

**ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG
ỨNG DỤNG CÁC NỀN TẢNG ĐỂ XÂY DỰNG
PHÒNG THÍ NGHIỆM ẢO “TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN”
EVALUATING APPLICABILITY
OF PLATFORMS FOR DESIGNING
THE VIRTUAL LABORATORY “ELECTRIC DRIVES”**

Đặng Thiện Ngôn, Trần Ngọc Đăng Khoa
Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh.

TÓM TẮT

Trong hoạt động đào tạo, phòng thí nghiệm ảo có vai trò quan trọng giúp người học chủ động về thời gian, số lần thực hiện thí nghiệm và địa điểm thí nghiệm. Bên cạnh đó, phòng thí nghiệm ảo cũng có chi phí xây dựng, vận hành và bảo trì thấp hơn phòng thí nghiệm truyền thống. Với những ưu điểm đó, phòng thí nghiệm ảo đã được nhiều trường, công ty đầu tư nghiên cứu phát triển và đưa vào ứng dụng trong thực tế đào tạo. Hiện nay có nhiều nền tảng, công cụ khác nhau để phát triển phòng thí nghiệm ảo phù hợp cho từng lĩnh vực, môn học. Bài báo này trình bày các kết quả nghiên cứu, khảo sát khả năng ứng dụng các nền tảng phổ biến nhất như Flash, JavaFX, Silverlight để xây dựng phòng thí nghiệm ảo “Truyền động điện” phục vụ cho môn học “Trang bị điện - điện tử trong máy công nghiệp”.

Từ khoá: phòng thí nghiệm ảo, truyền động điện, nền tảng, Flash, JavaFX, Silverlight

ABSTRACT

Virtual laboratory plays an important role in training activity to help learners to maximize their study time by providing unlimited access to class materials, thus facilitating better understanding. Virtual labs also provide a risk-free learning environment, where individuals can learn from repeated practice, at their own pace, without using expensive resources or high maintenance equipment. Besides, a virtual lab provides cost advantage in term of construction, operating and maintenance to compare with the investment efforts for a classical dedicated lab. With these advantages, virtual labs are interested by many universities, schools and companies. There are many different ways, tools and platforms to develop the virtual laboratory which is suitable for any studying subject, course or training program. This article presents research results of using the most common platforms such as Flash, JavaFX, Silverlight to create a virtual laboratory in the field of Electrical Drives for course of “Electrical and electronic equipment in industrial machines”.

Keywords: virtual lab, electric drive, platform, Flash, JavaFX, Silverlight

1. GIỚI THIỆU

Phòng thí nghiệm ảo cho phép người thực hiện triển khai các thí nghiệm mà không cần phải thí nghiệm trực tiếp tại các phòng thí nghiệm truyền thống bằng cách sử dụng các thiết bị thông tin, viễn thông khác nhau như máy vi tính, điện thoại, kết nối *internet*, ... Đặc biệt đối với việc đào tạo các ngành kỹ thuật, phòng thí nghiệm ảo có nhiều ưu điểm hơn các phòng thí nghiệm truyền thống ở các khía cạnh [7]:

- Cung cấp cho sinh viên các kinh nghiệm khi làm việc trên các thiết bị đắt tiền mà phòng thí nghiệm truyền thống khó có khả năng trang bị;

- Cung cấp cho sinh viên những kiến thức, kỹ năng cần có tại các phòng thí nghiệm truyền thống, giúp sinh viên chuẩn bị tốt khi thực hiện các thí nghiệm thực;

- Việc vận hành phòng thí nghiệm ảo ít tốn kém hơn do không phải vận hành thiết bị thí nghiệm thực và không phải trang bị nhiều thiết bị để phục vụ đồng thời cho nhiều sinh viên;

- Sinh viên có thể nhận được sự hướng dẫn trực tiếp thông qua hệ thống hướng dẫn ngữ cảnh hoặc của một giảng viên phần mềm tại bất kỳ nơi đâu, khi nào.

