

VIRTUAL LABORATORY FOR DISTRIBUTED SYSTEM

NIKOLAY KAKANAKOV, NIKOLAY RAITCHEV, GRISHA SPASOV

Abstract. The paper presents a web based system for e-learning for the course “Distributed systems and computer communications” from the MSc program of department “Computer systems and technologies”. The system provides separate interfaces for students and lecturers. Each student can read online course materials, make tests and submit course projects. The lecturer can upload materials, tests, course project assignments, as long as monitoring test results, project work and students progress. The system has unique extra functionality – it provides interface for students to carry out the laboratory work for part of the course, entitled “Remote procedure call”.

Key words: e-learning, distributed systems, RPC.

ВИРТУАЛНА ЛАБОРАТОРИЯ ПО РАЗПРЕДЕЛЕНИ ИСТЕМИ

1. Въведение

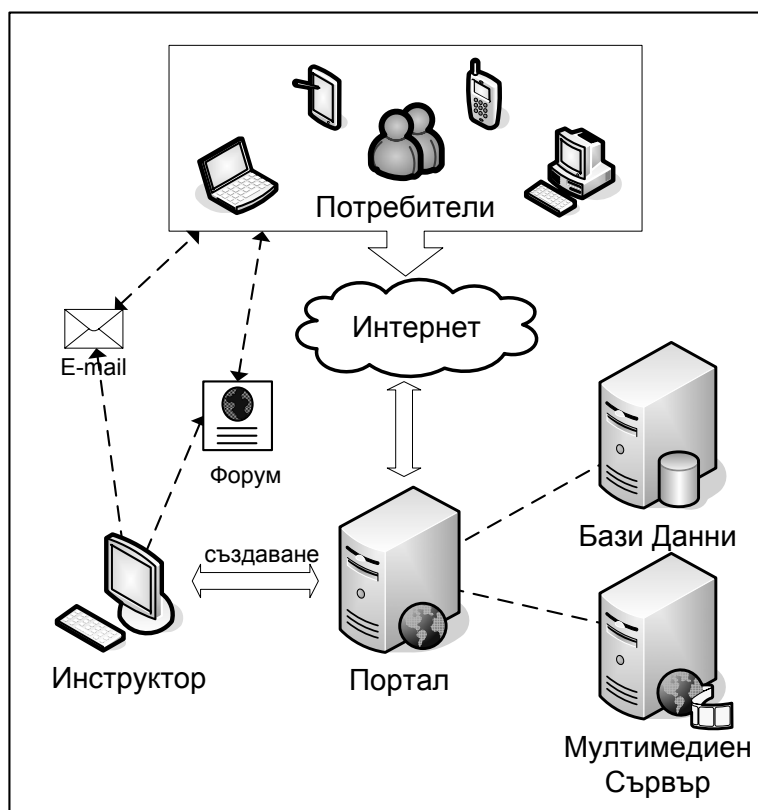
Развитието на електрониката и комуникационните технологии, заедно с навлизането на Интернет във всички сфери на съвременния живот, доведе до появата на електронно правителство (e-Government), електронно здравеопазване (e-Health), електронна търговия (e-Market), електронно обучение (e-Learning) и други. Тези явления отговарят на изискванията на съвременното общество за достъп до информация от всяка точка и по всяко време. Появата на нови технологии води и до поява на нови изисквания – сигурност, надеждност, достъпност.

Създаването на система за провеждане на електронно обучение не следва развитието на технологиите, а следва еволюцията в изискванията на хората. Жизненият цикъл на една такава система включва създаване на материали, публикуване и достъп. Създаването на материалите се извършва от програмисти, дизайнери и специалисти в областта на курса. Публикуването на материалите е на Web сървър, който е в основата на достъпността на системата. Понякога материалите могат да бъдат разделени на множество сървъри, обединени от един портал. Достъпът до материалите е посредством Интернет браузер и може да се осъществи от всяка точка и по всяко време.

2. Системи за Електронно Обучение

Електронното обучение може да бъде проведено по няколко различни сценария. Най-простият сценарий включва само публикуване на теоретични и методически материали (telementoring). В един по-сериозен сценарий се включва и система за оценка на усвояването на материала от страна на обучавания – система за тестове. Самото създаване и провеждане на тестове е нерешен проблем в електронното обучение, тъй

като в повечето случаи не е автоматизирано. Има разработки, които се стремят чрез създаването на софтуерни агенти да автоматизират генерирането на тестови въпроси от материала и да направят интерактивно оценяването [1, 3, 5].



Фиг. 1. Структура на електронното обучение.

Друг сценарий на провеждането на електронно обучение е провеждането на дискуссионни форуми. Те могат да се реализират чрез електронна поща или чрез видео конференции. Проблемът при създаването на такива системи е, че изискват повече комуникационни ресурси и обучаваните и обучаващите е необходимо да са едновременно в системата [1, 3, 5].

