

**Artur BARTOSZEWSKI**  
artur.bartoszeski@pr.radom.pl  
Politechnika Radomska, Katedra Informatyki  
Radom

## **KIERUNKI ROZWOJU TECHNOLOGII INTERNETOWYCH W KONTEKŚCIE KSZTAŁCENIA INŻYNIERÓW INFORMATY- KÓW**

### **Streszczenie**

Internet stał się dziś zespołem wielu uzupełniających się technologii. Nowoczesnych serwisów internetowych nie można już traktować jako zbiorów dokumentów tekstowych. O ich kształcie decydują technologie takie jak Ajax oraz Cloud Computing. Zmiany te powinny znaleźć odzwierciedlenie w sposobach kształcenia przyszłych inżynierów informatyków.

### **1. Wstęp**

Internet jest jedną z najszybciej rozwijających się i jednocześnie najmniej przewidywalnych technologii naszych czasów. Pewnym paradoksem jest to, że za przeobrażeniami Internetu bez trudu nadążają użytkownicy, lecz nie zawsze programiści - twórcy serwisów i usług internetowych. Mowa tu zwłaszcza o projektantach i programistach pracujących dla małych i średnich firm oraz instytucji oświatowych i samorządowych. Często postrzegają oni Internet przez pryzmat poszczególnych technologii, takich jak PHP, Java czy Flash. Przypisują technologiom tym nadrzędną rolę. Dostosowują projekt tworzonej przez siebie witryny do możliwości, wymogów i cech charakterystycznych wybranej technologii zapominając niekiedy o wymogach funkcjonalności.

Postrzeganiu takiemu sprzyja stosowana obecnie metodyka kształcenia inżynierów na kierunkach informatycznych. Program wyższych uczelni rozbija złożone, wieloaspektowe zagadnienia na poszczególne przedmioty. Nie pokazuje powiązań i zależności pomiędzy nimi. Przyszli inżynierowie uczą się języków programowania, również tych używanych w tworzeniu aplikacji sieciowych, powtarzając w wielu wersjach proste abstrakcyjne przykłady. Brak jest przełożenia cząstkowych umiejętności na umiejętność projektowania nowoczesnych serwisów internetowych łączących w sobie zalety i możliwości wielu technologii.

### **2. Integracja technologii internetowych**

Sposób, w jaki postrzegany jest Internet zmieniał się wielokrotnie. W początkach swego istnienia był on zespołem odrębnych usług. Można tu wymienić WWW, FTP, czy też prawie już dzisiaj zapomniane Gopher, IRC, Archie i BBS. Usługi te wiązała ze sobą wspólna infrastruktura. Z czasem niektóre usługi zanikły a ich funkcjonalności przejęte

