

ROZWÓJ GLOBALNEJ SIECI KOMPUTEROWEJ W KIERUNKU WEB 3.0

Michał TOMASZEWSKI

Streszczenie: Celem artykułu jest zaprezentowanie obecnego stanu zaawansowania rozwoju globalnej sieci komputerowej w obszarze WWW. Wyjaśniono terminy Web 1.0, Web 2.0, *Social Networking* oraz Web 3.0 – obecny kierunek, w jakim zmierza Internet. Dodatkowo przedstawiono pojęcie sieci semantycznej będącej innowacyjnym elementem wprowadzającym nową jakość w sieci WWW.

Słowa kluczowe: WEB 3.0, WWW, Internet, sieć semantyczna, agent.

1. Rozwój globalnej sieci komputerowej. Web 1.0

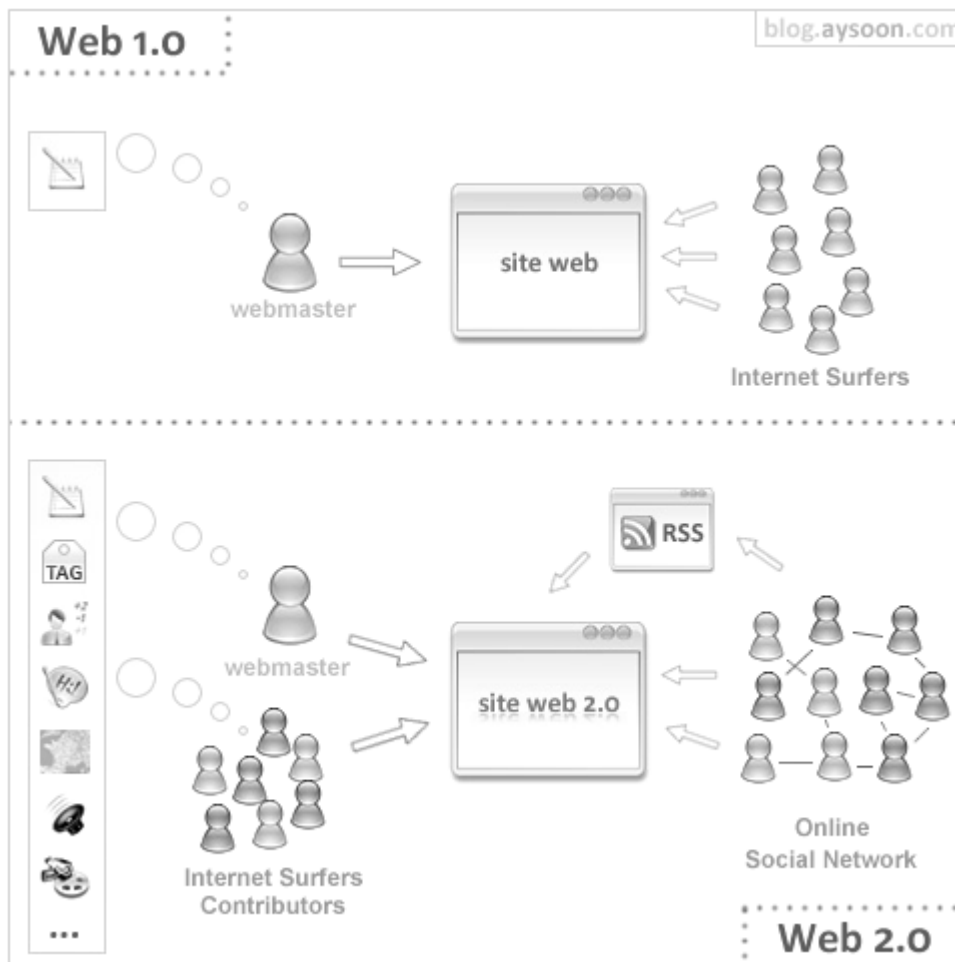
World Wide Web (WWW) – ogólnosiwiatowy, hipertekstowy, multimedialny, sieciowy system informacyjny oparty na publicznie dostępnych, otwartych standardach IETF (*Internet Engineering Task Force*) i W3C (*World Wide Web Consortium*) został wynaleziony przez Tima Bernersa-Lee w 1990 roku, pierwsza przeglądarka WWW powstała w roku 1991. Wraz z upływem czasu różne ośrodki badawcze wprowadziły na rynek podobne rozwiązania. Jedną z nich była NCSA (*National Centre for Supercomputing Applications*) gdzie w 1993 stworzono program o nazwie *Mosaic*, który stosunkowo szybko odniósł sukces znajdując ponad dwa miliony użytkowników.

