

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

ЗАЙЦЕВ ЮРІЙ ГЕННАДІЙОВИЧ

УДК 004.048

**РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ
НАВЧАЛЬНОЇ АНАЛІТИКИ**

124 – МНР.ПЗ.0-607м.11953162

Автореферат
магістерської наукової роботи на здобуття кваліфікації
«Магістр системного аналізу»

Миколаїв – 2019

Магістерська наукова робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник: к.пед.н., доцент Н.М. Болюбаш.

Рецензент: д.т.н., професор І.І. Коваленко.

Захист відбудеться «27» лютого 2019 р. о 9³⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З магістерською науковою роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «27» лютого 2019 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,
к.пед.н., доцент

Н. М. Болюбаш

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В умовах широкого розповсюдження електронного навчання у сфері вищої освіти відбувається накопичення великих обсягів інформації стосовно освітніх процесів, що обумовлює потребу у використанні методів комп'ютерної аналітики з метою збору комп'ютерних даних, видобування з них знань та використання цих знань для прийняття рішень у освітній сфері. Напрямок дослідження, заснований на комп'ютерному зборі, аналізі та представленні даних про суб'єктів освітнього процесу у мережевому середовищі, у якому здійснюється процес навчання, отримав назву Learning Analytics – навчальна аналітика. Впровадження методів навчальної аналітики у освітню галузь дозволяє суттєво підвищити ефективність моніторингу, контролю та управління навчанням.

Навчальна аналітика використовує методи інтелектуального аналізу даних – Data Mining, що потребують спеціальних програмних засобів, які не пов'язані з середовищем електронного навчання. Розробка і впровадження мобільних та Web-додатків для мережевого аналізу діяльності, які були б інтегровані з початковим середовищем, є інструментом, який допомагає організаторам та учасникам освітніх процесів глибше розуміти події, що відбуваються у середовищі сумісної мережевої діяльності суб'єктів освітньої сфери та оптимізувати і прогнозувати подальший розвиток мережевих ресурсів та освітніх процесів.

Аналіз найбільш поширених платформ з відкритим кодом (Open Source), на базі яких здійснюється реалізація електронного навчання – систем управління навчанням (Learning Management Systems – LMS) Moodle, Atutor, Dokeos, Claroline, OLAT, Sakai, eFront, показав, що вбудованих інструментів для повноцінного вирішення задач навчальної аналітики вони не мають. Найбільшою популярністю користується LMS-система Moodle, яка має інструменти моніторингу навчального процесу, що дозволяють аналізувати процеси на рівні окремого електронного курсу або системи в цілому. Однак отримати оперативні та достовірні дані про результативність електронного навчання на рівні окремого викладача, студента чи навчального підрозділу з допомогою стандартних функцій Moodle неможливо. Тому

для застосування методів навчальної аналітики до освітнього контенту Moodle доцільно розробити Web-додаток, який аналізує поведінку користувачів, спираючись на дані, записані у лог-файлах та таблицях бази даних Moodle.

Поява навчальної аналітики як напряму досліджень супроводжується зростанням інтересу до неї міжнародної наукової спільноти. З 2011 року проводяться щорічні міжнародні конференції з навчальної аналітики Learning Analytics And Knowledge (2011-2018), де обговорюють проблеми збору та аналізу електронних освітніх даних з метою вдосконалення навчання.

Сьогодні навчальна аналітика активно впроваджуються у діяльність вищих навчальних закладів багатьох країн світу. Проте в Україні, незважаючи на великі потенційні можливості навчальної аналітики, рівень впровадження її методів видобутку і представлення знань у діяльності закладів вищої освіти є незначним. У сучасних умовах це утруднює прийняття адекватних управлінських рішень в освітній сфері. Значний потенціал для вирішення цієї проблеми надає розробка Web-додатку, який шляхом реалізації методів навчальної аналітики сприяє створенню прозорі оцінки ефективності електронного навчання, його моніторингу та контролю.

