

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

**Демченко Андрій Володимирович**

УДК 004.925.5

**СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ІОТ РЕСТОРАНУ  
«АНТРЕКОТ»**

Напрямок підготовки 6.050102 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат  
бакалаврської роботи  
на здобуття кваліфікації бакалавра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім.  
Петра Могили.

- Керівник:** **Дворник Ольга Василівна,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
канд. фіз.-мат. наук, доцент
- Рецензент:** канд. техн. наук, доцент  
**Сіденко Євген Вікторович,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
доцент кафедри інтелектуальних  
інформаційних систем
- Консультант:** **Алексєєва Анна Олександрівна,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
Старший викладач кафедри екологічної  
стандартизації та екосертифікації

Захист відбудеться «26» червня 2019 року на засіданні Екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406.

З бакалаврською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили за посиланням <http://chmnu.edu.ua>.

Автореферат оприлюднений « 18 » червня 2019 р.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Майже половина всіх власників бізнесу заявляють, що бухоблік – одне з ключових завдань, тому бухгалтерське програмне забезпечення може кардинально змінити бізнес-процес в кращу сторону..

Інтегруючи POS-системи з програмним забезпеченням CRM, компанії можуть відстежувати лояльність клієнтів на основі їх покупок.

Наприклад, компанії можуть відслідковувати суму грошей, які клієнт витратив у них за певний період. Механіка лояльності тут проста: як тільки клієнт витратив суму «х», він отримує кешбек в розмірі «у».

Інтегруючи свою POS-систему з програмним забезпеченням ERP (корпоративне планування ресурсів), бізнес і клієнт отримують вигоду. Завдяки більш широкому управлінню поставками і більш ефективному моніторингу запасів.

ERP – це, по суті, завідувач інвентарю. Деякі функції цього продукту можуть бути інтегровані в POS-систему для більш ефективного управління запасами і звітності.

Наприклад, POS-система може відправляти номери продажів назад в ERP. Що дозволить бачити продукти, які у вас є, і чи повинен розміщуватися нове замовлення.

Наприклад, для ріелтерів такий тип інтеграції необхідний. Ідея повного циклу (обидві системи спілкуються і оновлюють один одного) має найбільший сенс.

Оскільки системи ERP, як правило, допомагають в управлінні фінансами і звітністю, дані з POS допоможуть скласти більш детальну картину ваших операцій.

Явний плюс такого продукту в тому, що все в одному місці – і це дуже зручно. У світі онлайн-продажів інтеграція не вимагає великих зусиль.

Це допоможе відстежити клієнтів, незалежно від того, де вони купують. Ваші продукти: в магазині, інтернеті або на конференції.

Це створює більш плавний купівельний досвід і високі показники

задоволеності клієнтів.

Оскільки різні види бізнесу мають різні потреби, необхідно відзначити, що і інтеграції впливають по-різному добре.

Доставка їжі являє собою великий джерело доходу для тисяч ресторанів в усьому світі. В цьому випадку інтеграція з POS-системою відрізняється від традиційної тим, що фіксує адресу і контактну інформацію клієнта.

Багато системи також дозволяють планувати поїздки водіїв, відстежувати пробігу і стежити за місцем розташування автомобіля. Це допоможе виконати найбільш ефективний маршрут.

**Мета:** розробка системи управління IoT ресторану на базі технології Go та MongoDB.

**Об'єкт:** методи та засоби обміну даними між пристроями в межах концепції IoT.

**Предмет:** мережа пов'язаних через Інтернет об'єктів, здатних збирати дані та обмінюватися ними, які надходять із вбудованих сервісів.

**Методи досліджень** Для вирішення проблеми у даній роботі використовуються методи системного аналізу, порівняння, логічного узагальнення результатів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання:**

- проаналізувати джерела та літературу з технологій IoT для задач практичної реалізації системи управління IoT ресторану «Антрекот»;
- провести порівняльний аналіз існуючих рішень інформаційних технологій IoT, виявити переваги та недоліки;
- здійснити розробку, а саме: розробити сервер та клієнт, пов'язати базу та сервер, розробити системи адміністрування для відображення даних;
- розробити систему управління POS-терміналам;
- запропонувати реалізацію IoT в концепції Cloud та адаптовану технологію IoT для практичної реалізації системи управління IoT ресторану;
- розглянути питання щодо охорони праці на робочих місцях працівників IT сфери.

