

**Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова**

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра інформаційно управляючих систем та технологій

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної (дипломної) роботи
бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ СПОВІЩЕНЬ ПРИ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ»

Виконав: студент 4 курсу, групи 4141
напряму підготовки (спеціальності)
122 «Комп'ютені науки»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

_____ Патлайчук О.В

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Божаткін С.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

м. Миколаїв – 2021 р.

**Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова**

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра Інформаційно управляючих систем та технологій
Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр
Спеціальність 122«Комп'ютерні науки»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

“ ____ ” 2021 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (ДИПЛОМНУ) РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Патлайчук Олексію Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Розробка інформаційної підсистеми сповіщень при надзвичайних ситуаціях»

керівник роботи:

Божаткін Сергій Михайлович

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 27 ” квітня 2021 року № 347 -уч

2. Строк подання студентом роботи .

3. Вихідні дані до роботи завдання на дипломну роботу, початкові данні на розробку

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

• Титульний аркуш,
ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (ДИПЛОМНУ) РОБОТУ, АНОТАЦІЯ (українською, російською, англійською), ЗМІСТ, ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ТА ТЕРМІНІВ (при необхідності)

• ВСТУП

• ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ
З РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ СПОВІЩЕНЬ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

• ПРОЕКТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ СПОВІЩЕНЬ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ (зовнішні специфікації ПЗ, стани програми при виконанні, структура програми, структура даних, потоки даних та управління, проект ПЗ на рівні програмних модулів, випробування ПЗ)

- розробка інформаційного забезпечення ;

- розробка програмного забезпечення ;

- рішення з технічного та програмного забезпечення

• РЕЗУЛЬТАТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ

• РОЗДІЛ 4 ОХОРОНИ ПРАЦІ

- аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, характерних для приміщення програміста

- розробка заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером на робочому місці програміста.

• ВИСНОВКИ

• СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- ДОДАТКИ (технічне завдання, технічний опис , тексти програмних модулів, математична модель ІС, керівництво користувача)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Божаткін С.М.		
2	Божаткін С.М.		
3	Божаткін С.М.		
4	Гурець Н.В.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Опис та аналіз предметної галузі	24.03.2021	
2	Постановка та формалізація задачі	31.03.2021	
3	Розробка концепції ІС	27.04.2021	
4	Розробка проектних рішень	06.05.2021	
5	Реалізація проекту	13.05.2021	
6	Випробування програмного забезпечення	15.05.2021	
7	Розробка робочої документації	17.05.2021	
8	Вирішення питань охорони праці і екології	18.05.2021	
9	Виконання графічних документів	19.05.2021	
10	Оформлення пояснювальної записки	20.05.2021	
11	Подання кваліфікаційної роботи на попередній захист	22.05.2021	
12	Подання кваліфікаційної роботи рецензенту	06.06.2021	
13	Подання на кафедру ІУСТ тексту остаточного варіанту роботи, підписаного її керівником, разом з заявою щодо самостійності виконання роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	08.06.2021	
14	Подання на кафедру ІУСТ електронних версії наступних документів у форматі pdf: кваліфікаційної (дипломної) роботи; файлу-опису кваліфікаційної роботи; презентації доповіді	15.06.2021	
15	Подання на кафедру ІУСТ письмового відгуку та рецензії на кваліфікаційну (дипломну) роботу	18.06.2021	

Студент

_____ (підпис)

Патлайчук О.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Божаткін С.М.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дана дипломна робота спрямована на набуття навичок у розробці та проектуванні інформаційних систем. Дипломна робота присвячена розробці підсистеми сповіщень при надзвичайних ситуаціях. На основі аналізу стану сучасних систем сповіщення при надзвичайних ситуаціях в Україні, сформульовано актуальність теми та виконано постановку задачі з розробки програмного забезпечення (ПЗ) системи сповіщень при надзвичайних ситуаціях. В дипломній роботі виконані всі етапи проектування програмного забезпечення, наведені результати розробки та оформлена необхідна програмна документація. Робота також містить розділ спеціальної частини з охорони праці. Для реалізації ПЗ були використані мови PHP, HTML и C – подібна мова програмування Arduino та середовище розробки IDE.

Дипломна робота викладена на 85 сторінках друкованого тексту та містить 18 рисунків, 6 таблиць, 5 додатків і список використаних джерел з 14 найменувань.

Дипломна робота викладена українською мовою.

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа направлена на приобретение навыков в разработке и проектировании информационных систем. Дипломная работа посвящена разработке подсистемы оповещений при чрезвычайных ситуациях. На основе анализа состояния современных систем оповещения при чрезвычайных ситуациях в Украине, сформулированы актуальность темы и выполнено постановку задачи по разработке программного обеспечения (ПО) системы оповещений при чрезвычайных ситуациях. В дипломной работе выполнены все этапы проектирования программного обеспечения, приведены результаты разработки и оформлена необходимая программная документация. Работа также содержит раздел специальной части по охране труда. Для реализации ПО были использованы языка PHP, HTML и C - подобный язык программирования Arduino и среда разработки IDE.

Дипломная работа изложена на 85 страницах печатного текста и содержит 18 рисунков, 6 таблиц, 5 приложений и список использованных источников из 14 наименований.

Дипломная работа изложена на украинском языке.

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ABSTRACT

Current degree work is focused on the acquisition of skills in the design and development of information systems. Thesis is devoted to the development of software for the emergency notification system. Based on the analysis of the state of modern emergency notification systems in Ukraine, the relevance of the topic is formulated and the problem of software development (software) of the emergency notification system is set. In the thesis all stages of software design are performed, the results of development are given and the necessary software documentation is issued. The work also contains a section of a special part on labor protection. PHP, HTML and C languages were used to implement the software - a similar Arduino programming language and IDE development environment.

Thesis is presented on 85 pages of printed text and contains 18 figures, 6 tables, 5 appendices and a list of sources used with 14 titles.

Thesis is presented in Ukrainian.

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3MICT

ВСТУП	8
1 ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДО РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ СПОВІЩЕНЬ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	11
1.1 Опис ІС сповіщення	11
1.1.1 Характеристики сучасних систем сповіщення в Україні	11
1.1.2 Опис недоліків існуючих рішень	15
1.1.3 Функції та задачі інформаційної підсистеми сповіщень	15
1.1.4 Висновки і пропозиції	15
1.2 Формування вимог до інформаційної підсистеми сповіщень	16
1.2.1 Аналіз вимог до ІС сповіщення	16
1.2.2 Вибір технологій для розробки ІС сповіщень	16
1.3 Розробка концепції інформаційну підсистему сповіщень	17
1.4 Постановка задачі	18
1.4.1 Загальні відомості.	18
1.4.2 Призначення і мета створення ІС сповіщень	18
1.4.3 Вимоги до ІС сповіщень	18
1.4.4 Вимоги до функцій, які виконує ІС сповіщень	19
1.4.5 Вимоги до технічного забезпечення	19
1.4.6 Вимоги до документації	20
1.4.7 Порядок контролю і приймання ІС	20
2 ПРОЕКТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ СПОВІЩЕНЬ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	23
2.1 Рішення з інформаційного забезпечення	23
2.1.1 Вибір засобів моделювання	23
2.1.2 Розробка діаграми варіантів використання ІС сповіщення	24
2.1.3 Специфікація варіантів використання ІС	25
2.1.4 Розробка діаграм діяльності прецедентів ІС сповіщення	28
2.1.6 Розробка динамічної моделі	29
2.1.7 Розробка діаграми розгортання	31
2.1.8 Розробка інтерфейсу користувача	32
2.2 Рішення з програмного забезпечення	33
2.2.1 Вибір засобів розробки програмного забезпечення	33

					ДР.122.4141.14.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Патлайчук О.В..			РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМИ СПОВЩЕНЬ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ			Літ.	Арк.	Аркуші		
Консульт.										6	3	
Керівник		Божаткін С.М.						НУК ім. адм. Макарова				
Нормокон.												
Зав.каф.		Михелєв І.І.										

2.2.2 Структура програмного забезпечення ІС сповіщення	36
2.3 Рішення з технічного забезпечення	39
2.4 Рішення з програмного забезпечення.....	40
2.4.1 Функції програмного забезпечення	40
2.4.2 Операційна система	40
3 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ ПІДСИСТЕМИ.....	43
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	47
4.1 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів при роботі з комп'ютером	50
4.2 Розробка заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером	53
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
ДОДАТОК А - ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ	64
ДОДАТОК Б - КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА	68
ДОДАТОК В – ТЕХНІЧНИЙ ОПИС	71
ДОДАТОК Г - ТЕКСТИ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ	74
ДОДАТОК Д – МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ІС	78

ВСТУП

Одним з головних способів захисту населення від надзвичайних ситуацій (НС) є своєчасне сповіщення про небезпеку в обстановці, що склалася внаслідок її розвитку, а також інформування про порядок і правила поведінки в умовах НС.

Сьогодні відбувається перегляд вимог, щодо сучасних систем сповіщення (СС), які створені з метою виконання завдань цивільного захисту за допомогою автоматизованих систем централізованого оповіщення, мереж зв'язку, радіомовлення. Спостерігається перехід до нових структур організації таких систем з урахуванням сучасного стану технічних засобів комунікації, захисту від несанкціонованого доступу й поширення шкідливого програмного забезпечення.

Зараз існують певні способи, до яких ми вже давно звикли: дзвони, сирени, гучномовці на стовпах. Однак, дані засоби комунікації (одно-, двосторонньої) не покривають повною мірою питання щодо сповіщення співробітників про дії, котрі вони мають робити, щоб врятуватися. Наприклад, у випадку пожежі було пошкоджено комунікаційні стовпи і тоді ні сирен, ні гучномовців ніхто не почує. Необхідно звернути увагу на засоби комунікації, які завжди знаходяться поруч з будь-якою людиною. І це саме мобільний телефон. Зараз важко уявити когось без даного пристрою, бо він є універсальним засобом як мобільного зв'язку між людьми в різних куточках країн, міст тощо, а також і міні-комп'ютером, що має доступ до глобальної мережі інтернет.

Майже у всіх установах є відкрита мережа Wi-Fi, багато користувачів мобільних телефонів користуються послугами 3G та 4G. Всі ці технології дають можливість використовувати доступ до мережі Інтернет. Тому актуальним є розробка спеціального програмного забезпечення для мобільних пристроїв, яке може бути складовою системи сповіщення підприємства.

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для системи сповіщення (СС) при надзвичайних ситуаціях, яке при використанні бездротового підключення до мережі через точки FREE WI-FI, шляхом організації вузлів оповіщення через точки FREE WI-FI, дозволить інформувати про загрози, що виникли та дії, яких мають дотримуватись співробітники в НС (що допоможе уникнути паніки та жертв).

Для досягнення поставленої мети в ході дипломного проектування необхідно вирішити наступні задачі:

- на основі опису та аналізу особливостей стану сучасних існуючих систем сповіщення сформулювати завдання на розробку програмного забезпечення для системи сповіщення (СС) при надзвичайних ситуаціях, яке при використанні бездротового підключення до мережі, дозволить інформувати про загрози, що виникли та дії, яких мають дотримуватись співробітники в НС;
- сформулювати вимоги, що пред'являються до розробки програмного забезпечення та оформити їх у вигляді технічного завдання;
- виконати всі етапи проектування (ескізний, технічний, робочий) програмного забезпечення для системи сповіщення (СС) при надзвичайних ситуаціях;
- описати результати розробки програмного забезпечення;
- розглянути основні питання охорони праці та запропонувати заходи, щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Патлайчук О.В.			ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДО РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ СПОВІЩЕНЬ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ			Літ.	Арк.	Аркушів		
Консульт.										10	14	
Керівник		Божаткін С.М.						НУК ім. адм. Макарова				
Нормоконт.												
Зав.каф.		Михелєв І.Л.										

1 ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДО РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ СПОВІЩЕНЬ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

1.1 Опис ІС сповіщення

1.1.1 Характеристики сучасних систем сповіщення в Україні

Система реального часу – це автоматизована система з обмеженнями на часові характеристики роботи, вона повинна реагувати на події в визначених часових рамках та потребує розробки відповідного програмного забезпечення.

Однією із задач цивільного захисту (ЦЗ) є оповіщення співробітників про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, постійне інформування співробітників про стан поточної обстановки.

Головна небезпека НС полягає у їх раптовості й стихійності, які провокують негативні наслідки. Для підприємств з потенційно небезпечними виробничими процесами гостро стоять питання, пов'язані з необхідністю запобігти паніці, яка викликана раптовістю того чи іншого лиха, підготувати себе та інших до неминучого, й, можливо, дуже небезпечного розвороту природної стихії чи техногенного катаклізму.

Сьогодні актуальність захисту співробітників та територій від НС, своєчасне оповіщення та інформування співробітників про НС, обумовлена величезними масштабами наслідків аварій, катастроф та стихійних лих. Для запобігання та ліквідації цих наслідків потрібні зосередження зусиль всієї держави, організація взаємодії різних органів управління, сил і засобів – тобто формування та здійснення державної політики в даній області.

Таким чином, у сучасних геополітичних, економічних, екологічних і військово-стратегічних умовах проблеми захисту співробітників й територій від НС є дуже актуальними.

Загальні принципи державної політики у сфері цивільного захисту співробітників й територій від НС регламентуються на законодавчому рівні [1-4].

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно вимогам нормативних актів, у випадку надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру забезпечується своєчасне оповіщення та постійне інформування співробітників про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Це визначає актуальність проблеми, яку необхідно вирішувати при створенні та підтримки в постійній готовності, а також при заміні та експлуатації старих і впровадження та обслуговування нових систем оповіщення.

Сучасна СС створюється з метою виконання задач ЦЗ на основі автоматизованих систем централізованого оповіщення, мережі зв'язку, радіомовлення. Також при побудові систем сповіщення необхідно враховувати забезпечення захищеності точок доступу від проникнення скрізь них шкідливого програмного забезпечення (ПЗ), запобігання DDoS атак і т. д.

Сьогодні в Україні назріла необхідність заміни існуючих СС (обладнання, яких вже відпрацювало встановлений ресурс, знято з виробництва, вичерпало запасні частини для ремонту і т.д.) на автоматизовані, що дозволяють виконувати вимоги, що пред'являються до СС в сучасних умовах, що також доводить актуальність досліджуваних питань.

Незважаючи на те, що ряд проблем побудови систем оповіщення сьогодні вже вирішено в світі, в Україні впровадження сучасних СС, раннього виявлення НС стримується по ряду економічних та інших складових, відсутності методичної, практичної та навчальної літератури з організації оповіщення, а також у зв'язку з несвоєчасним прийняттям відповідних законодавчих актів.

Структурою технічного забезпечення СС має бути поєднання телекомунікаційних засобів, окремих автоматизованих робочих місць (АРМ) з відповідним програмним забезпеченням, кінцевих абонентських пристроїв, пристроїв управління кінцевими засобами оповіщення (ПУКЗО), які об'єднані в розподілену мережу шляхом їх з'єднання по різних каналах зв'язку. На базі окремих персональних електронно-обчислювальних машин (ПЕОМ) повинні створюватися функціонально-орієнтовані АРМ пультів оперативних чергових. На АРМ, згідно їх призначення, повинно розміщуватись системне, прикладне,

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

програмне й апаратне забезпечення, яке реалізує функції підсистем. Програмне та апаратне забезпечення надають інтерфейси для взаємодії з відповідними користувачами, утворюючи тим самим функціонально-орієнтовані АРМ.

Пристрої управління кінцевими засобами оповіщення – це технічні засоби, які повинні забезпечувати ефективне використання різних типів існуючих засобів оповіщення співробітників. До кінцевих засобів оповіщення співробітників відносяться: вуличні гучномовці; сирени; станції дротового радіомовлення; станції ефірного радіомовлення; станції телевізійного мовлення; табло індикації, до яких відносяться рекламні табло, табло інформації, розташовані в місцях скупчення співробітників (площі, метро, зупинки громадського транспорту тощо).

Під ефективністю використання засобів оповіщення потрібно розуміти вибір технічних рішень з максимальним коефіцієнтом корисної дії. Наприклад, для гучномовців і сирен визначення коефіцієнта корисної дії здійснюється за показником використання електричної потужності для отримання необхідного рівня звуку (дБ).

