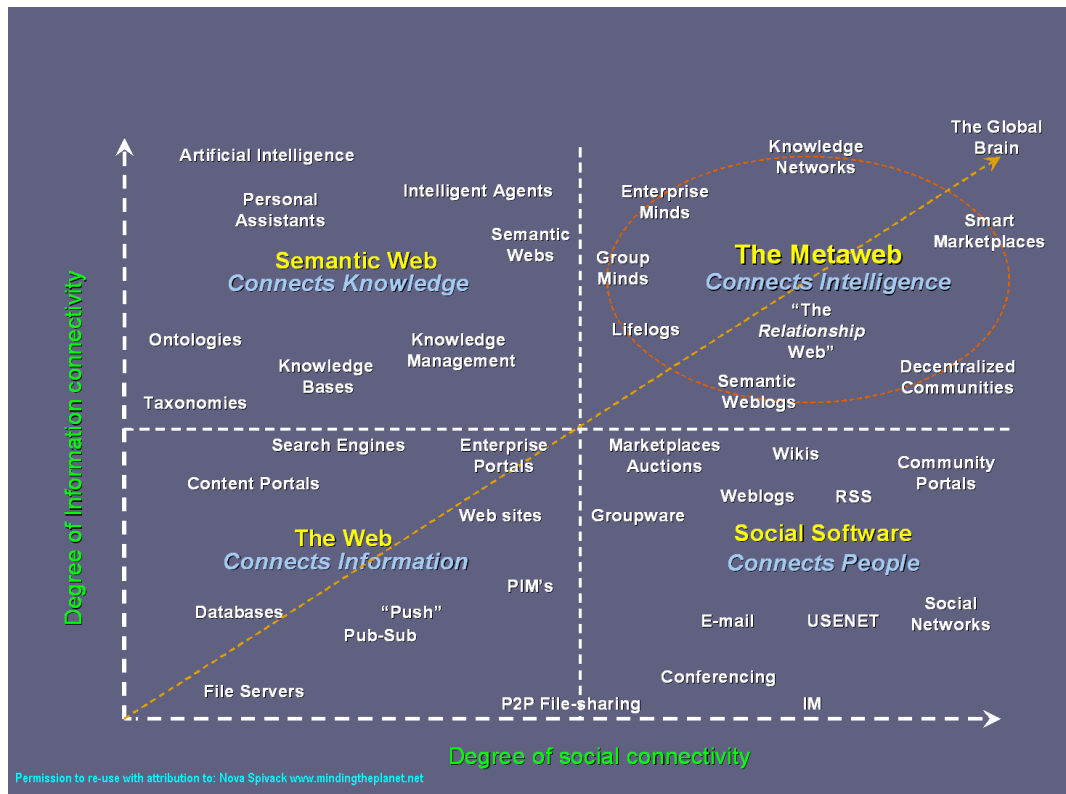
# Ewolucja Sieci Web

- ❑ Początki technologii przełączania pakietów (1961 – 1972)
- ❑ Sieci zastrzeżone i początki Internetu (1972 – 1980)
- ❑ Okres popularyzacji Sieci (1980 – 1990)
- ❑ Eksplozja Internetu, początki World Wide Web (1990 – 2000)
- ❑ Pierwsze pomysły Sieci Semantycznej (1999)
- ❑ Wizja przyszłej Sieci The Relationship Web (2020)



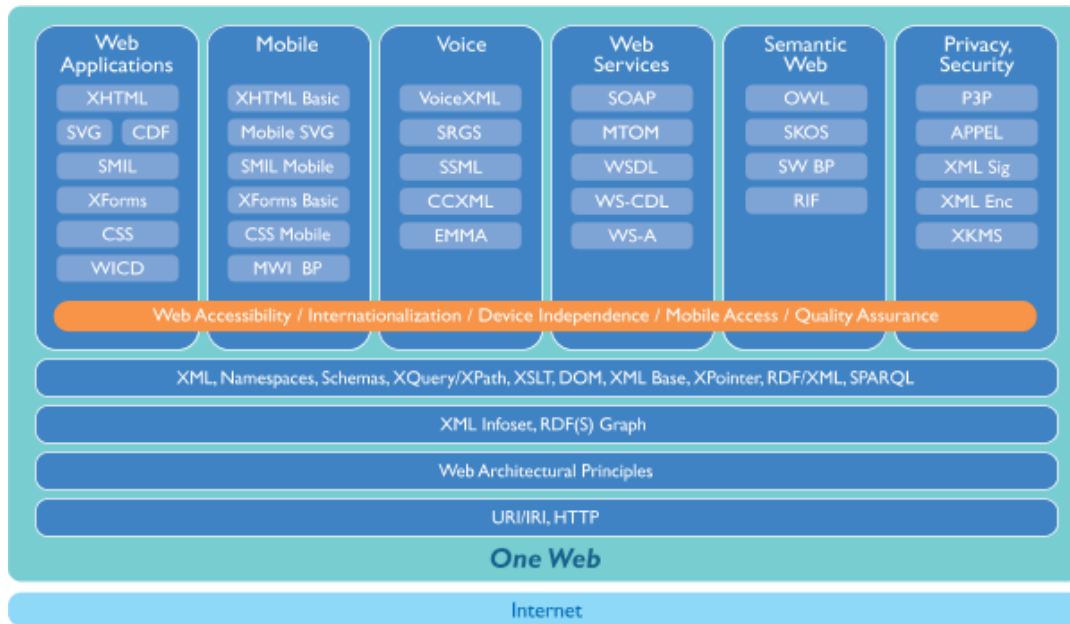
# Przyszłość Sieci Web

- ❑ Web 1.0 – The Web (1990 – 2000)
- ❑ Web 2.0 – The Social Web (2000 – 2010)
- ❑ Web 3.0 – The Semantic Web (2005 – 2020)
- ❑ Web 4.0 – The Meta Web (2015 – 2030)



## Przyszłość Sieci Web

- ❑ Technologie W3C pomogą usprawnić Sieć przyszłości.
- ❑ One Web jest aplikacją budowaną na bazie Internetu.
- ❑ Podstawą technologii W3C są dostępność do Sieci, internacjonalizacja, niezależność od urządzeń, mobilny dostęp i gwarancja jakości.
- ❑ W3C proponuje zmianę architektury początkowej Sieci (HTML, URIs i HTTP) w architekturę Sieci przyszłości, której fundamentem są URIs, HTTP, XML i RDF.