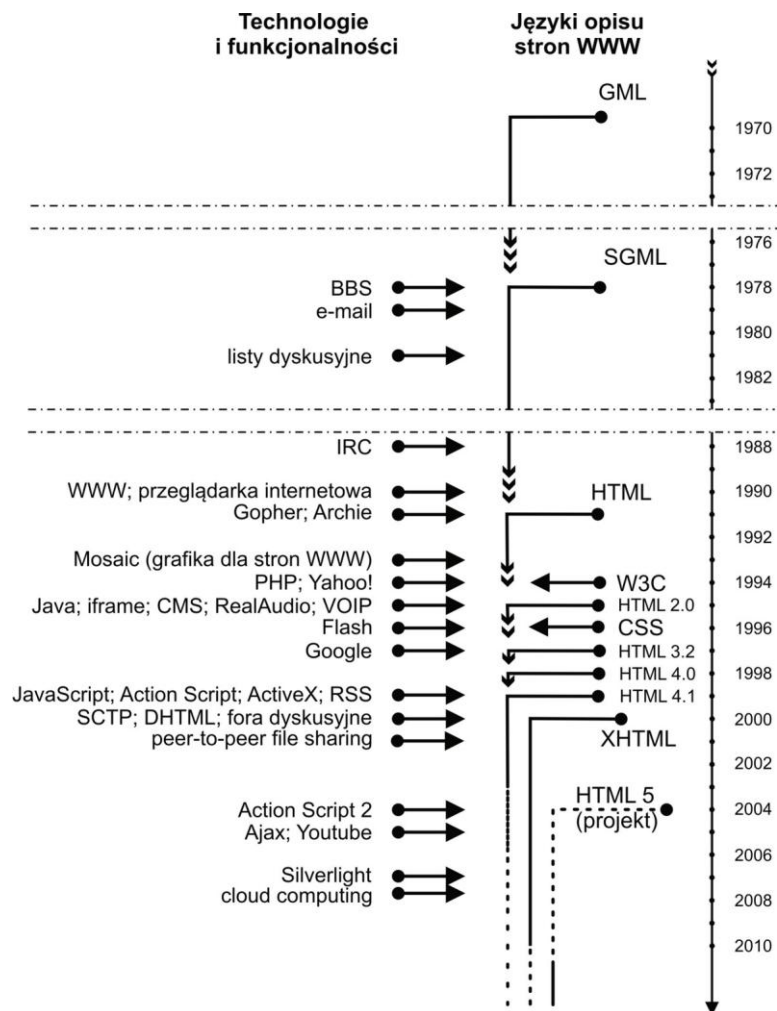
zostały przez wciąż rozbudowujący się system WWW. Inne znalazły swoich następców, jak np. Archie zastąpiony przez wyszukiwarki, czy też IRC zastąpiony przez komunikatory internetowe. Pojawiły się także nowe usługi i funkcjonalności. Można tu wymienić transmisję strumieniową multimediiów, usługi agregujące wiadomości (RSS), czy też telefonię internetową (VOIP). Co charakterystyczne, wszystkie nowopowstające usługi są ściśle powiązane z WWW. Transmisja strumieniowa multimediiów, czyli radio i telewizja internetowa oraz VOD (serwisy udostępniające multimedia takie jak Youtube) zyskała popularność dopiero po udostępnieniu tych usług za pośrednictwem stron WWW. Swojego rodzaju wyjątkiem jest Voice Over IP, czyli telefonia internetowa, która choć na początku zaprezentowana została na stronach WWW, to doczekała się niezależnych interfejsów sprzętowych. Niezależnie od pewnych wyjątków, faktem jest integrująca rola usługi WWW. Samodzielne do niedawna usługi stały się dziś zaledwie kolejnymi jej funkcjonalnościami.

Poniższy diagram (rys.1) obrazuje rozwój systemu WWW. Pionowa linia na diagramie obrazuje ewolucję języków opisu stron WWW. Strzałki po jej lewej stronie prezentują technologie, które włączone zostały w system WWW oraz najważniejsze funkcjonalności, które ukształtowały dzisiejszy obraz Internetu. Wśród funkcjonalności wymieniono niekiedy nazwy konkretnych usług oraz serwisów. Są to serwisy, które jako pierwsze wprowadziły do Internetu nowe funkcjonalności i ustanowiły nowe standardy. Przykładem może tu być Archie. Był to mechanizm wyszukiwania dla usługi FTP, pozwalający przeszukiwać zasoby plików na serwerach FTP. Stał się on pierwowzorem wyszukiwarek internetowych, a wszystkie późniejsze wyszukiwarki, takie jak AltaVista, Yahoo!, Google, czy też najnowszą wyszukiwarką Bing, są tylko rozwinięciem mechanizmu stworzonego przez Alana Emtage, Billa Heelan i Petera J. Deutsch, - twórców Archie.

Warto zwrócić uwagę na to, jak wiele różnorodnych technologii składa się na obecny kształt Internetu, czy też właściwie usługi WWW, która jest coraz częściej z Internetem utożsamiana. Dzisiejsze strony WWW odeszły daleko od prostych dokumentów tekstowych połączonych siecią odnośników którymi były jeszcze kilka lat temu. Wskazać można trzy kierunki rozwoju determinujące dalszą ich ewolucję. Są nimi:

- aplikacje pracujące w chmurze,
- technologia Ajax,
- integracja Internetu, technologii mobilnych i telekomunikacyjnych.

W kontekście tego artykułu szczególnie interesują nas dwie pierwsze spośród wymienionych.



**Rys. 1.** Rozwój WWW, języki opisu stron oraz najważniejsze technologie i funkcjonalności  
 Źródło: opracowanie własne

Technologia Ajax to skrót od asynchroniczny JavaScript i XML (*ang. Asynchronous JavaScript and XML*). Wbrew swojej nazwie Ajax jest kombinacją wielu technologii:

- XHTML,
- CSS – Kaskadowe Arkusze Stylów (*ang. Cascading Style Sheets*),
- DOM – Model Obiektów Dokumentu (*ang. Document Object Model*),
- XML – czyli w tym kontekście format danych wymienianych pomiędzy serwerem a klientem,
- obiekt XMLHttpRequest pozwalających na odbieranie danych z serwera [1].