Ten okres rozwoju sieci WWW, z dzisiejszego punktu widzenia, określa się terminem Web 1.0. Zasada funkcjonowania Web 1.0 jest oparta na kodzie HTML oraz systemie powiązanych ze sobą stron internetowych. Ludzie o odpowiednich kwalifikacjach odpowiedzialni są za tworzenie różnych stron o wielorakiej tematyce. Tylko oni mają dostęp do źródła strony i tylko oni mogą go modyfikować. Informacje zamieszczone na statycznych witrynach są czytane lub pobierane przez użytkownika i na tym kończy się komunikacja pomiędzy klientem a siecią (*read only*). Większość tak zwanych „stron firmowych” do dzisiaj powstaje w oparciu o takie założenia.

Wraz z upływem czasu sieć Web 1.0 zyskała ogromną popularność na całym świecie. Jednak wraz ze wzrostem liczby internatów wzrasta szum informacyjny. Rozbudowane serwisy tematyczne (portale horyzontalne i wertykalne, tzw. *vortale*) nie są w stanie uporządkować wiadomości umieszczonych w Internecie. Około roku 2001, w odpowiedzi na zaistniałą sytuację, powstają w sieci WWW pierwsze serwisy internetowe oparte w na technologii Web 2.0.

2. Web 2.0. Social Networking

Główna idea Web 2.0 to przejście z biernej postawy użytkownika, występującej w pierwszej fazie rozwoju WWW, do postawy czynnej, aktywnej – polegającej na wkładzie użytkowników w tworzenie globalnej sieci (*user generated content*) oraz interakcji z treściami strony (*content*). Dzięki temu globalna sieć znacznie zwiększa swoje możliwości oraz swoją funkcjonalność.



Rys. 1. Web 1.0, a Web 2.0 [1]

Główne cechy Web 2.0 przedstawiono np. w [2]. Są to m.in.:

- *network effect* – przyłączenia się nowych użytkowników,
- *the long tail* – zwiększenie sprzedaży produktu,
- *user contributed value* – wkład użytkowników pozytywnie wpływający na wartość serwisu,
- *remixability* – możliwość integracji innych serwisów i usług,
- *co-creation* – współtworzenie serwisu przez użytkowników,
- *decentralization* – użycie serwisu lub jego części przez użytkowników bez udziału właściciela,
- *emergent systems* – administracja elementami serwisu przez użytkowników.

Wraz z powiększającą się społecznością internetową, pracującą nad powiększeniem zasobów internetowych, pojawiło się pojęcie *Social Networking*. Zaczęto tworzyć serwisy internetowe zrzeszające użytkowników w różne grupy tematyczne, powodując zawiązanie

określonych relacji za pośrednictwem globalnej sieci. Zgodnie z [3] dawniej tworzeniem stron WWW zajmował się jeden pracownik, który był za nią odpowiedzialny. Obecnie tworzenie stron WWW to zadanie dla wielu osób – w tworzenie stron Web 2.0 zaangażowani są również użytkownicy korzystający na co dzień z Internetu. Na budowę strony składa się wiele elementów – zaliczamy do nich treść (*content*), strukturę (*structure*) określaną za pomocą języka XHTML oraz wygląd strony (*presentation*) opisywany za pośrednictwem stylów kaskadowych CSS, oraz logiki. W Web 2.0 za treść i jej strukturę odpowiadają copywriterzy, dostawcy treści lub wcześniej wspomniani zwykli użytkownicy. Graficy komputerowi zajmują się wyglądem stron, a logiką zachowania się strony po jej uruchomieniu przez użytkownika, programiści. Oddzielenie zagadnień wpływa korzystnie na czas, który zostaje poświęcony na stworzenie strony WWW.