## Przyszłość Sieci Web

- Web for Everyone  
(Sieć dla Wszystkich)
- Web on Everything  
(Sieć na Wszystkim)
- Web Everywhere  
(Sieć Wszędzie)
- Knowledge Base  
(Baza Wiedzy)
- Trust and Confidence  
(Zaufanie i Pewność)

“W3C is where the future of the Web is made. Our Members work together to design and standardize technologies that build on the Web’s universality. W3C creates the power to communicate, to exchange information and to write dynamic applications for anyone, anywhere, anytime, using any device.”

Tim Berners-Lee,  
*W3C Director and  
inventor of the World Wide Web.*



# Web for Everyone

## (Sieć dla Wszystkich)

- ❑ Bogatsze przeżycia użytkownika w środowisku niezależnym od platformy dla takich znanych aplikacji jak poczta elektroniczna, sprzedaż online, systemy rezerwacji, transakcje bankowe, strony aukcyjne, gry i aplikacje multimedialne.
- ❑ Różny rodzaj interakcji sieciowej poprzez wzrok, słuch, głos, dotyk. Poza znaną klawiaturą i myszką nowe sposoby rozpoznające głos.
- ❑ Implementacja istniejących wytycznych dla przeglądarek, narzędzi programistycznych, odtwarzaczy medialnych oraz personalizacja profilu użytkownika za pomocą metadat celu umożliwienia osobom niepełnosprawnym na przeprowadzanie szybkiej interakcji z zawartością Sieci.
- ❑ Internationalization to wytyczne, które wskazują jak formaty oparte na XML pozwalają na skuteczną lokalizację zasobów, identyfikacji i negocjacji WWW i usługach Sieciowych.

Celem **Web for Everyone** jest umożliwienie wszystkim ludziom korzystania z dobrodziejstw Sieci bez względu na ich sprzęt, oprogramowanie, infrastrukturę, język, kulturę, położenie geograficzne, możliwości umysłowe lub fizyczne.

**Web for Everyone** to w pełni zintegrowane środowisko, które pozwoli na wyrażenie niuansów kulturowych i różnic językowych poprzez rozproszone systemy i geografie świata.

Dla osiągnięcia tych celów prowadzone są prace w obszarach takich jak:

- WAI (Web Accessibility Initiative)
- Internationalization
- Device independence
- Mobile Web

# Web on Everything

(Sieć na Wszystkim)

- Nowoczesne telefony komórkowe, telefony typu Smart Phones
- Urządzenia typu Personal Digital Assistants
- Systemy Telewizji Interaktywnej
- Systemy reagujące na głos
- Punkty typu Kiosk w miejscach publicznych np.: na lotniskach
- Nowoczesne samochody
- Niektóre nowoczesne urządzenia AGD
- Inne urządzenia ...

Ponieważ ludzie coraz częściej poszukują dostępu do Sieci w różnych sytuacjach gwałtownie rośnie ilość różnego typu urządzeń, które nie są tradycyjnym komputerem.

Głównym celem **Web on Everything** jest zaprojektowanie technologii, która będzie pracować niezależnie od konkretnej platformy urządzeń.

Dostęp na tych urządzeniach powinien być tak prosty i wygodny jak dostęp z komputerów domowych. Dla osiągnięcia tego celu mogą pomóc takie technologie jak:

- Cascading Style Sheets (CSS)
- Scalable Vector Graphics (SVG)
- Xforms
- Synchronized Multimedia (SMIL)
- Mobile Web Initiative

## Web Everywhere

### (Sieć Wszędzie)

Ogólnie sieci dostępne można podzielić na trzy kategorie:

- Sieci dostępne prywatnych użytkowników
- Sieci dostępne firm
- Bezprzewodowe sieci dostępne

Szerokopasmowy dostęp do Sieci jest to usługa polegająca na połączeniu z Internetem za pomocą szybkiego łącza lub medium o dużej przepustowości, który umożliwia transmisję danych z prędkością co najmniej 256 kb/s w kierunku odbiorcy (download) i 64 kb/s od odbiorcy do internetu (upload).

## Od wąsko do szerokopasmowego dostępu do Sieci:

- Modem telefoniczny 56/128 kb/s
- Modem DSL od 64 kb/s do 10 Mb/s
- Modem HFC od 64 kb/s do 6 Mb/s
- Sieci LAN od 10 Mb/s do 10 Gb/s
- Sieci WiFi od 11 Mb/s do 54 Mb/s
- Telefonía komórkowa od 9,6 kb/s do 10 Mb/s

## Knowlage Base

### (Baza Wiedzy)

- Semantic Web  
(Sieć Semantyczna)
- Web Services  
(Usługi Sieciowe)

Sieć to nie tylko ogromną książką, gdzie ludzie mogą szukać i przeglądać informacje, jest też ogromną bazą danych. Właściwie zaprojektowana pozwoli na zaawansowane wyszukiwanie i wymianę danych. Poprzez możliwość przetwarzania informacji zrozumiałych dla maszyn umożliwi rozwiązywanie problemów, które inaczej byłyby zbyt trudne lub zbyt złożone aby je rozwiązać.

Gdy Sieć rośnie do rozmiarów potężnego magazynu ludzkiej wiedzy, potrzebujemy silniejszych narzędzi do wyszukiwania i interpretacji ogromnej ilości danych. Odnosi się to zarówno do Intranetu jak i do Internetu.

Zaproponowano dwa modele: **Sieć Semantyczna** skoncentrowana na danych i **Usługi Sieciowe** skoncentrowane na wiadomościach. Dla dalszego rozwoju ważna jest integracja pomiędzy nimi i istniejącą infrastrukturą Sieci. Wszystko to jest wyrażone przez technologie Sieci Semantycznej.