На підставі проведеного вище аналізу стану сучасних і перспективних СС співробітників при виникненні надзвичайних ситуацій можна стверджувати що, розвиток таких систем повинен проводитися в бік залучення сучасних засобів комунікації, захисту (забезпечення захищеності точок доступу від проникнення крізь них шкідливого ПЗ, запобігання DDos атак), обробки, зберігання даних. Але в той же час, перспективним є створення програмного забезпечення для допоміжних систем із застосуванням мобільних пристроїв, які дозволять збільшити кількість людей, охоплених засобами оповіщення при НС.

Існуючі в Україні системи сповіщення створені в основному на базі обладнання П-160, П-164. Обладнання вже відпрацювало встановлений ресурс, його значна частина, особливо кінцеві пристрої, знято з виробництва. Схемотехнічні рішення існуючого обладнання П-160, П-164 не дозволяють виконувати модернізацію з наданням йому додаткових функцій, в тому числі, сервісних. Заміна застарілих аналогових телефонних станцій на сучасні цифрові

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

АТС виключають можливість роботи існуючого обладнання. Обладнання П-160, П-164 має можливість здійснювати передачу команд тільки по жорсткозакріпленим лініям зв'язку, виключає можливість зміни їх маршрутизації.

Отже, обладнання, що знаходиться в експлуатації не дозволяє виконувати наступні основні функції:

- проводити дистанційно достовірне діагностування стану кінцевих пристроїв, а також достовірний контроль включення сирен;
- проводити вибіркове включення окремих кінцевих пристроїв або необхідну групу;
- видавати оператору інформацію про наявність або відсутність живлення мережі 380В, 50Гц для електросирен;
- виконувати документування вхідної та вихідної інформації;
- виконувати візуалізацію карти місцевості з встановленими кінцевими пристроями;
- передавати населенню інформацію при відключенні живлення мережі 380В, 50Гц від кінцевих пристроїв;
- передавати інформацію посадовим особам по мобільним телефонам.

Всі зазначені недоліки обладнання існуючої СО не дозволяють, не тільки оперативно ліквідувати несправності, але й підтримувати її в робочому стані. Крім того, в окремих випадках не може забезпечуватися оповіщення Співробітників, а також оперативне оповіщення посадових осіб. Погіршення якості мережі живлення 380В, 50Гц (незахищеність від комутаційних і грозових перенапруг, особливо в сільських мережах) призвело до значного збільшення кількості відмов кінцевого обладнання й непридатності його до ремонту. Все це пов'язано в основному з тим, що кінцеве обладнання розраховане на стандартну, захищену від перенапруг мережу живлення 380В, 50Гц, яка в даний час не забезпечує ці вимоги.

На підставі вищевказаного з'явилася гостра необхідність заміни існуючого обладнання на обладнання з сучасною елементної базою, яке

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечує виконання вимог до системи оповіщення в теперішніх умовах, що потребує розробки також відповідного програмного забезпечення.

1.1.2 Опис недоліків існуючих рішень

Діючі системи оповіщення мають певний ряд недоліків. Обладнання вже відпрацювало встановлений ресурс, його значна частина, особливо кінцеві пристрої, знято з виробництва. Схемотехнічні рішення існуючого обладнання П-160, П-164 не дозволяють виконувати модернізацію з наданням йому додаткових функцій, в тому числі, сервісних. Заміна застарілих аналогових телефонних станцій на сучасні цифрові АТС виключають можливість роботи існуючого обладнання. Обладнання П-160, П-164 має можливість здійснювати передачу команд тільки по жорсткозакріпленим лініям зв'язку, виключає можливість зміни їх маршрутизації.

Розробка власної системи з використанням новітніх технологій покликане поліпшити ситуацію з подібними системами та надасть можливість їх модернізації та нескладної масштабованості (тим самим виключивши раніше визначені недоліки існуючих систем).

1.1.3 Функції та задачі інформаційної підсистеми сповіщень

Програмне забезпечення повинно виконувати наступні функції:

- авторизація (для адміністратора);
- надсилання сповіщення за допомогою Wi-fi на мобільні пристрої;
- редагування опцій ПЗ та повідомлення (функції адміністратора).

Для створення інформаційну підсистемі необхідно розробити єдину систему сповіщення, що включає в себе віддалені мережеві точки.

1.1.4 Висновки і пропозиції

Таким чином, необхідно розробити інформаційну підсистему сповіщень при надзвичайних ситуаціях, що дозволить підвищити ефективність та якість роботи, виключивши недоліки існуючих систем при розробці.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У перспективі, програма може використовуватися на підприємствах, великих організаціях або ж місцях з Wifi-мережею, що використовує Captive Portal як систему авторизації. На даному етапі розроблюване програмне забезпечення має бути безкоштовним та містити всі описані вище функції.

1.2 Формування вимог до інформаційної підсистеми сповіщень

1.2.1 Аналіз вимог до ІС сповіщення

Крім функціональних вимог, необхідно врахувати вимоги до системи в цілому:

- Простий і зручний інтерфейс адміністратора системи.
- Доступ до можливості отримати сповіщення з будь-якого мобільного пристрою, що підключений до локальної мережі системи.
- Висока масштабованість системи.
- Висока продуктивність.
- Надійність.

Аналізуючи зазначені вище вимоги, можна зробити висновок, що програма повинна мати (підтримувати):

- Користувацький інтерфейс.
- Багаторівневу архітектуру.
- Сучасні стандарти в області інформаційних технологій (стандарти збереження даних і т.д.).
- Ефективні методи доступу до мережі.

1.2.2 Вибір технологій для розробки ІС сповіщень

Відповідно до вищезазначених вимог до розробки було обрано мову програмування мову програмування на платформі Arduino - C ++ (використовується компілятор AVR-GCC) з деякими особливостями, які полегшують новачкам написання першої працюючої програми. Arduino IDE не пропонує ніяких налаштувань компілятора і мінімізує інші настройки, що спрощує початок роботи для новачків і зменшує ризик виникнення проблем.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Також використано мову програмування PHP — мова, у код якої можна вбудовувати безпосередньо html-код сторінок, які, у свою чергу, коректно оброблюватимуться PHP-інтерпретатором. Обробник PHP просто починає виконувати код після відкриваючого тегу (<?php) і продовжує виконання до того моменту, поки не зустрине закриваючий тег.

Велика різноманітність функцій PHP дає можливість уникати написання багаторядкових функцій, призначених для користувача, як це відбувається в C або Pascal.

1.3 Розробка концепції інформаційну підсистему сповіщень

Виходячи з аналізу вимог до програмного забезпечення, його функціональних характеристик, фізичної архітектури і технологій для розробки, можна розробити концепцію інформаційної системи. Основними компонентами системи є:

- підсистема керування клієнтами (RADIUS);
- шлюз з Captive Portal для допуску до мережі Інтернет;
- система керування сповіщеннями;
- інші мережеві та технічні засоби.

Від вибору перерахованих компонентів залежить ефективність програмного забезпечення.

Необхідну функціональність, надійність, безпеку і продуктивність програмного забезпечення можуть забезпечити наступні операційні системи (у порядку збільшення продуктивності і функціональності):

- Linux Server.
- Windows Server 2016/2019.

В даному випадку, операційна система сімейства MS Windows – це найбільш оптимальний вибір для інформаційної системи, що розробляється, ця система буде цільовою платформою для розробки програмного забезпечення.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні засоби комп'ютера повинні відповідати вимогам операційної системи, що використовується. Конфігурація комп'ютера користувача може бути наступною:

- мережеве середовище з точками доступу з пропускнуою здатністю не менше ніж 10 мбіт/с;
- сервер для надсилання повідомлень (процесор: Intel Pentium G4400/AMD Athlon 200GE; 4ГБ оперативної пам'яті DDR4/DDR3; не менш ніж 60 ГБ жорсткий диск SATA3; мережева карта з пропускнуою здатністю в 100 мбіт/с).

1.4 Постановка задачі

1.4.1 Загальні відомості.

Виходячи із вищевказаного аналізу, необхідно розробити програмне забезпечення для сповіщень на мобільні пристрої щодо гострих надзвичайних ситуацій з метою надання негайної інформації щодо дій.

1.4.2 Призначення і мета створення ІС сповіщень

Метою створення інформаційної системи є підвищення продуктивності швидкості інформування людей за допомогою сповіщень на мобільні пристрої щодо гострих надзвичайних ситуацій з метою надання негайної інформації щодо їх дій в даному випадку.

1.4.3 Вимоги до ІС сповіщень

Виходячи з опису та аналізу особливостей стану сучасних існуючих систем сповіщення в Україні сформулюємо наступну постановку задачі: розробити програмне забезпечення для системи сповіщення при надзвичайних ситуаціях, яке при використанні бездротового підключення до мережі через точки FREE WI-FI, шляхом організації вузлів оповіщення через точки FREE WI-FI, дозволить інформувати про загрози, що виникли та дії, яких мають дотримуватись співробітники в НС.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Програмне забезпечення повинне мати інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс користувача. Сформулюємо вимоги та список функцій до програмного забезпечення та апаратної частини.

Адміністратор чення матиме повний доступ до всіх функцій та налаштувань програмного комплексу. Кінцевий користувач отримує повідомлення від програмного комплексу.

Експлуатація ІС не вимагає створення додаткових робочих місць. Кваліфікація користувачів системи повинна відповідати вимогам до займаної ними посади. Рівень комп'ютерної підготовки користувачів повинен відповідати рівню «системний адміністратор».

Компоненти інформаційної системи повинні мати можливості для модернізації і розвитку в межах обраних технологій, що лежать у її основі, або навіть до їх часткової заміни.

Цільове призначення системи повинне зберігатися протягом часу остаточного застарівання технічного, програмного, інформаційного й організаційного забезпечення.

1.4.4 Вимоги до функцій, які виконує ІС сповіщень

Інформаційна підсистему сповіщень повинна виконувати наступні функції:

- авторизація (для адміністратора);
- надсилання сповіщення за допомогою Wi-fi на мобільні пристрої;
- редагування опцій та повідомлення (функції адміністратора).

1.4.5 Вимоги до технічного забезпечення

Вимоги до технічного забезпечення сервера оповіщень (мінімальні):

- сервер для надсилання повідомлень (процесор: Intel Pentium G4400/AMD Athlon 200GE; 4ГБ оперативної пам'яті DDR4/DDR3; не менш ніж 60 ГБ жорсткий диск SATA3; мережева карта з пропускнуою здатністю в 100 мбіт/с).

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Мережеве обладнання повинне підтримувати швидкість не менше 100 Мбіт/сек, бажано – 1000 Мбіт/сек.

1.4.6 Вимоги до документації

Необхідна наявність наступних документів:

Технічне завдання (Додаток А).

Керівництво користувача (Додаток Б).

Технічний опис (Додаток В).

Тексти програмних модулів (Додаток Г).

Математична модель (Додаток Д).

1.4.7 Порядок контролю і приймання ІС

Перевірка документації інформаційної системи виконується замовником з метою зафіксувати відповідність чи невідповідність системи технічному завданню (постановці задачі).

Тестування системи виконує розробник системи протягом створення системи без взаємодії з замовником. Процес тестування являє собою експлуатацію системи в контрольованих умовах і вивчення отриманих результатів. При цьому перевіряється робота системи з нормальними і помилковими даними і подіями. Тестування розподілених систем сильно ускладнено великою кількістю взаємозв'язків. Кожна залежність, програмне забезпечення середнього рівня і мережна інфраструктура повинні тестуватися не тільки на коректність роботи, але і на сумісність один з одним у різних конфігураціях.

Приймання системи виконується замовником. Система повинна вважатися придатною, якщо вона задовольняє всім пунктам даного технічного завдання (постановки задачі). Замовник або його представники самостійно проводять тестування усіх функцій системи методом «чорного ящика» у присутності розробника. При виявленні помилок у роботі системи складається

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

їхній перелік і обговорюється термін їхнього виправлення розробником. Після цього замовник проводить повторне тестування.

Після виправлення помилок або у випадку, якщо помилки не були знайдені, а також при відповідності системи встановленим у технічному завданні вимогам, підписується акт приймання системи.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р01	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Патлайчук О.В.			РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ				Літ.		Арк.	Аркушів	
Консульт.											22	26	
Керівник		Божаткін С.М.							НУК ім. адм. Макарова				
Нормоконт.													
Зав.каф.		Михелєв ІЛ											

2 ПРОЕКТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ СПОВІЩЕНЬ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

2.1 Рішення з інформаційного забезпечення

2.1.1 Вибір засобів моделювання

Для розробки інформаційної підсистеми сповіщень необхідним етапом є проектування. В останнє десятиліття в комп'ютерному світі намітилася тенденція проектування систем візуальними (наочними) моделями.

Головна особливість індустрії сучасних програмних комплексів складається в концентрації складності на початкових етапах аналізу вимог і проектування специфікацій при відносно невисокій складності і трудомісткості наступних етапів. Фактично тут і приходить розуміння того, що буде робити майбутня програма і яким чином вона буде функціонувати, щоб задовольняти пред'явленим їй вимогам. Саме нечіткість і неповнота системних вимог, не вирішені питання і помилки, допущені на етапах аналізу та проектування, породжують на наступних етапах важкі, часто нерозв'язні проблеми і, в кінцевому підсумку, призводять до неуспіху всієї роботи в цілому.

Для подолання труднощів початкових етапів розробки насамперед і призначений структурний аналіз - метод дослідження, який починається із загального огляду системи і потім деталізується, набуваючи ієрархічну структуру з дедалі більшим числом рівнів. Для таких методів характерна розбивка на рівні абстракції з обмеженням числа елементів на кожному з рівнів (зазвичай від 3 до 6-7), обмежений контекст, який включає лише важливі на кожному рівні деталі, використання строгих формальних правил записи, і як наслідок - послідовне наближення до кінцевого результату.

У цей час відомо близько 90 різновидів структурного системного аналізу, які можуть бути класифіковані щодо призначення (для моделювання програмних систем або систем взагалі), по порядку побудови моделі (декларують первинність функціонального або інформаційного моделювання), за типом цільових систем (інформаційні системи або системи реального часу).

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.2 Розробка діаграми варіантів використання ІС сповіщення

Для моделювання варіантів використання програмного забезпечення побудуємо діаграму варіантів використання. Діаграма прецедентів є графом, що складається з множини акторів, прецедентів (варіантів використання) обмежених границею системи (прямокутник), асоціацій між акторами та прецедентами, відношень серед прецедентів, та відношень узагальнення між акторами. Діаграми прецедентів відображають елементи моделі варіантів використання.

Суть даної діаграми полягає в наступному: проектована система представляється у вигляді множини сутностей чи акторів, взаємодіючих із системою за допомогою так званих варіантів використання. Варіант використання (use case) служить для опису сервісів, що система надає актору. Іншими словами, кожен варіант використання визначає деякий набір дій, чинений системою при діалозі з актором. При цьому нічого не говориться про те, яким чином буде реалізована взаємодія акторів із системою [15, 16]. Основними діючими особами програмного забезпечення є користувач та адміністратор. Діаграму варіантів використання програмного забезпечення наведено на рисунку 2.1.

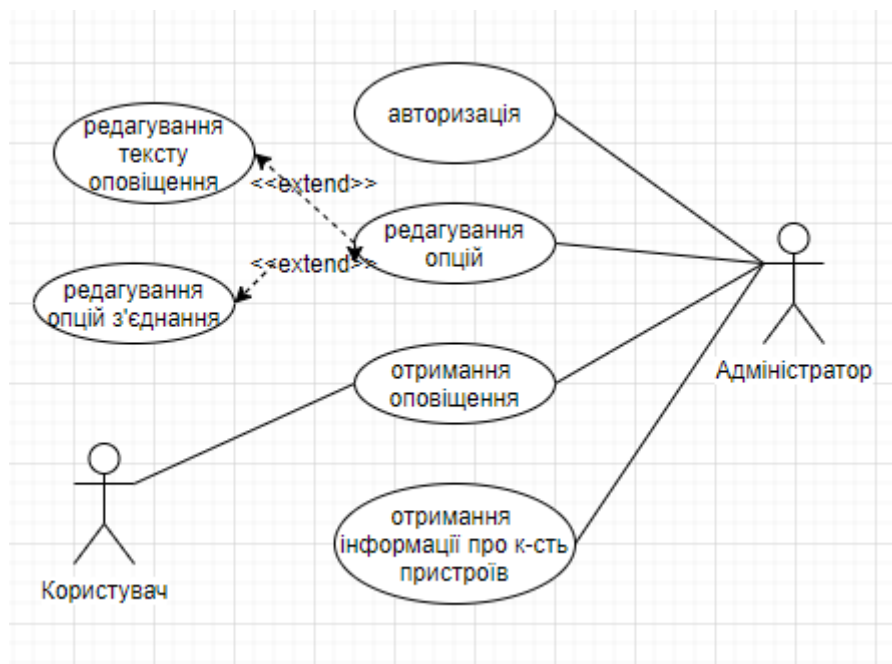


Рисунок 2.1 – Діаграма варіантів використання

2.1.3 Специфікація варіантів використання ІС

Використовуючи розроблену діаграму прецедентів програмного забезпечення, яка представлена на рисунку 2.1, розробимо специфікацію кожного зі створених варіантів використання.

