

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Борцов Владислав Вікторович

УДК 004.925.5

**Програмно-апаратний комплекс відслідковування академічних
заборгованостей студентів факультету комп'ютерних наук**

Спеціальність 123 – 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:** **Бурлаченко Іван Сергійович,**
ЧНУ ім. Петра Могили
старший викладач
- Рецензент:** канд. тех. наук
Сіденко Євген Вікторович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент б.в.з. кафедри інтелектуальних
інформаційних систем
- Консультант:** **Алексєєва Анна Олександрівна,**
ЧНУ ім. Петра Могили,
старший викладач кафедри екології
Медичного інституту

Захист відбудеться « 21 » червня 2019 р. о 10⁰⁰ 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. Службові документи є невід'ємною складовою процесу прийняття рішень в будь-якій установі. Перевага електронного документообігу над традиційним є безперечною, адже, основною проблемою традиційної технології управління документообігом є практична неможливість централізовано відслідковувати рух документів організації в реальному часі.

Перевага електронного документообігу над традиційним є безперечною, адже, основною проблемою традиційної технології управління документообігом є практична неможливість централізовано відслідковувати рух документів організації в реальному масштабі часу. Окрім цього реальними позитивними ознаками електронного документообігу є:

- можливість вміщення в документ, крім тексту, мультимедійних даних;
- можливість використання заздалегідь заготовлених форм;
- висока швидкість передачі інформації за великою кількістю адрес;
- економія паперу;
- висока компактність архіву;
- висока швидкість пошуку і одержання інформації;
- можливість захисту документів від несанкціонованого доступу та розмежування прав доступу співробітників до інформації.

Таким чином, запровадження електронного документообігу в навчальних закладах дозволяє значно спростити та пришвидшити усі процеси всередині закладу.

Мета: Розробити програмний комплекс, що спростить студентам факультету комп'ютерних наук ліквідацію академічних заборгованостей шляхом комп'ютеризації усіх етапів цього процесу, а адміністрації факультету комп'ютерних наук – дозволить в електронному вигляді контролювати ситуацію із заборгованостями.

Для досягнення мети в бакалаврській роботі поставлені та вирішені наступні **завдання**:

- розробити Інтернет-сервіс, що дозволить студентам переглядати свої академічні заборгованості, замовляти в деканаті необхідні документи для їх ліквідації, переглядати дати перескладань;
- розробити Інтернет-сервіс, що дозволить адміністрації ФКН переглядати та закривати, шляхом виставлення нових оцінок, академічні заборгованості студентів.
- розробити програмно-апаратного комплексу, що дозволить повністю відмовитися від друкованих бланків для ліквідації академічних заборгованостей на користь електронних бланків.

Об'єкт: Процес автоматизації ліквідації студентських заборгованостей.

Предмет: Метод організації peer-to-peer мереж за допомогою технології .Net Core на базі мікрокомп'ютерів Orange Pi Zero Plus 2 H5.

Використані методи: Криптографічні алгоритми для формування електронно-цифрового підпису, технологія .Net Core для створення Інтернет-сервісу, а також програмної частини, в яку входить автоматичне заповнення бланку для ліквідації заборгованостей, обмін даними між двома, ізольованими в цілях безпеки від Інтернету пристроями, на яких локально будуть зберігатися необхідні дані.

Практичне значення одержаних результатів: Практичне значення полягає в зменшенні кількості паперових документів, що необхідні для ліквідації студентських заборгованостей, шляхом комп'ютеризації деяких функцій деканату на електронні. Практичне значення підтверджене факультетом комп'ютерних наук.

Апробація результатів бакалаврської роботи відбулася під час XIII Міжнародної наукової конференції «Ольвійський форум-2019: стратегії країн Причорноморського регіону в геополітичному просторі» 9 червня у с.м.т. Коблеве.

Публікації. За результатами бакалаврської роботи були опубліковані тези у збірнику матеріалів XIII Міжнародної наукової конференції «Ольвійський форум-2019: стратегії країн Причорноморського регіону в геополітичному просторі».

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, спеціальної частини з охорони праці та безпеки життєдіяльності, висновків, переліку джерел посилання з 17 найменувань, семи додатків на тринадцятьох сторінках. Основна частина роботи становить 82 сторінок, серед яких 93 рис. та 6 табл.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію результатів роботи та публікації автора. Задача автоматизації електронного документообігу набуває своєї актуальності разом з поширенням Інтернету на робочих місцях в будь-яких установах, що, в свою чергу, дозволяє значно спростити та прискорити більшість процесів, що протікають всередині них, скоротити витрати на папір та подальше зберігання документів.