W powszechnym użyciu termin Ajax nie opisuje żadnej konkretnej technologii lecz nowe podejście do tworzenia witryn Internetowych. Jest to paradygmat tworzenia aplikacji internetowych w którym interakcja użytkownika z serwerem odbywa się w sposób asynchroniczny. Umożliwia to dynamiczną interakcję z użytkownikiem w odróżnieniu od klasycznego podejścia do tworzenia stron, w którym każde żądanie nowych danych wiąże się z przesłaniem całej strony. Jednym z najbardziej spektakularnych przykładów tego, co można osiągnąć stosując opisywany tu paradygmat tworzenia usług internetowych jest serwis Google Maps prezentujący interaktywne mapy całego globu (a także kilku innych ciał niebieskich układu słonecznego).

Technologia ta nie jest pozbawiona wad. Podstawową wadą rozwiązań w znaczącym stopniu opartych na Ajax jest fakt, że przestaje funkcjonować tradycyjny schemat przeglądania stron umożliwiający swobodne poruszanie się w przód i w tył. Przykładowo, jeśli użycie odnośnika powoduje wywołanie skryptu zmieniającego wnętrze strony (menu pozostaje bez zmian), to użytkownik nie będzie mógł się cofnąć korzystając z przycisku "Wstecz" przeglądarki. Twórcy serwisu WWW mogą jednak zbudować analogiczny mechanizm rozwijając go nawet do wycofywania zmian w konkretnym fragmencie strony [6].

Drugim, z wymienionych trendów rozwoju Internetu, jest przetwarzanie w chmurze (*ang. Cloud Computing*). Pojęcie to odnosi się do architektury usług, w której obliczenia nie odbywają się na komputerze użytkownika lecz są obsługiwane przez wiele serwerów. Również na serwerach zewnętrznych zainstalowane jest oprogramowanie – użytkownik u siebie widzi jedynie jego interfejs. Na pakiet usług, z których korzysta użytkownik mogą składać się różne serwisy dostarczane przez jedną lub różne firmy (często jednak komunikujące się ze sobą). Idea udostępniania programów i usług w ten sposób nie jest nowa – sięga początków ery informatyzacji. Wtedy to wszystkie obliczenia dokonywane były na jednostkach centralnych. Do wprowadzania i odczytu danych służyły stacje robocze – terminale pozbawione często jakiegokolwiek mocy obliczeniowej. Kilkadziesiąt lat później, w dobie powszechności komputerów osobistych, to głównie względy ekonomii i organizacji pracy skłoniły użytkowników i usługodawców do powrotu ku staremu modelowi [3].

Do niedawna istniały trzy główne modele dostarczania klientowi usług w ramach chmury:

- IaaS – Infrastruktura jako usługa (*ang. Infrastructure as a Service*),
- PaaS – Platforma jako usługa (*ang. Platform as a Service*),
- SaaS – Oprogramowanie jako usługa (*ang. Software as a Service*).

W ostatnich latach (mniej więcej od 2007 roku) Cloud Computing rozwija się w coraz większym tempie a samo pojęcie staje się coraz szersze. Powstają nowe modele tego typu usług, które trafiają do coraz to większego grona odbiorców. Z jednej strony są to produkty o wysokiej specjalizacji, na drugim biegunie znajdują się jednak usługi prostsze, nastawione na masowego odbiorcę [3].

Liderem upowszechniania tej technologii jest bezsprzecznie firma Google. Internetowy gigant nie był pierwszym, który zaoferował tego typu usługi, jednak to właśnie on dotarł do najszerzej grupy odbiorców włączając usługi w chmurze w usługę pocztową Gmail, a następnie rozszerzając swoją ofertę o pakiet biurowy dostępny online – Google Apps. W technologii tę, z pewnym opóźnieniem, mocno inwestuje także Microsoft. Zauważyć należy jednak, że Google poszedł o krok dalej oferując systemy operacyjne pracujące w chmurze. Pierwszą przymiarką był tu przeznaczony dla smartfonów system Android. Znaczna część jego podstawowych funkcjonalności działała w oparciu o Internet i serwery Google.