1) Авторизація

Основні дійові особи: Адміністратор.

Інші учасники прецеденту: відсутні

Зв'язки з іншими варіантами використання: ні

Передумова: Адміністратор повинен ввести логін та пароль

Короткий опис: даний прецедент дозволяє авторизуватись адміністраторові для роботи з серверною частиною програмного забезпечення.

Потік дій:

Базовий потік:

- Адміністратор переходить до сторінки авторизації програмного забезпечення;
- Система відображає дані на екранній формі;
- Адміністратор вводить логін та пароль;
- Система перевіряє правильність введених даних;
- Система надає форму для роботи з адміністративними функціями ПЗ адміністратору.

Альтернативний потік:

- Система не підтверджує введені логін та пароль;
- Система відображає повідомлення про помилку авторизації на екранній формі.

Постумови: відсутні

2) Редагування тексту оповіщення

Основні дійові особи: Адміністратор

Інші учасники прецеденту: відсутні

Зв'язки з іншими варіантами використання: так

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Передумова: Адміністратор повинен вибрати опцію редагування оповіщень

Короткий опис: даний прецедент дозволяє виконувати змінення тексту та сторінки оповіщення адміністратором.

Потік дій:

Базовий потік:

- Адміністратор переходить до сторінки редагування повідомлень;
- Система відображає дані на екранній формі;
- Адміністратор вводить нові дані;
- Система зберігає внесені зміни.

Альтернативний потік: відсутній.

Постумови: відсутні

3) Редагування опцій з'єднання

Основні дійові особи: Адміністратор

Інші учасники прецеденту: відсутні

Зв'язки з іншими варіантами використання: так

Передумова: Адміністратор повинен вибрати опцію редагування з'єднання з точками доступу

Короткий опис: даний прецедент дозволяє виконувати змінення налаштувань підключення до локальної мережі адміністратором.

Потік дій:

Базовий потік:

- Адміністратор переходить до сторінки редагування з'єднання;
- Система відображає дані на екранній формі;
- Адміністратор вводить нові дані для підключення;
- Система зберігає внесені зміни.

Альтернативний потік:

- Адміністратор вводить неправильні параметри з'єднання №
- Система надає повідомлення про помилку підключення.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Постумови: відсутні

4) Отримання оповіщення

Основні дійові особи: Користувач

Інші учасники прецеденту: Адміністратор

Зв'язки з іншими варіантами використання: ні

Передумова: необхідне підключення до однієї з точок доступу комплексу

Короткий опис: даний прецедент дозволяє отримувати оповіщення.

Потік дій:

Базовий потік:

- Система надсилає повідомлення на всі підключені пристрої до точок доступу локальної мережі;

- Користувач/Адміністратор отримує оповіщення на мобільний пристрій;

Альтернативний потік: відсутній

Постумови: відсутні

5) Отримання інформації про кількість пристроїв

Основні дійові особи: Адміністратор

Інші учасники прецеденту: відсутні

Зв'язки з іншими варіантами використання: ні

Передумова: необхідне підключення до однієї з точок доступу комплексу

Короткий опис: даний прецедент дозволяє отримувати кількість підключених мобільних пристроїв до локальної мережі через точки доступу.

Потік дій:

Базовий потік:

- Система звертається до DHCP-сервера за інформацією;

- Система отримує відповідь на запит про кількість підключених пристроїв;

- Система відображає на екрані отриману інформацію.

Альтернативний потік: відсутній

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Постумови: відсутні

2.1.4 Розробка діаграм діяльності прецедентів ІС сповіщення

Діаграма діяльності – це візуальне представлення графу діяльностей. Граф діяльностей є різновидом графу станів скінченного автомату, вершинами якого є певні дії, а переходи відбуваються по завершенню дій. «Дія» є фундаментальною одиницею визначення поведінки в специфікації. Дія отримує множину вхідних сигналів, та перетворює їх на множину вихідних сигналів. Одна із цих множин, або обидві водночас, можуть бути порожніми. Виконання дії відповідає виконанню окремої дії. Подібно до цього, виконання діяльності є виконанням окремої діяльності, буквально, включно із виконанням тих дій, що містяться в діяльності. Кожна дія в діяльності може виконуватись один, два, або більше разів під час одного виконання діяльності. Щонайменше, дії мають отримувати дані, перетворювати їх та тестувати, деякі дії можуть вимагати певної послідовності. Специфікація діяльності (на вищих рівнях сумісності) може дозволяти виконання декількох (логічних) потоків, та існування механізмів синхронізації для гарантування виконання дій у правильному порядку.

Для формалізації представлення варіантів використання програмного забезпечення були розроблені відповідні діаграми діяльності, які зображені на рисунках 2.2 – 2.3.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

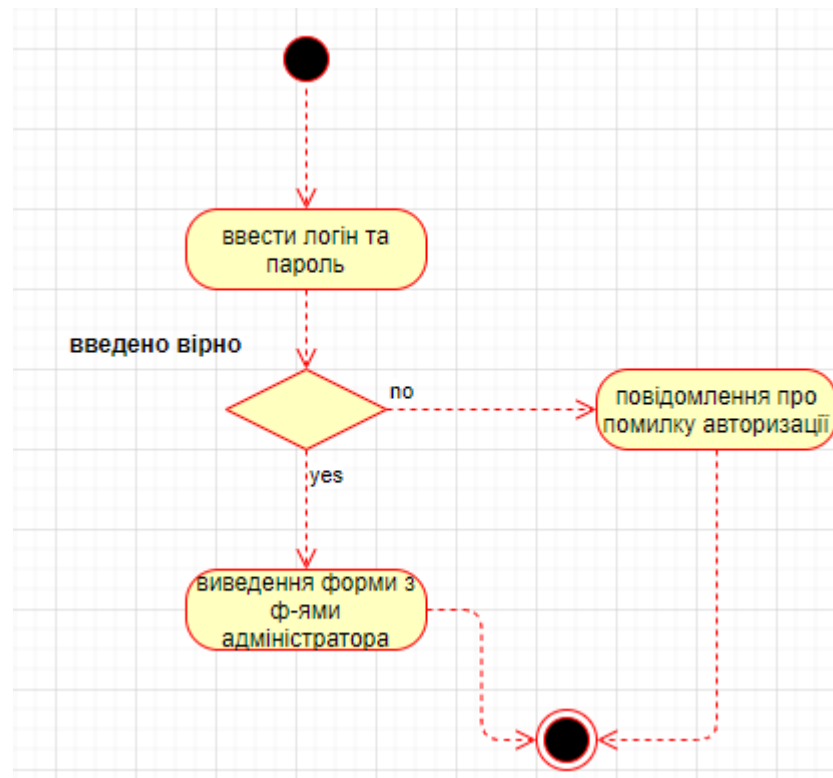


Рисунок 2.2 – Діаграма діяльності для прецеденту «Авторизація»

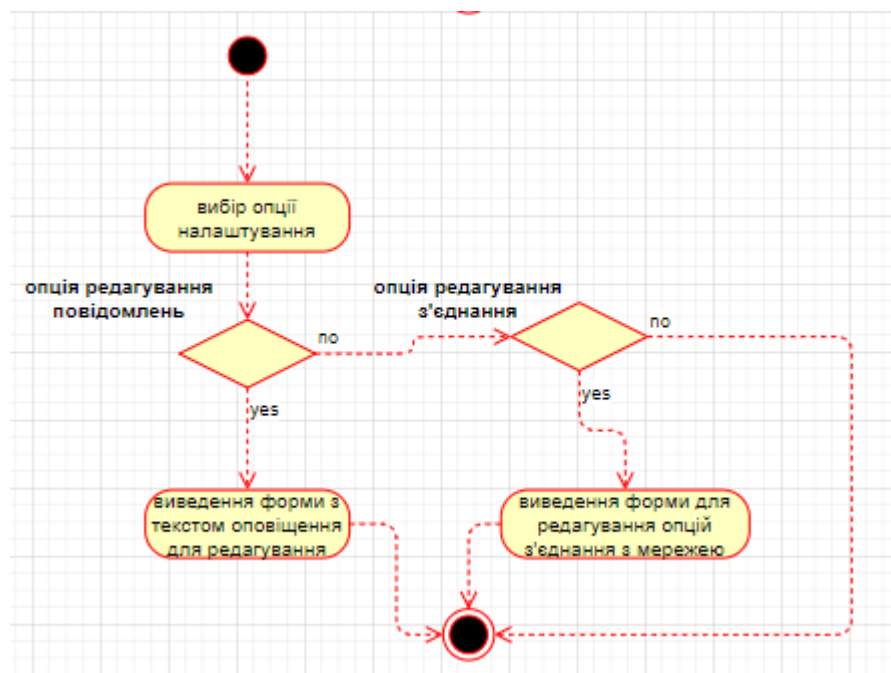


Рисунок 2.3 – Діаграма діяльності для прецеденту «Редагування опцій»

2.1.6 Розробка динамічної моделі

Динамічна модель системи - це сукупність співвідношень, що визначають вихід системи в залежності від входу та стану системи. Вона відтворює зміни об'єкта, які відбуваються з плином часу, або особливості функціонування об'єкта.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Динамічні моделі називають також функціональними. Динамічне моделювання використовується для опису поведінки об'єкта в будь-який довільний змінний момент часу. На основі моделі сценаріїв варіантів використання і статичної моделі ПЗ, для того, щоб описати динамічну модель програмного забезпечення, було розроблено діаграми послідовностей. На рисунках 2.4-2.5 наведені діаграми послідовностей основних варіантів використання, які реалізують цю модель.

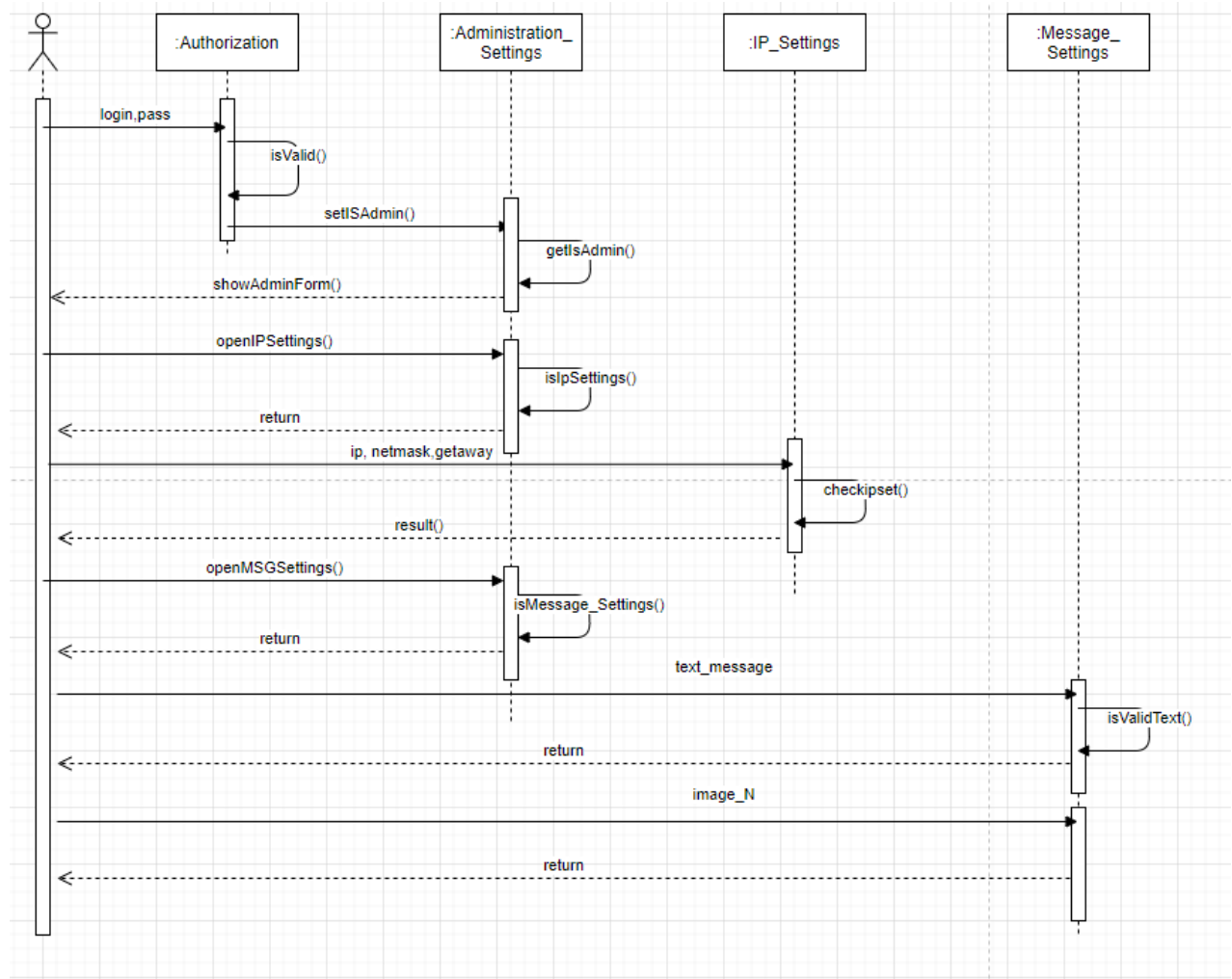


Рисунок 2.4 - Діаграма послідовностей для варіантів використання «Авторизація» та «Редагування опцій»

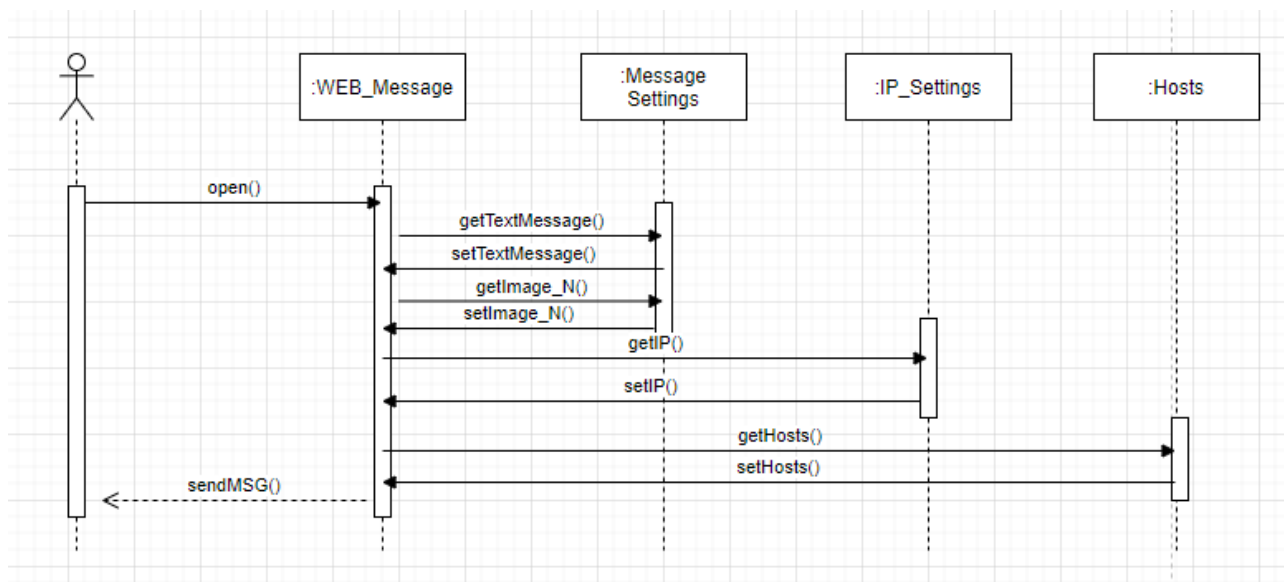


Рисунок 2.5 - Діаграма послідовностей для варіанту використання
«Отримання оповіщень»

2.1.7 Розробка діаграми розгортання

Діаграма розміщення (розгортання) призначена для аналізу апаратної частини системи. Для кожної моделі створюється тільки одна така діаграма, що відображує процесори (Processor), пристрої (Device) та їх сполуки. Для функціонування програмного забезпечення для комплексу оповіщення за допомогою бездротових точок доступу необхідні наступні компоненти:

- Сервер (для розміщення веб-інтерфейсу IC);
- Точки доступу;
- Мобільні пристрої;
- Канал зв'язку (бездротове з'єднання на базі технології Wi-fi).

