

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Соровецький Антон Мирославович

УДК 004.3

**Автоматизація розміщення датчиків системи пасивної акустичної локації на
основі Платонових тіл**

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю

122 «Комп'ютерні науки»

122 - БКР.А - 402.21930201

Автореферат

бакалаврської кваліфікаційної роботи на здобуття освітньої кваліфікації

«бакалавр з комп'ютерних наук»

Миколаїв – 2021

Бакалаврською кваліфікаційною роботою є рукопис.

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

Науковий керівник: канд. техн. наук, ст. викладач
Дворецький Михайло Леонідович

Рецензент: д-р техн. наук, проф. кафедри
інженерії програмного забезпечення
Фісун Микола Тихонович

Захист відбудеться «24» червня 2021 р. о ___ год. на засіданні
екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті
імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10.

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

Автореферат представлений «18» червня 2021 р.

Секретар екзаменаційної комісії, викладач кафедри ІС

А. С. Скакодуб

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Акустична локація як наука існує не досить давно, але досить широко отримала своє розповсюдження в часи Першої Світової війни та використовується до сих пір в мирних цілях. Вся інформація в будь-який час коштує величезних грошей, а й іноді зусиль та що найважливіше життів.

Використання СПАЛ на основі відповідних математичних моделей дозволяє максимально точно отримувати інформацію про об'єкти, а саме: їх місце знаходження, відстань, переміщення, тощо. Великі обсяги даних збираються за допомогою даних систем.

При цьому зібрану інформацію необхідно обробити, зберегти та донести до цільового користувача. Саме для вирішення цього необхідний універсальний мультиплатформний програмний продукт. Ідеальним рішенням слугує саме вебзастосунок, що дозволить спростити процеси обробки, збереження та відображення необхідної інформації в режимі реального часу з мінімальними затримками та втратами даних. Написання саме такого інформаційного вебзастосунку системи пасивної акустичної локації і є метою поставленою в роботі.

Об'єкт дослідження – процеси обліку, обробки та представлення даних систем пасивної акустичної локації.

Предмет дослідження – інформаційний вебзастосунок системи пасивної акустичної локації.

Мета роботи – організація обліку, обробки та візуалізації даних систем пасивної акустичної локації шляхом розробки інформаційного вебзастосунку.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні задачі:

1. Огляд процесу пасивної акустичної локації об'єктів.
2. Пошук та порівняння існуючих систем та винаходів в області СПАЛ, їх недоліки та сфери практичного застосування.
3. Вибір інструментів та методів проектування та розробки інформаційного вебзастосунку.

4. Проектування та розробка інформаційного вебзастосунку системи пасивної акустичної локації.

5. Перевірка, тестування та усунення недоліків створеного додатку.

Практична значимість розробленої системи полягає у тому, що вона може бути використана у лікарнях та госпіталях у палатах з пацієнтами з хворобами, які обмежують здатність рухатись та говорити. Зокрема, це може бути як коронавірус, так і інфаркти, інсульты або післяопераційний стан. Це дозволить вловлювати найменший стогін хворого та надавати інформацію на монітор сестринського поста для опрацювання викликів з різних палат. Це всього лиш один з прикладів варіантів використання, можлива інтеграція системи як і в приватні оселі для захисту від сторонніх, так і в різні громадські заклади для організації адаптивного освітлення, тощо.

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, переліку джерел посилання, додатків та спеціальної частини з охорони праці. Загальний обсяг фахової частини складає 68 сторінок (без додатків), 31 рисунок., 4 додатків та 30 джерел посилання на літературні джерела.

Ключові слова: вебзастосунок, акустична локація, платонове тіло, інформація, дизайн, модель, тривога.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі дипломної роботи обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено предмет та об'єкт дослідження, розглянуто методологію та методи досліджень.

Перший розділ стосується аналізу предметної області. Перший розділ складається з чотирьох частин.

Перша частина складається з огляду акустичної локації як науки, дослідження її особливостей, властивостей та різновидів.

Друга частина містить більш ґрунтовну інформацію, щодо процесу акустичної локації, яка властива живим організмам, таким як:

- кажани;
- кити;
- дельфіни;
- птахи гуахаро;
- комахам.