W sieci Web 2.0, użytkownik jest kreatorem informacji. Ma możliwość wypowiedzenia się na globalnym forum społecznym i zaprezentowania swoich poglądów w różnych dziedzinach życia. Web 2.0 to także znacznie szybsze łącza komunikacyjne, pozwalające na wymianę różnych treści multimedialnych takich jak filmy, zdjęcia, muzyka, itp. W tym celu zostały stworzone odpowiednie systemy takie jak *YouTube* czy *Flickr*. Równolegle rozwijają się sieciowe, wielotematyczne encyklopedie – szczególnie *Wikipedia* – umożliwiające przeglądanie i edycję informacji przez każdego użytkownika globalnej sieci.

3.Kierunki dalszego rozwoju Internetu – Web 3.0

W miarę rozwoju Internetu oraz jego dynamicznej ekspansji, coraz większym problemem okazuje się jego podstawowa funkcja – wyszukiwanie informacji. Ilość danych, którymi przeładowana jest sieć, jest w dużej mierze bezużyteczny. Zgodnie z pojęciem Web 2.0, wielu użytkowników bierze udział w jej tworzeniu, co skutkuje tym, iż nie zawsze dane publikowane w sieci są wartościowe. Z reguły większość tych informacji nie jest w żaden sposób filtrowana czy weryfikowana.

Web 2.0	Web 3.0	Explanation
1. The Web As Platform	1. The Platform as Market	The Web is part of an integrated, converged platform. Transaction messaging allows rich communication between all participants (users, devices etc) and allows them to negotiate "best affordable" services
2. Harnessing Collective Intelligence	2. Analysing Collected Intelligence	Collective Intelligence only takes you so far – new technology allows the crunching of data to discern useful patterns
3. Data is the Next Intel Inside	3. Metadata is the next Intel Inside	There is too much data in the system, the critical issue is to make it useful by imposing useful structures – define, sort, filter, categorise, link
4. End of the Software Release Cycle	4. Virtualisation of the Software Release cycle	The user no longer worries about what software version (or even whose application) the service is delivered, the platform becomes a utility for data
5. Lightweight Programming Models	5. Automated Programming models	Re-usable components, virtual programming and open source libraries make it far less costly to build services from existing bricks
6. Software Above the Level of a Single Device	6. Software below the level of sentience	Machines enter the web – millions of extremely dumb devices are on-web, communicate information, and act on instructions
7. Rich User Experiences	7. Rewarding User Experiences	The user wants impact, not richness. Context, not content. Convergence, not complexity. Filtering, Interworking, are key new services

Rys. 2. Od Web 2.0 do Web 3.0 – główne trendy [4]

W artykule [5] autorka stwierdza, iż Web 3.0 jest odpowiedzią na zapotrzebowanie społeczne i jako podłoże tego zapotrzebowania wymienia następujące fakty:

- przeszukiwanie zasobów sieciowych jest bardzo utrudnione poprzez ich dużą liczbę, prowadzi to do szybkiego zniechęcenia się użytkownika, gdy widzi ile stron musi odwiedzić bez żadnej gwarancji na uzyskanie potrzebnych informacji,
- istnieje potrzeba ułatwienia procesu doboru i selekcji danych, konkretne formułowanie celowych zapytań oraz kierowanie się w stronę rzetelnych źródeł; obecnie niejednokrotnie użytkownik musi sam ocenić czy jakość tych źródeł jest wystarczająca dla zaspokojenia jego potrzeb,
- celowe jest stworzenie takiego systemu, aby rozumiał on zapytania, które kieruje do niego użytkownik.

Ewolucja sieci WWW w kierunku Web 3.0 (Rys. 2) polega na stworzeniu systemu, który będzie w pewnym stopniu zastępował człowieka w zakresie precyzyjnego i jasnego formułowania zapytań, przy równoczesnym analizowaniu informacji zamieszczonych w globalnej sieci, pozwalając na szybkie uzyskanie potrzebnych informacji. Erick Schmidt, prezes firmy Google, w [6] stwierdza, iż Web 3.0 będzie epoką, w której maszyny, czyli komputery, serwery internetowe i inne urządzenia, będą ze sobą rozmawiać za pomocą uniwersalnego języka.