# Trust and Confidence

## (Zaufanie i Pewność)

- P3P (Platform for Privacy Preferences)
- Privacy Metadata
- Encryption
- Signature

Technologie Sieci Semantycznej umożliwią analizowanie informacji potrzebne do budowania zaufania. Sieć zmieniła sposób w jaki się komunikujemy, przez to zmienia naturę stosunków społecznych. Ludzie "spotykają się" teraz w Sieci, utrzymują stosunki handlowe i personalne, w niektórych przypadkach nie spotykając się nigdy osobiście.

Mechanizmy certyfikacji i zaufania pozwoliłyby na standaryzowanie i rozwiązanie problemów autoryzacji użytkowników, identyfikacji ich zasobów, a także określenia praw jak te zasoby są przesyłane i mogą być udostępniane. Mechanizmy te istnieją w tej chwili w sferze rozważań teoretycznych.

Tradycyjnych sposobami są formy identyfikacji, które to zaufanie posiadają (dowód osobisty, paszport czy prawo jazdy). Analogiczne protokoły potwierdzające autentyczność nie są jeszcze powszechnie dostępne w Sieci a podejścia do autentykacji najczęściej skupia się na autentykacji użytkownika i zapomina się o wspólnej autentykacji.

- Platform for Privacy Preferences (P3P) jest pierwszym krokiem , który umożliwi ludziom uświadomienia sobie w jaki sposób chcą dzielić się lub nie danymi o sobie poprzez Sieć oraz jak implementować prywatność w powiązaniu usługami.
- Privacy Metadata mogą być użyte w zarządzaniu danymi w sposób godny zaufania po stronie serwera.
- Tradycyjna infrastruktura klucza publicznego będzie musiała zostać dostosowana do różnych sposobów życia w Sieci.

Technologie Sieci Semantycznych

# SIEĆ SEMANTYCZNA



# Dwa główne cele ...

- Po pierwsze chodzi o to, aby powszechne formaty scalały i łączyły dane uzyskiwane z różnych źródeł, podczas gdy istniejący protokół komunikacyjny, na którym bazuje dzisiejszy Internet koncentruje się głównie na wymianie dokumentów.
- Chodzi także o to, aby język rejestrował sposób w jaki owe dane odnoszą się do przedmiotów użytku codziennego. Umożliwi to użytkownikowi lub też maszynie rozpoczęcie pracy od jednej bazy danych i progresywnie przejście do trybu pracy na nieograniczonej liczbie baz danych niezwiązanych łącznie, lecz nawiązujących tematycznie do jednej określonej kwestii.

## Sieć Semantyczna

Sieć Semantyczna jest rozszerzeniem dzisiejszej sieci Web, w której **informacja ma dobrze zdefiniowane znaczenie**, przez co umożliwi lepszą współpracę komputerów i ludzi.

Informacja będzie przedstawiona w postaci nie tylko do wyświetlania ale także w postaci **zrozumiałej dla maszyn**.

Sieć Semantyczna jest rodzajem siatki połączonych informacji w taki sposób aby informacja była **wygodna do przetwarzania** przez maszyny.

Zrozumienie przez maszyny przekazu informacji w postaci ludzkiej mowy, zawartości dokumentów, polegać ma nie na jakiejś magicznej sztucznej inteligencji, a raczej na zdolności maszyn to tego aby **rozwiązać dobrze zdefiniowane problemy przez wykonywanie dobrze zdefiniowanych operacji na dobrze zdefiniowanych danych**.

Jest to pomysł, który może być skuteczną drogą do reprezentowania danych w świecie World Wide Web lub jako globalna baza danych.

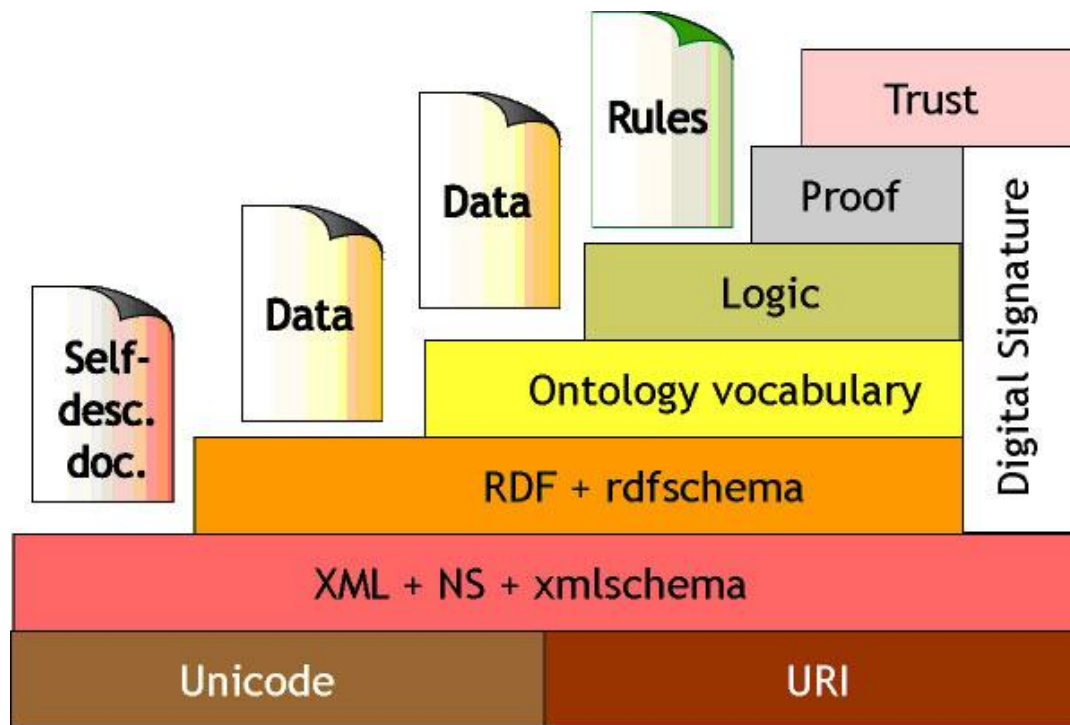
“The Semantic Web is an extension of the current web in which information is given well-defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation.”

— Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila, “The Semantic Web”, Scientific American, May 2001.



## Komponenty Sieci Semantycznej

- Unicode
- URI/IRI
- XML & XML Schema
- RDF & RDF Schema
- OWL
- Signature & Encryption
- Trusted SW



# Komponenty Sieci Semantycznej

- **XML** uniwersalny język znaczników przeznaczony do reprezentowania różnych danych w strukturalny sposób. Pozwala użytkownikom definiować i używać własnych znaczników, nie ma wbudowanych mechanizmów umożliwiających zrozumienie nowych znaczników przez innych użytkowników.
- **XML Schema** to język który wprowadza ograniczenia dotyczące typu i struktury danych w dokumentach XML w celu gwarancji, że dane XML są poprawne w sensie syntaktycznym.
- **RDF** jest standardem, który pozwala na zapis danych w postaci grafu skierowanego. W grafie tym dane zawarte są w wierzchołkach a relacje pomiędzy nimi i własności tychże znajdują się w krawędziach.
- **RDF Schema** wprowadzają do grafów takie pojęcia jak klasy i podklasy, pozwalające na wspólne grupowanie danych mających cechy wspólne. Dowolna dana może znajdować się w wielu klasach.
- **OWL** jest standardem pozwalającym na definiowanie klas na podstawie własności danych, a także na definiowanie logicznych charakterystyk relacji. OWL jest więc standardem formalnie zapisującym ontologie.
- **Ontologie** to zbiory stwierdzeń zapisanych na przykład w RDF, definiujące relacje pomiędzy pojęciami oraz wyznaczające reguły wnioskowania. Komputery będą w stanie zrozumieć semantyczną zawartość dokumentów WWW, odwołując się do ontologii, do których odnoszą się występujące w nich pojęcia.

## Dzisiejsza Sieć

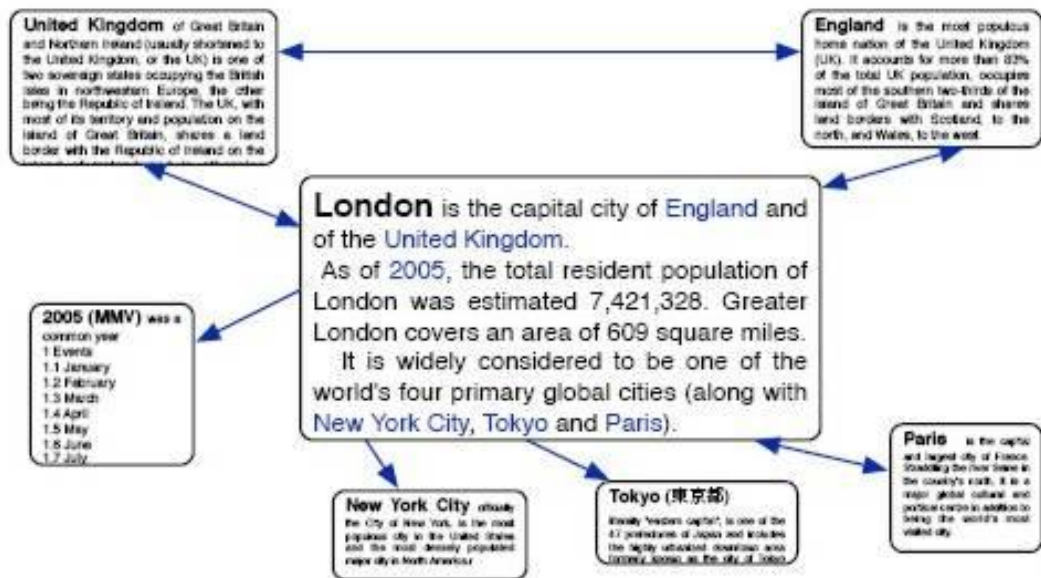
**Zasoby:** identyfikowane przez nieokreślone (untyped) URI's

**Linki:** href, src, ...

ograniczone, nie opisane

**Użytkownik:** ekscytujący świat, semantyka zasobu zależna od zawartości

**Maszyna:** bardzo mało dostępnych informacji, znaczenie łączy tylko oczywistych zależnych od kontekstu



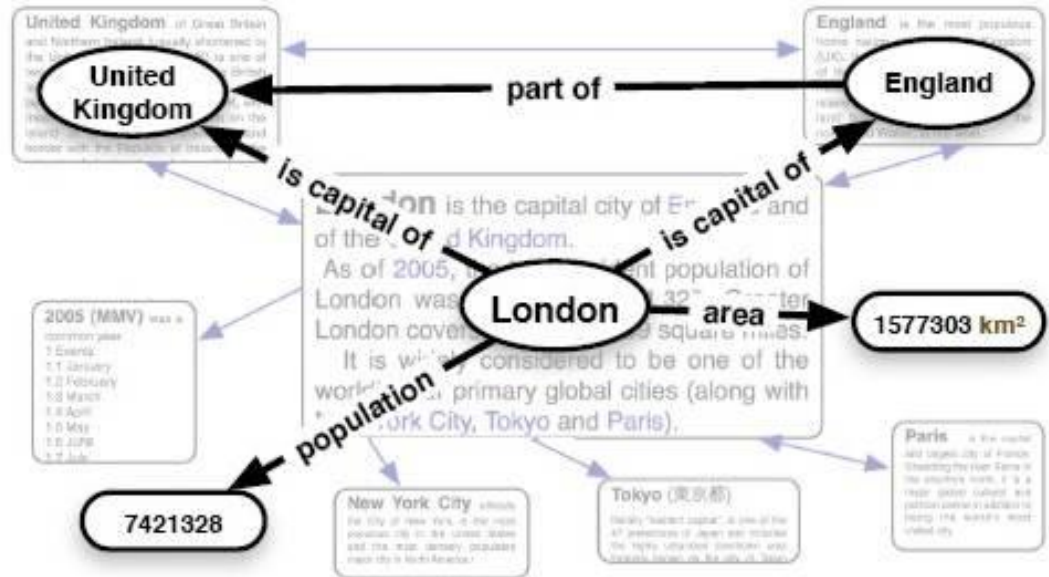
## Sieć Semantyczna jako proste rozszerzenie dzisiejszej Sieci

