

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І.І.МЕЧНИКОВА

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет математики, фізики та інформаційних технологій

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Дипломна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему Система планування та контролю виконання задач

для мікропідприємства

Planning and task performance control system for microenterprise

Виконала: студентка денної форми навчання

спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Гуменюк Марина Геннадіївна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник Розновець О.І.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали, підпис)

Рецензент к. техн. н., доцент Волощук Л.А.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Рекомендовано до захисту:

Протокол засідання кафедри

№ від «» 2020 р.

Завідувач кафедри

Захищено на засіданні ЕК №

протокол № від «» 2020 р.

Оцінка / /

(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

Голова ЕК

(підпис)

Є.В. Малахов

(прізвище, ініціали)

(підпис)

Н.Ф. Казакова

(прізвище, ініціали)

Одеса – 2020

АНОТАЦІЯ

В дипломній роботі розроблюється тема «Система планування та контролю виконання задач для мікропідприємства».

Метою дипломної роботи є створення інформаційної системи для планування, розподілу та контролю виконання задач на мікропідприємстві. Призначенням розроблюваної системи є автоматизація вищезазначених процесів, що дозволяє керівнику мікропідприємства проводити контроль поточного стану доручених співробітникам завдань і термінів їх виконання, отримувати об'єктивну оцінку продуктивності роботи співробітників, і, як наслідок, забезпечувати ефективне та своєчасне виконання завдань. У якості мікропідприємства розглядається веб-студія.

Превагами використання створеного додатку є заощадження мікропідприємством фінансових ресурсів на придбання недешевих систем управління проектами, а також економія часу на навчання персоналу за рахунок забезпечення співробітників лише тими інструментами, що їм необхідні.

Інформаційна система створена за допомогою архітектурного стилю REST та стеку технологій MERN: СУБД MongoDB, фреймворку ExpressJS, бібліотеки для розробки інтерфейсів ReactJS та платформи розробки веб-додатків NodeJS.

ABSTRACT

In this thesis the theme "Planning and task performance control system for microenterprise" is developed.

The purpose of the thesis is to create an information system for planning, distribution and control of task performance in a microenterprise. The purpose of the developed system is to automate the above processes, which allows the head of the microenterprise to monitor the current status of tasks assigned to employees and deadlines, to obtain an objective assessment of employee productivity, and, consequently, to ensure effective and timely task performance. A web studio is considered as a microenterprise.

The advantages of using the created application are saving the microenterprise financial resources for the purchase of expensive project management systems, as well as saving time on staff training by providing employees with only the tools they need.

The information system is created using the REST architectural style and the MERN technology stack: MongoDB DBMS, ExpressJS framework, ReactJS interface development library and NodeJS web application development platform.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе разрабатывается тема «Система планирования и контроля выполнения задач для микропредприятия».

Целью дипломной работы является создание информационной системы в виде веб-приложения для планирования, распределения и контроля выполнения задач на микропредприятии. Назначением разрабатываемой системы является автоматизация вышеупомянутых процессов, также она позволяет руководителю микропредприятия проводить контроль текущего состояния порученных сотрудникам задач и сроков их выполнения, получать объективную оценку производительности работы сотрудников, и, как следствие, обеспечивать эффективное и своевременное выполнение задач. В качестве микропредприятия рассматривается веб-студия.

Преимуществом использования созданного приложения является экономия микропредприятиями финансовых ресурсов на приобретение недешевых систем управления проектами, а также экономия времени на обучении персонала за счет обеспечения сотрудников только теми инструментами, которые им необходимы.