У **першому розділі** бакалаврської роботи «**Аналітичний огляд**» проведено огляд існуючої процедури ліквідації академічних заборгованостей, опис їх недоліків та пропозиції щодо їх усунення. Розглянуто існуючі системи електронного документообігу для вищих навчальних закладів, ретельно проаналізовано їхні особливості, на основі чого були зроблені висновки про те, що, усі розглянуті системи керування вищими навчальними закладами мають певні недоліки:

– як правило, вони усі потребують придбання ліцензії на використання, ціна якої знаходиться в рамках десятків тисяч гривень.

– відсутність кросплатформності зав'язує використання даного ПЗ тільки на певних ОС.

– відсутність можливості додавання необхідних функцій, індивідуальних для кожного університету.

Усі вище перераховані недоліки в деяких випадках унеможливають впровадження даних систем. Таким чином має сенс створення нової автоматизованої системи управління деканатом для реалізації функцій ліквідації студентських заборгованостей з виправленням цих недоліків. Також стало зрозуміло, що саму процедуру ліквідації академічних заборгованостей можна вдосконалити інтегрувавши в cloud архітектуру.

У **другому розділі** бакалаврської роботи «**Апаратна частина**» був проведений огляд існуючих одноплатних мікрокомп'ютерів, вибір найкращого з них за різними показниками, а саме: Orange PI Zero Plus 2 (рис. 1). Інтенсивність підключень буде вкрай низькою.

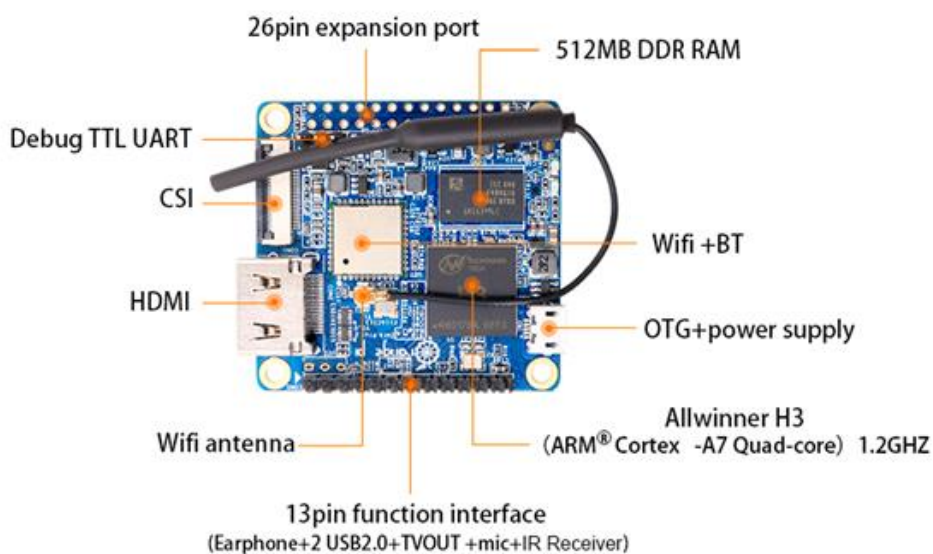


Рисунок 1 – Orange PI Zero Plus 2

Основна задача мікрокомп'ютеру, що використовується в дипломній роботі полягає в прийнятті підключень від пристроїв (переважно смартфонів), завантаженні в обидні сторони невеликих файлів, та роботою з базою даних. Пристрій користувача, що підключається через локальну мережу до Orange PI

на кафедрі, відключається від того, що на деканаті, оскільки смартфон не може бути одночасно підключений до 2 різних точок Wi-Fi.

Проведення різних налаштувань, встановлення операційної системи та необхідних пакетів для подальшого запуску створених програм, а також проектування локальної мережі з вимогами простоти та масштабованості (рис. 2).

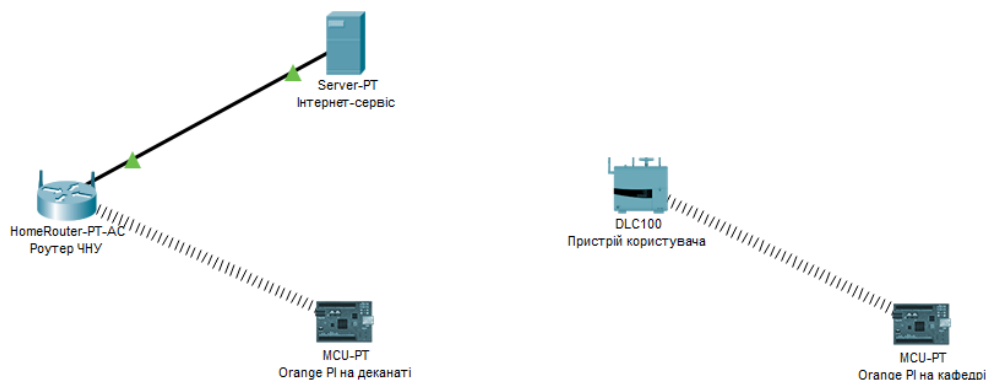


Рисунок 2 – Схема локальної мережі в момент підключення до Orange PI на кафедрі комп'ютерної інженерії

На виході отримує працюючу peer-to-peer мережу, вузли якої пов'язані між собою через будь-який мобільний пристрій.