Với các ưu điểm đó, các phòng thí nghiệm ảo đang dần được hình thành và phát triển mạnh tại các trường đại học, công ty, ... để phục vụ cho các mục đích đào tạo khác nhau. Đối với từng mục đích đào tạo, từng môn học sẽ có các nền tảng phù hợp để hỗ trợ, phát triển phòng thí nghiệm ảo.

Trang bị điện - điện tử trong máy công nghiệp là môn học cơ sở ngành trong các chương trình đào tạo nhóm ngành cơ khí. Thí nghiệm của môn học này giúp người học có khả năng nhận biết, đọc mạch, có khả năng sửa chữa đơn giản các mạch điện trong các máy công nghiệp và khả năng thiết kế các mạch điện [1]. Để đáp ứng mục tiêu này,

phòng thí nghiệm “truyền động điện” cần được đầu tư xây dựng với kinh phí lớn và khi đưa vào vận hành sẽ phát sinh các chi phí hoạt động như vật tư thực tập, bảo trì bảo dưỡng thiết bị thí nghiệm, người hướng dẫn, ... Ngoài ra, người thí nghiệm còn bị khống chế về thời gian thí nghiệm, số lần thí nghiệm, thiết bị được phép sử dụng và chỉ được thí nghiệm theo các quy trình khuôn mẫu kém tính sáng tạo, ... Do vậy, việc xây dựng phòng thí nghiệm ảo truyền động điện với mục đích cho phép người học chủ động hơn trong việc học tập, thí nghiệm, ... là nhu cầu cần thiết trong điều kiện vốn đầu tư của nhà nước cho công tác giáo dục, đào tạo còn hạn chế.

2. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CÁC NỀN TẢNG

2.1 Đặc điểm của phòng thí nghiệm ảo

Phòng thí nghiệm ảo giúp sinh viên có thể thực hiện các thí nghiệm ở nhà hoặc ở bất cứ nơi nào thuận lợi với một máy tính được kết nối mạng (*internet*), cho phép giảm thời gian đến phòng thí nghiệm (truyền thống), tăng số lần thí nghiệm theo nhu cầu, ... Phòng thí nghiệm ảo cần phải có một số đặc điểm sau [7]:

- Môi trường, điều kiện để thực hiện thí nghiệm tương tự hoặc tốt hơn phòng thí nghiệm truyền thống;

- Sinh viên được hướng dẫn và thực hiện các thí nghiệm trên phòng thí nghiệm ảo trong môi trường *web*, có thể xem lại các hướng dẫn trong quá trình thực hiện thí nghiệm;

- Có thư viện (hình ảnh, bài giải gợi ý), các mô hình mẫu cho phép so sánh, đánh giá các thí nghiệm do sinh viên tiến hành.

2.2 Đặc điểm chung của các nền tảng

Các nền tảng xây dựng phòng thí nghiệm ảo cần có các đặc điểm chung sau:

- Cho phép các ứng dụng có thể mô phỏng môi trường thí nghiệm sao cho gần giống với phòng thí nghiệm thực tế, hoạt động tốt trên hầu hết các trình duyệt *web* thông dụng

hiện nay và hỗ trợ khả năng tương tác với người sử dụng;

- Nền tảng phải có tính phổ biến;
- Công cụ phát triển các ứng dụng trên nền tảng dễ sử dụng;
- Hỗ trợ các ngôn ngữ lập trình, công cụ khác.