Един от най-трудните за решаване проблеми при електронното обучение е създаването и провеждането на упражнения. Това е така, защото необходимите материали и ресурси за различните дисциплини са много различни. Например необходимост от макети, опитни постановки, компилатори, програмни среди, измервателна апаратура. Едно решение на този проблем е използването на макети, които се дават под наем или се продават на студентите. Те могат да си ги инсталират вкъщи и да провеждат упражнението. Това, обаче, е скъп вариант и е приложим само за високоплатени курсове. Друг вариант, който може да бъде приложен, е разработването на емуляционни и симулационни програми, които да заместят опитната постановка. Така проведените упражнения ще бъдат достъпни и лесни за изпълнение [1, 3].

Съществуват множество системи за електронно обучение, позволяващи публикуването на материали и провеждането на онлайн тестове. Затова настоящата разработка се ограничава само до създаването на виртуална лаборатория за провеждането на лабораторни упражнения по дисциплината „Разпределени Системи и Компютърни Комуникации” от ОКС ”Магистър”, специалност „Компютърни Системи и Технологии”.

3. Виртуална Лаборатория по Разпределени Системи

Създадената виртуална лаборатория има за цел да улесни провеждането на лабораторни упражнения по дисциплината „Разпределени Системи и Компютърни Комуникации“. Поддържат се три различни нива на достъп до системата: администратор, преподавател и студент. Администраторът създава курса и приема регистрацията на потребителите, като единствено той може да променя нивото на достъп на регистрираните потребители (фиг. 2). За да се осигури надеждност и сигурност при едновременна работа на много потребители се поддържат сесии. Всеки студент е с отделна сесия, което позволява организирането на отделно Web пространство за него. Така може да се продължи работата оттам докдето е стигнал предишния път.



The screenshot shows the DSNet V-Lab interface. At the top left is the logo 'DSNet V-Lab'. The main header reads 'Виртуална лаборатория по разпределени системи'. Below this is a navigation menu with items: Начало, Анотация, Програма, Литература, Лекции, Упражнения, Тестове, Конспект, Изход. The main content area is titled 'Регистрирани Потребители' and contains a table with the following data:

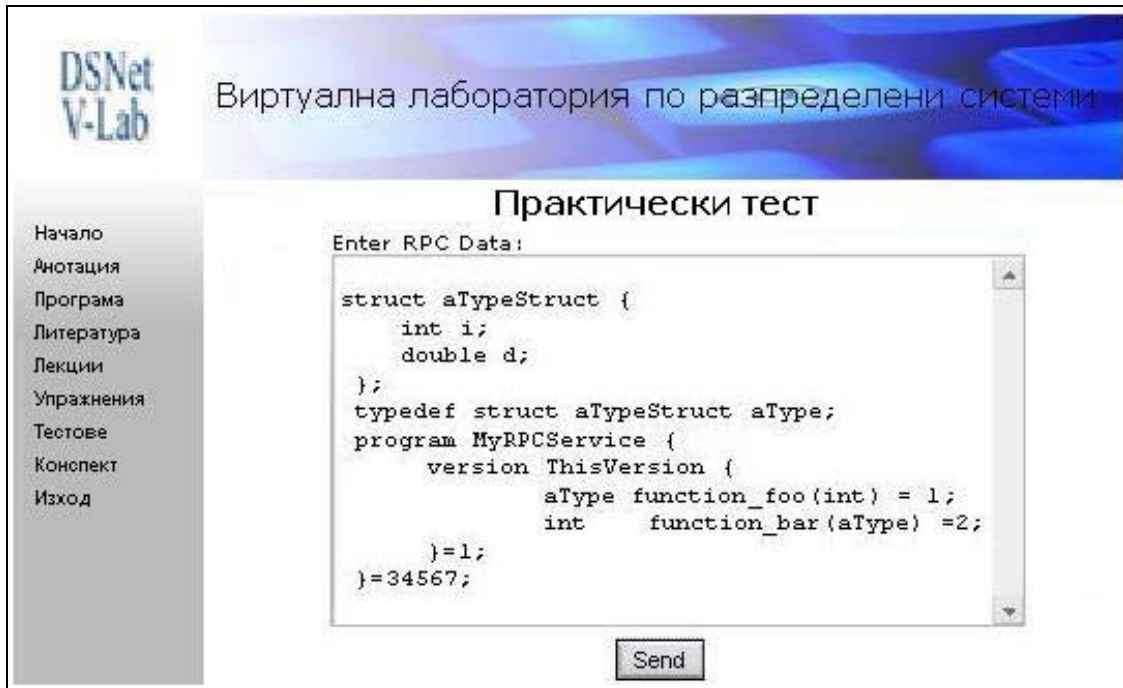
<u>№</u>	<u>Име</u>	<u>Факултетен номер</u>	<u>Група</u>	<u>Права</u>
1	Grisha Spasov	-	-	Преподавател
2	Nikolay Kakanakov	-	-	Преподавател
3	Nikolay Raitchev	334140	43 а	Студент

Фиг. 2. Регистрирани потребители и нива на достъп.

