

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ З ВРАХУВАННЯМ ВИМОГ КОРИСТУВАЧІВ

В роботі досліджено види систем електронного навчання та проаналізовано їх технології з врахуванням вимог користувачів. Запропоновано структуру системи супроводу процесу навчання, що буде збирати дані по поведінку користувача, виявляти загальні залежності і робити логічні висновки для ефективної видачі контенту та створення комфортних умов для навчання.

Ключові слова: системи електронного навчання, контент, вимоги користувачів.

E. G. GNATCHUK

Khmelnitsky National University

THE ANALYSIS OF TECHNOLOGY OF E-LEARNING WITH TAKING INTO ACCOUNT OF USER REQUIREMENTS

Abstract. In operation it is probed types of systems of e-learning and it is analyzed their technologies taking into account user requirements. It is offered structure of system of attending of training activity which will collect data on behaviour of the user.

Thus, researches showed that in most cases systems of e-learning consider requirements of teachers, authors of training materials, administrators of such systems, and almost don't consider the user requirement of such systems. In this regard, there is a need of development of the system of attending of training activity which will collect data about behaviour of the user, to find the general dependences both to draw logical outputs and to draw logical outputs for effective output of a content that creations of comfortable conditions for training.

Keywords: e-learning systems, content, user requirements.

Вступ. Вперше термін e-Learning (електронне навчання) був використаний в жовтні 1999 року в Лос-Анджелесі на семінарі CBT Systems. На території країн СНД, зокрема в Україні, частіше використовується термін дистанційне навчання. В результаті більшість спеціалістів розуміють дистанційне навчання, як аналог поняття e-Learning, а інші вважають, що дистанційне навчання більш вузьке поняття, ніж e-Learning, деякі, що більш широке. Під терміном e-Learning (електронне навчання) розуміють навчання, що побудоване з використанням інтернет-технологій. Існує велика кількість організацій, що працюють в галузі розробки стандартів для e-Learning. Найбільш розповсюдженим на сьогоднішній день стандартом для e-Learning є SCORM. Використання стандарту SCORM дозволяє забезпечити сумісність компонентів та можливість їх багаторазового використання: навчальний матеріал представлений окремими невеликими блоками, котрі можуть включатись у різні навчальні курси та використовуватись системою дистанційного навчання незалежно від того, ким, де та за допомогою яких засобів вони були створені, використання дистанційних курсів, які створені різними розробниками [1].

Постановка задачі. Електронне навчання впевнено позиціонує себе як альтернатива традиційному навчанню, загалом це спостерігається в двох сферах: корпоративній та освітній. В корпоративній сфері e-Learning використовується, як початкова підготовка співробітників компанії, їх атестація та підвищення кваліфікації, а в освітній – для абітурієнтів, як варіант отримання освіти. Лідером з використання e-Learning систем є США та Канада, а серед європейських країн – Великобританія, Німеччина, Італія та Франція. В США електронне навчання пропонують більше 200 університетів та тисяча коледжів, а кількість онлайн-курсів збільшується приблизно на 30–40% щорічно. Але є дані, які наводить Forrester Research: близько 68% слухачів, що починають вивчати курс не закінчують його, 11% не повертають вкладені інвестиції в систему електронного навчання, а 21% респондентів змушені використовувати більше однієї системи електронного навчання. Це може бути викликано наступними причинами: 1) користувач вже вивчив те, що вважав за потрібне і вже застосовує отримані знання в роботі; 2) користувач має певні знання з запропонованого курсу та не вважає доцільним проходити його повторно перед підвищенням рівня; 3) матеріал подається в незручній для користувача формі та темпі; 4) відсутність мотивації та самодисципліни.

Отже, необхідно проаналізувати використання систем електронного навчання з позиції користувача та запропонувати рішення, що зроблять навчання комфортним для нього.