**Zasoby:** globalne identyfikowalne przez URI's

**Linki:** identyfikowane przez URI's z relacjami

**Użytkownik:** równie ekscytujący świat, bogatsze doświadczenie użytkownika

**Maszyna:** więcej możliwości wykorzystania informacji przez nowe aplikacje pomocne w nauce i skutecznej wymianie wiedzy



## Wyszukiwanie informacji

Dotychczas Sież WWW stanowi głównie Źródło informacji zrozumiałej bezpośrednio dla ludzi, a nie dającej się przetwarzać automatycznie.

Dzisiaj wyszukiwarki dostarczają zazwyczaj mnóstwa zupełnie bezużytecznych informacji, które dopiero człowiek musi przeglądać, aby znaleźć, czego szuka.

Szukając na przykład odpowiedzi na konkretnie zadane pytanie, komputer nie potrafi rozpoznać, o co nam chodzi, czy chodzi o osobę, firmę, miejsce lub coś innego mającego w nazwie Enron.

Problem polega na tym, że dla komputera słowo Enron nic nie znaczy nie niesie żadnej informacji semantycznej.

The screenshot shows a Google search interface. At the top left is the Google logo. To its right are navigation links: WWW, Grafika, Grupy dyskusyjne, Katalog, and więcej >. Below these is a search bar containing the text 'Why did Enron collapse?'. To the right of the search bar is a 'Szukaj' button and a link to 'Szukanie zaawansowane Ustawienia'. Below the search bar are two radio buttons: the first is selected and labeled 'Szukaj w Internecie', the second is unselected and labeled 'Szukaj na stronach kategorii: Polski'. Below the search bar is a blue header bar with 'WWW' on the left and 'Wyniki 1 - 100 spośród około 933,000 dla z' on the right.

### Polaris Institute - Public Service Workers Project - **Enron Collapse**

As a result, people would be less likely to invest, and **Enron** would have been more likely to **collapse**, leaving Citigroup on the lurch (which eventually **did ...**

[www.polarisinstitute.org/corporateprofiles\\_files/enronguide.htm](http://www.polarisinstitute.org/corporateprofiles_files/enronguide.htm) - 52k -

[Kopia](#) - [Podobne strony](#)

#### [PDF] A Guide to the **Enron Collapse**

Format pliku: PDF/Adobe Acrobat - [Wersja HTML](#)

a result, people would be less likely to invest, and **Enron** would have been more likely to **collapse**, leaving. Citigroup on the lurch (which eventually **did ...**

[www.polarisinstitute.org/corp\\_profiles/public\\_service\\_gats\\_pdfs/enronguide.pdf](http://www.polarisinstitute.org/corp_profiles/public_service_gats_pdfs/enronguide.pdf) -

[Podobne strony](#)

#### [PDF] The **Enron Collapse**: An Overview of Financial Issues

Format pliku: PDF/Adobe Acrobat - [Wersja HTML](#)

wrongdoing. Even if no one at **Enron did** anything improper, the swift and unanticipated.

**collapse** of such a large corporation suggests basic problems with ...

[fpc.state.gov/documents/organization/8038.pdf](http://fpc.state.gov/documents/organization/8038.pdf) - [Podobne strony](#)

#### [PDF] The **Enron Collapse**: An Overview of Financial Issues

Format pliku: PDF/Adobe Acrobat - [Wersja HTML](#)

**Enron** and recommend its securities and derivatives to other parties? (3) **Did** the Dynegy. rescue plan devised late inEnron's **collapse**, involving further ...

[fpc.state.gov/documents/organization/9267.pdf](http://fpc.state.gov/documents/organization/9267.pdf) - [Podobne strony](#)

[ [Więcej wyników z fpc.state.gov](#) ]

### Lessons from the **Enron** Scandal

## Zaawansowane wyszukiwanie informacji

Hakia to nowa wyszukiwarka, która będzie udzielania konkretnej odpowiedzi na pytania zadawane językiem naturalnym, np. „Dlaczego upadł Enron?”.

Hakia wykorzystuje **ontologie** budowane na bazie statystyk uzyskanych w wyniku analizy stron internetowych. Zwraca wyniki zawierające również strony ze sformułowaniami o bliskim znaczeniu.

Hakia ma odpowiadać na wiele pytań korzystając z własnych zasobów, nie odsyłając internauty do konkretnych stron. Czasami jedynie zaznacza tekst, który mógłby pomóc w odnalezieniu rozwiązania. Może też nawiązywać dialog z użytkownikiem, zachęcając go do zadawania bardziej szczegółowych pytań.

**hakia**™



Check this out: Enron's collapse was not caused by overstated resource reserves, but by another kind of overstatement. [See this page.](#)

### Tech Policy: April 2004

Enron's collapse was not caused by overstated resource reserves, but by another kind of overstatement. Much has been made of Enron's accounting, but there is nothing ethically or fiscally wrong with it alone. The process simple allows business to take the NPV on a multi-year contract and declare it when the deal is inked. Then in future quarters they either raise or lower earnings depending on whether or not the value of the deal is playing out like they said in their NPV calculation.

<http://techpolicy.typepad.com/tp/2004/04/>

### Enron – the DRAM angle | The Register

No the real reason is Enron's collapse and here's how. It comes down to "short covering, cavalier business practices and loose lips", Fechtor Detwiler

[http://www.theregister.co.uk/2002/02/07/enron\\_the\\_dram\\_angle/](http://www.theregister.co.uk/2002/02/07/enron_the_dram_angle/)

### Cato News Release - February 20, 2003

Accounting Fraud Not Cause of Enron's Collapse Economists argue that the company's demise was a result of poor management decisions

<http://www.cato.org/news/02-03/02-20-03r.html>

### Testimony: S. 1766 and Repeal of the Public Utility Holding ...

However, the tragic collapse of Enron is not a result of its

<http://www.sec.gov/news/testimony/020602tsich.htm>

### Letters on the Enron collapse

The Enron collapse and the crisis of the profit system

<http://www.wsws.org/articles/2002/feb2002/corr-f13.shtml>

### The Enron collapse and the crisis of the profit system

A Marxist analysis of the Enron collapse.