Căn cứ vào các đặc điểm của phòng thí nghiệm ảo và các tiêu chí chung của nền tảng sử dụng để phát triển phòng thí nghiệm ảo, trong bài báo này chúng tôi khảo sát, đánh giá các nền tảng phát triển phòng thí nghiệm ảo đang được sử dụng rộng rãi hiện nay:

- Flash
- JavaFX
- Silverlight

2.3 Tiêu chí đánh giá các nền tảng

Để so sánh, lựa chọn nền tảng phù hợp cho việc phát triển phòng thí nghiệm ảo, các tính năng sau được đề nghị là các tiêu chí chính để đánh giá:

- Hỗ trợ lập trình hướng đối tượng;
- Dung lượng ứng dụng phát triển trên nền tảng nhỏ giúp việc truyền tải qua mạng được nhanh chóng, dễ dàng;
- Khả năng hoạt động độc lập, ít tiêu tốn tài nguyên;
- Hoạt động được trên các hệ điều hành khác nhau như *Windows*, *Linux*, *MacOS*, ...
- Hỗ trợ các ngôn ngữ lập trình *web* như *HTML*, *XML*, *CSS*, ...
- Hỗ trợ ứng dụng đồ họa đồ mạnh;
- Các công cụ hỗ trợ việc thiết kế, phát triển và sửa chữa các ứng dụng phong phú.

Ngoài các tiêu chí trên, các nền tảng này cũng sẽ được so sánh tính năng qua việc thử nghiệm thiết kế một ứng dụng thí nghiệm ảo trong thực tế.

3. ĐÁNH GIÁ

3.1 Flash

Flash là công nghệ thể hiện nổi tiếng về khả năng xử lý đồ họa *vector* và ảnh động, cho phép tạo nội dung đa phương tiện tương tác

với người dùng thông qua *ActionScript*, một ngôn ngữ tuân theo đặc tả *ECMAScript* tương tự như *JavaScript*, hỗ trợ lập trình hướng đối tượng cơ bản [11]. Phiên bản đầu tiên do *Macromedia* sản xuất mang tên *Macromedia Flash v1.0* phát hành năm 1996. Nhưng hiện nay do *Adobe System Inc.* chịu trách nhiệm phát triển [2]. Nhiệm vụ ban đầu của *Flash* là thiết kế các hình ảnh động cho các ứng dụng trên máy tính. Qua một thời gian dài không ngừng phát triển, *Flash* đã mở rộng thành nền tảng để chạy các ứng dụng *Internet* nguồn mở (**R**ich **I**nternet **A**pplication - RIA) [9]. Các ứng dụng chạy trên nền tảng *Flash* có thể được thiết kế và phát triển bởi công cụ như *Adobe Flash Professional*, *Adobe Flash Builder*, ...

Hiện nay *Flash* được ưa thích sử dụng trong các lĩnh vực thiết kế *web*, các phần mềm ứng dụng, các đoạn phim dạy học, các trò chơi.

Ưu điểm

- *Flash* có thời gian hình thành và phát triển lâu dài, được dùng nhiều trong các ứng dụng RIA ngày nay;
- *Flash* có khả năng xử lý đồ họa *vector* nên hình ảnh trong *Flash* có chất lượng tốt hơn các phần mềm khác như khi phóng lớn hình ảnh không bị nhoè;
- *Flash* có dung lượng nhỏ nên truy xuất, tải khá nhanh chóng;
- *Flash* được hỗ trợ từ các phần mềm khác do *Adobe* sản xuất như *Adobe Photoshop*, *Adobe Dreamweaver*, ... và các ngôn ngữ lập trình *web* khác như *HTML*, *XML*, *CSS*, ...;
- *Flash* có thể hoạt động trên nhiều hệ điều hành;
- *Flash* có thể hoạt động trên các ứng dụng độc lập (như *Flash Player*) hoặc trên phần lớn các trình duyệt như *Internet Explorer*, *Apple Safari*, *Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, ... (sử dụng *plug-in*) [8].

Khuyết điểm

- Các ứng dụng của *Flash* có tính bảo mật thấp. Các tập tin *Flash* khi tải về mà không được mã hoá hoặc đặt các mật khẩu bảo vệ thường trở thành các đối tượng cho *virus*, *spyware* xâm nhập vào máy [5].

