

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ

ЗАВЕРЧУК ВІТАЛІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 004.031.43; 004.415.2.031.43

**ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО ТА ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТИ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ CRM СИСТЕМ**

8.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2017

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж
Луцків Андрій Мирославович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв
Савків Володимир Богданович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 20 лютого 2017 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №35 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд.1-603

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На ринку з високою конкуренцією, де у фокусі знаходиться клієнт, виникає об'єктивна необхідність в застосуванні CRM систем. Головне завдання CRM систем - підвищення ефективності бізнес-процесів, спрямованих на залучення і утримання клієнтів. Сучасні CRM системи забезпечують комплексний підхід до автоматизації роботи з клієнтами і спрямовані на надання максимально зручного для споживача сервісу. Управління відносинами з клієнтами - бізнес-стратегія, призначена для оптимізації доходів, прибутковості і задоволеності клієнтів.

Однією з проблем, що виникають при розробці CRM системи є забезпечення її ефективної роботи та відповідної продуктивності. Така проблема може виникнути при збільшенні кількості користувачів і система має бути до цього готова. Тому досить актуальними є такі задачі, як визначення найкращої методології розробки програмного забезпечення і проектування архітектури, яка б відповідала вимогам конкретної CRM системи.

Існує декілька варіантів вирішення цих задач але краще всього застосовувати комплексні рішення. Використання сучасних практик розробки програмного забезпечення, таких як ітеративний підхід і правильний розподіл обов'язків в команді, дозволить покращити організацію розробки. Проблема розподілу навантаження на обчислювальну систему можна вирішити за допомогою апаратних рішень, хоча правильна архітектура системи відіграє не меншу роль у цьому питанні.

Відсутність достатньої кількості досліджень в області розробки та використання високопродуктивних обчислювальних систем, які набирають все більшої популярності з плином часу, зумовлюють актуальність даної роботи. Дане дослідження орієнтоване на вдосконалення архітектури CRM систем. У даному контексті актуальною є задача вдосконалення існуючих методологій побудови масштабованих, високонавантажених та сервіс-орієнтованих CRM систем.

Метою роботи є дослідження програмного забезпечення, яке забезпечує роботу високонавантажених CRM систем, визначення найкращих практик розробки і шаблонів проектування, а також розробка вирішення, яке б доповнювало існуючі методики в даному напрямку. Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні **задачі**:

1. Проаналізувати існуючі CRM систем, їх класифікацію і визначити основні складові.
2. Дослідити найкращі методи для розробки, забезпечення продуктивності, масштабованості і якості CRM систем.
3. Розробити рішення для побудови архітектури CRM системи, яке б доповнювало вже існуючі методики.
4. Реалізувати CRM систему на основі досліджених практик і прийнятих рішень.

Об'єкт дослідження - процеси розробки високонавантажених CRM систем.

Предмет дослідження - процеси, моделі, методи і засоби для розробки архітектури високонавантажених CRM систем.

Методи дослідження. Для виконання задач дипломної роботи магістра використано наступні методи:

1. Аналіз та синтез - при дослідженні підходів до розробки програмних систем.
2. Інженерія вимог - при визначенні основних складових, перед розробкою CRM системи.
3. Об'єктно-орієнтований аналіз і програмування - при проектуванні та створенні програмного комплексу CRM системи.

Наукова новизна одержаних результатів:

1. Уперше проведено аналіз і класифікацію методів та практик призначених для розробки високонавантажених CRM систем.
2. Проаналізовано шаблони проектування, які дозволяють пришвидшити розробку і покращити якість CRM системи.
3. Спроектовано архітектуру CRM системи з використанням технології черг платформи Microsoft Azure, яка дозволяє збільшити продуктивність і масштабованість на усіх рівнях.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення, одержаних у дипломній роботі магістра, результатів полягає у розробці рішення для побудови архітектури CRM системи, яке доповнює вже існуючі методики і сприяє покращенню продуктивності та масштабованості.

Публікації. Результати дослідження апробовано на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів “Актуальні задачі сучасних технологій” (17-18 листопада 2016 року) Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя у вигляді тез конференцій.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 6 частин, висновків та переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка - 120 арк. формату А4, графічна частина - 7 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтовані доцільність, актуальність та мета роботи, її значимість для науки і техніки, сформульовано основні задачі дипломної роботи магістра.

У першому розділі роботи проведено аналіз предметної області CRM систем, визначено основні поняття і цілі. Розглянуті методи класифікації та базові компоненти сучасних високонавантажених CRM систем. Описано основні етапи розроблення, впровадження та супроводу CRM систем, а також наведено методи визначення їх ефективності. Проведено порівняльний аналіз найпопулярніших CRM систем на ринку і визначено основні вимоги, на які варто звернути увагу при виборі вже готової CRM системи.