Було розглянуто яким чином працюють їх системи акустичної локації та чому вони притаманні саме їм. Важливим моментом слід зазначити притаманність людей до даного процесу, особливо людей з вадами зору, велика кількість наукових робіт була написана на цю тематику як українськими так і світовими вченими.

Третя частина складається з аналізу сфер використання систем акустичної локації та чітких прикладів її застосування таких як:

- УЗД (ультразвукове дослідження) ;
- Ехолот, Сонар;
- Гідролокатор «АСДІК»;
- Парктронік (акустична паркувальна система).

З наведених прикладів чітко зрозуміло про можливості застосування акустичної локації в будь-яких сферах життя та її значимість для людини.

Четверта частина містить структуризовану сукупність проаналізованої інформації зведеної до єдиного, а саме постановки чіткого завдання на роботу.

У **другому розділі** виконується розробка ескізного проекту програми. Розділ складається з трьох частин.

У *першій частині* описується процес побудови діаграми прецедентів або діаграми використання, побачити можна на рисунку 1 та її аналіз.



Рис. 1 – Діаграма прецедентів

Діаграма надає можливість краще зрозуміти вимоги замовника розробки, продемонструвати йому визначені функції майбутньої програми та скоригувати їх в разі виникнення зауважень та пропозицій. Розробник за даною діаграмою в подальшому спланує архітектуру програми та режими роботи програми.

У *другій частині* було побудовано діаграми потоків даних, основною метою таких засобів є демонстрація, як кожен процес перетворить свої вхідні дані у вихідні, а також виявити відносини між цими процесами.

При використанні цієї моделі систему представляють у вигляді ієрархії діаграм потоків даних, починаючи від діаграми нульового рівня і аж до рівня коли подальший розклад неможливий, або не несе додаткової ясності, що описують асинхронний процес перетворення інформації з моменту введення в систему до

видачі користувачеві. На кожному наступному рівні ієрархій відбувається уточнення процесів, поки черговий процес не буде визнаний елементарним. Тобто дії в моделі нижчого рівня ієрархії є діями більш низького рівня, ніж в моделі вищого рівня.

При дослідженні інформаційних потоків було визначено необхідну функціональність від програмного продукту. Для розробки вебзастосунку СПАЛ побудуємо діаграму потоків даних нульового рівня, вигляд діаграми наведено на рисунку 2:



Рис 2 Діаграма потоків даних 0 – го рівня

На основі даної діаграми було побудовано наступні більш високого рівня діаграми. В процесі декомпозиції процесів яких було визначено структуру потоків даних та основні операції над ними.

В третій частині даного розділу було розроблено діаграму переходів станів (SDT), яка демонстру поведінку майбутньої програмної системи, при отриманні керуючих дій ззовні (рисунок 3).

Під керуючими діями або сигналами розуміють керуючу інформацію, яку отримує система ззовні. Наприклад, керуючими діями вважають команди користувача і сигнали датчиків, підключених до комп'ютерної системи. Отримавши таку керуючу дію, система повинна виконати певні дії, або залишитися в тому ж стані, або перейти в інший стан взаємодії із зовнішнім середовищем.