Pod koniec 2009 roku Google opublikował zapowiedź wprowadzenia na rynek systemu operacyjnego dla netbooków Google Chrome OS [5]. Spodziewać się można, że system ten, którego sama nazwa nawiązuje do przeglądarki internetowej, będzie jeszcze mocniej bazował na usługach w chmurze oferowanych przez Google, takich jak wspomniane już Google Apps.

Jak widać usługi działające na serwerach usługodawcy są dziś jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi usług internetowych. W usługi w chmurze inwestować będą coraz to nowe firmy, w tym średnie i małe firmy tworzące największą część rynku pracy dla inżynierów informatyków.

Studia inżynierskie nie przygotowują swoich absolwentów do tworzenia aplikacji i usług działających w chmurze. Pamiętać należy, że problemem okazuje się często nie tyle brak wiedzy o technologiach programistycznych i sieciowych, co brak umiejętności planowania tego rodzaju usług [2]. Konieczne jest przygotowanie przyszłych absolwentów nie tylko pod kątem znajomości języków programowania, lecz również projektowania tego rodzaju aplikacji. Zauważyć należy, że różni się ono diametralnie od prostych, algorytmicznych przykładów wykorzystywanych w toku nauki poszczególnych języków programowania. Konieczne staje się interdyscyplinarne podejście łączące wiele technik programistycznych i projektowych.

### **3. Przykłady problemów wynikających ze złego wykorzystania technologii internetowych**

Spoglądając na historię Internetu z dzisiejszej perspektywy, trudno jest wyróżnić prawdziwe momenty przełomowe jego rozwoju. Prawie każda nowa technologia postrzegana była przez pewien czas jako przełom nadający globalnej sieci nową jakość. Złudzeniu takiemu ulegali zarówno użytkownicy, jak i twórcy stron internetowych. Najlepszym przykładem jest tu technologia Flash. Stworzony przez firmę Macromedia w 1996 roku (początkowo pod nazwą FutureSplash) wzbogacił Sieć o animację i grafikę wektorową. Dodanie do wersji czwartej Flash-a języka skryptowego ActionScript (rozbudowanej do ActionScript 2 w wersji Flash MX) uczyniło z niego pełne środowisko programistyczne zorientowane na sieciową dystrybucję programów.

Flash szybko zdobył sobie zwolenników zarówno wśród twórców, jak i odbiorców witryn internetowych. Sztywne ramy języka HTML zastąpione zostały technologią, dla której jedynym ograniczeniem była, jak się zdawało, kreatywność programistów i grafików. Obie strony procesu komunikacji internetowej szybko jednak zrozumiały, że bezkrytyczne stosowanie nowej technologii przyniosło więcej problemów niż korzyści.

Twórcy witryn upodabniali je do multimedialnych aplikacji typu desktopowego. Zmuszali w ten sposób użytkowników do uczenia się coraz to nowych interfejsów, czy też wielokrotnego oglądania tych samych animacji. Zapominając, że Internet rządzi się całkowicie innymi paradygmatami komunikacji, próbowali, tak jak w prezentacjach multimedialnych, narzucić odwiedzającym z góry założone scenariusze eksploracji treści. Praca z witrynami stworzonymi w całości za pomocą technologii Flash okazała się czasochłonna i mało efektywna.

Innego typu problemów technologia ta przysporzyła twórcom i właścicielom witryn. Flash nierozzerwanie wiązał warstwę treści z warstwą prezentacji. Tak skonstruowane stro-

ny stały się trudne do modyfikowania i całkowicie nieczytelne dla algorytmów indeksujących wyszukiwarek internetowych.

Po okresie fascynacji nastąpiła fala krytyki i odwrót od Flash-a. Specjaliści od funkcjonalności stron internetowych zaklasyfikowali jego wykorzystanie jako jeden z najczęściej popełnianych błędów [4, s. 114]. W chwili obecnej technologia ta nie aspiruje już do zastąpienia języka HTML (czy XHTML) lecz została włączona w system narzędzi tworzenia stron internetowych.

Konkluzję tę odnieść można do wielu technologii które miały, według ich zwolenników, zrewolucjonizować Internet a w rzeczywistości wpisały się tylko w komplementarny system internetowych środków przekazu. Tylko nieliczne technologie okazały się ślepyimi zaułkami rozwoju Sieci. Najlepszym przykładem jest tu stworzony w 1995r. przez Netscape-a system ramek (znacznik <IFRAME>..</IFRAME>). Technologia ta polegała na składowaniu ekranu z wielu dokumentów i pozwalała budować niezwykle elastyczne i łatwe w modyfikacji serwisy.