У **третьому розділі** бакалаврської роботи **«Розробка програмного забезпечення»** був розроблений цілий комплекс програмного забезпечення, який дозволяє автоматизувати певні етапи ліквідації академічних заборгованостей. Під час написання вищезгаданих програм використовувалася технологія ASP.NET Core 2.0, для захисту інформації, що зберігається в локальних БД, а також що передається на веб-сервіс. Були використані засоби криптографічного захисту інформації, а саме: шифр RSA в режимі ЕЦП. Задля безпеки цієї системи, усі приватні ключі інтегровані в код програми і не повідомлялися нікому, ані під час розробки ПЗ, ані під час розгортання серверів на Orange PI. В розділі представлено покроковий алгоритм завантаження розробленого програмного забезпечення з репозиторіїв та розгортання ASP.NET Core 2.0 проектів, для серверів деканату та кафедри на

апаратній платформі на Orange PI. Важливою є методика публікації утилітних програм, вони являють собою консольні застосунки, єдиний тип публікації, що для них передбачений – публікація в каталог.

Діаграма класів, що відповідають за створення ЕЦП наведена нижче (рис. 3). В цілому програмний комплекс налічує 5 програмних модулів, серед яких: 3 сервери та 2 допоміжні утиліти.

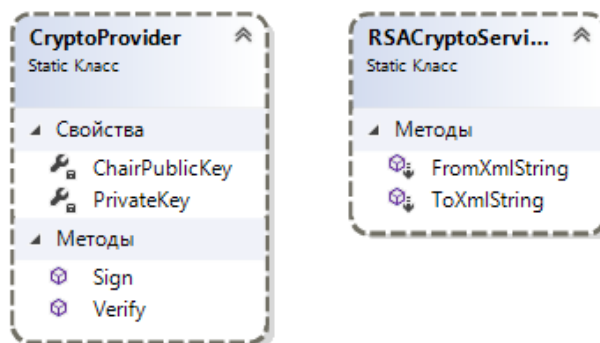


Рисунок 3 – Діаграми класів для роботи з криптографією

Додатки містять лістинг коду усіх створених програм, діаграму класу для роботи з Excel та Word, а також блок-схему методу для парсингу файлу рейтингу.

У спеціальній частині «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» наведено аналіз умов праці в деканаті факультету комп'ютерних наук, проведені розрахунки, котрі показали, що основними труднощами для працівників деканату ФКН є нервово-емоційне навантаження, яке негативно відображається на здоров'ї співробітників і може призвести до виникнення різного роду захворювань. Для покращення цієї ситуації було рекомендовано впровадити такі заходи, котрі б знижували нервове навантаження. Як приклад це може бути підвищення заробітної плати, збільшення тривалості обідньої перерви, обладнання спортивної зали або зменшення робочого навантаження на працівників шляхом повної автоматизації деяких функцій, які наразі виконуються вручну. Проведення таких заходів з охорони праці призведуть до зменшення важкості праці з III до II категорії, і відповідно, до зниження втоми та нервово-емоційного навантаження.

ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі розроблено програмно-апаратний комплекс для відслідковування академічних заборгованостей студентів факультету комп'ютерних наук, що складається з, щонайменше, 2-х пристроїв Orange PI, що являють собою локальну peer-to-peer мережу, основним пов'язуючим елементом якої може бути будь-який мобільний пристрій студента або викладача. Апаратна база програмно-апаратного комплексу – це Orange PI Zero Plus 2, потужності якого є більш ніж достатніми для виконання поставлених задач. Програмне забезпечення – це в загальному підрахунку 5 окремих програмних модулів, 3 з яких – це сервери розроблені на ASP.NET Core, інші 2 – допоміжні утиліти для проведення певних операцій з БД.

Основною перевагою даного апаратно-програмного комплексу є часткова автоматизація процесу ліквідації заборгованостей студентами ФКН, легка масштабованість peer-to-peer мережі: впровадження нового Orange PI на іншу кафедру є легким процесом, що не потребує абсолютно ніяких змін в коді серверу. Також залишається можливість ліквідації заборгованостей повз дану систему, без будь-яких наслідків для синхронізації даних в БД, що особливо зручно, оскільки дозволяє і викладачу і студенту самим обирати спосіб ліквідації заборгованостей.