Метою магістерської наукової роботи є підвищення ефективності моніторингу, контролю та управління навчанням шляхом реалізації методів навчальної аналітики на основі розробленого Web-додатку, спрямованого на отримання оперативної динамічної інформації про стан навчального процесу у середовищі електронного навчання.

Досягнення поставленої мети обумовлює необхідність вирішення наступних **завдань:**

- розкрити теоретичні засади навчальної аналітики діяльності вищих навчальних закладів;
- проаналізувати сучасний стан програмного забезпечення, яке використовується для реалізації електронного навчання;

- дослідити підходи до аналізу активності суб'єктів навчання у середовищі електронного навчання та розробити методику її оцінки;
- обрати на основі проведеного аналізу технології та засоби розробки Web-додатку для реалізації методів навчальної аналітики;
- розробити та здійснити програмну реалізацію Web-додатку для мережевого аналізу діяльності учасників освітнього процесу у середовищі електронного навчання.

Об'єкт досліджень – процес підготовки майбутніх фахівців у закладах вищої освіти на базі платформ електронного навчання.

Предмет досліджень – Web-орієнтовані системи для реалізації методів навчальної аналітики.

Методами дослідження є загальнонаукові, статистично-аналітичні методи та методи інтелектуального аналізу даних, які дозволили комплексно вивчити предмет та об'єкт дослідження, дослідити розвиток науково-методичних засад, напрямів та шляхів підвищення ефективності застосування Web-орієнтованих систем для реалізації методів навчальної аналітики у вищих навчальних закладах.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що сформульовані теоретичні положення та практичні рекомендації щодо підвищення ефективності моніторингу, контролю та управління навчанням можуть бути використані для оптимізації діяльності вищого навчального закладу шляхом впровадження у роботу розробленого Web-застосунку.

Апробація результатів магістерської наукової роботи – результати дослідження обговорювалися на Всеукраїнській щорічній науково-методичній конференції «Могилянські читання – 2018» та отримали схвалення.

Структура магістерської наукової роботи. Магістерська наукова робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, додатків. Загальний обсяг роботи складає 146 сторінки, 102 рисунки, 7 таблиць та 56 посилань на літературні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі подано загальну характеристику досліджуваної теми, обґрунтовано актуальність магістерського дослідження, сформульовано мету, завдання, відзначено наукову новизну та практичну цінність дослідження.

У першому розділі проведене дослідження дозволило з'ясувати, що навчальна аналітика (Learning analytics) є новим напрямом у області інтелектуального аналізу даних, який визначається дослідниками як процес комп'ютерного збору та обробки даних про хід навчального процесу, представлених у електронному середовищі навчання, з допомогою методів та алгоритмів Data Mining з метою отримання нових знань, необхідних для прийняття рішень у освітній сфері.

Дослідники виділяють наступні види навчальної аналітики: *deskриптивна* – дозволяє отримувати об'єктивний та максимально точний опис поточної ситуації у мережевому середовищі з використанням візуалізації; *предиктивна* – передбачати події на основі співставлення даних за попередній та поточний періоди з використанням методів кластеризації, класифікації та моделювання поведінки студентів; *прескриптивна* – давати рекомендації по зміні тактики і стратегії впровадження та використання мережевого навчального середовища спираючись на інформацію про дії попередніх користувачів зі схожими характеристиками. Аналіз зарубіжного досвіду впровадження методів навчальної аналітики у галузь вищої освіти показав, що це дозволяє суттєво підвищити ефективність моніторингу, контролю та управління навчанням.

Широке впровадження засобів розподіленого, віртуального, електронного навчання супроводжується накопиченням великих об'ємів інформації стосовно освітнього процесу. Це обумовлює необхідність використання методів навчальної аналітики в освітній галузі шляхом впровадження програмних засобів націлених на вирішення задач навчальної аналітики.

Установлено, що використання навчальної аналітики в LMS-системах дозволяє реалізовувати збір даних про дії студентів всередині системи, візуалізацію цих даних з метою відслідковування їх дій та подальшого аналізу отриманих даних

для прогнозування успішності студента та поліпшення процесу навчання. З цією метою доцільно застосовувати наступні методи Data Mining: прогнозування, виявлення структури, виявлення взаємозв'язків.