3.2 JavaFX

JavaFX là sản phẩm mới ra đời vào năm 2008 do *Sun Microsystems* phát hành, hiện nay do *Oracle Corporation* quản lý, với phiên bản mới nhất là *JavaFX 2.2*. *JavaFX* là ngôn ngữ lập trình trên nền *Java* và là nền tảng phát triển ứng dụng cho máy khách (***Rich Client Platform - RCP***) cũng như để chạy các phần mềm RIA [12]. Bên cạnh đó, *JavaFX* còn được sự hỗ trợ của các môi trường phát triển tích hợp (***Integrated Development Environment – IDE***) trong việc xây dựng các ứng dụng bằng *JavaFX* như *NetBean IDE*, *Eclipse IDE*, ... [6]

Ưu điểm

- *JavaFX* được phát triển dựa trên ngôn ngữ lập trình *Java*, một trong những ngôn ngữ được sử dụng rộng rãi, nên thuận lợi đối với người đã biết ngôn ngữ lập trình *Java*;

- *JavaFX* đơn giản hoá việc lập trình bằng *Java* và được hỗ trợ bởi *FXML*, một loại ngôn ngữ đánh dấu được phát triển từ *XML* giúp người sử dụng xây dựng giao diện của các ứng dụng dễ dàng và nhanh chóng;

- *JavaFX* có tính bảo mật cao do được thừa hưởng từ nền tảng *Java* đồng thời có thể tương tác với các phần mềm ứng dụng khác được phát triển trên nền tảng *Java*;

- *JavaFX* có thể hoạt động trên nhiều hệ điều hành khác nhau như: *Windows*, *Linux*, *MacOS*, ...

- Các ứng dụng viết bằng *JavaFX* có thể hoạt động được trên nhiều thiết bị di động, các loại máy tính, ... mà chỉ đòi hỏi phần mềm *Java* cơ bản (*JVM*, *JRE*) [10].

Khuyết điểm

- Do *JavaFX* hiện vẫn đang trong quá trình phát triển nên còn xuất hiện lỗi khi sử dụng. Việc sử dụng *JavaFX* hiện nay vẫn chưa phổ biến và chỉ mang đến thuận lợi cho người sử dụng khi thực hiện chúng trong môi trường *Java*;

- Việc lập trình *JavaFX* gặp nhiều khó khăn do lập trình chủ yếu bằng *code*;

- Khi triển khai mã lệnh *JavaFX* cần có trình biên dịch chuyển mã nguồn thành dạng *bytecode*.

3.3 Silverlight

Silverlight là một sản phẩm của công ty phần mềm *Microsoft* và phiên bản đầu tiên được phát hành vào năm 2007. *Silverlight*

được phát triển dựa trên nền tảng *.NET Framework*. Tương tự như *Flash*, *Silverlight* cũng là nền tảng cho phép chạy các ứng dụng RIA. Nét mạnh của *Silverlight* là tập trung vào việc phát triển các ứng dụng đa truyền thông như hình ảnh động, hoạt cảnh, *web*, ... [3]. Hiện nay có nhiều công cụ để thiết kế các ứng dụng hoạt động trên nền tảng *Silverlight* như *Microsoft Visual Studio*, *Microsoft Expression Blend*, ...

Ưu điểm

- *Silverlight* được hỗ trợ mạnh mẽ từ các phần mềm ứng dụng do *Microsoft* sản xuất như *Microsoft Visual Studio*, *Internet Explorer*, ...

- *Silverlight* được hỗ trợ bởi ngôn ngữ đánh dấu *XAML* (***eXtensible Application Markup Language***), loại ngôn ngữ đánh dấu được phát triển trên nền tảng *XML* và dễ sử dụng hơn *XML*, giúp xây dựng giao diện của các ứng dụng rất dễ dàng và nhanh chóng;