Підсумовуючи вищесказане, побудуємо діаграму розгортання програмного комплексу:

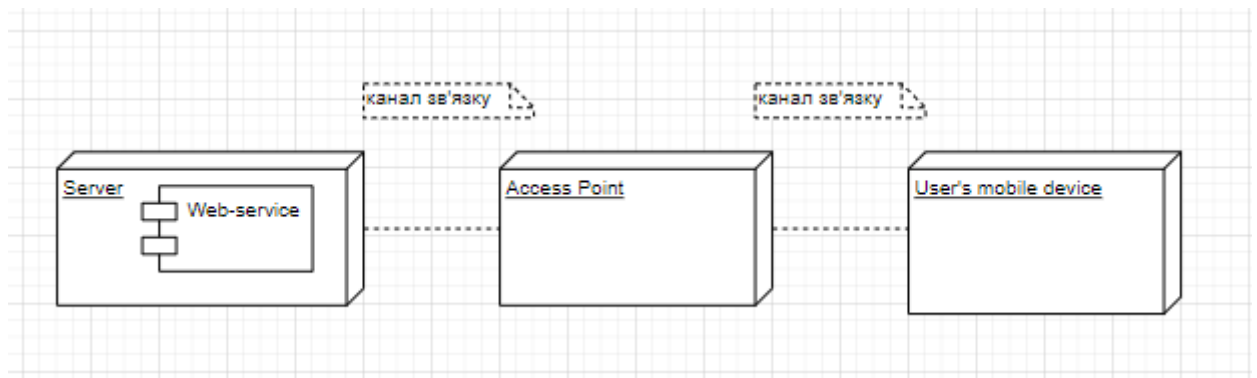


Рисунок 2.6 - Діаграма розгортання програмного забезпечення

2.1.8 Розробка інтерфейсу користувача

Інтерфейс користувача це засіб зручної взаємодії користувача з інформаційною та програмними системами. Він повинен бути зручним та відображати таку кількість інформації, яку користувач без проблем може сприйняти. При проектуванні інтерфейсу необхідно враховувати ряд особливостей, з якими може зіткнутися користувач програмного забезпечення, такі як розподільча здатність екрану, розмір шрифту тощо. Інтерфейс не повинен містити дуже велику кількість графічних зображень, оскільки це впливає на швидкість роботи програмного забезпечення.

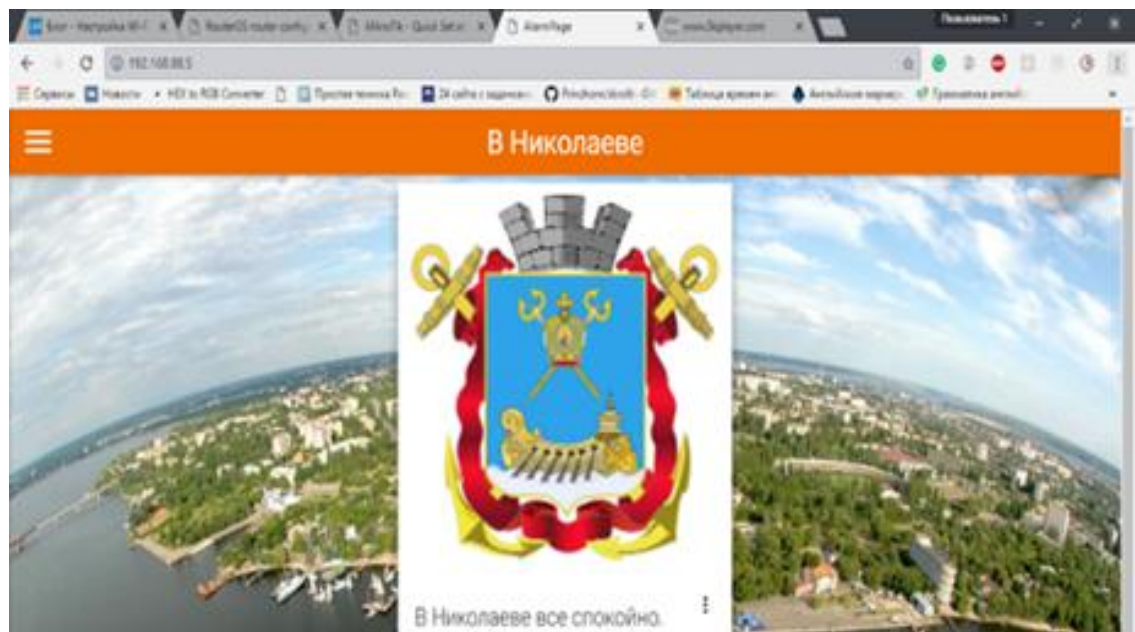


Рисунок 2.7 - Прототип сторінки оповіщень в мережі

2.2 Рішення з програмного забезпечення

2.2.1 Вибір засобів розробки програмного забезпечення

Для реалізації дипломного проекту були підібрані апаратні компоненти системи із дотриманням раніше описаних вимог, а також було використана найбільш відповідна інтегрована система розробки ПЗ для роботи із програмним кодом. Дані апаратні компоненти системи та програмне забезпечення описані в цьому розділі.

Програмування на Arduino виконується цілком через власну програмну оболонку, що безкоштовно розповсюджується на сайті розробника.

У цій оболонці є текстовий редактор, менеджер проектів, препроцесор, компілятор і інструменти для завантаження програми в мікроконтролер. Оболонка написана на Java на основі проекту Processing, працює під Windows, Mac OS X і Linux.

Мова програмування Arduino є стандартним C++ (використовується компілятор AVR-GCC) з деякими особливостями, які полегшують новачкам написання першої працюючої програми.

Програми, написані програмістом Arduino називаються начерки (або іноді скетчі - варваризм від англ. Sketch) і зберігаються в файлах з розширенням .ino. Ці файли перед компіляцією обробляються препроцесором Ардуіно. Також існує можливість створювати і підключати до проекту стандартні файли C++;

- обов'язкову в C++ функцію main() препроцесор Arduino створює сам, вставляючи туди необхідні «чорнові» дії
- програміст повинен написати дві обов'язкові для Arduino функції setup() і loop(). Перша викликається одноразово при старті, друга виконується в нескінченному циклі;
- в текст своєї програми (скетчу) програміст не зобов'язаний вставляти заголовки використовуваних стандартних бібліотек. Ці заголовки додасть препроцесор Arduino відповідно до конфігурації проекту. Однак призначені для користувача бібліотеки потрібно вказувати;

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- менеджер проекту Arduino IDE має нестандартний механізм додавання бібліотек. Бібліотеки у вигляді вихідних текстів на стандартному C ++ додаються в спеціальну папку в робочому каталозі IDE. При цьому назва бібліотеки буде додано до списку бібліотек в меню IDE. Програміст зазначає потрібні бібліотеки і вони вносяться до списку компіляції;

Arduino IDE не пропонує ніяких налаштувань компілятора і мінімізує інші настройки, що спрощує початок роботи для новачків і зменшує ризик виникнення проблем.

Завантаження програми в мікроконтролер Arduino відбувається через попередньо запрограмований спеціальний завантажувач (всі мікроконтролери від Ардуіно продаються з цим завантажувачем). Завантажувач створений на основі Atmel AVR Application Note AN109. Завантажувач може працювати через інтерфейси RS-232, USB або Ethernet залежно від складу периферії конкретної процессорной плати. У деяких варіантах, таких як Arduino Mini або неофіційною Boarduino, для програмування потрібен окремий перехідник. [16].

Інтерфейс програмного забезпечення Arduino IDE зображено на рисунку 2.8.

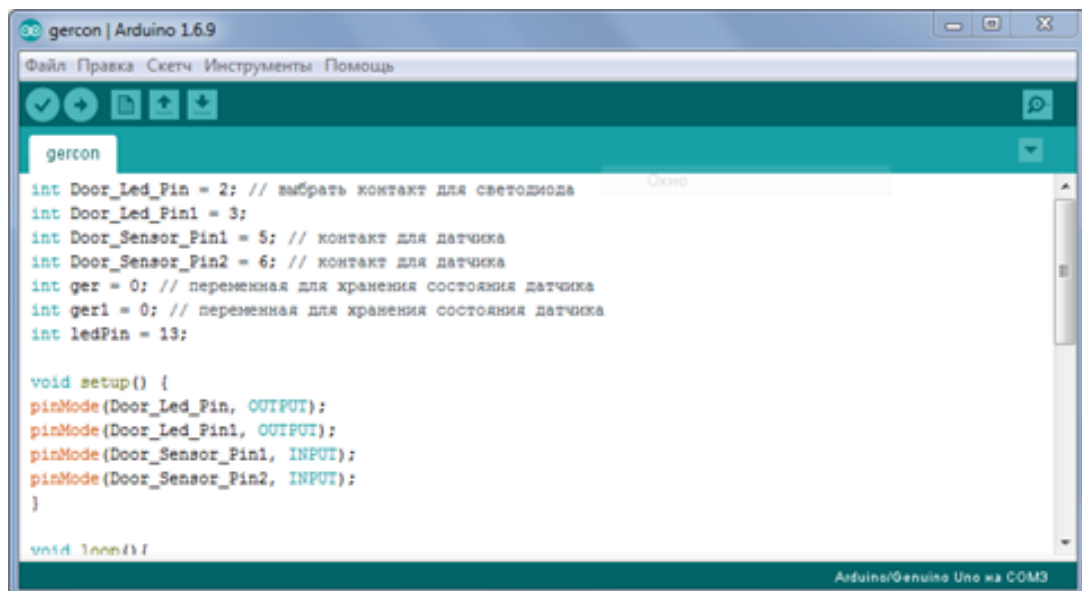


Рисунок 2.8 – Інтерфейс програмного забезпечення Arduino IDE

PHP — мова, у код якої можна вбудовувати безпосередньо html-код сторінок, які, у свою чергу, коректно оброблюватимуться PHP-інтерпретатором. Обробник PHP просто починає виконувати код після відкриваючого тегу (<?php) і продовжує виконання до того моменту, поки не зустрине закриваючий тег.

Велика різноманітність функцій PHP дає можливість уникати написання багаторядкових функцій, призначених для користувача, як це відбувається в C або Pascal.

В PHP вбудовані бібліотеки для роботи з MySQL, PostgreSQL, SQLite, mSQL, Oracle, dbm, Hyperware, Informix, InterBase, Sybase.

Завдяки стандарту відкритого інтерфейсу зв'язку з базами даних (англ. Open Database Connectivity Standard, ODBC) можна підключатися до всіх баз даних, до яких існує драйвер.

Мова PHP здаватиметься знайомою програмістам, що працюють в різних областях. Багато конструкцій мови запозичені з C, Perl. Код PHP дуже схожий на той, який зустрічається в типових програмах мовами C або Pascal. Це помітно знижує початкові зусилля при вивченні PHP. PHP — мова, що поєднує переваги Perl та C і спеціально спрямована на роботу в Інтернеті, мова з універсальним і зрозумілим синтаксисом. І хоча PHP є досить молодого мовою, вона здобула таку популярність серед web-програмістів, що в наш час є найпопулярнішою мовою для створення веб-застосунків (скриптів).

Стратегія Open Source, і розповсюдження початкових текстів програм в масах, безсумнівно справили сприятливий вплив на багато проектів, в першу чергу — Linux хоч і успіх проекту Apache сильно підкріпив позиції прихильників Open Source. Сказане відноситься і до історії створення PHP, оскільки підтримка користувачів зі всього світу виявилася дуже важливим чинником в розвитку проекту PHP. Ухвалення стратегії Open Source і безкоштовне розповсюдження початкових текстів PHP надало неоціненну послугу користувачам. Окрім цього, користувачі PHP в усьому світі є свого роду колективною службою підтримки, і в популярних електронних конференціях можна знайти відповіді, навіть на найскладніші питання.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ефективність є дуже важливим чинником у програмуванні для середовищ розрахованих на багато користувачів, до яких належить і web. Важливою перевагою РНР є те, що ця мова належить до інтерпретованих. Це дозволяє обробляти сценарії з достатньо високою швидкістю. За деякими оцінками, більшість РНР-сценаріїв (особливо не дуже великих розмірів) обробляються швидше за аналогічні їм програми, написані на Perl. Проте хоч би що робили розробники РНР, виконавчі файли, отримані за допомогою компіляції, працюватимуть значно швидше — в десятки, а іноді і в сотні разів. Але продуктивність РНР достатня для створення цілком серйозних веб-застосунків

2.2.2 Структура програмного забезпечення ІС сповіщення

Статичні діаграми представляють сутності і зв'язки між ними, або сумарну інформацію про сутності і зв'язках, або сутності та зв'язки, що існують в якійсь визначений момент часу. Вони не показують способів поведінки цих сутностей. Вхідними даними для даного етапу проектування є модель сутностей. В результаті на виході ми отримаємо модель специфікації проектних конструкцій для розроблюваного програмного забезпечення. Діаграма класів (class diagram) служить для представлення статичної структури моделі системи в термінології класів об'єктно-орієнтованого програмування. На цій діаграмі показують класи, інтерфейси, об'єкти й кооперації, а також їхні відносини. Діаграма класів, також, може містити позначення для пакетів та може містити позначення для вкладених пакетів (рис.2.9).

Визначено наступні класи програмного забезпечення:

- Authorization;
- Administration Settings;
- Message_Settings;
- WEB_Message;
- IP_Settings;
- Hosts.

Діаграма класів:

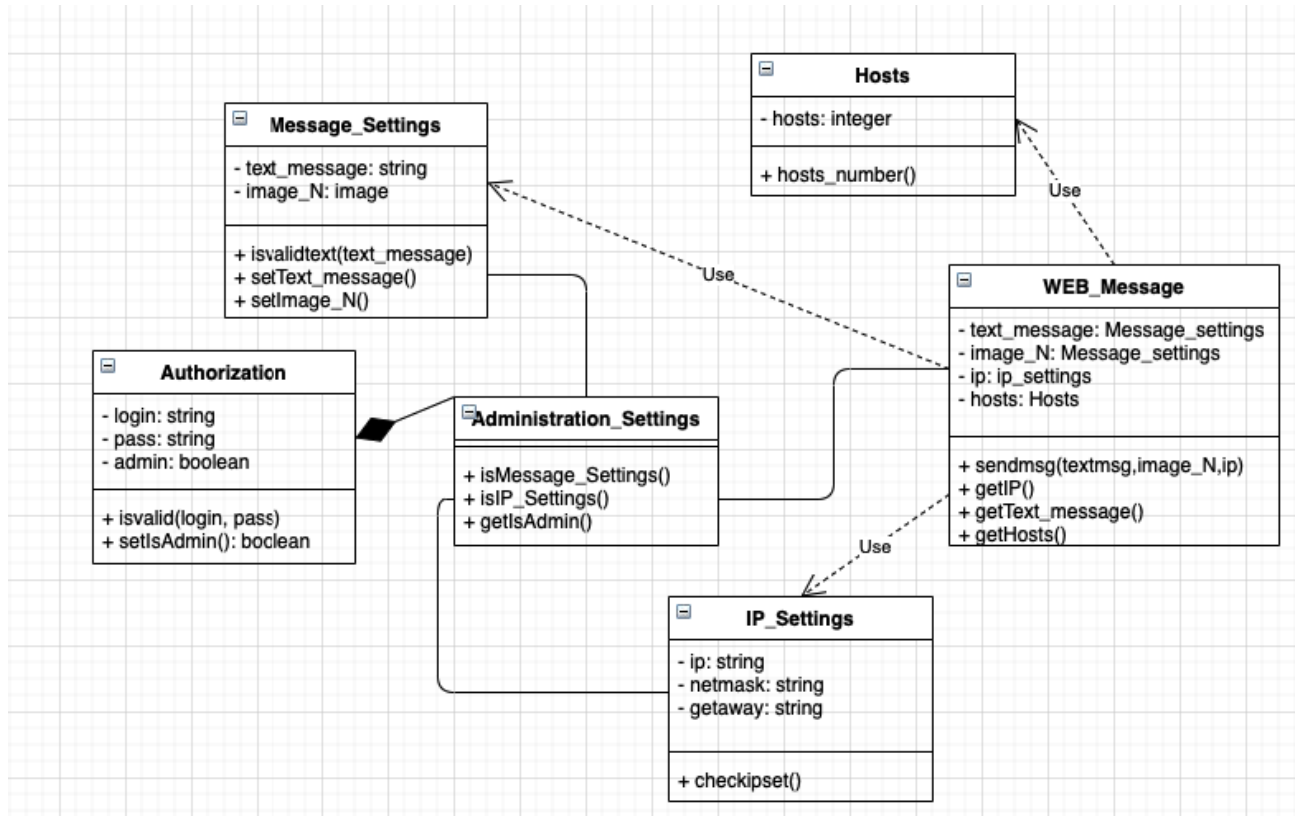


Рисунок 2.9 - Діаграма класів ІС сповіщення

Специфікації класів:

1) Authorization – відповідає за перевірку даних авторизації Адміністратора ПЗ.