Информационная система создана с помощью архитектурного стиля REST и стека технологий MERN: СУБД MongoDB, фреймворка ExpressJS, библиотеки для разработки интерфейсов ReactJS и платформы разработки веб-приложений NodeJS.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ «ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЬ ВИКОНАННЯ ЗАДАЧ НА МІКРОПІДПРИЄМСТВАХ»	10
1.1 Порівняння програмних продуктів, що реалізують планування і контроль виконання задач на мікропідприємствах	10
1.2 Вимоги до створюваної системи	11
2 ВИБІР АРХІТЕКТУРИ, ШАБЛОНУ ПРОЕКТУВАННЯ ТА АРХІТЕКТУРНОГО СТИЛЮ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ВИКОНАННЯ ЗАДАЧ ДЛЯ МІКРОПІДПРИЄМСТВА	19
2.1 Вибір архітектури	19
2.2 Вибір шаблону проектування	19
2.3 Вибір архітектурного стилю	20
3 ПРОЕКТУВАННЯ ТА СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ВИКОНАННЯ ЗАДАЧ ДЛЯ МІКРОПІДПРИЄМСТВА	22
3.1 Функціональні можливості користувачів інформаційної системи	22
3.1.1 Функціональні можливості виконавця	24
3.1.2 Функціональні можливості HR (рекрутера).....	25
3.2 Проектування бази даних.....	27
3.3 Вибір системи управління базами даних	32
3.3 Створення бази даних	34
4 ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ВИКОНАННЯ ЗАДАЧ ДЛЯ МІКРОПІДПРИЄМСТВА	35
5 РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ВИКОНАННЯ ЗАДАЧ ДЛЯ МІКРОПІДПРИЄМСТВА	39
5.1 Структура Single Page Application та React Router	39

5.2 Реалізація шаблону проектування MVC при розробці програмного забезпечення	39
5.3 Опис програмного забезпечення інформаційної системи.....	42
5.4 Розгортання інформаційної системи за допомогою хмарних платформ Heroku та Git.....	58
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	63
ДОДАТОК А ІСТОРІЇ КОРИСТУВАЧІВ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ВИКОНАННЯ ЗАДАЧ ДЛЯ МІКРОПІДПРИЄМСТВА .	66
ДОДАТОК Б СТРУКТУРА БАЗИ ДАНИХ	70
ДОДАТОК В КОД ДЛЯ СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ	71

ВСТУП

Планування та постановка задач, створення доручень і контроль їх виконання – основна умова успішної діяльності будь-якої компанії незалежно від сфери та масштабу її діяльності. І те, наскільки якісно система та реалізована в компанії, може значно вплинути на підсумкові фінансові результати.

Якщо поспостерігати за ринком, останнім часом з'явилася тенденція розвитку малого і середнього бізнесу. Але якщо великі корпорації можуть дозволити собі впровадження різних CRM-систем [1] і використання узагальнених інструментів для планування проектів і внутрішніх процесів в компанії [2], то у представників малого бізнесу часто немає особливої необхідності використовувати такі громіздкі, складні та, як правило, вельми недешеві програмні системи. На сьогоднішній день варто враховувати і той факт, що найбільш прибутковою й перспективною є ІТ-галузь. А це означає, що необхідно зробити все необхідне для того, щоб дати їй можливість розвиватися в економічно складних ринкових умовах.

Останнім часом помічено зростання інтересу підприємців до створення веб-студій у масштабах одного-двох офісів з кількістю працівників до 10 осіб і порівняно невеликим фінансовим оборотом. Згідно класифікації підприємств [3], подібні компанії підпадають під категорію мікропідприємств. Веб-студії займаються розробкою веб-сайтів для фізичних та юридичних осіб. В основному, вони виконують приватні замовлення або ж знаходять їх на фріланс-ресурсах. Але для того щоб керувати процесами в такій компанії, співробітникам доводиться вивчати дорогі і складні системи управління проектами, які часто мають надлишковий функціонал, або ж взагалі обмежуватися записками в блокноті.

Таким чином, у керівника мікропідприємства постає ряд проблем: заощадження коштів на придбанні CRM-системи, економія часу на навчанні персоналу і надання співробітникам лише тих інструментів, що їм необхідні.

З метою задоволення потреб малого бізнесу ІТ-сфери ринку у рамках даної дипломної роботи розроблятиметься інформаційна система для автоматизації планування, розподілу та контролю виконання задач у веб-студії, призначена для того, щоб:

- заощадити час і ресурси;
- забезпечити контроль стану виконуваних співробітниками завдань;
- забезпечити контроль термінів виконання завдань;
- отримати оцінку продуктивності роботи співробітників.