Преподавателят може да качва материали за упражненията, лекции, програма, конспект, литература Той също може да проверява посещаемостта на студентите, грешките, които допуска всеки от тях при изпълнение на задачите. Студентите освен достъп до лекционни материали, методическо ръководство за упражненията, имат и възможност да си изберат курсова задача, да се регистрират, че ще работят по нея и да публикуват получените резултати за обсъждане и оценка.

Най-важната част от разработката е възможността за дистанционно провеждане на някои теми от упражненията без необходимостта студентите да закупуват никакви софтуерни продукти, образци или материали. Цялото упражнение се провежда през Интернет. Като пример за лабораторно упражнение е дадена темата „Отдалечено извикване на процедури“ [6]. В това лабораторно упражнение студентите се учат да разработват процедури за отдалечено извикване по модела ONC-RPC, въведен от Sun Microsystems. Това е най-базовия и най-стар модел за разработка на отдалечени процедури и всички останали се явяват негово развитие. При него се описва интерфейса и поведението на процедурата с специфичен език – IDL. Това описание включва сигнатурата на отдалечената процедура (име, брой и тип на параметрите, връщан резултат) и описание на комплексните структури и типове данни. Студентът въвежда IDL описанието през форма на страницата (фиг. 3) и когато натисне бутона „Send“ данните се изпращат към специален инструмент, който генерира необходимите заглавни и сорс файлове. Този инструмент е инсталиран на сървър за упражнения и на студентите не им е необходим никакъв специфичен софтуер. Генерираните файлове се

запазват в отделна директория за всеки потребител и той може в последствие да редактира тези от тях, които е необходимо. След редактирането на файловете и добавяне на потребителски такива, програмата може да бъде компилирана и да се генерират изпълними файлове. Тук отново не е необходимо потребителя да има компилатор, защото компилирането се извършва на сървъра. Всеки потребител има достъп само до директорията, съдържаща генерираните от него файлове и така може упражнението да се извършва на части [6].



Фиг. 3. Въвеждане на IDL декларации през Web формата.

Изпълнението на инструмента за отдалечени процедури и компилирането на сървъра вместо при клиента позволява гъвкавост на системата и използването на олекотени клиенти като джобни компютри, мобилни телефони. Това позволява полесното преминаване от електронно към мобилно обучение. Отдалеченото изпълнение се извършва посредством CGI процедури [2].

4. Заключение

Разработената система позволява отдалеченото провеждане на лабораторни упражнения по дисциплината „Разпределени Системи и Компютърни Комуникации”. Използването на тази система съвместно с популярни системи за електронно обучение ще позволи провеждането на дистанционни курсове по тази дисциплина. Системата не реализира напълно електронното обучение по дисциплината а само провеждането на лабораторните упражнения.

В бъдеще трябва да се направи анализ на журналната информация на Web сървъра на системата, което ще позволи по-доброто ѝ администриране и подобряването на интерфейса ѝ. Анализирването на журналите позволява получаването на информация за профила на потребителя, най-търсени ресурси, тънки места, последователност на извикване на ресурси [4]. Друга важна стъпка в бъдещото развитие е пълното интегриране на системата към някоя съществуваща система за електронно обучение и автоматизиране на създаването на упражнения като обекти за обучение (learning objects) [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. **Aymerich, F., N. Dessi, B. Pes, A. Saba**, *An automatic assessment system supporting computer science entrance examinations*, Proc. IEEE International Conference on Advanced Learning technologies, 2004, pp. 657-659.
2. **Ашок Апу**, *Администриране и защита на Apache Server*, Дуо Дизайн, 2004, ISBN: 954-8396-19-X.
3. **Horton, W., Horton, K.**, *E-Learning tools and technologies*, Wiley Publishing 2003, ISBN: 0-471-44458-8.
4. **Krishnamurthy, B., J. Rexford**, *Web Protocols and Practice, HTTP/1.1, Networking Protocols, Caching and Traffic Measurement*, Addison-Wesley, 2001, ISBN:0-201-710889.
5. **Nichols, M.**, *A theory for eLearning*. Educational Technology & Society, 6(2), 1-10, (2003), Available at <http://ifets.ieee.org/periodical/6-2/1.html>.
6. **Tanenbaum, A., M. Van Steem**, *Distributed Systems Principles and Paradigms*, Prentice Hall 2002, ISBN 0-13-088893-1.

Department of Computer Systems and Technologies
Technical University of Sofia, Branch Plovdiv
25, Tsanko Dystabanov Str.
4000 Plovdiv
BULGARIA

E-mail: kakanak@tu-plovdiv.bg;
nraitchev@mail.bg;
gvs@tu-plovdiv.bg.