Problemem dyskwalifikującym tę technologię okazała się, jak w poprzednim przykładzie, współpraca z wyszukiwarkami. Wykorzystanie ramek powodowało fragmentaryzację całej warstwy treści, pocięcie tekstu akapitowego i oddzielenie go od nagłówków i systemu nawigacji. Tak wykonane strony były skutkiem tego źle pozycjonowane w bazach danych wyszukiwarek. Co więcej, traktowane były one jako zbiory oderwanych od siebie dokumentów. Łączyły one strony SERP wyszukiwarki, zamiast do strony głównej scalającej w jedno wiele elementów, kierowało użytkownika do jednego z dokumentów składowych (najczęściej dokumentu zawierającego tekst akapitowy, gdyż to on zawierał słowa kluczowe). Technologia ta została zarzucona, a wszystkie współczesne poradniki dotyczące projektowania i tworzenia stron internetowych przestrzegają przed jej wykorzystywaniem.

Jedną z głównych przyczyn scharakteryzowanych tu problemów, a także wielu innych, których opis nie zmieściłby się w ramach pojedynczego artykułu, było zbyt ukierunkowanie programistów na pojedynczą technologię. Skutkowało ono niejednokrotnie próbami dopasowania projektów serwisów internetowych do wymogów wybranej technologii przeprowadzanymi kosztem ich funkcjonalności.

#### **4. Wnioski**

Rozbijanie wiedzy przyszłych programistów na niezwiązane ze sobą wycinki (języki i systemy programowania, algorytmika, projektowanie i programowanie baz danych itp.) nie przygotowuje ich do wykorzystania swoich umiejętności w dużych, wieloaspektowych projektach integrujących różne technologie. Osią kształcenia przyszłych inżynierów informatyków powinny być technologie integrujące wiele składowych.

Rolę tę spełnia do pewnego stopnia inżynieria oprogramowania – wykładana na wszystkich kierunkach inżynierskich. Niestety operuje ona zbyt abstrakcyjnymi przykładami które zrozumiałe stają się dopiero dla studentów, którzy już zmierzli się z dużym wielotorowym projektem. Przedmiot ten powinien być poprzedzony zagadnieniem projektowym o szerokim, interdyscyplinarnym profilu.

Rolę taką spełniać może, zdobywające coraz większą popularność, zagadnienie projektowania funkcjonalnego (*ang. usability*). Pozwoli ono na szersze, pozbawione bagażu i ograniczeń konkretnych technologii programistycznych, spojrzenie na projekt serwisu

internetowego, aplikacji typu desktop czy też ich połączenia, jakim są aplikacje pracujące w chmurze.

## 5. Literatura

- [1] GARRETT J. J.: *Ajax: A New Approach to Web Applications*. URL: <http://www.adaptivepath.com/ideas/essays/archives/000385.php> [stan z dnia 16.02.2010].
- [2] GOJKO A.: *Designing applications for cloud deployment*. URL: <http://gojko.net/2010/01/25/>, [stan z dnia 12.01.2010].
- [4] MROCZEK W.: *Twoje dane w chmurze – czym jest cloud computing*. URL: <http://openzone.pl/news,twoje-dane-w-chmurze-czym-jest-cloud-computing,2574>. [stan z dnia 20.01.2010].
- [4] NIELSEN J., LORANGER H.: *Optymalizacja funkcjonalności serwisów internetowych*. HELION, Gliwice 2007, ISBN: 978-83-246-0845-4.
- [5] PICHAI S.: *Introducing the Google Chrome OS*. [w:] The Official Google Blog, URL: <http://googleblog.blogspot.com/2009/07/introducing-google-chrome-os.html>, [stan z dnia 20.02.2010].
- [6] URL: <http://pl.wikipedia.org/wiki/AJAX>, [stan z dnia 20.02.2010].

## **DEVELOPMENT DIRECTION OF INTERNET TECHNOLOGIES IN IT ENGINEERS TRAINING**

### **Abstract**

Internet is now a group of many technologies working together. Modern internet websites should not be treated only as set of text documents. Technologies such as Ajax and Cloud Computing decide about form of those websites. Those changes should affect on training of future IT engineers.