Виявлено, що система Moodle для відстеження активності кожного учасника курсу дозволяє автоматично генерувати наступні звіти: звіти по логам користувачів, звіти про діяльність, звіти про участь користувачів в елементі курсу. Ґрунтуючись на цих даних, можна реалізувати алгоритм, відповідно до якого система буде автоматично відслідковувати активність кожного студента при вивченні певної дисципліни в Moodle. Застосування з цією метою Web-застосунків підвищує мобільність в управлінні навчанням. Відповідно до закладеної моделі можна автоматично генерувати звіти про активність студентів та візуалізувати ці результати. Це сприяє вирішенню наступних завдань: 1) автоматизувати рутинний процес відслідковування активності; 2) вести індивідуальний облік по кожному студентові; 3) прогнозувати успішність студентів при вивченні курсу на основі побудованої моделі, яка враховує зв'язок активності студента у системі Moodle при вивченні курсу та отриманої ним підсумкової оцінки. Застосування з цією метою Web-застосунків підвищує мобільність та ефективність в управлінні навчанням.

У другому розділі Здійснений аналіз засобів розробки Web-проектів дозволив обрати технології обробки даних серверної та клієнтської частин. У якості серверної мови програмування було обрано PHP. Для реалізації отримання даних логів Moodle було прийнято рішення використовувати бібліотеку PHPExcel, оскільки PHP не має вбудованих можливостей імпорту даних т у форматі .xls.

У третьому розділі здійснено розробку Web-застосунку для мережевого аналізу діяльності учасників освітнього процесу у середовищі електронного навчання Moodle, який надає можливість отримувати оперативні та достовірні дані про результативність електронного навчання на рівні окремого студента та групи студентів, відслідковувати та аналізуючи їх активність при вивченні курсу, здійснюючи візуалізацію отриманих даних, виявляти структуру та взаємозв'язки у

між змінними у даних та на основі побудованих моделей здійснювати прогнозування.

Поставлені завдання виконано повністю, однак дослідження виявило ряд проблем, які потребують подальшого дослідження: інтеграція розробленого застосунку з LMS-системою Moodle, розширення спектру розв'язуваних задач навчальної аналітики з метою дослідження активності викладачів у системі та виявлення найбільш активних курсів.

У четвертому розділі було розглянуто лабораторну роботу з теми: «Проектування та створення бази даних засобами mysql» Методична частина складається з розділу теоретичного матеріалу, виконання практичної роботи і контрольних запитань. В розділі теоретичного матеріалу було розглянуто функції для роботи з базою даних на SQL-сервері, основні SQL-запити. В даному розділі було створено просту базу даних та розглянуто можливість введення даних.

В розділі виконання практичної роботи було виконано практичну роботу, яка дозволила засвоїти отримані теоретичні знання про клієнт-серверні технології та набути практичні навички роботи з СУБД MySQL.

У п'ятому розділі було проаналізовано основні санітарно-гігієнічні вимоги, здійснено аналіз поточного стану умов праці, котрий вказав на необхідність виконання перевірного розрахунку природного освітлення у приміщення. Також, було розроблено типову інструкцію щодо можливої надзвичайної ситуації на підприємстві.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Установлено, що в умовах широкого розповсюдження електронного навчання набуває поширення навчальна аналітика як напрям дослідження, який передбачає використання методів Data Mining для аналізу освітньої інформації.

Виявлено, що в представлених на ринку системах управління навчанням, на базі яких здійснюється реалізація електронного навчання, інструменти для повноцінного розв'язання задач Learning Analytics реалізовані не у повній мірі.

Розроблено методику оцінки активності студентів у середовищі електронного курсу Moodle.

Обрано технології обробки даних серверної та клієнтської частин. У якості серверної мови програмування обрано PHP. Для реалізації отримання даних логів Moodle обрано бібліотеку PHPExcel.

Здійснено розробку Web-застосунку для аналізу діяльності студентів у середовищі електронного навчання Moodle, який надає можливість отримувати дані про результативність електронного навчання та активність на курсі, здійснюючи візуалізацію отриманих даних.