Атрибути:

- Login – відповідає за поле вводу логіна адміністратора.
- Pass – відповідає за поле вводу пароля адміністратора.
- Admin – індикатор авторизації.

Методи:

- IsValid() – виконує перевірку введених даних для авторизації.
- setIsAdmin() – передає дані іншому класу для увімкнення адміністративних функцій.

2) Administration Settings – відповідає за перехід до субформ з адміністративними функціями.

Атрибути: відсутні

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02

Арк.

37

Методи:

- isMessageSettings() – виконує запуск форми редагування тексту оповіщення.
- isIP_Settings() – виконує запуск форми редагування налаштувань локальної мережі.
- getIsAdmin() – отримує «дозвіл» на відкриття форми з адміністративними функціями.

3) Message Settings – відповідає за збереження тексту оповіщення та має функції щодо його редагування/зберігання.

Атрибути:

- Text_message – зберігає в собі текст оповіщення.
- Image_N – відповідає за збереження фото для веб-сторінки.

Методи:

- isValidText() – перевірка тексту оповіщення на предмет неправильних символів.
- setText_Message() – надсилає текст оповіщення до іншого класу.
- setImage_N() – надсилає зображення до іншого класу.

4) WEB Message – відповідає за збір інформації з інших класів, її компонування та видачу у вигляді веб-сторінки в браузері користувачу.

Атрибути:

- text_message – отриманий текст оповіщення з іншого класу для виводу в форму веб-вікна.
- image_N – отримані зображення з іншого класу для виводу в форму веб-вікна
- ip – хости з визначеними IP-адресами, що підключені до точки доступу, в примусовому порядку отримують сповіщення на мобільний пристрій.
- hosts – визначені хости в локальній мережі.

Методи:

- Sendmsg() – дозволяє формувати та надсилати на кінцевий пристрій веб-сторінку з оповіщенням.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- `getIP()` – отримує IP-адресу кінцевого хоста в мережі.
- `getText_message()` – отримує текст оповіщення дл передачі його на веб-сторінку.

- `getHosts()` – отримує список хостів в мережі.

5) IP Settings – відповідає за налаштування мережі для підключення до LAN.

Атрибути:

- `Ip` – IP-адреса хоста в мережі.
- `Netmask` – мережева маска.
- `Getaway` – IP-адреса шлюза в локальній мережі.

Методи:

- `checkIpSet()` – перевіряє правильність мережевих налаштувань.

6) Hosts – відповідає за перевірку кількості хостів, підключених до точок доступу.

Атрибути:

- `Hosts` – список хостів, підключених до локальної мережі.

Методи:

- `hosts_number()` – перевірка кількості та поповнення списку хостів локальної мережі.

2.3 Рішення з технічного забезпечення

Програмне забезпечення передбачає використання сервера авторизації та сервера сповіщень. Один екземпляр програмного забезпечення встановлюється на сервер сповіщень та транслює повідомлення для клієнтів AAA-серверу (Radius).

Мобільні пристрої користувачів можуть мати різні технічні характеристики, які впливають на комфортність роботи користувача.

У якості сервера оповіщень рекомендується використовувати обладнання з наступними характеристиками:

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- сервер для надсилання повідомлень (процесор: Intel Pentium G4400/AMD Athlon 200GE; 4ГБ оперативної пам'яті DDR4/DDR3; не менш ніж 60 ГБ жорсткий диск SATA3; мережева карта з пропускнуою здатністю в 100 мбіт/с).

Мережеве обладнання повинне підтримувати швидкість не менше 100 Мбіт/сек, бажано – 1000 Мбіт/сек.

2.4 Рішення з програмного забезпечення

2.4.1 Функції програмного забезпечення

Програмне забезпечення складається з декількох основних модулів. Нижче представлена їх специфікація.

1) Авторизація

Вхідні дані: Логін, пароль

Вихідні дані: Форма з функціями адміністратора. Повідомлення про помилку авторизації.

2) Надсилання сповіщення

Вхідні дані: сигнал від спеціалізованої системи про НС.

Вихідні дані: повідомлення про НС.

3) Редагування опцій ПЗ

Вхідні дані: вибір опції, введення тексту.

Вихідні дані: збереження внесених змін.

4) Визначення кількості клієнтів (хостів) у мережі

Вхідні дані: запит системи

Вихідні дані: кількість на екрані.

2.4.2 Операційна система

При розробці концепції програмного забезпечення в якості операційної системи було обрано ОС сімейства Windows Server. Програмне забезпечення, описане вище, буде працювати під управлінням цієї операційної системи.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

MS Windows – це багатозадачна операційна система масштабу підприємства. Вона має високі показники масштабованості, продуктивності, безпеки, стабільності, має широкий вибір системних служб.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р02	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р03								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Патлайчук О.В.			РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ ПІДСИСТЕМИ				Літ.		Арк.	Аркуші	
Консульт.											42	4	
Керівник		Божаткін С.М.							НУК ім. адм. Макарова				
Нормоконт.													
Зав.каф.		Михелєв ІЛ											

З РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ ПІДСИСТЕМИ

В результаті виконання дипломної роботи було розроблено апаратно програмний комплекс – систему сповіщення за допомогою безпроводних систем про надзвичайні ситуації та необхідні дії при їх виникненні. Програмне забезпечення повністю відповідає вимогам до функціональних характеристик, вимогам до організації вхідних та вихідних даних, вимогам до надійності ПЗ, та інших вимог, зазначених в технічному проекті.

Згідно з вимогами, наведеними в технічному завданні (додаток А), ПЗ виконує такі функції:

- авторизація (для адміністратора);
- надсилання сповіщення за допомогою Wi-fi на мобільні пристрої;
- редагування опцій ПЗ та повідомлення (функції адміністратора);
- визначення кількості клієнтів (хостів).

Для користування програмним забезпеченням, потрібно:

- Мережеве середовище з точками доступу з пропускнуою здатністю не менше ніж 10 мбіт/с;
- Сервер для надсилання повідомлень (процесор: Intel Pentium G4400/AMD Athlon 200GE; 4ГБ оперативної пам'яті DDR4/DDR3; не менш ніж 60 ГБ жорсткий диск SATA3; мережева карта з пропускнуою здатністю в 100 мбіт/с).

Вимоги до інформаційної та програмної сумісності:

- Мобільний телефон з підключенням до однієї з точок доступу (для клієнта);
- Наявність мобільного веб-браузера останніх версій.

Для організації оповіщення користувача через точку доступу FREE WI FI бездротового доступу до мережі INTERNET необхідно при першому підключенні користувача до мережі виконувати переадресацію на сервер авторизації. Сам сервер, після проведення авторизації, переводить користувача

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р03	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідно до його запиту. При виникненні НС сервер дає команду на точку доступу для переривання сесії і виводить користувачеві сторінку з повідомленнями про подальші дії, відповідно до розробленого плану штабом ЦЗ для конкретного місця установки точки доступу.

Для управління сервером авторизації існує головний сервер, встановлений в центрі при регіональному штабі ЦЗ. З нього здійснюється управління всіма серверами авторизації, які обслуговують відповідні ВО. На рис.3.1. представлена синтезована схема вузла оповіщення.



Рисунок 3.1 - Схема вузла оповіщення

Високий рівень безпеки WI-FI говорить про його переваги при використанні в громадських місцях, де безпека інформації один з головних критеріїв мережі. У WI-FI застосовуються складні методи шифрування.

Для забезпечення нормальної роботи вузла оповіщення використовується розроблена інформаційна підсистема сповіщень, заснована на серверному рішенні FreeRadius і chillispot, встановленому на маршрутизаторі.

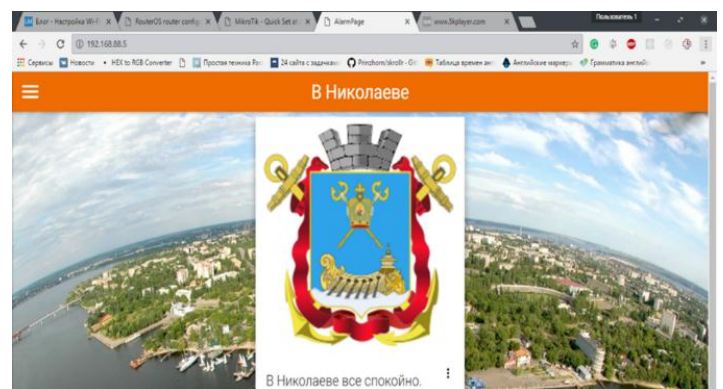
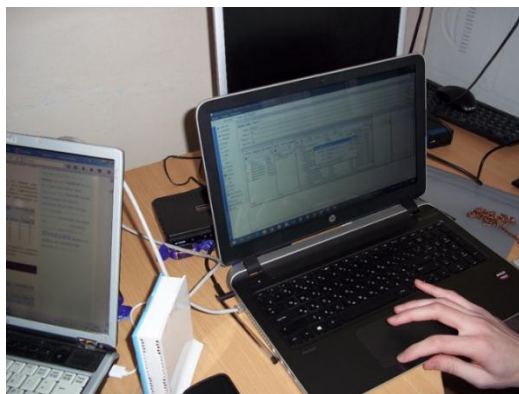


Рисунок 3.2 - Результати розробки

Для захисту від несанкціонованого доступу до вузла оповіщення й збереження бази даних підключених абонентів використовується технологія RADIUS (аНra. Remote Authentication in Dial-In User Service) – найбільш поширений зараз протокол AAA (authentication, authorization і accounting), розроблений для передачі відомостей між програмами-сервісами (NAS, Network Access Server) і системою білінгу. Своєю популярністю цей протокол зобов'язаний своїй відкритості, на відміну від TACACS + (Cisco) і Kerberos (Merit).

Текст програмних модулів наведено в Додатку Г, розроблена проектна документація, що включає в себе аналіз предметної області, ескізний, технічний та робочий проекти.

Математичну модель розроблюваної ІС представлено в Додатку Д.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р04			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Патлайчук О.В.			ОХОРОНА ПРАЦІ			
Консульт.		Гурець Н.В.						
Керівник		Божаткін С.М.						
Нормоконт.								
Зав.каф.		Михелєв І.Л.						
					Літ.	Арк.	Аркушіє	
							46	14
					НУК ім. адм. Макарова			

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Турбота про охорону праці є справою державної важливості. 14 жовтня 1992 року був прийнятий Закон України «Про охорону праці» [6], у якому закріплені найважливіші положення в області охорони праці, і який поширюється на всіх суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності.

Законодавство про працю містить норми і вимоги з техніки безпеки і виробничої санітарії, норми, що регулюють робочий час і час відпочинку, звільнення та переведення на іншу роботу, норми праці стосовно жінок, молоді, гігієнічні норми і правила тощо [6, 7].

Функціями охорони праці є дослідження санітарії та гігієни праці, проведення заходів щодо зниження впливу шкідливих факторів на організм працівників у процесі праці. Основним методом охорони праці є використання техніки безпеки. При цьому вирішуються два основні завдання: створення машин і інструментів, при роботі з якими виключена небезпека для людини, і розробка спеціальних засобів захисту, що забезпечують безпеку людини в процесі праці, а також проводиться навчання працюючих безпечним прийомам праці та використання засобів захисту, створюються умови для безпечної роботи. [7]

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р04	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;

- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;
- адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками, між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;
- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р04	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Управління охороною праці - підготовка, прийняття та реалізація рішень щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я і працездатності людини в ході трудового процесу.

Основні функції управління охорони праці:

- прогнозування і планування робіт;
- організація та координація робіт;
- облік показників стану умов і безпеки праці;
- контроль за функціонуванням СУОП;
- стимулювання роботи по вдосконаленню охорони праці.

Основні завдання охорони праці:

- навчання працівників безпечним методам праці;
- забезпечення безпечності технологічних процесів, виробничого устаткування будівель і споруд;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- забезпечення оптимального режимів праці та відпочинку;
- організація лікувально-профілактичного обслуговування;
- професійний набір працівників з окремих професій

Складність задач, які стоять перед охороною праці, вимагає використання досягнень і висновків багатьох наукових дисциплін, прямо або побічно пов'язаних із задачами створення здорових і безпечних умов праці.

Оскільки головним об'єктом охорони праці є людина в процесі праці, то при розробці вимог виробничої санітарії використовуються результати досліджень ряду медичних і біологічних дисциплін.

Особливо тісний зв'язок існує між охороною праці, науковою організацією праці, ергономікою, інженерною психологією і технічною естетикою.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р04	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Успіх у вирішенні проблем охорони праці здебільшого залежить від якості підготовки фахівців у цій області, від їхнього уміння приймати правильні рішення в складних і мінливих умовах сучасного виробництва.

4.1 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів при роботі з комп'ютером

Використання персональних електронно-обчислювальних машин повинне здійснюватися у відповідності з НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під година експлуатації електронно-обчислювальних машин» [8] та Державних санітарних правилах і нормах роботи з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) електронно-обчислювальних машин (ДСанПіН 3.3.2.007-98), затверджених Постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10 грудня 1998 р. № 7 [9]. Відповідно до встановлених гігієнічно - санітарних вимог, визначених у цих документах, роботодавець зобов'язаний забезпечити в приміщеннях з ВДТ оптимальні параметри виробничого середовища(таблиці 4.1 – 4.4).

Таблиця 4.1 – Норми мікроклімату для приміщень з ВДТ

Пора року	Категорія робіт	Температура повітря, °С, не більше	Відносна вологість повітря %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодна	Легка - 1а	22...24	4...6	0,1
	Легка - 1б	21...23	4...6	0,1
Тепло	Легка - 1а	23...25	4...6	0,1
	Легка - 1б	22...24	4...6	0,2

Таблиця 4.2 – Рівні іонізації повітря приміщень при роботі на ВДТ

Рівні	Число іонів в 1 см ³ повітря	
	n ⁺	n ⁻
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500–30000	3000–5000
Максимально допустимі	50000	50000

Таблиця 4.3 - Допустимі рівні звуку, еквівалентні рівні звуку та рівні звукового тиску в октавних смугах частот

Вид трудової діяльності	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Рівні звуку еквівалентні рівні звуку дБА/дБАекв.
Програмісти ЕОМ	7	61	54	49	45	42	40	38	50
Оператори в залах обробки інформації на ЕОМ та оператори комп'ютерного набору	83	74	68	63	60	57	55	54	65
У приміщеннях для розташування шумних агрегатів ЕОМ	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Таблиця 4.4 – Допустимі параметри електромагнітного випромінювання та електричного поля

Види поля	Допустимі параметри поля		Допустима поверхнева щільність потоку енергії(інтенсивність потоку енергії), Вт/м ²
	за електричною складовою (E), В/м	за магнітною складовою(H), А/м	
Напруженість електромагнітного поля при частоті:			—
6 кГц...3 МГц	50	5	
3 МГц...30 МГц	2	—	—
30 МГц...5 ГГц	—	—	10
Електромагнітне поле оптичного діапазону в ультрафіолетовій частині спектру: УФ-С(220...280 нм)			0,001
УФ-В(280...320 нм)			0,01
УФ-А(320...400 нм)			10,0
у інфрачервоній частині спектру: 0,76.10,0 мкм			35,0...70,0
Напруженість електричного поля ВДТ			20 У/м

Визначення категорії праці за енерговитратами з урахуванням особливості роботи за комп'ютером.

Категорії праці за енерговитратами з урахуванням особливості роботи за комп'ютером визначаються відповідно до міждержавного ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони», чинного в Україні станом на 18.02.2018(табл. 4.5).