Основна частина. Основною проблемою, яка виникає при використанні систем e-Learning, є те, що вони не враховують вимог та потреб окремо взятого користувача. За результатами проведених досліджень компанією Knowledge Anywhere на думку співробітників тих організацій, де використовують e-Learning, найбільш важливим для них є можливість навчання на робочому місці в зручний час (49% респондентів). 26% опитаних назвали важливим для себе можливість проходити навчання в зручному для них темпі. 7% респондентів при навчанні використовували відео- або аудіо-конференції, а 37% компаній використовували змішаний підхід до навчання – суміщаючи відео-конференції, e-Learning та інші форми навчання. З цього можна зробити висновок, що вибір форми навчання залишається за навчаючою організацією та не враховує такий важливий аспект, як можливість та бажання користувача при сприйнятті навчального матеріалу. Отже, більша ефективність використання систем може бути досягнута тільки при детальному врахуванні таких факторів, як структура курсу та методика подачі матеріалу, що вивчається. Існує чотири загальні види систем електронного навчання [4]. Поділ їх на групи та основне призначення наведено у таблиці 1. Аналізуючи можливості існуючих систем, можна зробити висновок, що крім загальних можливостей для користувача, таких як реєстрація, автоматичне нагадування паролів, обрання курсу, одержання оцінки після тестування та інші, що відносяться до сфери організації та керування навчанням,

немає можливостей, що стосуються методики подачі матеріалу, врахування індивідуальних особливостей користувача, формування та збереження мотиваційної складової, а також крім вивчення теоретичних основ, ще й закріплення практичних навичок.

Тому, доцільно запропонувати такі можливості для користувача, як вибір мови вивчення курсу, проведення початкового тестування стосовно рівня знань на момент початку навчання в суміжних та цій дисципліні, врахування особливостей сприйняття матеріалу та його закріплення, взаємодії не тільки з викладачами, але й з іншими користувачами, та формувати навчальний контент на основі дослідження поведінки користувача.

Таблиця 1

Загальні види систем електронного навчання

Види систем електронного навчання			
Авторські програмні продукти	Системи керування навчанням	Системи керування контентом	Системи керування навчанням та навчальним контентом
Дозволяють викладачу створювати власний навчальний контент, не знаючи мов програмування	Надають навчальний контент, контролюють використання навчальних ресурсів, адміністрування окремих слухачів та окремих груп, організовують взаємодію з викладачами, звітність та інше	Об'єднують та керують великою кількістю людей, що працюють над створенням курсів, яким потрібно використовувати ті самі фрагменти навчальних матеріалів у різних курсах.	Спрямовані на керування змістом навчальних програм, а не самим процесом навчання, і орієнтовані не на слухачів, а на розробників, фахівців з методологічного компонування курсів і керівників проектів навчання

З усіх видів систем електронного навчання розглянемо системи керування контентом (LMS) та системи керування навчанням та навчальним контентом (LCMS). Розглянемо технології дистанційного навчання з точки зору врахування вимог користувачів. В якості джерела дослідження було використано матеріали звіту «Программа исследований рынка технологий дистанционного обучения в СНГ. Системы управления обучением/Системы управления учебным контентом (LMS/LCMS) решения и сервисы. Том 2. 2009 год», ініційована порталом Smart Education [5].

Системи дистанційного навчання – це системи, що базуються на принципах відкритого навчання, широко використовують комп'ютерні навчальні програми різного призначення та створюють за допомогою сучасних телекомунікацій інформаційне освітнє середовище для доставки навчального матеріалу та спілкування [4].

Основна задача LMS (Learning management system) керування всіма навчальними процесами організації, включаючи всі різновиди онлайн-навчання: їх планування, організацію, проведення та контроль за результатами проведеного навчання. LMS дозволяють систематизувати і привести до єдиних стандартів розрізнені навчальні курси, а також програми навчання та оцінювання персоналу. LMS здатні відслідковувати прогрес результатів тих користувачів, що навчаються за заданими навчальними програмами та критеріями, генерувати звіти для систем керування персоналом, що робить її ефективним інструментом керування навчанням [1, 2, 5].