<http://www.wsws.org/articles/2002/jan2002/enro-j29.shtml>

**The Institute of Chartered Accountants of Alberta**

# Reprezentacja Wiedzy

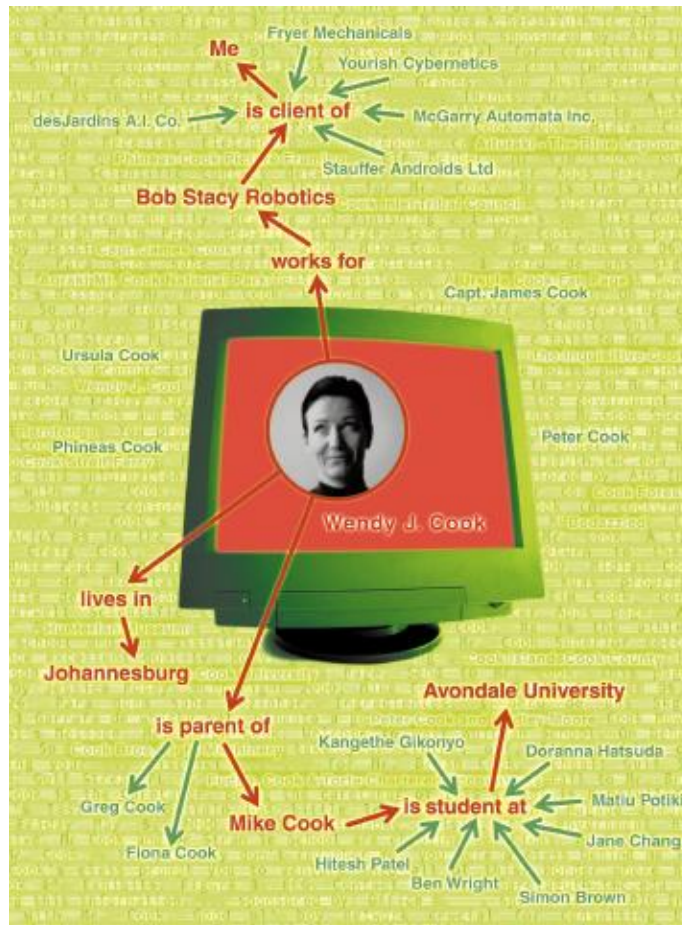
Precyzyjne automatyczne wyszukiwanie złożonych informacji w Internecie będzie możliwe, kiedy upowszechni się stosowanie powiązań semantycznych.

Na schemacie pokazano, jak wyszukiwarka prawidłowo identyfikuje osobę na podstawie częściowych informacji:

- ✓ nazywa się Wendy J. Cook
- ✓ pracuje dla firmy (works for) będącej na mojej liście klientów (is client of)
- ✓ jej syn (is parent of) studiuje (is student at) w Avondale University

Potrzebnej informacji nie znajdzie się na jednej konkretnej stronie WWW, powiązania semantyczne ułatwią odpowiednim programom odszukanie jej elementów na różnych stronach i rozpoznanie relacji typu „Mike Cook jest synem Wendy Cook”.

Najogólniej mówiąc, Sieć Semantyczna umożliwi automatyczne przeprowadzanie zaawansowanych wyszukiwań i transakcji.



# Agent i odnajdowanie serwisu

- **Agent** jest to program, który automatycznie wykonuje złożone zadania wyznaczone przez użytkownika. Najczęściej agent wyszukuje, selekcjonuje i przetwarza informacje z Sieci współpracując innym agentem.
- **Odnajdowanie serwisu** jest to proces wyszukiwania agenta lub serwisu w Sieci potrzebnego do wykonania określonego zadania. Znaczniki semantyczne pozwolą agentom i innym programom przekazywać sobie opis wykonywanych przez siebie funkcji i potrzebnych danych.