Таблиця 4.5 - Загальні енерговитрати організму

Категорія робіт	Джоул ь/з (Вт)	Ккал/рік	Характеристика робіт	Професії (приклад)
Легка - Ia	105– 140	90–120	Роботи, які виконуються сидячи та не потребують фізичного напруження	Управлінець, оператор ЕОМ
Легка - Ib	141– 175	121–150	Роботи, які виконуються сидячи, стоячи - супроводжуються деяким фізичним напруженням	Інженерно - технічний персонал
Середньої важкості - IIa	176– 232	151–200	Роботи, які пов'язані з постійним ходінням, переміщенням дрібних(до 1 кг) виробів або предметів у положенні стоячи або сидячи - потребують певного фізичного напруження	Працівники ремонтних майстерень
Середньої важкості - IIб	233– 290	201–250	Роботи, які виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих(до 10 кг) вантажів - супроводжуються помірним фізичним напруженням	Зварювальники
Важка - III	291– 349	251–300	Роботи, які пов'язані з постійними переміщеннями, перенесенням значних(понад 10 кг) вантажів - потребують великих фізичних зусиль	Вантажники, різнороби, тваринники

4.2 Розробка заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером

Сьогодні фахівці в області ергономіки вже зрозуміли, що не можна знайти ідеальне положення, у якому можна перебувати і працювати протягом усього робочого дня. Для більшості людей комфортабельним робочим місцем повинне бути таке, яке можна пристосувати не менш чим для двох позицій, при цьому положення крісла, монітора повинні щораз відповідати виконуваний роботі і звичкам. Багато хто вважають, що для роботи на комп'ютері більше підходять вертикальне і трохи похиле положення. Можливо, щоб крісло було злегка нахилене вперед.

Дисплей. Положення тіла звичайно відповідає напрямку погляду; дисплеї, розташовані занадто низько чи під неправильним кутом, є основними причинами сутулості. Відстань від дисплея до очей може варіюватися в залежності від характеру виконуваної роботи - 40-70 см. При роботі з текстом відстань від екрана до очей повинна лише небагато перевищувати відстань між книгою й очима і складати 40- 45 см. Необхідно давати відпочинок очам і час від часу їх просто закривати. Не можна допускати, щоб очі увесь час були сфокусовані на одній відстані, працюючи з текстом, рекомендується встановлювати великий шрифт. Дуже важливо, щоб екран монітора не мерехтів. Частота регенерації зображення повинна бути не менш 72 Гц, тому що при більш низькій частоті помітне мерехтіння, хоча люди з особливо чутливим зором можуть помітити його і при більш високій частоті. Їм доведеться підібрати графічну плату і монітор з частотою регенерації 85 Гц і вище.

Рекомендується встановлювати на екран монітора спеціальні скляні поляризаційні фільтри з заземленням. Необхідно уникати того, щоб термінал був звернений екраном убік вікна, оскільки інтенсивна освітленість області зору може затопити потоками світла очі і розмити зображення на сітківці. Якщо приходить сидіти поруч з вікном, то треба розташуватися під прямим кутом до нього, причому екран дисплея повинний бути перпендикулярний шибці – цим виключаються відблиски на екрані.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р04	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зниження впливу низькочастотного електромагнітного випромінювання монітора на ЕЛТ рекомендується вибирати монітор, що задовольняє стандарту MPR II, чи TCO 99. У протилежному випадку необхідно установити на екран захисний фільтр, найбільш сучасні моделі, затримують до 99 % електромагнітного випромінювання.

Форма спинки крісла повинна повторювати форму спини працюючого. Крісло необхідно установити на такій висоті, щоб не почувався тиск на куприк (крісло розташоване занадто низько) на стегна (крісло розташоване занадто високо). Фахівці з ергономіки, вважали, що кут між стегнами і хребтом повинний складати 90°, однак недавно проведені дослідження показали, що більшість людей переважно сидять трохи відкинувшись.

Клавіатуру необхідно установити так, щоб не треба було до неї тягтися і нахилитися вперед. При зміні положення тіла (наприклад, з вертикального на похиле) обов'язково треба перемінити положення клавіатури і дисплея. Може виявитися корисною регульована підставка клавіатури, завдяки якій можна без усякої напруги працювати з маніпулятором "миша". Можна поставити клавіатуру і на коліна. Руки при роботі повинні бути прямими в зап'ястях і зігнуті в ліктях приблизно під прямим кутом. Пальці також повинні бути злегка зігнуті. Удари по клавішах не повинні бути занадто сильними.

Зручна висота столу особливо важлива в тому випадку, коли на ньому розташовується клавіатура. Якщо в клавіатури немає підставки, а висоту столу не можна змінити (і він занадто високий), то треба вище підняти сидіння крісла, а під ноги підставити лавочку: чи що-небудь інше. Якщо стіл занадто низький, необхідно підкласти що-небудь під його ніжки.

Якщо при роботі часто приходиться дивитися на документи, треба установити підставку з оригіналом документа в одній площині і на одній, висоті з екраном. Якщо треба частіше дивитися на оригінал, чим на екран, необхідно повернути крісло й екран таким чином, щоб оригінал розміщався прямо перед очима, а комп'ютер ледве збоку.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р04	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щогодини необхідно робити перерву в роботі. У цей час рекомендується робити вправи для зап'ясть. Нижче описаний можливий комплекс вправ.

- Покласти руку на край столу долонею вниз. Взявшись, за пальці, іншою рукою відвести кисть назад і утримувати протягом 5 секунд. Повторити для іншої руки.

- Злегка упертися рукою в стіл і на 5 секунд напружити пальці в зап'ястя. Повторити іншою рукою.

- Сильно стиснути пальці, а потім розпрямити їх. Виконання приведених рекомендацій дозволяє скоротити вплив шкідливих, виробничих: факторів на організм людини.

Відповідно до «Закону про охорону праці» роботодавець зобов'язаний забезпечити:

- безпеку працівників при експлуатації устаткування;
- застосовування засобів індивідуального захисту працівників;
- відповідні вимоги охорони праці, умов праці на кожному робочому місці; дотримання режиму праці і відпочинку працівників;
- навчання безпечним методам і прийомам виконання робіт;
- інструктаж з охорони праці;
- організацію контролю за станом умов праці на робочих місцях;
- проведення атестації робочих місць за умовами праці;
- інформування працівників про умови й охорону праці на робочих місцях, про існуючий ризик ушкодження здоров'я і компенсаціях при ушкодженні та засобах індивідуального захисту.

Вимоги до освітлення. У приміщеннях, де експлуатуються комп'ютери, штучне освітлення повинне бути загальним і рівномірним. Однак якщо співробітники переважно працюють з документами, то допускається застосувати комбіноване освітлення: крім загального установлюються світильники місцевого освітлення, які не повинні створювати відблисків на поверхні екрана і збільшувати його освітленість більш 300 лк. Освітленість поверхні столу в зоні розміщення робочого документа повинна становити 300-500 лк.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р04	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Джерела освітлення варто встановлювати таким чином, щоб вони не осліплювали, при цьому яскравість світних поверхонь (вікна, світильники та ін.), які розташовуються в полі зору, повинна бути не більш 200 кд/м².

В якості джерела світла при штучному освітленні повинні застосовуватися переважно люмінесцентні лампи типу ЛБ. При пристрої відбитого освітлення допускається застосування металогалогених ламп потужністю до 250 Вт, а у світильниках місцевого освітлення – ламп накаливання.

Для забезпечення нормованих значень освітленості в приміщеннях необхідно не рідше двох разів на рік чистити скло, віконні рами і світильники та вчасно замінювати перегорілі лампи.

Робочі місця повинні розташовуватися таким чином, щоб природне світло падало збоку, переважно ліворуч.

Для внутрішньої обробки приміщень повинні використовуватися дифузно-відбиваючі матеріали, з коефіцієнтом відбиття від стелі – 0,7-0,8; для стін – 0,5-0,6; для підлоги – 0,3-0,5. Полімерні матеріали для внутрішньої обробки повинні бути дозволені для застосування органами й установами Держсанепіднагляду.

Поверхня підлоги в приміщеннях повинна бути рівною, без вибоїн, неслизькою, зручною для очистки і вологого прибирання, мати антистатичні властивості.

Вимоги до кондиціонування. У виробничих приміщеннях, у яких установлені комп'ютери, мікроклімат повинен відповідати наступним санітарним нормам:

- температура повітря в теплий період року – не більш 23-25 °С, у холодний – 20-24 °С;
- відносна вологість повітря – 40-60%;
- швидкість руху повітря – 0,1 м/с.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р04	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для підвищення вологості повітря в приміщеннях варто застосовувати зволожувачі повітря, щодня заправляти їх дистильованою або кип'яченою водою.

Вимоги до розміщення, оснащення й організації робочих місць. Відстань між робочими столами з моніторами (у напрямку тилу поверхні одного монітора та екрана іншого) повинне бути не менш 2 м, а між бічними поверхнями моніторів – не менш 1,2 м.

Віконні отвори повинні бути обладнані регульованими жалюзіями, завісами, зовнішніми навісами та ін.

Бажано, щоб висоту робочої поверхні столу можна було регулювати в межах 680-800 мм, а при відсутності такої можливості вона повинна дорівнювати 725 мм. Модульними розмірами робочої поверхні комп'ютерного столу, на базі яких розраховують конструктивні розміри, варто вважати: ширину 800, 1000, 1200 і 1400 мм; глибину 800 і 1000 мм.

Екран монітора повинен знаходитись від очей користувача на оптимальній відстані 600-700 мм, але не ближче 500 мм з урахуванням розмірів алфавітно-цифрових знаків і символів.

Вимоги до безпеки під час експлуатації й обслуговування ЕОМ. У приміщенні з комп'ютерами повинно проводитися щоденне вологе прибирання. Приміщення повинні оснащатися аптечкою першої допомоги та вуглекислотними вогнегасниками.

Режими праці і відпочинку. Режими праці і відпочинку при роботі на комп'ютерах залежать від виду і категорії трудової діяльності.

При восьмигодинній робочій зміні і роботі на комп'ютері регламентовані перерви варто встановлювати:

для I категорії робіт – через 2 години від початку робочої зміни і через 2 години після обідньої перерви тривалістю по 15 хв;

для II категорії робіт – через 2 години від початку робочої зміни і через 1,5 - 2 години після обідньої перерви тривалістю по 15 хв або через кожну годину роботи тривалістю по 10 хв.

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р04	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час регламентованих перерв із метою зниження нервово-емоційної напруги, зменшення стомлення очей, усунення гіподинаміки і гіпокінезії доцільно виконувати комплекси вправ, викладених у санітарних нормах.

Після проведення дослідження, щодо відповідності всіх норм та правил, можемо зробити висновок, що робота в приміщеннях станції швидкої медичної допомоги проходить в умовах, які відповідають усім санітарним нормам та техніці безпеки.

Особливе значення для запобігання професійним захворюванням при роботі з обчислювальної техніки має режим праці і відпочинку, який повинен запобігати тривалому впливу шкідливих виробничих чинників на людину.

Недостатня освітленість в централізованих нормах правил роботи з обчислювальною технікою змушує трудові колективи, працівників і наймачів йти на зустріч один з одним у вирішенні питань охорони праці і закріплювати такі правила в нормах локального характеру, дозволяючи працівникові використовувати гнучкий графік роботи.

Питання охорони праці є одним з важливих на сучасному етапі життя нашого суспільства, в період коли працедавці ставлять для себе основним завданням щонайшвидше і з мінімальним вкладенням засобів витягувати найбільшу кількість прибутку, і користуючись таким, що виник останнім часом у нас в країні дефіцитом робочих місць, коли наші громадяни готові за мізерну оплату виконувати найбруднішу роботу мало уваги приділяють, а деколи і взагалі ігнорують вимоги охорони праці.

Збільшення кількості професійних захворювань, нещасних випадків на робочих місцях, що призводять до травм а інколи і до загибелі людей, все це змушує задуматися про досконалість нашого законодавства в області охорони праці, і думається, що наші законодавчі, старанні і судові органи державної влади чекає ще багато роботи в цьому напрямі.

Одним з напрямів діяльності держави на поліпшення ситуації в області охорони праці є розширення використання норм локального характеру, що

					ДР.122.4141.14.ПЗ.Р04	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дозволяє особливості охорони праці конкретного підприємства відобразити в колективних і трудових договорах.

.

ВИСНОВКИ

В даній роботі було розроблено інформаційну підсистему сповіщень для при надзвичайних ситуаціях, що при використанні бездротового підключення до мережі через точки FREE WI-FI, шляхом організації вузлів оповіщення через точки FREE WI-FI, дозволить інформувати про загрози, що виникли та дії, яких мають дотримуватись співробітники в НС (що допоможе уникнути паніки та жертв).

ІС має інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс та не вимагає додаткового навчання персоналу компанії, який буде працювати з ним.

- на основі опису та аналізу особливостей стану сучасних існуючих систем сповіщення сформульовано завдання на розробку програмного забезпечення для системи сповіщення при надзвичайних ситуаціях, яке при використанні бездротового підключення до мережі, дозволить інформувати про загрози, що виникли та дії, яких мають дотримуватись співробітники в НС. Запропоновано використання точок FREE WI-FI бездротового доступу до мережі Internet в якості вузлів оповіщення при виникненні надзвичайних ситуацій;

- сформульовано вимоги, що пред'являються до розробки інформаційної підсистеми та оформлено їх у вигляді технічного завдання;
- виконано всі етапи проектування інформаційної системи сповіщень та її реалізація;
- проведено випробування програмного забезпечення;
- розроблена необхідна документація;
- розглянуто основні питання охорони праці та запропоновани заходи, щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером.

При розробці програмного забезпечення було використано C – подібну мову програмування, що спеціалізована для плат Arduino, середовище розробки Arduino IDE. Налаштування та відладка пристрою проводилась на платі Arduino

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Uno R3. Для програмування веб-сторінки використано мови програмування php та html. Тестування системи в тестових умовах пройшло успішно.

В процесі випробувань не було виявлено ніяких помилок та аварійних ситуацій, що свідчить про те, що розроблена інформаційна підсистема сповіщень працює коректно. Випробування ІС підтверджують відповідність вимогам, викладеним в документі «Технічне завдання» (додаток А).

Отже, в ході даної дипломної роботи було досягнуто мету роботи, а саме створено інформаційну підсистему сповіщень при надзвичайних ситуаціях із використанням бездротового підключення до мережі через точки FREE WI-FI

Результати теоретичних та практичних досліджень за напрямком дипломної роботи доповідались та обговорювались на наукових конференціях та конкурсах, а саме:

1. II тур Всеукраїнського конкурсу наукових студентських робіт з технічних наук за напрямком «Телекомунікація» - Одеса, ОНАЗ ім О.С. Попова, 28 березня 2019.

2. Міжнародний конкурс студентських наукових робіт «Black Sea Science 2020», за напрямом "Інформаційні технології, автоматизація и робототехніка".

За результатами проведених досліджень опубліковано 1 наукова праця:

Authors: Oleksiï Patlaichuk, Hlib Serbulov Supervisor: Sergii Bozhatkin, Victoryia Guseva-Bozhatkina «Employees notification systems in the event of emergency situations through public wireless access points » //Black Sea Science 2020: Proceedings of the International Competition of Student Scientific Works. Information Technology, Automation and Robotics. / Odessa National Academy of Food Technologies; B.Yegorov, M. Mardar, S.Kotlyk (editors-in-chief.) [et al.]. – Odessa: ONAFT, 2020. – 259-270 pp.

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Конституція України/
URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/Конституція_України (дата звернення: 05.04.2021)
- 2 Постанова Кабінету Міністрів України № 733 «Про затвердження Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв'язку у сфері цивільного захисту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2017-%D0%BF>. (дата звернення: 05.04.2021).
- 3 Кодекс цивільного захисту України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата звернення: 05.05.2021).
- 4 Закон України «Про будівельні норми».
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1704-17> (дата звернення: 05.05.2021)
- 5 Волянский, Ю.С. Защита FREE WI-FI точки доступа к сети интернет в системах оповещения населения при возникновении чрезвычайных ситуаций
Сучасні проблеми інформаційної безпеки на транспорті: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 22-23 грудня 2015 р. Миколаїв: НУК, 2015. С. 102-104.
- 6 Рамбо Дж. UML 2.0 Объектно-ориентированное моделирование и разработка 2-е изд. СПб.: Питер, 2007 – 544с.
- 7 Унифицированный процесс разработки програм. СПб.: Питер, 2002. 492с
- 8 Учебник по PHP. URL: <https://htmlacademy.ru/tutorial/php> (дата звернення: 20.04.2021)
- 9 Кузнецов М., Симдянов И. Самоучитель PHP 7. БХВ-Петербург, 2018.