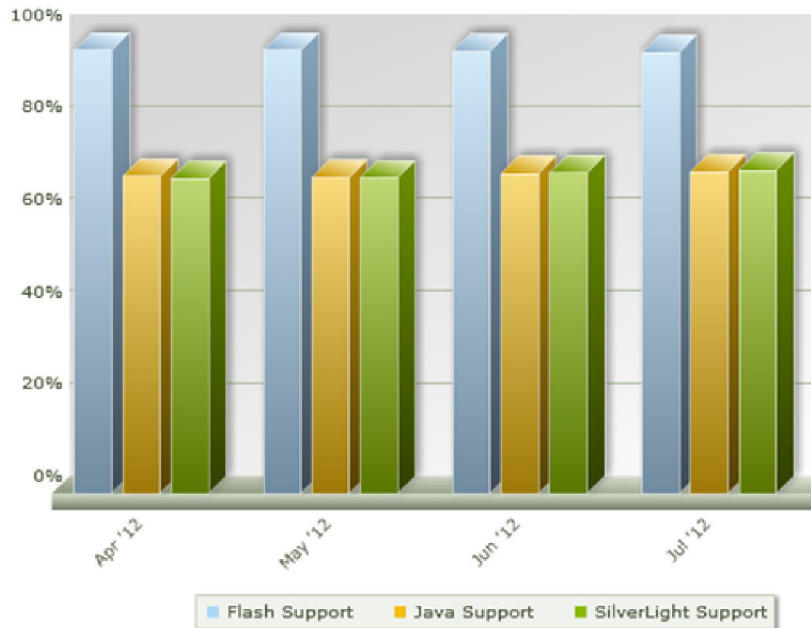
- Ứng dụng *Silverlight* có thể được viết bằng các ngôn ngữ *.NET* (như *C#*, *VB*), *JavaScript*, *IronPython* và *IronRuby*. Hiện nay cũng đã có ngôn ngữ lập trình riêng dành cho *Silverlight* là *CLI* (***Common Language Infrastructure***);

- *Silverlight* hỗ trợ mạnh mẽ việc tạo lập các ứng dụng chạy trên trình duyệt với giao diện xuất sắc; khả năng hỗ trợ đồ hoạ 2D/3D, âm thanh, *video* chất lượng cao, ...[10]

Khuyết điểm

- Mặt hạn chế lớn nhất của *Silverlight* là mức độ tương thích với các hệ điều hành. *Silverlight plug-in* có thể làm việc trên các trình duyệt *Internet Explorer* và *Firefox* trong *Windows* và trên các trình duyệt *Firefox*, *Safari* trong hệ điều hành *Mac*. Việc đưa *Silverlight* vào *Linux* cũng đã được xúc tiến bằng dự án *Moonlight*.

- Các ứng dụng trên nền tảng *Silverlight* chưa được phổ biến rộng rãi (hình 1) và có tin tức cho rằng, *Microsoft* đang thay đổi chiến lược từ *Silverlight* sang giải pháp đa nền tảng *HTML5*. Do *HTML5* mang đến khả năng công nghệ làm việc trên nhiều thiết bị và quan trọng hơn, sẽ làm việc trên các thiết bị trong tương lai [16].



Hình 1: Sự phổ biến của các nền tảng cho các ứng dụng RIA [15]

Tổng hợp các thông tin về công cụ phát triển, ngôn ngữ và hệ điều hành hỗ trợ của các nền tảng *Flash*, *Silverlight*, *JavaFX* được trình bày ở bảng 1.

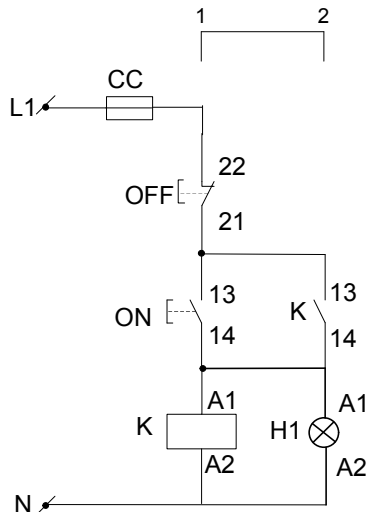
Bảng 1: Công cụ, ngôn ngữ và hệ điều hành hỗ trợ của các nền tảng [2, 3, 12, 13]