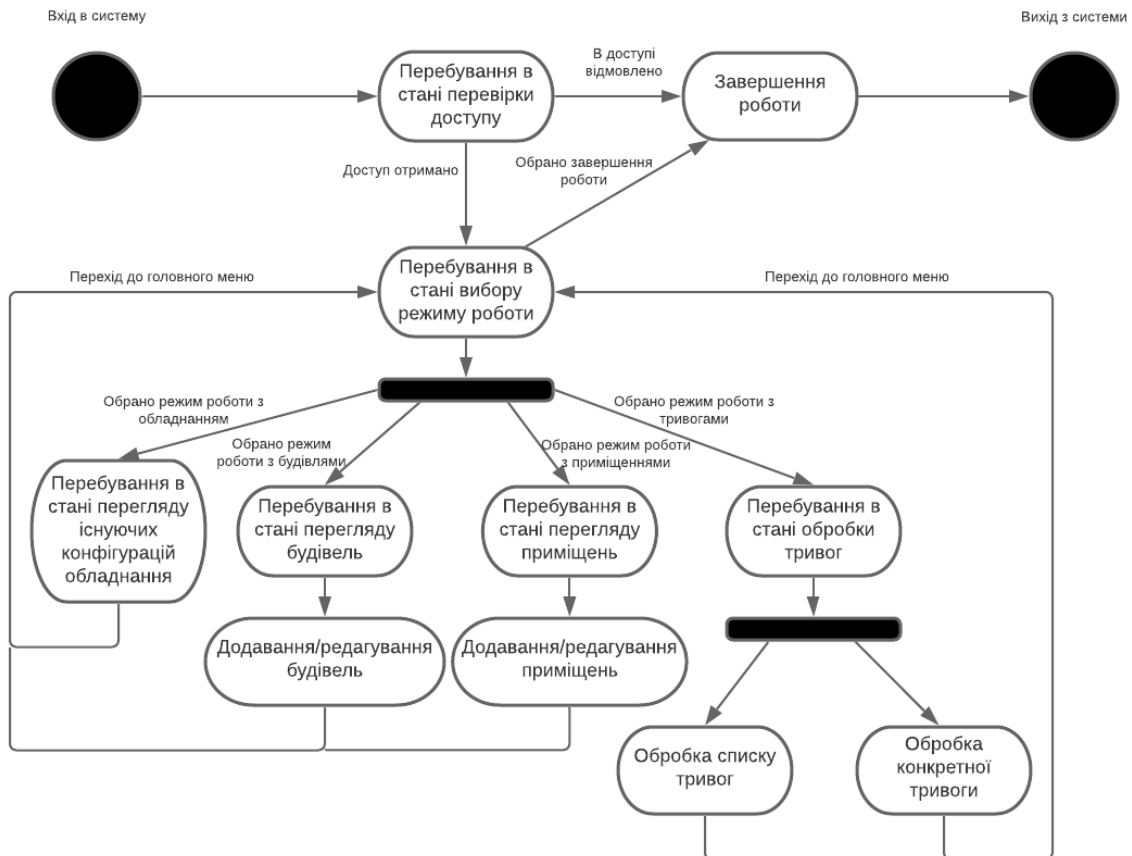


Рис 3 - Діаграма станів програми

Розробка та аналіз даної діаграми надає чіткі дані стосовно логіки та майбутньої структури вебзастосунку.

В третьому розділі розглянуті технології і підходи до проектування і створення вебзастосунків. Розділ складається з чотирьох частин.

У першій частині розглядаються основні поняття та характеристики вебзастосунків, проаналізовано переваги та недоліки вебзастосунків над звичайними сайтами і нативними додатками. Загальна базова структура вебзастосунку наведена на рисунку 4.