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII «Про охорону праці» URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> – 12.02.2015.__(дата звернення: 20.03.2021)

11 Офіційний сайт ФПУ. URL: <http://fpsu.org.ua/nasha-borotba/102-rishennya-radi-fpu-v-diji> (дата звернення: 20.03.2021)

12 ДСТУ ISO 9241-5:2004. Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 5. Вимоги до компонування робочого місця та до робочої пози. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 27 с.

13 Охорона праці в офісі. Вимоги до робочого місця офісного працівника. Global Consulting Corporation. URL : <http://gc.ua/business-news/oxorona-praci-v-ofisi-vimogi-do-robochogo-miscya-ofisnogo-pracivnika/> (дата звернення : 19.03.2021).

14 В. Ф. Ажищев, К. В. Кошкін, Г. С. Морозова Методичні вказівки до виконання дипломного проектування зі спеціальності "Комп'ютерні науки". М.: Миколаїв : НУК, 2014. – 57 с.

15 Oleksii Patlaichuk, Hlib Serbulov Supervisor: Sergii Bozhatkin, Victoryia Guseva-Bozhatkina «Employees notification systems in the event of emergency situations through public wireless access points » //Black Sea Science 2020: Proceedings of the International Competition of Student Scientific Works. Information Technology, Automation and Robotics. / Odessa National Academy of Food Technologies; B.Yegorov, M. Mardar, S.Kotlyk (editors-in-chief.) [et al.]. – Odessa: ONAFT, 2020. – 259-270 pp

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А - ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

1 Вступ

Повне найменування дипломної роботи: Розробка інформаційної підсистеми сповіщень при надзвичайних ситуаціях.

Коротка характеристика галузі застосування: програмне забезпечення повинно виконувати функції оповіщення у разі виникнення надзвичайної ситуації та надавати текст повідомлення з діями, для уникнення тяжких наслідків

2 Підстави для розробки

Підставою для розробки є завдання до дипломного проекту, видане кафедрою ІУСТ.

3 Мета розробки

Програмне забезпечення повинно виконувати оповіщення у разі виникнення надзвичайної ситуації та надавати текст повідомлення з діями, для уникнення тяжких наслідків на мобільний пристрій.

4 Призначення розроблюваної інформаційної підсистеми

Призначення: програму можуть підприємства, як складову системи сповіщення при надзвичайних ситуаціях, що базується на бездротових каналах зв'язку та використанні мобільних пристроїв.

Дана ІС має виконувати наступні функції:

- авторизація (для адміністратора);
- надсилання сповіщення за допомогою Wi-fi на мобільні пристрої;
- редагування опцій ПЗ та повідомлення (функції адміністратора);
- визначення кількості клієнтів (хостів).

5. Вимоги до підсистеми

5.1 Вимоги до функціональних характеристик

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги до організації вхідних та вихідних даних:

1) Авторизація

Вхідні дані: Логін, пароль

Вихідні дані: Форма з функціями адміністратора. Повідомлення про помилку авторизації

2) Надсилання сповіщення

Вхідні дані: сигнал від спеціалізованої системи про НС.

Вихідні дані: повідомлення про НС.

3) Редагування опцій

Вхідні дані: вибір опції, введення тексту.

Вихідні дані: збереження внесених змін.

4) Визначення кількості клієнтів (хостів) у мережі

Вхідні дані: запит системи

Вихідні дані: кількість на екрані.

5.2 Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

- Мережеве середовище з точками доступу з пропускною здатністю не менше ніж 10 мбіт/с;
- Сервер для надсилання повідомлень (процесор: Intel Pentium G4400/AMD Athlon 200GE; 4ГБ оперативної пам'яті DDR4/DDR3; не менш ніж 60 ГБ жорсткий диск SATA3; мережева карта з пропускною здатністю в 100 мбіт/с).

5.3 Вимоги до надійності

Вимоги до забезпечення надійного функціонування програми виконанням сукупності організаційно-технічних заходів, перелік яких наведений нижче:

- організацією постійного електричного живлення використовуваних технічних засобів;
- регулярною перевіркою на наявність вірусного ПЗ в системі.

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.4 Вимога до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереженню

До роботи допускаються тільки підготовлені користувачі, що пройшли інструктаж з техніки безпеки роботи з ЕОМ і ознайомлені з посібником користувача. При виникненні збоїв у роботі, користувач повинний сповістити про це адміністраторові системи.

Технічне обслуговування і ремонт устаткування здійснюється тільки кваліфікованими фахівцями.

5.5 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу.

Система повинна забезпечувати доступ тільки тим користувачам, що мають відповідні права доступу, а також вести схований облік усіх змін інформації.

5.6 Вимоги до захисту від зовнішніх впливів.

Для безпечної роботи системи необхідно дотримувати правила техніки безпеки при роботі з ЕОМ і пожежної безпеки в робочому приміщенні.

5.7 Вимоги до програмної документації.

До складу програмної документації повинні входити:

- технічне завдання;
- інструкція з експлуатації;
- програма і методика випробувань;
- текст програмного забезпечення;
- математична модель.

6. Стадії та етапи розробки.

Стадії та етапи розробки представлені в таблицях А.1 та А.2.

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Порядок контролю й приймання.

Прийом та контроль програми повинні проводитись відповідно до узгоджених заздалегідь із замовником ПЗ програми і методики випробувань.

Кожна стадія розробки повинна бути представлена в зазначені терміни і узгоджена з замовником. Хід проведення приймально-здавальних випробувань проводиться відповідно до програми і методики випробувань і документують за допомогою протоколу проведення випробувань.

У разі знаходження помилок під час прийому програмного виробу складається акт про знайдені помилки, який підписується представниками замовника і розробника і затверджується керівниками організації – замовника та організації – розробника. Розробник повинен на протязі не більше ніж 2 тижнів виправити зазначені помилки, і оповістити замовника про повторне проведення перевірки..

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Б - КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА

Програмне забезпечення, що розроблене в даній дипломній роботі, застосовується для оповіщення робітників підприємства у разі виникнення надзвичайних ситуацій за допомогою бездротового мережевого зв'язку.

Існують загальні вимоги, які ставляться до будь-яких функцій системи:

- Невідмовність роботи пристроїв та програмного забезпечення;
- Мінімальна/відсутня можливість необумовленого спрацювання.

Пристрій переходить до працездатного режиму через 15 секунд після подачі мережевого живлення. У разі короткочасної втрати/зниження напруги мережі система перезавантажується.

Включення і виключення.

Система вмикається і переходить у робочий стан при подачі живлення на саму систему. Наступні дії системи зумовлені в програмному коді, під час роботи системи Користувач ніяк не може впливати на процес роботи системи, окрім вимкнення живлення.

Після подачі живлення система переходить у стан ініціалізації, під час якого не реагує на будь-які сигнали з датчиків. Також цей час розрахований на те, щоб Користувач, ввімкнувши систему, мав час для того, щоб вийти з приміщення, що охороняється.

Всі модулі системи працюють і реагують на сигнали паралельно. Для забезпечення нормальної роботи вузла оповіщення використовується розроблене програмне забезпечення, засноване на серверному рішенні FreeRadius і chillispot, встановленому на маршрутизаторі

Для захисту від несанкціонованого доступу до вузла оповіщення й збереження бази даних підключених абонентів Протокол RADIUS (aHra. Remote Authentication in Dial-In User Service) – найбільш поширений зараз протокол AAA (authentication, authorization і accounting), розроблений для передачі відомостей між програмами-сервісами (NAS, Network Access Server) і системою білінгу. Своєю популярністю цей протокол зобов'язаний своїй відкритості, на відміну від

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

TACACS + (Cisco) і Kerberos (Merit). Вимкнення системи зумовлюється вимкненням живлення від системи.

Керуючий модуль розробленої охоронної системи закритий від Користувача. Але у випадку, якщо Користувач матиме намір виконати будь-які зміни в роботі системи, то дані дії повинні бути попередньо узгоджені з розробником.

Робота з програмним забезпеченням (для адміністратора) починається з авторизації користувача. На рисунку Б.1 представлено форму авторизації в системі.

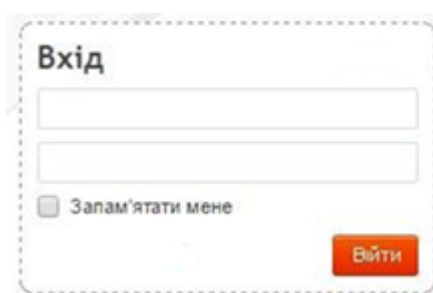


Рисунок Б.1 - Меню авторизації адміністратора

Якщо користувач ще не зареєструвався в системі, то у нього немає можливості цього зробити без втручання розробника.

Стенд розробника з пристроєм надсилання сповіщень та датчиками показано на рисунках Б.2-3. Лише розробник (адміністратор) має доступ до всіх функцій програмного та апаратного забезпечення.



Рисунок Б.2 - Стенд розробника

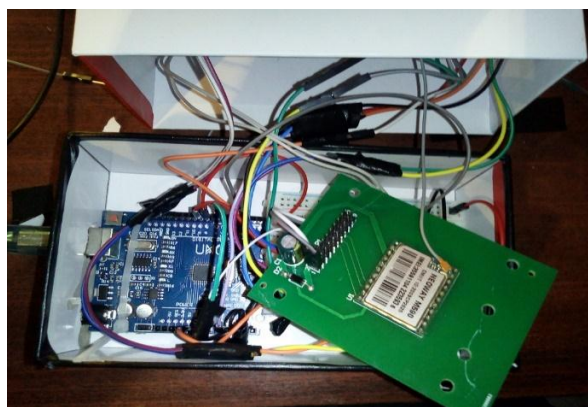


Рисунок Б.3 - Пристрій надсилання сповіщень

Після успішної авторизації, у адміністратора є доступ до налаштувань опцій та коду веб-сторінки зі сповіщеннями, що надходять у разі виникнення НС, користувачам в локальній мережі через точки доступу Wi-fi. Зазвичай, користувачі, при авторизації в локальній мережі, бачать наступну сторінку (рис.Б.4).

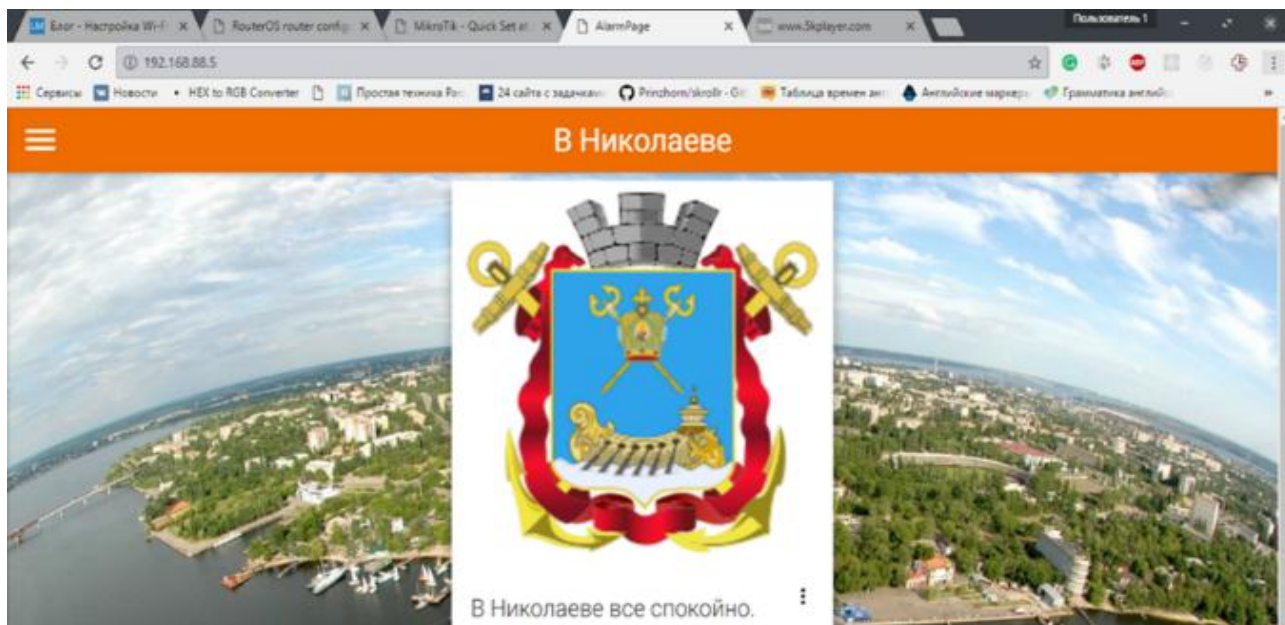


Рисунок Б.4 - Типова сторінка ресурсу при відсутності НС

Також, адміністратор має скетч прошивки плати з датчиками та модулями Arduino Uno R3 та може виконувати їх редагування або доповнення. Скріншот з програмного середовища Arduino IDE представлено нижче (рис. Б.5)

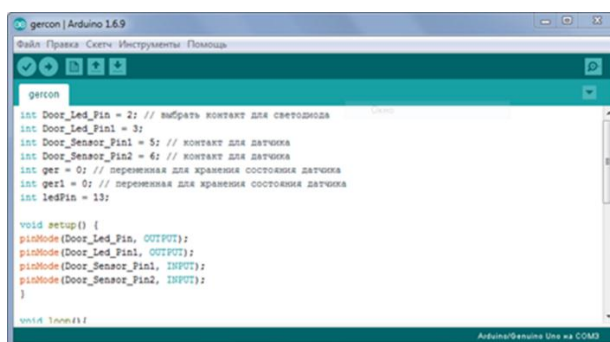


Рисунок Б.5 - Скріншот з програмним кодом прошивки

ДОДАТОК В – ТЕХНІЧНИЙ ОПИС

1 Загальні відомості

Повне найменування розробки: «Розробка комплексу системи оповіщення при надзвичайних ситуаціях».

Розроблене програмне забезпечення повинно виконувати функції оповіщення у разі виникнення надзвичайної ситуації та надавати текст повідомлення з діями, для уникнення тяжких наслідків.

Розроблений програмний продукт орієнтований на роботу та наявність сучасного веб-браузера (Google Chrome, Opera, Safari, Firefox та ін.).

Для розробки програмного забезпечення були використані мови програмування php, html та середовище програмування Arduino IDE.

2 Функціональне призначення

Програмний комплекс призначений для оповіщення у разі виникнення надзвичайної ситуації та дій, яких необхідно дотримуватись.

Програмне забезпечення повинне надавати можливість виконання перерахованих нижче функцій:

- авторизація (для адміністратора);
- надсилання сповіщення за допомогою Wi-fi на мобільні пристрої;
- редагування опцій ПЗ та повідомлення (функції адміністратора);
- визначення кількості клієнтів (хостів).

3 Опис логічної структури

3.1 Структура програми

Програмне забезпечення має наступні складові частини:

- Модуль авторизації;
- Модуль адміністративних функцій;
- Модуль розсилки повідомлень (оповіщення).

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Алгоритм роботи програмного забезпечення

Програмне забезпечення відображається у вигляді веб-вікна з інформацією про НС, що склалася та необхідними діями у разі її виникнення. Алгоритм роботи ПЗ є наступним:

- Програма отримує дані з систем моніторингу або сповіщень;
- Програма визначає пристрої, які підключені до спільної локальної мережі;
- Програма розсилає повідомлення.

3.3 Використані методи

В основу розробки ПЗ було покладено об'єктно-орієнтований метод.

4 Використані технічні засоби

Для роботи програми без збоїв необхідні наступні технічні засоби:

- Мережеве середовище з точками доступу з пропускнуою здатністю не менше ніж 10 мбіт/с;
- Сервер для надсилання повідомлень (процесор: Intel Pentium G4400/AMD Athlon 200GE; 4ГБ оперативної пам'яті DDR4/DDR3; не менш ніж 60 ГБ жорсткий диск SATA3; мережева карта з пропускнуою здатністю в 100 мбіт/с).

5 Виклик і завантаження

Запуск і відкриття програми виконуються способами, описаними в Додатку Б «Інструкція користувача».