LCMS (Learning content management system) в першу чергу направлена на розробку учбового контенту і пропонує авторам електронного курсу інструментарій для створення навчальних матеріалів: створення єдиного дизайну курсу, наповнення модулю матеріалом, навігація по курсу, проміжне та підсумкове тестування та інше [1, 2, 5].

В принципі, LMS та LCMS повинні взаємодоповнювати одна одну та обмінюватись інформацією, що дозволяє підвищити якість навчання та полегшити задачі спеціалістів з навчання, які адмініструють системи.

Спільними рисами LMS та LCMS є те, що вони здатні керувати змістом навчальних модулів, відслідковувати результати навчання, керувати e-Learning, створювати тести та керувати тестуванням. Обидві ці системи підтримують спільну роботу користувачів.

Відмінними рисами LMS та LCMS є різниця між користувачами, для яких ці системи призначені. LMS призначена для всіх користувачів даної організації, що навчаються, а також викладачів та керівників. LCMS є інструментом розробників, а також користувачів, яким потрібний персоналізований контент.

Системи дистанційного навчання, представлені у матеріалах звіту, це: Bright eLearning (Росія), Itrain (Росія), Microsoft Learning Gateway (інтернаціональна розробка), Oracle Learning Management (інтернаціональна розробка), Blackboard Learn (Росія), WRC e-Education System (Росія), Анапа (Україна), JoomlaLMS (Білорусія), SharePointLMS (Білорусія), Lete e-Learning Suite (Білорусія), Прометей (Росія), Mirapolis (Росія), System Key (Росія), Інком (Україна), Bauman Training 2.0 (Росія), STELLUS (Росія). Спільним для цих всіх систем є те, що вони являють собою універсальні програмні комплекси, які організують всі стадії навчального процесу, підтримують його методичне та технічне забезпечення. З точки зору користувачів вони прості у використанні та мають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. В цих системах також передбачено тестування користувачів, використання такого зворотного зв'язку, як форуми, опитування, відгуки про навчання.

Системи LMS, тобто системи керування навчанням, в звіті представлені наступними системами: Adobe Connect Training (інтернаціональна розробка), Completentum. ИНСТРУКТОР (Росія), eLearning Portal (Росія), eLearning Server (Росія), ОЛИМП:ОКС (Росія), АйLineNS (Казахстан). Спільними рисами цих систем є наявність організаційного компоненту. Загальні функції, що забезпечують ці системи – це автоматизація таких задач, як

представлення навчального контенту потрібним людям у потрібний час, контроль використання навчальних ресурсів, адміністрування окремих слухачів та окремих груп, взаємодія з викладачами, звітність та інше. Також ці системи надають інструменти адміністрування – можливості адміністраторам керувати реєстрацією користувачів та їх профілів, визначати ролі, визначати сертифікаційні діаграми, назначити авторів курсів та тьютерів (викладачів), керувати контентом та адмініструвати внутрішні бюджети, сплати користувачів та збитки.

Системи LCMS, тобто системи організації навчання, представлені в матеріалах звіту такими системами: e-University (Росія), REDLASS Pro (Росія), Web Tutor (Росія), TraingWare (Росія), EDU-manager 2.0 (Україна), Спутник-Доцент (Росія). Такі системи більше спрямовані на завдання керування змістом навчальних програм, а не самим процесом навчання, і орієнтовані не на слухачів, а на розробників, фахівців з методологічного компонування курсів і керівників проектів навчання. Дані системи поєднують у собі можливості двох попередніх типів систем.

Проведений аналіз показав, що ці системи в переважній більшості враховують вимоги адміністраторів, надаючи необхідні інструменти для формування навчальних програм (додатків), контролю їх проходження, інструменти для організації комунікацій між слухачами та студентами; керівників, формуючи звітність про результативність навчання; авторів навчальних курсів, надаючи їм необхідні функційні можливості.