**Практичне значення** отриманих результатів: система управління

ресторану дозволить врахувати особливості певного закладу у вітчизняних умовах, ефективно розподілити ресурси та керувати ними, що забезпечить високу практичність та рентабельність продукту, адже головною метою є покращення фінансового статку клієнта за рахунок зменшення витрат часу на речі, які можна автоматизувати.

**Апробація результатів** бакалаврської роботи відбулася в рамках XXI Всеукраїнської науково-методичної конференції «Могилянські читання-2018. Досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні: глобальний, національний та регіональний аспекти» (м. Миколаїв, ЧНУ ім. Петра Могили).

**Структура та обсяг роботи.** Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 65 найменувань, 2 додатків на 10 сторінках, спеціальної частини з охорони праці та безпеки життєдіяльності. Основна частина роботи становить 83 сторінок, серед яких 12 рис. та 2 табл.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми бакалаврської роботи – необхідність автоматизації підприємств України. Наведено мету, об’єкт та предмет дослідження, а також завдання, поставлені для досягнення мети. Вказано методи дослідження, використані при виконанні бакалаврської роботи (побудова web-серверу, побудова web-клієнта, статистичні методи, аналіз, тестування). Описано практичне значення роботи. Наведено інформацію про конференцію, в рамках якої відбулася апробація результатів роботи, та тези, опубліковані за результатами матеріалів роботи.

Сьогодні Інтернет речей (Internet of Things – IoT) забезпечує з’єднання між собою мільярдів промислових і побутових предметів, як правило, за допомогою хмарних систем. Такі предмети передають інформацію датчиків, діють відповідно до свого оточення, а іноді можуть самостійно модифікуватись, створюючи загальну середу управління більшою системою, як завод або навіть місто. Такими предметами можуть бути побутові прилади

або їх аналоги більших масштабів. Так, наприклад, холодильник, касовий апарат, блендер, термінал з обробки даних продуктів у сховищі, які можна пов'язати між собою. Особливо така реалізація стане вельми зручною та принагідною у ресторанному бізнесі, звісно, за відповідного оснащення обладнанням.

У **першому розділі** бакалаврської роботи «**Аналітичний огляд систем управління**» проведено огляд методів роботи систем управління та їх аналіз. Порівняння POS-систем, виявлення їх переваг, недоліків, відношення ціни/якості.

Система управління дозволяє керувати витратами різних ресурсів. Моніторинг попиту на той чи інший продукт, роботу офіціантів, рентабельність товарів. Ці чинники є головними при роботі в закладах, адже правильно визначена ціна на товар є запорукою вигідної продажі. Також система управління дозволяє слідити за наявністю товару на складі та, при інвентаризації, виявити якого товару та в якій кількості недостатньо.

Система продажу або POS - це місце, де клієнт здійснює оплату продукції або послуг у магазині. Простіше кажучи, кожен раз, коли клієнт здійснює покупку у вашому магазині, вони завершують операцію продажу. POS служить центральним компонентом вашого бізнесу; це центр, де все, як продаж, інвентар і управління клієнтами, зливаються. Як очевидні переваги системи POS, було виявлено, що 56% роздрібних торговців з одного магазину все ще не використовують. Замість цього, було виявлено, що багато хто все ще використовує комбінацію ручних методів, касових апаратів, QuickBooks і Excel для ведення бухгалтерського обліку. Так чому ж роздрібні торговці ще не зробили цього кроку до POS? Впровадження нової технології, особливо технології, яка є центральною для бізнес-процесу, може бути страшним і переконливим. Роздрібні торговці повинні розглянути негативні наслідки відсутності POS на місці. Розуміння того, що таке POS-система - його програмні та апаратні компоненти, а також можливості - дозволять прийняти зважене рішення щодо покупки.