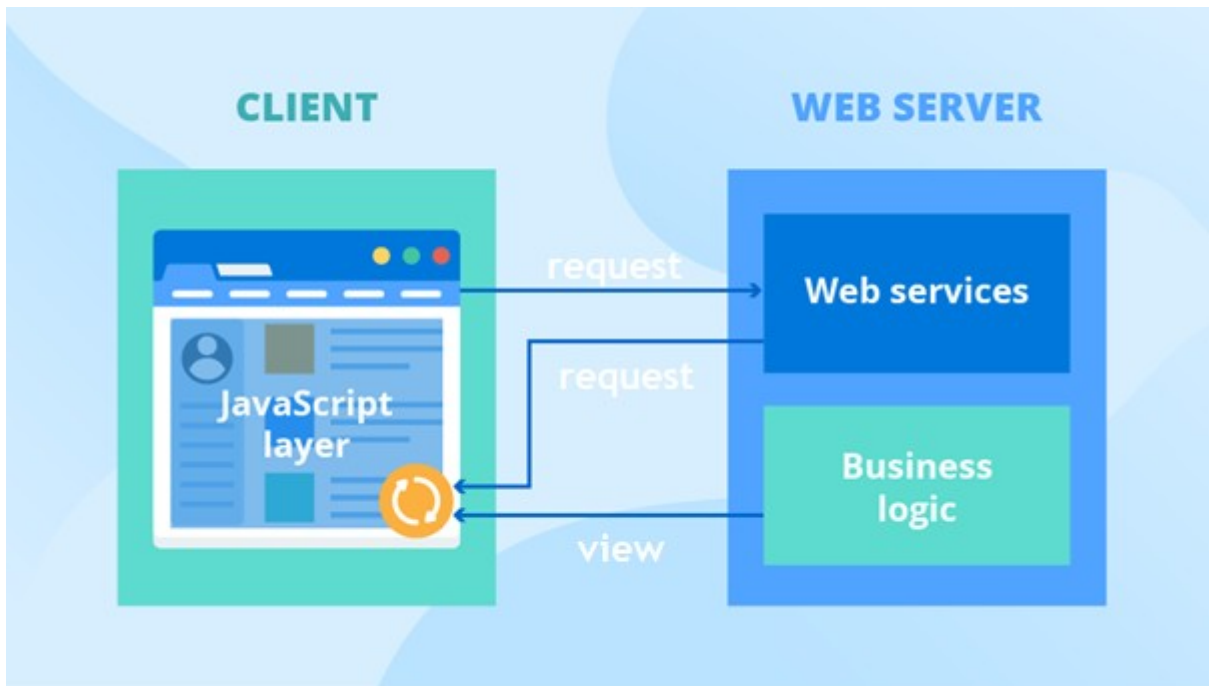


Рис. 4 Архітектура вебзастосунку

З наведеного рисунку, можна зрозуміти, що вся інформація, користувацькі дані, процеси та логіка роботи зберігаються на сервері та завдяки запитам передається на бік користувача й відображується у вигляді веб-сторінок. Передача даних між клієнтом та сервером відбувається за допомогою запитів.

Для запуску вебзастосунку користувачеві не потрібно встановлювати ніяких додаткових програм, він запускається на будь-якому пристрої з браузером і з доступом до глобальної мережі. Робота клієнта не залежить від операційної системи, що стоїть на ПК чи іншому гаджеті користувача, тому при розробці вебзастосунків немає необхідності писати окремі версії для Windows, Linux, Mac OS і інших операційних систем .

У другій частині розглядаються підходи до проектування архітектури вебзастосунку. Основні підходи, що було розглянуто:

- монолітна архітектура;
- модульна архітектура;
- сервіс-орієнтована архітектура;

Було детально проаналізовано кожну з них та порівняно між собою, остаточними результатами аналізу стала діаграма відношення зростання вартості обслуговування до зростання функціональності при використанні кожного підходу (рисунок 5), яка демонструє важливу інформацію, що надає змогу на початкових етапах зрозуміти який підхід є найбільш оптимальним з врахуванням початкового бюджету та загального терміну життєдіяльності за стосунку.

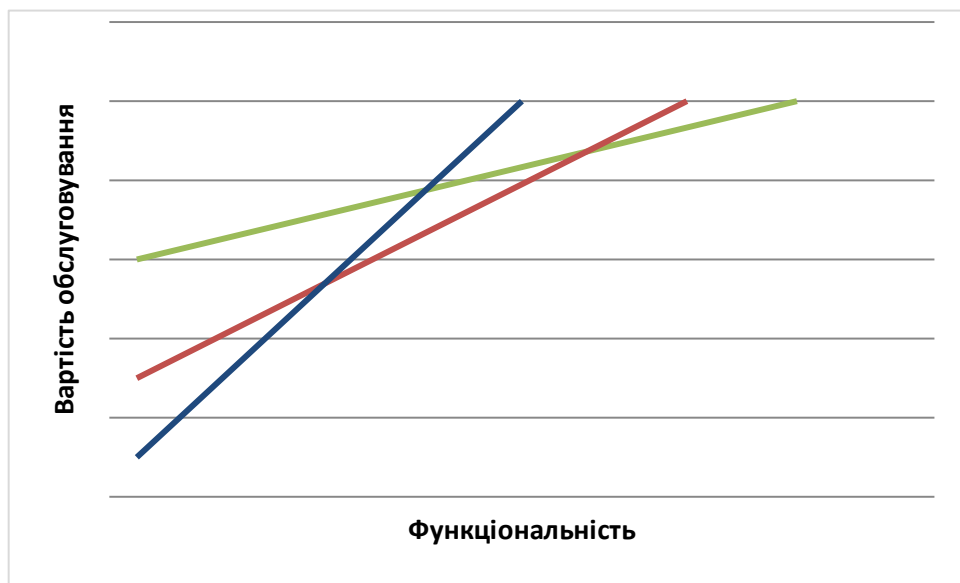


Рис. 5 Діаграма відношення зростання вартості обслуговування до зростання функціональності