Informacje przekazywane za pomocą Web 3.0 wymagają nie tylko samych danych, ale również informacji o tych danych. Pojawia się termin metadane, użyty po raz pierwszy w 2001 roku. Metadane zawierają sformułowania dotyczące relacji między danymi oraz logiką, którą można do nich zastosować. Na podstawie relacji pomiędzy danymi a metadanymi będzie możliwe m.in.:

- stworzenie związków znaczeniowych w celu powiązania danych umieszczonych w Internecie,
- możliwość rozróżnienia danych oraz ich znaczenia przez maszyny,
- oszacowanie informacji na temat danych.

4. Semantic Web

Sieć semantyczna (*Semantic Web*) to uzupełnienie dzisiejszej, istniejącej sieci WWW, która bazuje na dokumentach hipertekstowych, w dodatkowe funkcje takie jak:

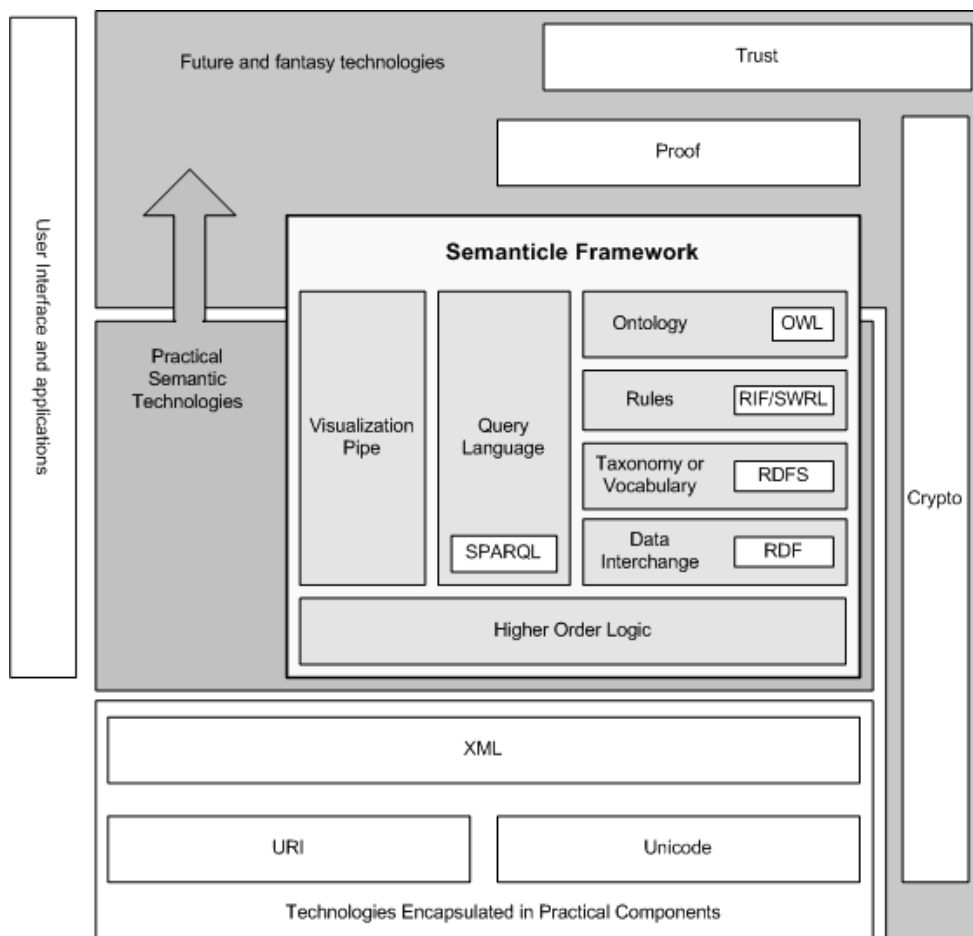
- inteligentne wyszukiwanie potrzebnych informacji,
- automatyzacja procesu przetwarzania wiedzy i logicznego wiązania danych.