У **другому розділі** бакалаврської роботи «**Система управління**

**рестораном»** описано процес розроблення програми клієнт-сервер та аналіз аналогів мов програмування. POS-система доволі тісно пов'язана з алгоритмізацією. Для відмінного проекту потрібен гарний, стабільний, швидкий та інтуїтивно зручний інтерфейс на стороні клієнта, а на стороні сервера – структурована база даних та коректні запити з обробкою. Для швидкого та надійного інтерфейсу був обраний реактивний фреймворк Vue, який дає змогу писати модульний код, що прискорює відлагодження коду та надає змогу простої та швидкої інтеграції різного функціоналу.

У якості бази даних було використано `sqlite`, у якості мови програмування мову `Go`, frontend написаний на `Vue`.

`Go` – хороша мова для Web-серверу, `Vue` – хороший реактивний фреймворк, який дозволяє писати швидкий та реактивний клієнт. Роути фреймворка `Vue` дозволяють не витрачати час на перехід з однієї сторінки на іншу, це і є реактивність.

Мова `Go` розроблявся як мова програмування для створення високоефективних програм, що працюють на сучасних розподілених системах і багатоядерних процесорах. Він може розглядатися як спроба створити заміну мов `C` та `C++`. За словами Роба Пайка, «`Go` був розроблений для вирішення реальних проблем, що виникають при розробці програмного забезпечення в `Google`».

`Go` створювався в розрахунку на те, що програми на ньому будуть транслюватися в об'єктний код цільової апаратної і програмної платформи і надалі виконуватися безпосередньо, не вимагаючи віртуальної машини, тому одним з критеріїв вибору архітектурних рішень була можливість забезпечити швидку компіляцію в ефективний об'єктний код і відсутність надмірних вимог до динамічної підтримки.

`Vue.js` - це JavaScript бібліотека для створення веб-інтерфейсів з використанням шаблону архітектури MVVM (Model-View-ViewModel).

Оскільки `Vue` працює тільки на «рівні уявлення» і не використовується для проміжного програмного забезпечення і бекенда, він може легко інтегруватися з іншими проектами і бібліотеками. `Vue.js` містить широку

функціональність для рівня уявлень і може використовуватися для створення потужних односторінкових веб-додатків.

MongoDB – це програмно-орієнтована програма для роботи з документами. Класифікований як програма бази даних NoSQL, MongoDB використовує JSON-подібні документи зі схемою. MongoDB розроблений MongoDB Inc. і ліцензований під ліцензією Server Side Public License (SSPL). У ролі ключового елемента виступає таблиця Ingredients. Приклад центральної таблиці зображено на рисунку 1.

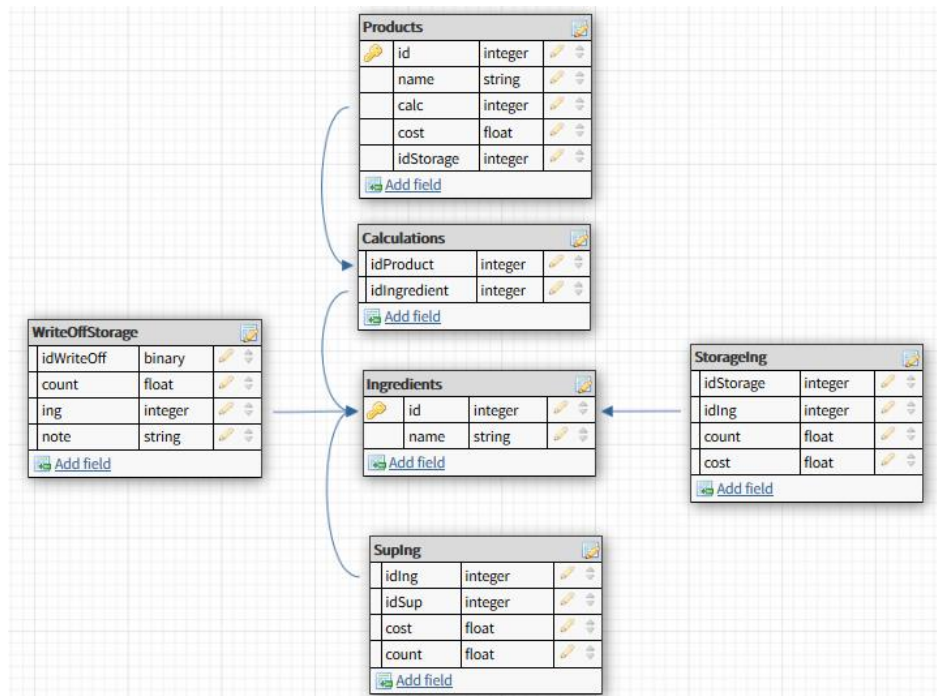


Рисунок 1 – Приклад центральної таблиці.