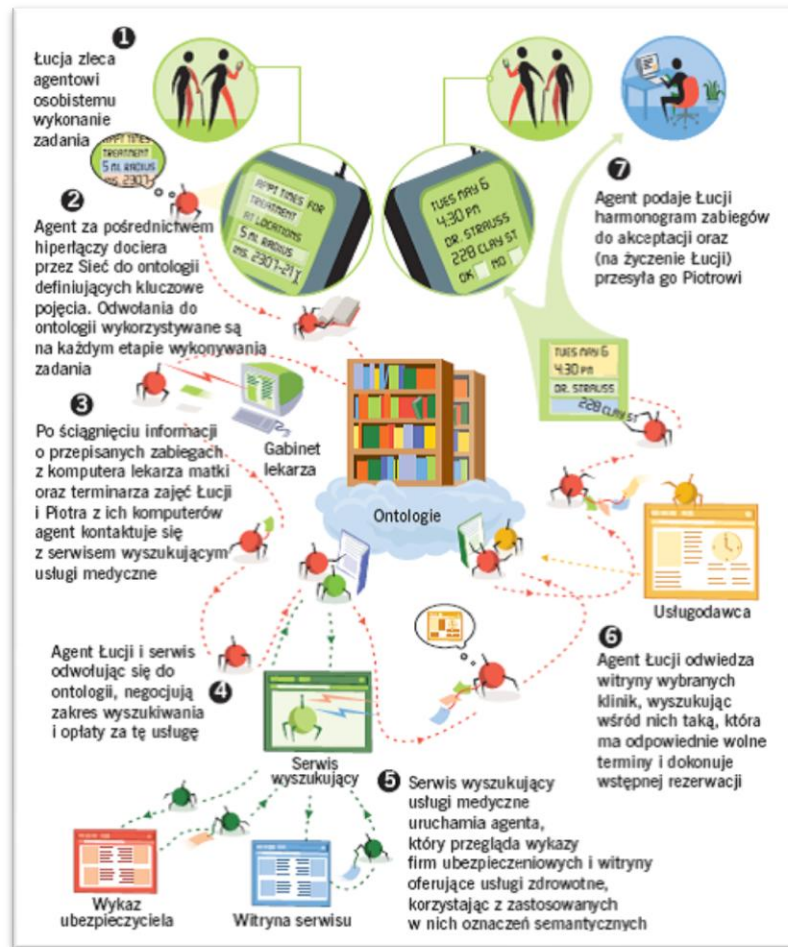


## Przykład użycia agentów

W przedstawionym przykładzie agent Łucji wyszukuje dla jej matki klinikę rehabilitacji, która spełnia zadane kryteria i ma wolne terminy nie kolidujące z rozkładem zajęć Łucji i jej brata Piotra.

Program typu **agent** będzie potrafił wykonać stawiane jemu zadania dzięki umieszczonym na stronach WWW oznaczeniom semantycznym.

Ontologie, w których zdefiniowane są niezbędne pojęcia i ich powiązania semantyczne, umożliwiają agentom rozpoznawanie znaczenia występujących w Sieci Semantycznej elementów oraz współpracę z agentami witryn i automatycznymi serwisami.



Technologie Sieci Semantycznych

# PROJEKTY I NARZĘDZIA



# Projekty słowników

- **Dublin Core:** o zasobach informacji np. dla zasobów bibliotecznych
- **FOAF:** opisuje ludzi ich organizacje, stosunki między ludźmi i innymi agentami
- **DOAP:** do opisu projektów oprogramowania typu OpenSource
- **MusicBrainz:** do opisu płyt CDs, ścieżek muzycznych, ...
- **SIOC:** Semantically-Interlinked Online Communities  
słowniki terminów i relacji dla aplikacji typu: fora dyskusyjne, blogi, subskrypcje, listy mailingowe, galerie zdjęć i inne.

# Narzędzia

- Istnieje już cała grupa narzędzi typu Edytory Ontologii, Walidatory, OWL Reasoners (ontologie wnioskujących), narzędzia typu Program Development Tools,...
- Aktualna lista narzędzi dostępna jest na stronach **W3C Wiki** <http://esw.w3.org/topic/SemanticWebTools>
- Warto zwrócić uwagę na znane firmy, które już oferują lub wkrótce będą oferować narzędzia dla Sieci Semantycznych: Adobe, Oracle, IBM, HP, Software AG, webMethods, Northrop Gruman, Altova,...

# Przeglądarki

Przeglądarki Semantyczne są przykładem programu typu Agent, który pozwala użytkownikowi na ukierunkowaną nawigację wykorzystując linki URI's w plikach RDF.

- [Tabulator](#)
- [DISCO](#)
- [OpenLink RDF Browser](#)
- [OntoWiki Browser](#)
- [Crowbar - SIMILE](#)

# Przykład wykorzystania pliku RDF

- Dokument XHTML z opisem RDF  
<http://www.w3.org/2001/sw/>
- Plik RDF  
<Overview.rdf>
- OpenLink RDF Browser przeglądarka rozpoznająca plik RDF  
<http://demo.openlinksw.com/DAV/JS/rdfbrowser/index.html>

Technologie Sieci Semantycznych



# KIERUNKI BADAŃ I ROZWOJU

# Kierunki badań i rozwoju

- Personalizacja użytkownika
- Interfejsy użytkownika a sieć semantyczna
- Siatki Semantyczne a oprogramowanie pośredniczące (middleware)
- Semantyczne usługi sieciowe (opis, odkrywanie, wywołanie, kompozycja)
- Zarządzanie wiedzą bazujące na semantyce (semantyczny Desktop, semantyczne portale)
- Sieć Semantyczna dla e-biznes, e-kultura, e-administracja, e-zdrowie, e-edukacja, e-nauka
- Technologia baz danych dla Sieci Semantycznej
- Semantyka danych a Sieć Semantyczna
- Semantyczna interoperacyjność