Celem sieci semantycznej jest dostarczanie inteligentnych usług, poprzez połączenie, obecnie rozproszonych, systemów operujących w sieci WWW. Informacje mają się stać zrozumiałe nie tylko dla ludzi, lecz także dla aplikacji. Będą one również w stanie je przetwarzać w celu uzyskania większej wydajności i mobilności. Jak stwierdzono w [7] zgodność semantyczna wymaga mapowania oraz weryfikowania relacji pomiędzy elementami informacji, co z kolei wymusza analizę zawartości informacji.

Według [8] połączenie danych i metadanych semantycznych pozwoliłoby na:

- wyszukiwanie informacji na podstawie znaczenia haseł wpisywanych w wyszukiwarce, a nie tylko po słowach kluczowych,
- rozróżnianie danych na podstawie kontekstu ich znaczenia,
- ekstrahowanie informacji z różnych źródeł i ich automatyczną integrację,
- prezentowanie tylko istotnych danych z punktu widzenia użytkownika,

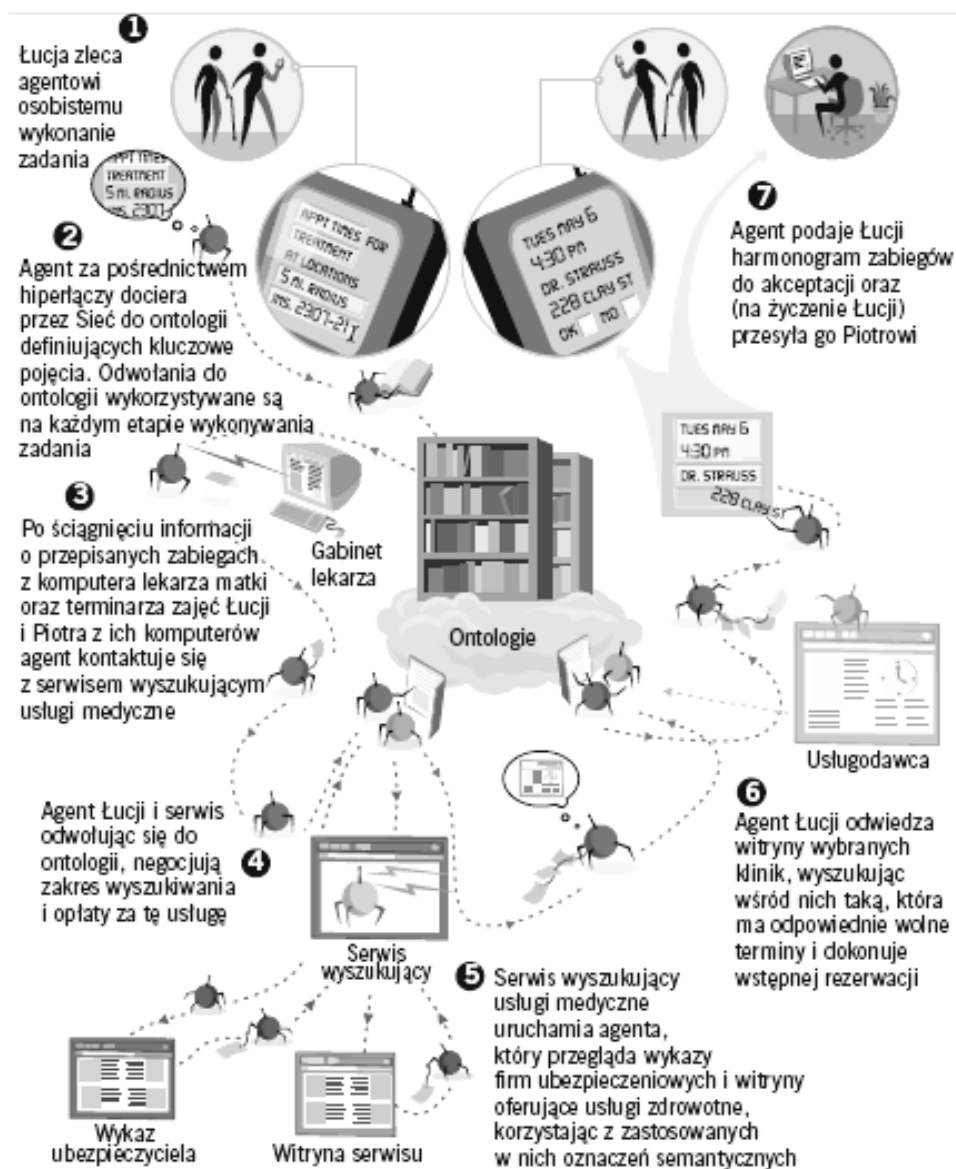
- przeprowadzanie wnioskowania na tych danych opisanych semantycznie, co skutkuje uzyskaniem nowych informacji,
- automatyczną generację dokumentów opisanych semantycznie,
- automatyczną generację stron WWW opisanych semantycznie bez udziału użytkownika.