У другому розділі розглянуто життєвий цикл розробки програмного забезпечення, яке забезпечує роботу CRM систем. Проаналізовані популярні алгоритми балансування навантаження у високонавантажених сервіс-орієнтованих системах. Визначені основні методології і етапи розробки CRM систем. Проведено

огляд технології клієнт-сервер і описані загальні принципи проектування реляційних баз даних, як суттєвих складових усіх CRM систем. Проведено аналіз архітектурних шаблонів проектування, які використовуються при розробці CRM систем. Розроблено архітектуру для CRM системи, побудовану на технології черг та показано її ефективність.

У **третьому розділі** роботи було спроектовано та реалізовано високонавантажену CRM систему, яка вирішує основні задачі, що покладаються на сучасні програмні системи даної категорії. Розглянуто процес розгортання, налаштування та супроводу сервіс-орієнтованих систем. Продемонстровано основні модулі і базова функціональність системи. Також описано налаштування системи та додаткові можливості, такі як інтеграція зі сторонніми продуктами та імпорт/експорт даних.

У **четвертому розділі** проведено розрахунки економічної доцільності проведення науково-дослідної роботи і визначено техніко-економічні показники щодо необхідності проведення таких робіт.

У дипломній роботі магістра також розглянуто питання охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

ВИСНОВКИ

Основні наукові та практичні результати роботи полягають у наступному:

1. Проведено аналіз предметної області CRM систем, визначено основні поняття і цілі. Розглянуті методи класифікації та базові компоненти, які притаманні сучасним CRM системам. Описано основні етапи впровадження CRM систем і методи визначення його ефективності. Проведено порівняльний аналіз найпопулярніших CRM систем на ринку і визначено основні вимоги, на які варто звернути увагу при виборі вже готової CRM системи.
2. Вперше проаналізовано життєвий цикл розробки програмного забезпечення високонавантаженої сервіс-орієнтованої CRM системи. Проаналізовані популярні алгоритми балансування навантаження в аспекті їх застосування в проектованій системі. Визначені основні методології і етапи розробки CRM систем. Проведено огляд технології клієнт-сервер і описані загальні принципи проектування реляційних баз даних, як суттєвих складових усіх CRM систем.
3. Вперше проаналізовано архітектурні шаблони проектування високонавантажених CRM систем, що дало змогу розробити архітектуру високонавантаженої сервіс-орієнтованої CRM системи, побудовану на технології черг. Запропонована методологія може бути використана для широкого класу систем відповідного призначення.
4. Спроектовано та реалізовано CRM систему, яка вирішує основні задачі, що покладаються на сучасні програмні системи даної категорії. Розглянуто процес розгортання системи і її налаштування. Продемонстровано основні модулі і базова функціональність системи. Також описано налаштування

системи та додаткові можливості, такі як інтеграція зі сторонніми продуктами та імпорт/експорт даних.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. Конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 17-18 листоп. 2016.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. - Тернопіль : ТНТУ, 2016. - 31С.

АНОТАЦІЯ

Заверчук В.В. Дослідження алгоритмічного та програмного забезпечення роботи високонавантажених CRM систем.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня магістра 8.05010201 - Комп'ютерні системи та мережі. - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль 2017.

Дипломна робота магістра присвячена дослідженню методів удосконалення процесу розробки і покращення архітектури високонавантажених CRM систем. В даній роботі розглянуто класифікацію сучасних CRM систем та їх основні компоненти.

Удосконалення полягає у розробці рішення для побудови архітектури CRM системи з використанням технології черг платформи Microsoft Azure, яка дозволяє збільшити продуктивність і масштабованість системи на усіх рівнях. Також проаналізовано і проведено класифікацію методів та практик призначених для розробки високонавантажених та сервіс-орієнтованих CRM систем. Було досліджено шаблони проектування, які дозволяють пришвидшити розробку і покращити якість CRM системи.

Ключові слова: інформаційні системи, бізнес процеси, автоматизація продажу, шаблони проектування, життєвий цикл розробки, балансування навантаження, системи роботи з чергами, комерційна розробка програмного забезпечення, клієнт-серверні системи.

ANNOTATION

Zaverchuk V.V. Analysis of algorithms and software of high-loaded CRM systems operation.

The diploma paper for obtaining the Master's degree 8.05010201 - Computer systems and networks - Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil 2017.

The diploma paper is devoted to the analysis of algorithms and software of high-loaded CRM systems operation. Classification of modern CRM systems and review of their main components were made during this research.

Improvements related to this research are based on development of solution for the CRM system architecture using the queues technology of Microsoft Azure platform, which can increase the performance and scalability of the system at all levels. Analyzed and

provided classification of methods and practices designed to develop high-loaded and service oriented CRM systems. Investigated design patterns that allow to speed up development and improve the quality of the CRM system.

Keywords: informational systems, business processes, sales force automation, development patterns, development lifecycle, load balancing, queue processing systems, commercial software development, client-server systems.