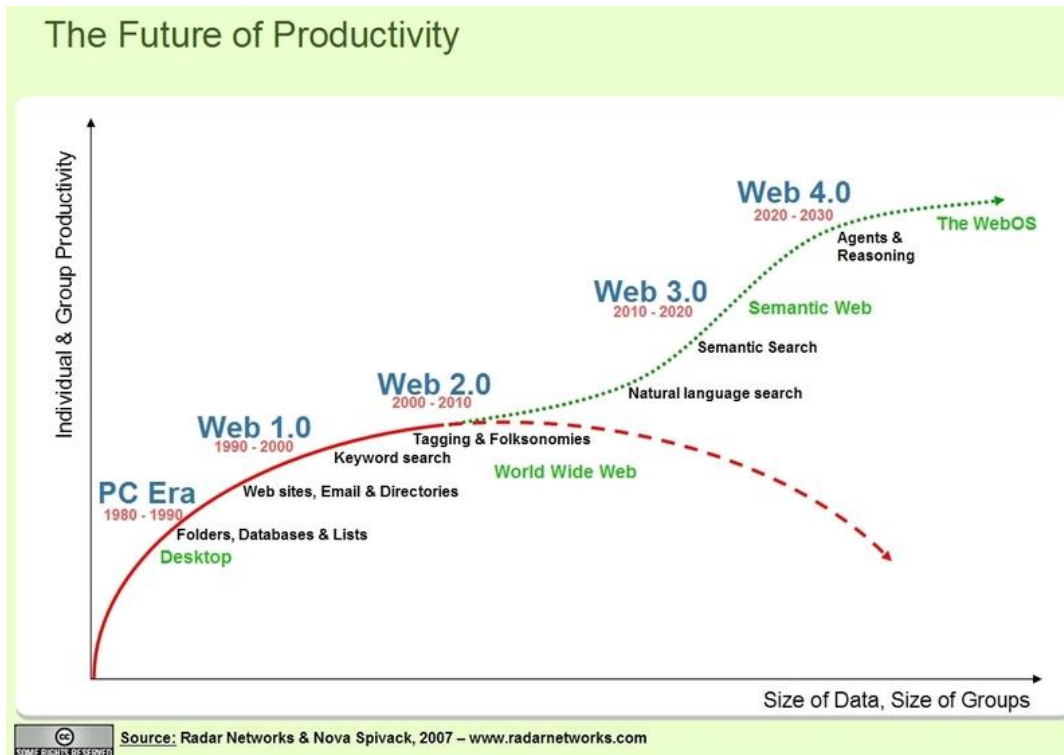


# Kierunki badań i rozwoju

- Zarządzanie ontologiami (tworzenie, ewaluacja, ewolucja)
- Porządkowanie ontologii (mapowanie, łączenie, mediacja, uzgadnianie)
- Uczenie się ontologii i generowanie meta-danych (obejmuje podejścia HLT i ML)
- Multimedia a Sieć Semantyczna
- Semantyczne adnotowanie danych
- Zaufanie Sieci Semantycznej, prywatność, bezpieczeństwo i prawa intelektualnej własności
- Reguły Sieci Semantycznej i języki zapytań
- Wnioskowanie na Sieci (np. skalowalność, rozmyłość, dystrybucja)
- Wyszukiwanie, pytanie, wizualizacja, nawigacja i przeglądanie Sieci Semantycznej

## Kierunki Rozwoju

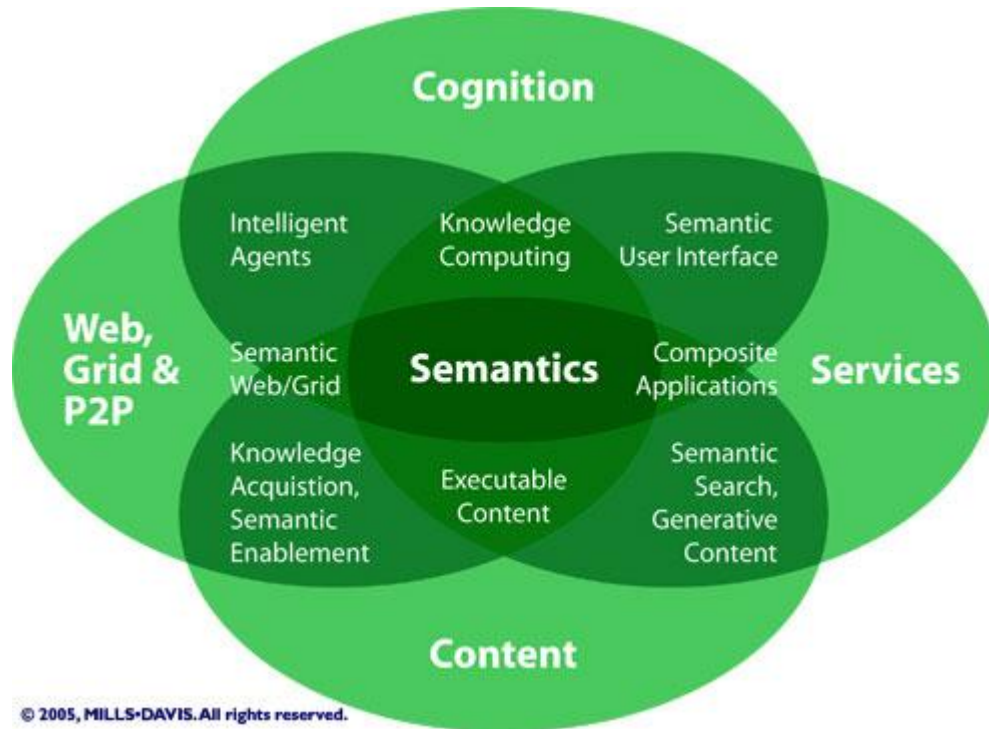
- ❑ Natural Language Search  
(Przetwarzanie języka naturalnego)
- ❑ Semantic Search  
(Semantyczne metody wyszukiwania)
- ❑ Agents & Reasoning  
(Agenci i metody wnioskowania)



## Kierunki Badań

Technologie Semantyczne są dzisiaj centralnym obszarem badań i inicjatyw rozwoju. Rysunek pokazuje przecięcia czterech głównych tematów rozwoju semantycznej fali są to:

- Web, Grid & P2P (Sieć)
- Content (Zawartość)
- Services (Usługi)
- Cognition (Poznanie)



Technologie Sieci Semantycznych

# PODSUMOWANIE



# Podsumowanie

- Sieć Semantyczna to narzędzie do wykonywania konkretnych zadań.
- Właściwie zaprojektowana może przyczynić się do dalszego rozwoju wiedzy całej ludzkości.
- Relacje na płaszczyźnie semantycznej pozwolą na wymianę i efektywną współpracę, nawet wtedy gdy podobieństwo na poziomie koncepcyjnym nie doprowadziło jeszcze do wytworzenia wspólnego języka.
- Pojęcia definiowane za pomocą URI/IRI, pozwoli każdemu komunikować innym znaczenie wynalezionych przez siebie pojęć.
- Jednolity język relacji logicznych umożliwi połączenie pojęć w uniwersalną strukturę Sieci Semantycznej.

# Podsumowanie

- Sieć Semantyczna to nowy format dokumentów hipertekstowych, który umożliwi komputerom rozpoznanie ich treści.
- Zrozumienie przez maszyny przekazu informacji będzie polegać nie na jakiejś magicznej sztucznej inteligencji, a raczej na zdolności maszyn do tego aby rozwiązać dobrze zdefiniowane problemy przez wykonywanie dobrze zdefiniowanych operacji na dobrze zdefiniowanych danych.
- Za pomocą programów typu agent zasoby gromadzonej wiedzy będzie można poddawać analizie.
- Otrzymamy w ten sposób nowe, skuteczne narzędzia ułatwiające nam życie, pracę i naukę.

Technologie Sieci Semantycznych

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**