Rys. 3. Semantyczny stos [9]

Semantyczna sieć jest już na zaawansowanym etapie tworzenia. Można to zauważyć analizując przedstawiony na Rys. 3. tzw. semantyczny stos (*Semantic Stack*), na którym przedstawiono wszystkie standardy i technologie potrzebne do stworzenia kompletnego systemu semantycznego. Wiele z elementów semantycznego stosu już istnieje [9]. Należą do nich między innymi XML oraz RDF. XML (*eXtensible Markup Language*) zwany jest rozszerzalnym językiem znaczników. Natomiast RDF (*Resource Description Framework*) to schemat opisu zasobów. XML jest to uniwersalny język formalny przeznaczony do reprezentowania różnych danych w ustrukturalizowany sposób. Jest niezależny od platformy, umożliwia to łatwą wymianę dokumentów pomiędzy różnymi systemami. RDF

jest w stanie umożliwić zapis informacji, aby maszyny mogły podjąć próbę zrozumienia prezentowanej treści.



Rys. 4. Graficzne przedstawienie roli agenta w sieci WWW [11]

Aby wskazać dowolną treść lub obiekt, nie tylko w Internecie, potrzebny jest uniwersalny identyfikator zasobu zwanym URI (*Uniform Resource Identifier*). URI zwykle jest łańcuchem znaków, zapisanym zgodnie ze składnią określoną w standardzie. Łańcuch mówi nam jaka jest nazwa lub adres danego zbioru informacji. Najczęściej spotykanym typem URI jest stosowany w Internecie i w sieciach lokalnych URL (*Uniform Resource*

Locator), odpowiadający za adresowanie zasobów (informacji, danych, usług).

Kolejny etap prac nad siecią semantyczną, to stworzenie warstwy umożliwiającej przetwarzanie i rozumienie informacji przez maszyny. Opracowywany jest specjalny format reguł RIF (*Rule Interchange Format*), pozwalający ich wymianę dla różnych języków reguł. Zastosowanie ontologii (reprezentatywnego słownika pojęć dla wybranej dziedziny wiedzy) pozwoli na wprowadzenie zbiorów nazw dla jednostek opisywanego (omawianego) fragmentu świata (klasy, asocjacje i powiązania) wraz z opisem, co one oznaczają i ograniczeniami, co do ich interpretacji. Ontologia w naturalny sposób łączy w sobie gromadzenie wiedzy z regułami wnioskowania, poprzez wprowadzenie odpowiedniej struktury do słownika.

Osobnym problemem do rozwiązania w niedalekiej przyszłości jest zagadnienie uwiarygodnienia danych (zapewnienia, iż dane pochodzą z zaufanego źródła). W tym celu zastosowany będzie odpowiedni podpis cyfrowy (*Trust*).

Dodatkowym elementem do wykonania są specjalistyczne aplikacje, zwane agentami, które będą przystosowane do wykorzystania technologii semantycznych (Rys. 4). Głównym celem działania agentów jest zbieranie informacji z różnych źródeł, przetwarzanie ich i przekazywanie między sobą. Przewiduje się szybki wzrost liczby agentów, jeśli tylko wzrastać będzie liczba stron przystosowanych do przetwarzania przez aplikacje tego typu. Szerzej problematykę agentów w sieci semantycznej przedstawiono w publikacji [11].