Результати роботи можуть бути рекомендовані до застосування не тільки в деканаті ФКН та відповідних кафедрах, але і в будь-яких інших деканатах ЧНУ ім. Петра Могили.

Основні недоліки розробленого комплексу – неповна автоматизація усього процесу ліквідації академічних заборгованостей, відносно висока ціна впровадження нових пристроїв на інші кафедри деканату. Під час подальшого розвитку проекту, планується додати можливість повної автоматизації усього процесу ліквідації заборгованостей, додавання нових функцій на сервіс. Покращення апаратної частини може бути досягнене заміною Orange PI Zero Plus 2 на менш потужний і, відповідно, більш дешевий аналог.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Тези доповіді. Бурлаченко І.С., Борцов В.В. Особливості P2P архітектур мультиагентних систем на основі PNRP // XIII Міжнародна конференція «Ольвійський форум-2019: стратегії країн Причорноморського регіону в геополітичному просторі», м. Миколаїв, с.м.т. Коблеве, 6-9 червня, 2019.

АНОТАЦІЯ

Борцов В. В. Програмно-апаратний комплекс відслідковування академічних заборгованостей студентів факультету комп'ютерних наук. – Кваліфікаційна робота бакалавра зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія на здобуття кваліфікації «фахівець з інформаційних технологій». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2019.

Бакалаврська робота спрямована на дослідження можливості впровадження елементів електронного документообігу в рамках деканату факультету комп'ютерних наук. Розглянуто існуючі системи керування вищими навчальними закладами, обрано та налаштовано апаратну частину, розроблено необхідне програмне забезпечення.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі вступу, 4 розділів, висновків, переліку джерел посилань та семи додатків.

У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет та завдання дослідження та розроблення бакалаврської роботи.

У першому розділі проводиться огляд існуючої процедури ліквідації академічних заборгованостей, опис її недоліків та пропозиції щодо їх усунення. Розглядаються існуючі системи електронного документообігу для вищих навчальних закладів, ретельно аналізуються їхні особливості, на основі чого робляться висновки про те, що, усі розглянуті системи керування вищими мають свої недоліки, які можна усунути створивши власну систему.

У другому розділі проводиться огляд існуючих одноплатних мікрокомп'ютерів, обґрунтовуються вибір Orange PI Zero Plus 2. Проводиться демонстрація різних налаштувань, встановлення операційної системи та необхідних пакетів для подальшого запуску створених програм. Також відбувається проектування локальної peer-to-peer мережі.

У третьому розділі відбувається розробка необхідного програмного забезпечення, наводяться діаграми ключових класів, поетапно демонструються процес розгортання ПЗ на Microsoft Azure та Orange PI.

У спеціальній частині з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ-сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

Бакалаврська робота містить 82 с. (без додатків), 93 рис., 6 табл., 17 джерел посилання та 7 додатки.

Ключові слова: ASP.NET Core, OrangePI, peer-to-peer мережа, RSA, криптографія, електронний документообіг.

ABSTRACT

Bortsov V. Software-hardware complex of tracking academic debts of students of the Faculty of Computer Science. – Bachelor's thesis in speciality 123 Computer engineering. – Petro Mohyla Black Sea National University, 2019.

Bachelor's thesis is aimed at studying the possibilities of introducing elements of electronic document circulation within the faculty of computer sciences. The existing systems of management of educational institutions are considered, the hardware part, developed by the necessary software, is selected and configured.

Explanatory note of Bachelor's thesis consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion and seven applications.

In the introduction to the real theme of the topic, formulated the goal, accounting, subject and objectives of research and development of Bachelor's thesis.

In the first section, review existing operations to eliminate academic background, description of its shortcomings and proposals for their elimination. The existing electronic document management systems for the main educational institutions that analyze their peculiarities are considered, on the basis of which conclusions are made that all system management systems have their drawbacks that can be used to create their own system.

The second section will review the existing outgoing microcomputers that use Orange PI Zero Plus 2. Perform a demonstration of various settings, the installation of the operating system and the necessary packages for the subsequent launch of the created programs. Also, peer-to-peer local network was designed.

The third section deals with the development of the necessary software, the introduction of key keyboard charts, exposed for consideration of deployment processes on Microsoft Azure and Orange PI.

In the special part on occupational safety and security in emergency situations, a system of measures and means has been analyzed for preventing the impact on the person of the adverse factors that accompany the work of an IT employee. Analysis of lighting and microclimatic conditions in the workplace, management of civil protection at the enterprise in the event of a fire.

Thesis contains 82 pages (without appendices), 93 figures, 6 tables, 17 references and 7 appendices.

Keywords: ASP.NET Core, OrangePI, peer-to-peer network, RSA, cryptography, electronic document flow.