Дана система розроблюється для вирішення проблем маніпуляції даними, виходячи з професійних потреб користувачів згідно з виконуваними функціями. Зокрема, менеджер повинен мати можливість створювати та розподіляти задачі на виконавців та відслідковувати стан виконання задач, виконавці повинні звітувати під час роботи над кожною з задач, рекрутер повинен фіксувати результати пошуку нових кандидатів на вакансії та вести календар проведення співбесід, а також оцінювати персонал за професійними та особистими якостями. Розроблювана інформаційна система повинна бути призначена також для різних категорій працівників веб-студії – розробників програмних продуктів. Користувачі системи повинні мати можливість доступу до її функціоналу за допомогою веб-інтерфейсу.

Також доцільно реалізувати концепцію системи бонусів та штрафів, яка дозволить менеджеру аналізувати результати роботи підлеглих, а виконавцям – відслідковувати власну успішність та заробляти матеріальні бонуси, які мотивують співробітників якісно і своєчасно виконувати їхню роботу.

Отже, метою дипломної роботи є створення інформаційної системи для планування, розподілу та контролю виконання задач на мікропідприємстві.

Для досягнення зазначеної мети у дипломній роботі необхідно розв'язати наступні задачі:

- 1) виконати аналіз предметної області (планування та контроль виконання завдань на мікропідприємствах);

2) визначити категорії користувачів і сформулювати їх вимоги до створюваної інформаційної системи;

3) обрати архітектуру і шаблон проектування створюваної інформаційної системи;

4) спроектувати базу даних для зберігання інформації;

5) обрати технології та засоби реалізації інформаційної системи;

6) забезпечити захист системи від несанкціонованого доступу і розмежування повноважень з боку різних категорій користувачів;

7) розробити інтерфейс для різних категорій користувачів, який дасть можливість користувачам системи ефективно маніпулювати даними предметної області відповідно до їх повноважень;

8) забезпечити цілісність і безпеку даних як на рівні БД, так і на рівні клієнтського інтерфейсу.

ВИСНОВКИ

При виконанні дипломної роботи проаналізовані існуючі веб-системи планування та контролю виконання задач на мікропідприємствах. Частина з них має очевидний недолік – незрозумілий інтерфейс користувача. В частині відсутня функція планування подій та одночасна робота над декількома проектами неможлива. Крім того, ні одна з проаналізованих систем немає функціоналу для оцінювання персоналу і виконаної роботи.

Інформаційна система, спроектована та розроблена у даній дипломній роботі, вирішує описані проблеми. Процес планування та розподілу задач стає простим та прозорим для всіх співробітників-користувачів. Створена система дозволяє інтегрувати рекрутера (HR) власне у сам процес реалізації проектів, та дає додаткові можливості оцінювання співробітників для виявлення проблемних місць на основі власних критеріїв. Крім того, вона дає можливість планування проведення співбесід зі збереженими в базі даних резюме кандидатів, що найбільше підходять мікропідприємству. Для додаткової мотивації співробітників реалізована також система бонусів та штрафів.

Для зберігання даних під час виконання бізнес-процесів системи спроектована та створена база даних під управлінням СУБД MongoDB. Для реалізації інформаційної системи використані сучасні засоби створення веб-систем, зокрема трьохланкова архітектура клієнт-сервер, шаблон проектування MVC, мова програмування JavaScript, технологія побудови асинхронних веб-застосунків AJAX, об'єктно-документний відображувач Mongoose, платформа Node.js, фреймворк Express, бібліотеки React.js, бібліотека для роботи з формами Formik, бібліотека для виконання HTTP-запитів Axios, препроцесор SCSS, фреймворк Bootstrap 4.

Безпека інформаційної системи забезпечується шляхом використання JWT-токенів, розмежування доступу до бази даних за допомогою механізму

ролей і привілеїв, а також хешування паролів та їх шифрування за допомогою бібліотеки bcrypt.

Для розгортання системи використані хмарні платформи Heroku та Git.

Система планування і контролю виконання завдань для мікропідприємства (веб-студії) через веб-інтерфейс надає наступні інструменти:

- для менеджера – розподіл завдань між співробітниками, контроль їх виконання, моніторинг процесу роботи над проектами;

- для виконавця – облік поставлених завдань, надання звітності про результати роботи, відстеження власного прогресу і доступних матеріальних заохочень;

- для рекрутера – ведення календаря співбесід, історії результатів співбесід, журналу періодичного оцінювання особистих і професійних якостей співробітників.