5. Podsumowanie

Przez ostatnie kilkanaście lat jesteśmy świadkami ciągle zmieniającej się sieci WWW. Począwszy od powstania samej struktury globalnej sieci Internet, jej rozbudowę, wprowadzenie różnych usług informacyjno-komunikacyjnych, po dzisiejsze, powszechne wykorzystanie w wielu sferach życia. Obserwujemy, zakrojoną na szeroką skalę, integrację wielu dostępnych technologii wspierających usługi oferowane przez Web 2.0.

Do niedawna Internet rozwijał się jako medium służące przede wszystkim do publikacji dokumentów przeznaczonych dla ludzi, a nie dla maszyn (aplikacji). Celem sieci semantycznych jest umożliwienie tego typu funkcjonalności. Kolejnym etapem rozwoju sieci WWW jest Web 3.0, którego założeniem jest uporządkowanie zgromadzonych informacji (opisanie ich poprzez metadane). Efektem będzie dalsza rozbudowa globalnej sieci przy równoczesnym uzupełnieniu o możliwość inteligentnego przetwarzania zgromadzonych informacji. Rozproszone systemy operujące w oparciu o sieć semantyczną, będą dostarczały wielu inteligentnych usług, niemożliwych do zrealizowania w dzisiejszym Internecie.

W przyszłości sieć semantyczna prawdopodobnie wyjdzie poza świat wirtualny. Wraz ze wpływem czasu oraz rozwojem technologii programistycznych i sprzętowych będzie możliwe aby agent (korzystający z sieci semantycznej) zarządzał również obiektami fizycznymi.

Literatura

1. Saad H.: Web 1.0 vs Web 2.0, the Difference, Sizlopedia. The Technology Blog, <http://www.sizlopedia.com/2007/08/18/web-10-vs-web-20-the-visual-difference>, 2007.
2. Kuszyn M.: Co to jest Web 2.0?, http://www.eioba.pl/a78956/co_to_jest_to_web_2_0, 2009.
3. Modestowicz M.: Fenomen Web, <http://webhosting.pl/Fenomen.Web.2.0>, 2010.

4. Patrick A.: Web 2.0 is 4 years old, so what will the Next web look like?, <http://www.broadstuff.com/archives/1284-Web-2.0-is-4-years-old,-so-what-will-the-Next-web-look-like.html>, 2008.
5. Lubina E.: Web 3.0 jako transgresja kulturowa o wymiarze społecznym. http://www.e-mentor.edu.pl/artty-kul_v2.php?numer=23&id=51, 2009.
6. Web 3.0 będzie epoką, w której maszyny będą ze sobą rozmawiać, <http://mediacafepl.blogspot.com/2007/12/-jak-google-widzi-przyszosc-internetu.html>, 2007.
7. Jacyno M.: Sieci Semantyczne - WWW następnej generacji, <http://e-biznes.pl/inf/2004/5039.php>, 2004.
8. Feigenbaum L., Herman I., Hongsermeier T., Neumann E., Stephens S.: Sieć Semantyczna w akcji, Świat Nauki, 3, 2008, s. 38-45.
9. Higher Order Logic Semantic Framework, http://semanticle.org/index.php?title=Higher_Order_Logic_Semantic_Framework, 2010.
10. Gliński W.: Języki i narzędzia do tworzenia i wyszukiwania ontologii w kontekście semantycznego Weba. Od Informacji Naukowej do Technologii Społeczeństwa Informacyjnego, Stowarzyszenie Bibliotekarzy Polskich, Warszawa, 2005.
11. Berners-Lee T., Hendler J., Lassila O.: Sieć semantyczna, Świat Nauki, 7, 2001.

Dr inż. Michał TOMASZEWSKI
Instytut Elektrowni i Systemów Pomiarowych
Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki
Politechnika Opolska
45 - 273 Opole, ul. K. Sosnkowskiego 31
tel./fax.: (0-77) 400 6303
e-mail: m.tomaszewski@po.opole.pl