Але, крім зручного та зрозумілого інтерфейсу, розглянуті системи не враховують вимоги пересічного користувача. Не враховується попередній досвід користувача з даної галузі, матеріал подається в незручній для користувача формі та темпі та відсутні елементи мотивації і самодисципліни. А також слід зазначити, що більшість проаналізованих систем, створені не українськими розробниками

Технічна реалізація системи електронного навчання являє собою достатньо складний програмно-апаратний комплекс. З програмним забезпеченням працює декілька категорій користувачів: викладачі, слухачі, автори навчальних курсів, адміністратори, менеджери, що контролюють процес навчання.

Для того, щоб врахувати потреби користувача, необхідно розробити систему супроводу процесу навчання, яка буде аналізувати поведінку користувача і видавати відповідно навчальний контент. Структура системи електронного навчання наведена на рис. 1. Компоненти системи можуть взаємодіяти з інформаційними системами організації та із зовнішніми постачальниками навчальних матеріалів. Важливими складовими такої системи є: система супроводу процесу навчання, яка буде збирати дані про поведінку користувача, виявляти загальні залежності і робити логічні висновки для ефективної видачі контенту; база даних, де міститься інформація про користувачів, процес навчання та результати навчання; база знань, що розподіляє навчальний контент.

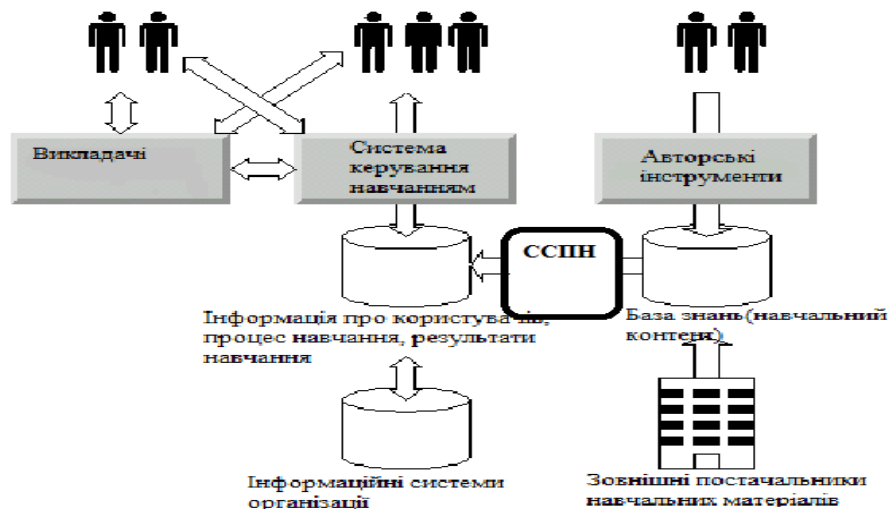


Рис. 1. Структура системи електронного навчання

Висновки

Таким чином, дослідження показали, що в більшості випадків системи електронного навчання враховують вимоги викладачів, авторів навчальних матеріалів, адміністраторів таких систем, а майже не враховують вимоги користувача таких систем. У зв'язку з цим, виникає необхідність розроблення системи супроводу процесу навчання, яка буде збирати дані про поведінку користувача, виявляти загальні залежності і робити логічні висновки для ефективної видачі контенту та створення комфортних умов для навчання.

Література

1. Advanced Distributed Learning. Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004. / Перевод с англ. Е.В. Кузьминой. - М.: ФГУ ГНИИ ИТТ "Информика", 2005. - 29 с.
2. <http://www.distance-learning.ru/db/el/6BA99B5047DB50F3C3256C2400258647/doc.html>
3. http://elearning-ua.blogspot.com/2008_10_01_archive.html
4. В. В. Дядичев, В. Ю. Ващенко Аналіз засобів організації електронного навчання // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка № 12 (223), Ч. I, 2011, с.97-107.
5. Матеріали звіту «Програма дослідження ринку технологій дистанційного обучения в СНГ.