Створений програмний продукт призначений для використання в якості інструменту для автоматизації робочих процесів в веб-студії і може бути адаптований з урахуванням специфіки мікропідприємств різних видів інтернет-діяльності.

Результати розробки програмного продукту були обговорені на сімнадцятій всеукраїнській конференції студентів і молодих науковців, тези доповіді опубліковані [27].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Customer Relationship Management (CRM) Software Configuration [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.trustradius.com/crm> – 29.05.2020
2. 40 сервисов для управления задачами и проектами [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://vc.ru/services/50333-40-servisov-dlya-upravleniya-zadachami-i-proektami> – 01.06.2020
3. Микропредприятия, малые, средние и крупные предприятия в новой классификации предприятий, принятой с изменениями в законе о бухгалтерском учете [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://byhgalter.com/ru/mikropredpriyatiya-malye-srednie-i-krupnye-predpriyatiya-v-novoj-klassifikacii-predpriyatij-prinyatoj-s-izmeneniyami-v-zakone-o-buxgalterskom-uchete/> – 29.05.2020
4. Trello [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://trello.com/ru> – 22.05.2020
5. Asana [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://asana.com/product> – 22.05.2020
6. BaseCamp [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://basecamp.com/how-it-works> – 22.05.2020
7. BPM Tutorials with ARIS [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.ariscommunity.com/university/tutorial> – 22.05.2020
8. Three-tier application architecture [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/3-tier-application> – 22.05.2020
9. Что такое MVC [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://ru.hexlet.io/blog/posts/chto-takoe-mvc-rasskazyvaem-prostymi-slovami> – 22.05.2020
10. Синхронизируем понимание REST [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/rest-conception/> – 25.05.2020

11. ECMAScript 6 - ECMAScript 2015 [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.w3schools.com/js/js_es6.asp – 23.05.2020
12. React.js Документация [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/docs/getting-started.html> – 24.05.2020
13. Как работает Virtual DOM? [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://medium.com/@abraztsov/how-virtual-dom-work-567128ed77e9> – 23.05.2020
14. Node.js Docs [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://nodejs.org/en/docs/> – 23.05.2020
15. Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript. [Текст] / СПб.: Питер, 2017. – 336 с.
16. What is MERN stack? [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://medium.com/@digimktg/what-is-mern-stack-9c867dbad302> – 23.05.2020
17. What is JSON Web Token? [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://jwt.io/introduction/> – 25.05.2020
18. Promise [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://javascript.info/promise-basics> – 23.05.2020
19. Атака CSRF [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://learn.javascript.ru/csrf> – 23.05.2020
20. SASS/SCSS Documentation [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://sass-lang.com/guide> – 23.05.2020
21. Single Page Application [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://medium.com/@NeotericEU/single-page-application-vs-multiple-page-application-2591588efe58> – 25.05.2020
22. That CI/CD Thingy: Principles, Implementation & Tools [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://blog.gds-gov.tech/that-ci-cd-thingy-principles-implementation-tools-aa8e77f9a350> – 22.05.2020

23. Deploying React with Zero Configuration [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://blog.heroku.com/deploying-react-with-zero-configuration> – 23.05.2020
24. What is GitHub? [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://kinsta.com/knowledgebase/what-is-github/> – 29.05.2020
25. Getting started: what is git? [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://git-scm.com/book/en/v2/Getting-Started-What-is-Git> - 30.05.2020
26. What is Agile methodology in project management? [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.wrike.com/project-management-guide/faq/what-is-agile-methodology-in-project-management/> – 01.06.20
27. Гуменюк М. Г., Розновец О.И. Система планирования и контроля выполнения задач для микропредприятия / Информатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей сімнадцятої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. Одеса, 24 квітня 2020 р. – Одеса, 2020. – с. 180-181
28. Client-Server Web Apps with JavaScript and Java: Rich, Scalable, and RESTful ISBN-10: 9781449369330 ISBN-13: 978-1449369330 [Текст] / O'Reilly media – Sebastopol, Kalifornia: 2014. – 260 с.
29. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: учеб. пособие. [Текст] / СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.
30. Справочник API [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://expressjs.com/ru/api.html> – 28.05.2020
31. Documentation JS [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://documentation.js.org/> – 29.05.2020