Nền tảng Tiêu chí	Flash Ver. 11	Silverlight Ver. 5.1	JavaFX Ver. 2.2
Công cụ thiết kế chủ yếu	Adobe Flash Professional CS6, Adobe Flash Builder 4.6	Microsoft Visual Studio 2012, Microsoft Expression Blend 4	NetBean IDE 7.0, Eclipse IDE, Java Scene Builder
Ngôn ngữ	XML, ActionScript	XAML, CLI, JavaScript, C#, VB.Net, ASP.Net	JavaFX Script, Java, FXML
Hệ điều hành	Windows, MacOS, Linux, Solaris, Android, Pocket PC	Windows, MacOS, Linux, Window Phone, Symbian OS	Windows, MacOS, Linux, Solaris, Android

4. THỬ NGHIỆM CÁC NỀN TẢNG

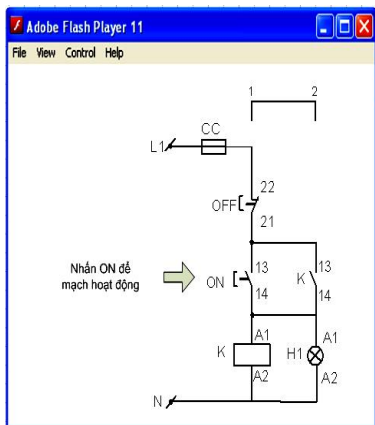
Để so sánh các nền tảng trong thực tế, thử nghiệm viết một ứng dụng thí nghiệm mô phỏng một mạch điện đơn giản đã được thực hiện. Mạch điện có nguyên lý hoạt động như sau (hình 2):

- Khi nhấn nút ON ở đường số 1 để đóng mạch, dòng điện chạy qua dây điện cấp nguồn cho role K1, role K1 đóng tiếp điểm K1 ở đường số 2 làm nhiệm vụ duy trì và bật đèn H1.
- Khi nhấn nút OFF ở đường số 1 để ngắt mạch, role K1 trở về trạng thái ban đầu, đèn H1 tắt.

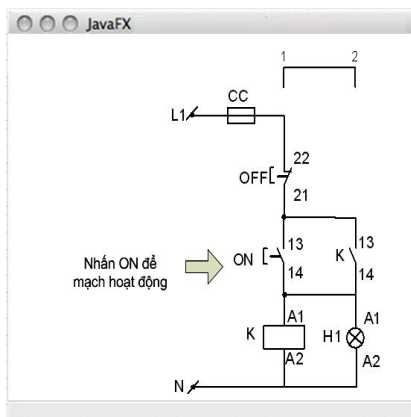


Hình 2: Mạch điện thử nghiệm

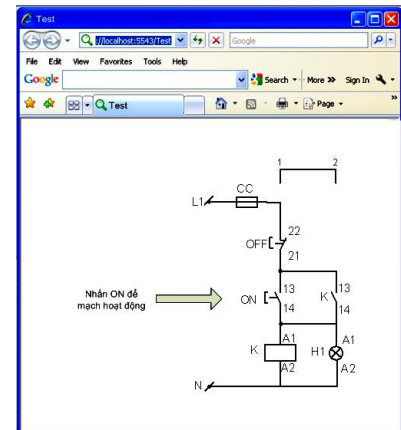
Hình 3 trình bày kết quả thiết kế ứng dụng và hoạt động của ứng dụng trên các nền tảng *Flash*, *JavaFX*, *Silverlight*.



a) Nền tảng *Flash*



b) Nền tảng *JavaFX*



c) Nền tảng *Silverlight*

Hình 3: Các kết quả trên các nền tảng ứng dụng

Kết quả nhận được sau khi thử nghiệm ứng dụng tương ứng trên ba nền tảng trong môi trường hệ điều hành Windows được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2: So sánh kết quả thiết kế ứng dụng mô phỏng mạch điện