References

1. Advanced Distributed Learning. Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004.
2. <http://www.distance-learning.ru/db/el/6BA99B5047DB50F3C3256C2400258647/doc.html>
3. http://elearning-ua.blogspot.com/2008_10_01_archive.html
4. V. V. Dyadichev, V.Yu.Vashchenko Analysis of means of the organization of e-learning//Vesnik LNU of a name of Taras Shevchenko No. 12 (223), Ch. I, 2011, page 97-107.
5. Report materials "The program of researches of the market of technologies of remote learning in the CIS. Training/management system management systems educational content (LMS/LCMS) of the decision and services. Volume 2. 2009"

Рецензія/Peer review : 8.9.2013 р. Надрукована/Printed :23.11.2013 р.
Рецензент: Параска Г.Б., д.т.н., проф.

УДК 621.396.662

О.І. ПОЛІКАРОВСЬКИХ

Хмельницький національний університет

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ СУМАТОРІВ ГАЛУА ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ СИНТЕЗУ СИГНАЛІВ

Розглянуто принципи побудови суматорів Галуа та їх місце у сучасних системах синтезу радіосигналів. Запропоновані структури синтезаторів із фазовими акумуляторами на основі суматорів Галуа, що дасть можливість збільшити розрядність синтезаторів, покращити їх частотні характеристики у сторону розширення діапазону синтезованих сигналів. Розглянуто принципи апаратної реалізації суматорів у полях Галуа.

Ключові слова: : обчислювальний синтезатор частоти, фазовий акумулятор, суматор, поле Галуа

O.I. POLIKAROVSKYKH

Khmelnytsky National University, Khmelnytsky, Ukraine

GALOIS ADDERS IN MODERN DIRECT DIGITAL SYNTHESIZERS

Principles of construction of Galois adders and their place in modern systems synthesis of radio signals. The proposed structure of the phase synthesizer based on Galois field adders, which will increase the bit synths and improve their frequency response range expansion into the side of the synthesized signals. The principles of the hardware implementation of adders in Galois fields was proposed.

Keywords: Galois field, adder, direct frequency synthesizer (DDS).

Постановка задачі

Особливістю синтезаторів прямого синтезу є те, що частота, амплітуда та фаза сигналу, що сформовані на їх виході, відомі для будь якого моменту часу і можуть бути запрограмовані. Параметри таких синтезаторів практично не залежать від температури і старіння елементів. Єдиним елементом який, має притаманну аналоговим системам нестабільність є цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП). Завдяки відмінним технічним характеристиками і високій швидкості переналаштування частоти та фази прями цифрові синтезатори (DDS) набувають все ширшого застосування. Основними перевагами синтезаторів є: високе розрізнення по частоті і фазі, швидке пере налаштування частоти (фази), пере налаштування за частотою без розриву фази синтезованого сигналу і без викидів напруг на виході, можливість програмним методом впливати на модуляційні характеристики сигналів синтезаторів [1].

Розрізнення за частотою досягає тисячних частин герца для вихідної частоти до декількох десятків мегагерц, що є недосяжним параметром для інших систем синтезу. Сучасні синтезатори DDS виготовляється за субмікронною КМОП - технологією з використанням логіки з напругою живлення у 3 вольт і мініатюрних корпусів. Однак використання дискретизації та цифро-аналогового перетворення, яке використовуються накладають певні обмеження:

1) максимальна вихідна частота не може бути вище половини тактової (на практиці вона ледь досягає $1/3 f_{\text{такт}}$), проте завдяки застосуванню нових технологій тактова частота постійно зростає (Синтезатор AD9914 при тактовій частоті 3,5 ГГц здатен синтезувати гармонійний сигнал частотою 1,4 ГГц з прийнятними рівнями гармонійних складових);

2) окремі бічні складові у спектрі сигналу на виході синтезатора DDS можуть бути значно більшими, ніж у синтезаторах, що побудовані на основі системи ФАПЧ, бо спектральна чистота вихідного сигналу синтезатора DDS залежить від характеристик ЦАП;

3) потужність, що споживається синтезатором практично прямо пропорційна тактовій частоті синтезатора і може досягати одиниць ват для високочастотних синтезаторів, тому на високих частотах DDS можуть виявитись неприйнятними для пристроїв з живленням від батарей;