Таблиця Ingredients є основою, адже це головний компонент роботи ресторанів, бо прибуток ресторану залежить не тільки від гарної праці робітників, а також з відсотку прибутку с кожного інгредієнта, який входить до різноманітних составів блюд. Усі інші таблиці, які потрібні для зберігання даних та їх обробки, напряду чи через інші таблиці зв'язані з таблицею Ingredients.

У третьому розділі бакалаврської роботи «Апаратна частина системи управління рестораном» описані пристрої для роботи системи управління, рекомендації щодо їх вибору. POS-обладнання (POS-периферія) – сукупність пристроїв автоматизації торговельних процесів, в число яких може входити POS-монітор, POS-комп'ютер (системний блок), фіскальний реєстратор,



дисплей покупця, POS-клавіатура, грошовий ящик, сканер штрих-коду, принтер етикеток, зчитувач магнітних карт, ваги, інформаційний кіоск (прайсчеккер) і т. д.

Під POS-обладнанням мається на увазі як комплекс пристроїв, так і монофункціональний продукт, призначений для збільшення ефективності роботи підприємства. Незалежно від формату торгівлі POS-обладнання дозволяє оптимізувати процеси продажів на розрахунково-касовому вузлі. Один із способів, що дозволяють обладнати робоче місце касира, - об'єднання периферійних модулів в POS-систему. До POS-обладнання також відноситься POS-термінал; але якщо POS-система – це програмно-апаратний комплекс, у якого фіскальна пам'ять знаходиться в чековому принтері, то у POS-терміналу вона вбудована в системний блок.

Апаратна частина доволі невибаглива, для старту можна витратити лише 10000 гривень. Апаратне забезпечення допомагає працювати робітникам, що прискорює їх роботу, знижуючи затрати часу, які потрібні для рутинних дій.

Доволі розповсюдженими апаратними рішеннями є комп'ютер з сенсорним монітором та планшет. Програмне забезпечення на планшеті дозволяє носити його з собою за рахунок його мобільності. Але планшети не є надійними пристроями, якщо порівнювати їх з комп'ютерами. Планшет дешевше, ніж комп'ютер та сенсорний монітор, але менш надійний. Термін придатності комп'ютера та монітора вище, ніж планшету. При несправності комп'ютера його можна доволі швидко запустити в роботу за рахунок заміни несправних деталей, оскільки вони є дискретними.

Завдяки новим технологіям щороку з'являється все більше модернізоване торгове обладнання, що зводить до мінімуму трудові затрати: мобільні POS-термінали, термінали самообслуговування, обладнання, розроблене для онлайн-обробки роздрібних продажів, пристрою сканування електронних купонів тощо.

Додатки містять лістинги кодів для серверу та клієнта.

**У спеціальній частині «Охорона праці та безпека життєдіяльності»**

розглянуто умови праці у відділі розробок ТОВ «Техноторг», виконана інтегральна оцінка умов праці та запропоновані заходи, спрямовані на їх покращення.

## ВИСНОВКИ

При аналізі сфери бізнесу продаж було виявлено, що автоматизовані системи управління допомагають керувати витратами різних ресурсів. Моніторинг попиту на той чи інший продукт, роботу офіціантів, рентабельність товарів. Ці чинники є головними при роботі в закладах, адже правильно поставлена ціна на товар є залогом вигідної продажі. Також система управління дозволяє слідити за наявністю товару на складі та, при інвентаризації, виявити якого товару та в якій кількості недостатньо.

Існує багато різновидів приладів, які можна використовувати для POS-систем. Широкий вибір комп'ютерів, планшетів, принтерів(usb, ethernet, com), сенсорних моніторів та інші.