Nền tảng	Flash	Silverlight	JavaFX
Tiêu chí			
Công cụ phát triển	Adobe Flash Professional CS6	Microsoft Expression Blend 4	NetBeans 7.0
Mức độ sử dụng công cụ	Dễ	Dễ	Khó
Dung lượng ứng dụng	60KB	127KB	86KB

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã khảo sát, nghiên cứu khả năng ứng dụng các nền tảng phổ biến được sử dụng để phát triển phòng thí nghiệm ảo như *Flash*, *JavaFX* và *Silverlight*. Các tác giả cũng đã triển khai thực hiện đánh giá trong thực tế các nền tảng qua một ứng dụng mô phỏng mạch điện cụ thể. Qua sự đánh giá, so sánh dựa trên

các tiêu chí đã nêu, các số liệu có được khi thực hiện và thực thi ứng dụng mô phỏng mạch điện cho phép kết luận nền tảng *Flash* đã đáp ứng tốt những tiêu chí đã đặt ra. Hoàn toàn có thể sử dụng nền tảng *Flash* để phát triển phòng thí nghiệm ảo “Truyền động điện” phục vụ cho môn học “Trang bị điện - điện tử trong máy công nghiệp”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đặng Thiệu Ngôn, *Trang bị điện - điện tử trong máy công nghiệp*, NXB Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2012
- [2] Academic Computing Services, *Flash Introduction*, University of Kansas, 2004
- [3] Ashish Ghoda, *Introducing Silverlight 4*, Apress, 2010
- [4] Huda Mohammad Babateen, *The role of Virtual Laboratories in Science Education*, 5th International Conference on Distance Learning and Education, IPCSIT Vol.12, IACSIT Press, Singapore, 2011
- [5] Marc Fossi, Symantec Global Internet Security Threat Report Volume XV, Symantec Co., 04/2010
- [6] Lucas L. Jordan, *JavaFX Special Effects Taking Java™ RIA to the Extreme with Animation, Multimedia, and Game Elements*, Apress, 2009
- [7] Oleg Cernian, Ileana Hamburg, Dan Mancas, Gabriel Vladut, *The role of virtual laboratories in education*, 4th European Conference E-Comm-Line 2003, Bucharest, September 25-26 , 2003
- [8] Pieter J. Mosterman, Marcel A.M. Dorlandt, J. Olin Campell, Craig Burow, René Bouw, Arthur J. Brodersen, John R. Bourne, *Virtual Engineering Laboratories: Design and Experiments*, Journal of Engineering Education (ASEE), 07/1994
- [9] Adobe Systems Inc., *Rich Internet Applications*, Adobe Systems Inc.
URL: http://www.adobe.com/resources/business/rich_internet_apps (08/2012)
- [10] Jonathan Gay, *The History of Flash*, Adobe System Inc., URL: http://www.adobe.com/macromedia/events/john_gay/index.html (08/2012)
- [11] Gary Grossman, Emmy Huang, *ActionScript 3.0 overview*, Adobe Systems Inc., URL: http://www.adobe.com/devnet/actionscript/articles/actionscript3_overview.html (08/2012)
- [12] Microsoft Co., *Top Silverlight Features*, Microsoft Co.,
URL: <http://www.microsoft.com/silverlight> (08/2012)
- [13] Oracle Co., *Overview of Java FX*, Oracle Co.
URL: <http://www.oracle/technetwork/java/javafx/overview> (08/2012)
- [14] Oracle Co., *JavaFX - The Rich Client Platform*, Oracle Co., URL: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javafx/overview/index.html> (08/2012)
- [15] StatOwl.com, *Rich Internet Application Market Share - RIA Market Penetration and Global Usage*, StatOwl.com
URL: http://www.statowl.com/custom_ria_market_penetration.php (08/2012)
- [16] Ted Samson, *Microsoft surrenders Silverlight to HTML5 on cross-platform front*, InfoWorld, 11/2010.