В третій частині було розглянуто популярні технології для створення вебзастосунків та зроблено остаточний вибір стеку для використання в роботі.

Розгляд починається з основи, так званого «фундаменту», тобто з системи керування базами даних. Розглянуті технології:

MySQL;

Microsoft SQL Server;

PostgreSQL;

Oracle;

Порівняння проводилось за різними параметрами, такими як простота, доступність, популярність, тощо. В результаті перевага віддалась СУБД MySQL.

Наступним кроком розглянутим в даній частині це вибір програмних засобів для розробки бекенд частини. Розглянуті технології:

- Laravel;
- Ruby on Rails;
- Django;
- Node.js.

Здійснивши порівняння та аналіз кожної технології, було зроблено висновок. Ідеального фреймворку під всі завдання немає, і в кожному конкретному випадку необхідно вибирати найбільш підходящий framework і мову програмування.

Вибір програмних засобів для фронтенд частини проходив аналогічним чином, розглянуті технології:

- React.js;
- Angular;
- Vue.js;
- Ember.js;
- JQuery.

Найоптимальнішим програмним засобом в результаті було обрано Angular.

В четвертій частині було розглянуто підходи до тестування вебзастосунків та сайтів вцілому. Проаналізовано види тестування, етапи, тощо.

В четвертому розділі розглянута технологічна частина роботи, процес моделювання та створення інформаційного вебзастосунку. Розділ складається з чотирьох частин.

В першій частині було описано процес реалізації структури системи зберігання даних, описано базу даних та її таблиці.

В другій частині розглянуто розробку бекенд складової вебзастосунку розробленої за допомогою фреймворку Laravel. Також описано моделювання та створення користувацького інтерфейсу з використанням людино-машинної

взаємодії на базі фреймворків Angular та Ionic, які в зв'язці надають дуже широкий спектр можливостей для розробників.

В третій частині описаний процес розгортання вебзастосунку. Мінімальний необхідний стек програмного забезпечення для розгортання, послідовність дій, тощо. Також представлено користувацькі як мобільний на базі мобільної операційної системи Android так і десктопний інтерфейси на базі Microsoft Windows.

У спеціальній частині роботи було проведено дослідження вимог до робочого місця оператора ПК, вимог електробезпеки та протипожежної безпеки. Виконано аналіз умов праці в комп'ютерній лабораторії закладу вищої освіти. Перевірено забезпечення вимог охорони праці. Виявлено, що оцінка умов праці на робочому місці відноситься до IV категорії, коли спостерігається робота у несприятливих умовах праці. Також було проаналізовано методи вирішення екологічних проблем та розрахунок заходів нормалізації мікроклімату й теплозахисту організму людини.

ВИСНОВКИ

У бакалаврській кваліфікаційній роботі розроблено інформаційний вебзастосунок системи пасивної акустичної локації.

Для даного проекту було виконане планування проектних завдань і розраховані терміни виконання кожного завдання. Проведена установка та налаштування обраного програмного забезпечення, а також тестування працездатності функцій.

Показані певні правила, за якими проектувалася база даних. База даних проектувалася в середовищі MySQL. Розроблен інформаційний вебзастосунок системи пасивної акустичної локації. Даний застосунок орієнтований на всіх користувачів, незалежно від знань та навичок роботи з ПК чи мобільними гаджетами. Кінцевим користувачем може бути як власник системи пасивної акустичної локації, так і оператор системи.

За допомогою вебзастосунку відбувається перетворення даних з системи пасивної акустичної локації в структуровану інформацію виведену в користувацький інтерфейс(UI).