Більшість проектів, які займаються POS-системами мають в наявності продаж готових збірок для швидкого старту.

Аналіз мов програмування та баз даних дав змогу зрозуміти, який функціонал краще використовувати: мова Go ідеально підходить для вирішення задачі зв'язку серверу та реляційної бази даних; фреймворк Vue найкраще підходить для написання клієнту з нуля, адже це зручний, реактивний та надійний фреймворк, який підтримує інтеграцію з іншими фреймворками та бібліотеками; у якості бази даних було вибрано реляційну базу даних з відкритим вихідним кодом MongoDB; у якості серверної платформи був вибран Debian – дистрибутив на ядрі Linux. Linux - це сімейство Unix-подібних операційних систем з відкритим вихідним кодом на основі ядра Linux.

MongoDB має підтримку зовнішніх ключів, яка допомагає з вибіркою при роботі з базою даних.

## АНОТАЦІЯ

**Демченко А. В.** Система управління IoT ресторану «Антрекот». – Кваліфікаційна робота бакалавра за напрямом підготовки 6.050102 – Комп'ютерна

інженерія на здобуття кваліфікації «фахівець з інформаційних технологій». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2019.

Бакалаврська робота спрямована на дослідження Pos-систем мови Go, фреймворку Vue, реляційної бази даних MongoDB. Розглянуто аналоги Pos-систем, ринок кінцевого продукту, структури та поведінки: мови Go, фреймворку Vue, реляційної бази даних MongoDB. Практичне значення результатів дослідження та розроблення полягає у можливості їх запровадження в практику для автоматизації бухгалтерських обліків ресторанів, можливості контролю фінансових витрат, якості обслуговуючого персоналу, прискорення процесу обслуговування гостей ресторанів.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та двох додатків. У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет та завдання дослідження та розроблення бакалаврської роботи. У першому розділі досліджується аналітичний огляд систем управління ресторанного бізнесу; проводиться аналіз аналогів та фінансових чинників. У другому розділі проводиться аналіз методу розробки проекту, інструменти, які були використані, та недоліки/переваги аналогічних інструментів. У третьому розділі наведені блок-схеми реляційної бази. Також в даному розділі наведені приклади реалізації програмного продукту. Проводиться порівняльний аналіз алгоритмів. У висновках наведено аналіз виконаної роботи та отриманих результатів дослідження та розроблення. У додатку А наведений лістинг коду web-серверу. У додатку Б наведений лістинг коду web-клієнта.

В цілому, бакалаврська робота без додатків містить 83 сторінки, 12 рисунків, 2 таблиць, 65 джерел посилання.

Ключові слова: Pos, IoT, система, ресторан, кафе, автоматизація.

### **ABSTRACT**

Demchenko A. Automated system for thermal losses reconnaissance in engineering communications based on heatmap research. – Bachelor's thesis in specialty 6.050102 Computer Engineering. – Petro Mohyla Black Sea National University, 2019.

Bachelor's work is aimed at studying Pos-systems, Go language, Vue framework, MongoDB relational database. Pos-system analogues, end product market, structure and

behavior: Go language, Vue framework, relational database MongoDB are considered.

The practical value of the research and development results is the possibility of their introduction into practice for automating restaurant accounting, the ability to control financial costs, the quality of service personnel, and speed up the process of servicing restaurant guests.

Explanatory note on bachelor work consists of an introduction, four chapters, conclusions and two appendices. The introduction determines the relevance of the topic, formulated the purpose, object, subject and objectives of research and development of bachelor work. The first section analyzes the review of restaurant business management systems, analyzes analogues and financial factors. The second section analyzes the method of project development, the tools that were used, and the disadvantages/advantages of similar tools. The third chapter describes algorithmic software. Also, in this section are examples of implementation of the software product. A comparative analysis of algorithms is carried out. The conclusions give an analysis of the work performed and the results of research and development. Supplement A lists the web server code. Supplement B lists the web-client code.

In general, bachelor's thesis without the enclosures contains 83 pages, 12 pictures, 2 tables, 65 references.

Key words: Pos, IoT, system, restaurant, cafe, automation.