Розглянуто основні теоретичні положення, які необхідні для роботи з базами даних MySQL та розроблена лабораторна зі створення бази даних засобами mysql.

Проаналізовано умови мікроклімату в офісних приміщення та детально розглянуто основні параметри, які впливають на його зміну.

Визначено основні санітарно-гігієнічні вимоги, здійснено аналіз поточного стану умов праці, котрий вказав на необхідність виконання перевірного розрахунку природного освітлення у приміщення. Також, було розроблено типову інструкцію щодо можливої надзвичайної ситуації на підприємстві.

АНОТАЦІЯ

Зайцев Юрій Геннадійович. Розробка веб-додатку для розв'язання задач навчальної аналітики. – На правах рукопису.

Магістерська наукова робота на здобуття кваліфікації «Магістр системного аналізу». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2019.

Магістерська наукова робота присвячена розробці та здійсненню програмної реалізації Web-додатку, що дозволяє аналізувати мережеву діяльність учасників освітнього процесу у середовищі електронного навчання Moodle.

Об'єкт дослідження – процес підготовки майбутніх фахівців у закладах вищої освіти на базі платформ електронного навчання.

Предмет дослідження – Web-орієнтовані системи для реалізації методів навчальної аналітики.

Метою дослідження є підвищення ефективності моніторингу, контролю та управління навчанням шляхом реалізації методів навчальної аналітики на основі розробленого Web-додатку, спрямованого на отримання оперативної динамічної інформації про стан навчального процесу у середовищі електронного навчання.

Магістерська наукова робота складається з фахового розділу, методичної і спеціальної частини з охорони праці.

Пояснювальна записка магістерської роботи складається із вступу, трьох розділів, висновків та додатку.

У першому розділі розкрито теоретичні засади навчальної аналітики та її методи аналітики в освітній галузі, визначено види навчальної аналітики, сформовано алгоритми для відслідковування активності кожного студента при вивченні певної дисципліни в Moodle.

У другому розділі обґрунтовано вибір технологій і засобів розробки Web-додатків, а саме обрано мову програмування, тип бази даних, набір додаткових бібліотек, котрі використовуватимуться в проекті.

У третьому розділі описано етапи розробки Web-додатку для вирішення завдань навчальної аналітики: проектування бази даних, прототипування інтерфейсу, розробка модулів Web-додатку.

Наукова робота містить 88 сторінок (без додатків), 87 рисунків, 2 таблиці, 50 джерел, 2 додатки.

Ключові слова: електронне навчання, навчальна аналітики, аналіз освітніх даних, елементи курсу, методи кластеризації, результати активності користувачів курсу.

ABSTRACT
of the master's research work

“Development of a web-application for resolving issues in learning analytics”

Student: Zaitsev Yurii Hennadiiovych

Research manager: candidate of pedagogic sciences, associate professor
Bolyubash Nadiya Mikolaiivna

Scientific work is devoted to the development and implementation of the Web-application, which allows analyzing the network activities of participants in the educational process in the e-learning system – Moodle.

The object is the process of training specialists in higher education institutions based on e-learning platforms.

The subject of the study is the Web-oriented systems for the implementation of educational analysis methods.

The purpose of the study is to increase the effectiveness of monitoring, control and teaching management through the implementation of educational analysis methods based on a developed Web-application aimed at obtaining operational dynamic information about the state of the educational process in the environment of e-learning.

The work consists: a specialty and two special parts: labor protection and emergency safety, methodological materials.

The explanatory consists of an introduction, three chapters, conclusions and supplement.

The first section describes the theoretical foundations of educational analytics and its methods of analytics in the educational area, types of educational analytics, and generated algorithms for tracking of activity of each student at studying of a certain discipline in Moodle.

The second section is devoted to technologies and approaches to the design and creation of web-systems: programming language, the type of database, the set of additional libraries that will be used in the project.

The third section describes the program implementation of the web-application: database design, prototyping of the interface, development of Web-application modules.

The work consists contains 88 pages (without attachments), 87 figures, 2 tables, 50 sources of literature, 2 additions.