При розробці інформаційного вебзастосунку були проаналізовані сучасні web-технології, що дозволяють створювати мультплатформні вебзастосунки та було обрано стек технологій найбільш підходящий під поставлені задачі.

У процесі роботи над проектом були отримані практичні навички в дослідженні предметної області, опису проектного рішення, побудови діаграм.

Реалізований вебзастосунок був протестований локально. Отримані результати відповідали очікуваням. Були зроблені перевірки можливих помилок, недоліків - система функціонує надійно, без збоїв.

Розроблений інформаційний вебзастосунок задовольняє всім вимогам, поставленим на етапі постановки завдання, а також відповідає стандартам людино-машинної взаємодії.

Для подальшого вдосконалення інформаційного вебзастосунку представляється можливим розробка додаткових сервісів доступу до систем.

В процесі виконання роботи були вирішені наступні завдання:

- проведено дослідження і проаналізовано акустичну локацію, її значення та актуальність в сучасному світі;
- побудовано діаграми прецедентів, потоків даних та станів;
- реалізована БД в MySQL;
- реалізовано бекенд частину на базі фреймворку Laravel;
- реалізовано фронтенд частину на базі фреймворків Ionic та Angular;
- розроблено інформаційний вебзастосунок системи пасивної акустичної локації.

Розроблений інформаційний вебзастосунок дозволяє істотно полегшити процеси обліку, обробки та представлення даних систем пасивної акустичної локації заснованих на базі мікрокомп'ютера.

Апробація результатів дипломної роботи відбулася під час:

- 1st International Scientific-Practical Conference on SCIENCE. INNOVATION. QUALITY “SIQ 2020” (Бердянськ, 17–18 грудня 2020 р);
- Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт «Black Sea Science 2021» (березень 2021 р.), де робота була відзначена дипломом 2-го ступеня (додаток В).

За результатами бакалаврської роботи видано дві тези доповідей та розділ монографії.

Результати роботи передані для впровадження у НДР ЧНУ ім. Петра Могили «Розробка модулів автоматизації бездротових приладів відновлення пост-інфарктних, пост-інсультних пацієнтів в індивідуальних умовах віддаленої реабілітації» (№ держ. реєстрації: 0121U109898, наук. керівник проф. Трунов О. М.).

АНОТАЦІЯ

Бакалаврської кваліфікаційної роботи студента 402 групи Чорноморського національного університету імені Петра Могили Соровецького Антона Мирославовича.

Назва роботи: інформаційний вебзастосунок системи пасивної акустичної локації.

Мета роботи – організація обліку, обробки та візуалізації даних систем пасивної акустичної локації шляхом розробки мультиплатформного інформаційного вебзастосунку.

Основними питаннями вирішеними в ході виконання роботи є:

- аналіз предметної області;
- дослідження наявності систем пасивної акустичної локації звичайним користувачам;
- аналіз принципів моделювання та візуального оформлення вебзастосунків;
- дослідження патернів програмування трьох ланкових архітектур;
- створення повноцінного інформаційного вебзастосунку, що відповідає принципам людино – машинної взаємодії;
- тестування системи.

Сторінок - 68, таблиць - 3, рисунків - 31, додатків - 4, джерел - 28.

Ключові слова: *вебзастосунок, акустична локація, платонове тіло, інформація, дизайн, модель, тривога.*

ABSTRACT

Bachelor's qualification work of the student of 402 group of Petro Mohyla Black Sea National University Sorovetskyi Anton.

Title: information web application of the passive acoustic location system.

The purpose of the work is to organize the accounting, processing and visualization of data of passive acoustic location systems by developing a multiplatform information web application.

The main issues resolved during the work are:

- subject area analysis;
- study of the availability of passive acoustic location systems for ordinary users;
- analysis of the principles of modeling and visual design of web applications;
- research of programming patterns of three link architectures;
- creation of a full-fledged information web application that meets the principles of human – machine interaction;
- system testing.

Pages – 68, tables – 3, figures – 31, applications – 4, sources – 29.

Keywords: *web application, acoustic location, platonic body, information, design, model, alarm.*