6 Вхідні дані програмного забезпечення

Вхідними даними є критичні показання систем моніторингу/сповіщення, що обробляються сервером та визначається необхідність оповіщення або ні. Для роботи адміністратора вхідними даними є логін/пароль та дані для мережевого підключення/текст сповіщення.

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 Вихідні дані програмного забезпечення

Вихідними даними є веб-сторінка, отримана мобільним пристроєм від системи оповіщення.

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Г - ТЕКСТИ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial mySerial(2, 3);

int relay = 4;//реле
int Door_Sensor_Pin1 = 5;
int Door_Sensor_Pin2 = 6;
int pirPin = 7;
int pirPin1 = 8;
int Door_Led_Pin = 9; 1
int Door_Led_Pin1 = 10;
int ledPin = 13;
int val = 0;
int val1 = 0;
int ger = 0;
int ger1 = 0;

void setup() {
delay(15000);// Затримка 15 секунд
mySerial.begin(9600); // Швидкість роботи порту
mySerial.println("AT+CLIP=1"); //Запуск модуля
delay(100); //Затримка 0,1 секунд
mySerial.println("AT+CMGF=1"); //Стандартне кодування CMC
delay(100); //Затримка 0,1 секунд
mySerial.println("AT+CSCS=\"GSM\""); // Використання GSM
delay(100); //Затримка 0,1 секунд
pinMode(relay, OUTPUT); // Присвоєння цифрового виходу
pinMode(pirPin, INPUT); // Присвоєння цифрового входу
pinMode(pirPin1, INPUT); // Присвоєння цифрового входу
pinMode(ledPin, OUTPUT); // Присвоєння цифрового виходу
pinMode(Door_Led_Pin, OUTPUT);// Присвоєння цифрового виходу
pinMode(Door_Led_Pin1, OUTPUT);// Присвоєння цифрового виходу
pinMode(Door_Sensor_Pin1, INPUT);// Присвоєння цифрового входу
pinMode(Door_Sensor_Pin2, INPUT);// Присвоєння цифрового входу
}

void loop() {
digitalWrite(relay, HIGH);
digitalWrite(ledPin, LOW);
digitalWrite(Door_Led_Pin, LOW); //Індикатор вимкнено
digitalWrite(Door_Led_Pin1, LOW); //Індикатор вимкнено
val = digitalRead(pirPin); //Зчитування даних
val1 = digitalRead(pirPin1); // Зчитування даних
ger = digitalRead(Door_Sensor_Pin1); // Зчитування даних
ger1 = digitalRead(Door_Sensor_Pin2); // Зчитування даних
/**/**/**/**/**/
if(val1 == HIGH){
digitalWrite(ledPin, HIGH); // Освітлення ввімкнено
}
else {
```

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        digitalWrite(ledPin, LOW); // Освітлення вимкнено
    }
    /**/**/**/**/
    if(val == HIGH){
        sms(String("PIR detected moving object!!"),
String("+380667492585")); //Відправка СМС
        while(val == HIGH){
            digitalWrite(relay, LOW); // Реле ввімкнено
            delay(150); //Затримка 0,15 секунд
            digitalWrite(relay, HIGH); // Реле вимкнено
            delay(350); // Затримка 0,35 секунд
            val = digitalRead(pirPin); // зчитування даних
        }
    }
    else {
        digitalWrite(relay, HIGH); // Реле вимкнено
    }
    /**/**/**/**/
    if(ger == LOW){
        digitalWrite(Door_Led_Pin, HIGH); //Індикатор
        delay(20000); // Затримка 20 секунд
        digitalWrite(Door_Led_Pin, LOW); //Індикатор
        digitalWrite(relay, LOW); // Реле ввімкнено
        sms(String("enter door is open!!"),
String("+380667492585")); // Відправка СМС
        delay(200000); // Затримка 200 секунд
    }
    else {
        digitalWrite(Door_Led_Pin, LOW); //Індикатор вимкнено
    }
    /**/**/**/**/
    if (ger1 == LOW) {
        sms(String("window is open!!"),
String("+380667492585")); // Відправка СМС
        while (ger1 == LOW){
            digitalWrite(Door_Led_Pin1, HIGH); //Індикатор
            digitalWrite(relay, LOW); // Реле ввімкнено
            ger1 = digitalRead(Door_Sensor_Pin2); // Зчитування
        }
    }
    else {
        digitalWrite(Door_Led_Pin1, LOW);
    }
}

void sms(String text, String phone) //Процедура відправки СМС
{
    mySerial.println("AT+CMGS=\"" + phone + "\"");
    delay(500);
    mySerial.print(text);
    delay(500);
    mySerial.print((char)26);
}

```

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        delay(3000);
    }

```

Файл index.php:

```

<?php
/**
 * Главный файл
 */
//Запускаем сессию
session_start();

//Устанавливаем кодировку и вывод всех ошибок
header('Content-Type: text/html; charset=UTF8');
error_reporting(E_ALL);

//Включаем буферизацию содержимого
ob_start();

//Определяем переменную для переключателя
$mode = isset($_GET['mode']) ? $_GET['mode'] : false;
$user = isset($_SESSION['user']) ? $_SESSION['user'] : false;
$error = array();

//Устанавливаем ключ защиты
define('BEZ_KEY', true);

//Подключаем конфигурационный файл
include './config.php';

//Подключаем скрипт с функциями
include './func/funct.php';

switch($mode)

//Подключаем обработчик с формой авторизации
case 'auth':
    include './scripts/auth/auth.php';
    include './scripts/auth/auth_form.html';
    include './scripts/auth/show.php';
    break;

}

//Получаем данные с буфера
$content = ob_get_contents();
ob_end_clean();

//Подключаем наш шаблон
include './html/index.html';
?>

```

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Файл config.php:

```
<?php
/**
 * Конфигурационный файл
 */

//Ключ защиты
if(!defined('BEZ_KEY'))
{
    header("HTTP/1.1 404 Not Found");
    exit(file_get_contents('./404.html'));
}

//Логин
define('BEZ_DBUSER','');

//Пароль БД
define('BEZ_DBPASSWORD','');

//Errors
define('BEZ_ERROR_CONNECT','Не могу соединиться с точкой доступа');

//Адрес хоста сайта
define('BEZ_HOST','http://'. $_SERVER['HTTP_HOST'] .'/');

?>
```

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Д – МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ІС

Розглянемо математичну модель системи оповіщення співробітників через вузли бездротового доступу до мережі INTERNET.

Особливістю математичної моделі СС співробітників при НС з використанням точок доступу WI-FI є оптимізація вибору типів обладнання, розміщення застосовуваних точок доступу WI-FI, вибору їх просторової орієнтації з урахуванням невизначених погодних умов і часу доби.

З причини нелінійності задачі, значної розмірності та складного характеру обмежень можна здійснити перехід до апроксимуючої моделі.

Нехай S є територія, на якій необхідно розмістити деяку сукупність пристроїв оповіщення.

В якості змінних оберемо: точки дислокації пристроїв, тип пристрою для кожної точки дислокації; орієнтацію пристроїв оповіщення (положення осі діаграми спрямованості) в кожній точці дислокації.

При цьому пристрої можуть розміщуватися як на наявних спорудах, так і на спеціальних щоглах. В останньому випадку потрібні додаткові витрати на монтаж щогл.

Сформулюємо вимоги до мережі оповіщення – слід забезпечити на всій території S поширення сигналу оповіщення з потужністю не нижче заданого $P_{\min}$.

Ця умова повинна виконуватися при всіх можливих значеннях природних чинників, характерних для даної місцевості, які впливають на величину сигналу, що передається (час доби, вологість повітря, атмосферні опади, температура повітря, туман).

В якості критерію оптимізації (мінімізації) приймаємо вартість синтезуємої системи оповіщення.

Представимо пояснення складових математичної моделі вибору оптимального покриття території сигналом оповіщення у вигляді таблиці Д.1

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця Д.1 Елементи математичної моделі вибору оптимального покриття території сигналом оповіщення

№	Складові математичної моделі	Позначення
1	2	3
1	Кількість типів розглянутих точок доступу	R
2	Ціна введення в експлуатацію однієї установки даного типу (з урахуванням покупки, оплати митних зборів, доставки, монтажу на готовій щоглі чи будівлі й налагодження)	$C_1, \dots, C_R$
3	Вартість монтажу однієї щогли для установки точки доступу даного типу	$F_1, \dots, F_R$
4	Кількість встановлених точок доступу	N
5	Кути спрямованості точок доступу	$L_1, \dots, L_N$
6	Місця (координати) дислокації точок доступу	$(x_1, y_1), \dots, (x_N, y_N)$
7	Номери типів встановлених точок доступу	$I_1, \dots, I_N$
8	Потужність сигналу в точці (v, w) при установці точок доступу типу I в точці (x, y) з кутом спрямованості L	$P(I, L, x, y, v, w)$
9	Множина точок заданої території покриття	S
10	Множина точок заданої території покриття в яких є або щогла, або будівля, на якій можлива установка точок доступу	S_0
11	Мінімально допустима потужність сигналу на заданій території покриття	$P_{\min}$
12	Відстань від джерела сигналу з відомою потужністю	L_0
13	Крок по куту між віссю спрямованості точок доступу та віссю приймача, використовуваний у вихідних даних	L

Продовження таблиці Д.1

1	2	3
14	Значення потужності сигналу на відстані L_0 від джерела типу I при значенні кута A між віссю спрямованості точок доступу та віссю приймача	$R(I, A)$
15	Кут між віссю спрямованості точок доступу та напрямом на точку прийому сигналу (v, w)	E
16	Час доби	K_1
17	Множина можливих значень для часу доби	A_1
18	Вологість повітря	K_2
19	Множина можливих значень для вологості повітря	A_2
20	Атмосферні опади	K_3
21	Множина можливих значень для атмосферних опадів	A_3
22	Температура повітря	K_4
23	Множина можливих значень для температури повітря	A_4
24	Густота туману	A_6
25	Множина можливих значень для густоти туману	K_7
26	Множина точок (вузли сітки й граничні точки), що використовується в апроксимуючої моделі	S^*
27	Крок по куту спрямованості точок доступу в апроксимуючої моделі	q
28	Величина убавання потужності сигналу для даного типу місцевості при подвоєнні відстані від джерела звуку	r
29	Кутовий розмір сектора допустимого значення	$d_{\max}$
30	Радіус сектора допустимого озвучування	$R_{\max}$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДР.122.4141.14.ПЗ

Арк.

80

Побудова функції $P(I, L, x, y, v, w)$. Значення потужності сигналу на відстані L_0 від джерела типу I при значенні кута A між віссю спрямованості точок доступу та віссю приймача приведені в таблиці Д.2. Значення кутів беруться з деяким кроком l .

Таблиця Д.2 - Вихідні дані для точок доступу різних типів

A	$R(I, A)$
0	$R(I, 0)$
l	$R(I, l)$
$2l$	$R(I, 2l)$
...	...
3600	$R(I, 3600) = R(I, 0)$

Нехай числа m и n такі, що виконуються наступні нерівності:

$$nl < E < (n+1)l,$$

$$2mL_0 < \sqrt{(x-v)^2 + (y-w)^2} < 2m + lL_0.$$

Числа m и n можна визначити явно

$$n = \left\lceil \frac{E}{l} \right\rceil, m = \left\lceil \log_2 \frac{\sqrt{(x-v)^2 + (y-w)^2}}{L_0} \right\rceil,$$

тоді функцію P можна обчислити наближено (шаблон для обчислення функції P наведено на рис. Д.1, виходячи з законів лінійної апроксимації наступним чином

$$P(I, L, x, y, v, w) \approx \left(2 - \frac{\sqrt{(x-v)^2 + (y-w)^2}}{2^m L_0}\right) \left((n+1 - \frac{E}{l})R(I, nl) (\frac{E}{l} - n)R(I, (n+1)l) - mr\right) +$$

$$+ \left(\frac{\sqrt{(x-v)^2 + (y-w)^2}}{2^m L_0} - 1\right) \left((n+1 - \frac{E}{l})R(I, nl) + (\frac{E}{l} - n)R(I, (n+1)l) - (m+1)r\right).$$

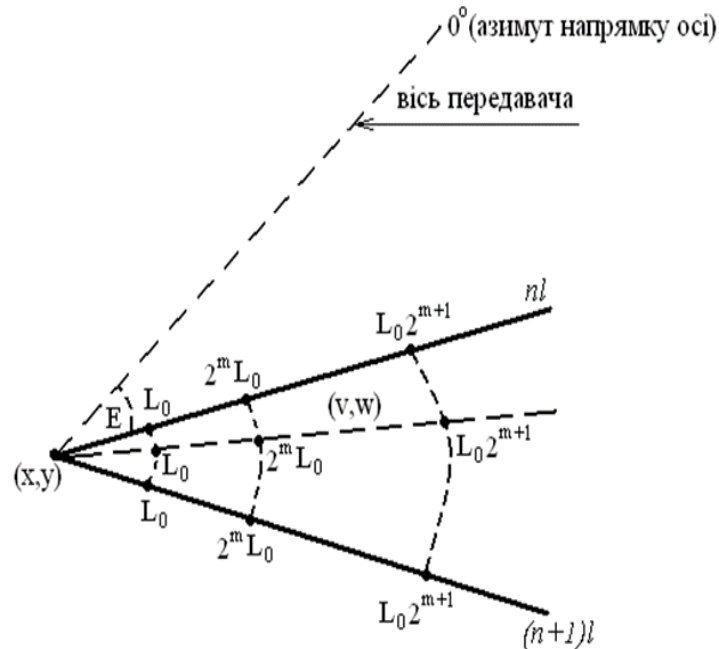


Рисунок Д.1 - Шаблон для обчислення функції $P(I, L, x, y, v, w)$

Математична модель розподіленої СС мінімальної вартості, що забезпечує потужність сигналу не нижче заданого на заданій території, має вигляд

$$\left(\sum_{i=1}^N C_{I_i} + \sum_{i(x_i, y_i) \in S / S_0} r_i \right) \rightarrow \min_x,$$

$$\max_{1 \leq i \leq N} P(I_i, L_i, x_i, y_i, v_i, w_i) \geq P_{\min}, \quad (Д.1)$$

$$(v, w) \in S,$$

де $x = (N, x_1, \dots, x_N, y_1, \dots, y_N, I_1, \dots, I_N, L_1, \dots, L_N)$.

Математична модель (1.1) не враховує ряду зовнішніх факторів, що впливають на величину потужність сигналу. З теорії радіозв'язку відомо, що

звуковий тиск залежить від таких факторів як: час доби, вологість повітря, атмосферні опади, температура повітря, туман.

Згідно постановці вихідної задачі СС повинна забезпечувати мінімально допустиму потужність сигналу на заданій території при всіх можливих значеннях перерахованих вище зовнішніх факторів. У цьому випадку математична модель (1) приймає наступний вигляд:

$$\left(\sum_{i=1}^N C_{I_i} + \sum_{i(x_i, y_i) \in S / S_0} r_i \right) \rightarrow \min_x,$$

$$\min_{(v, w) \in S} \max_{1 < i < N} \min_{\substack{K_1 \in A_1, \\ \dots \\ K_7 \in A_7}} P(I_i, L_i, x_i, y_i, v_i, w_i, K_1, \dots, K_7) \geq P_{\min}, \quad (Д.2)$$

де $x = (N, x_1, \dots, x_N, y_1, \dots, y_N, I_1, \dots, I_N, L_1, \dots, L_N)$.

Знайти розв'язок задачі в явному вигляді важко через її нелінійності, значні розмірності та складний характер обмежень. Тому була побудована апроксимуюча модель. Не описуючи повністю правила побудови апроксимуючої моделі, сформулюємо основні ідеї її формування.

Множина точок території покриття S замінюється на кінцеве число точок сіткової структури S^* . Передбачається, що забезпечення заданого рівня потужності сигналу на даній множині точок тягне за собою виконання даної умови на всій множині S . В якості точок дислокації точок доступу (x_i, y_i) розглядаються тільки точки множини S^* . Множина можливих кутів спрямованості точок доступу апроксимується рівномірної кінцевої сіткою з кроком q .

Залежність потужності сигналу від зовнішніх факторів $K_1, \dots, K_7$ наближено виражається через мультиплікативні коефіцієнти для функції потужності сигналу P . При цьому розглядаються їх найменш сприятливі значення.

Математична модель вибору оптимального покриття території сигналом WI-FI оповіщення повністю відповідає наведеній вище моделі (1.2). Однак специфіка поставленої задачі дослідження дозволяє в WI-FI оповіщення в порівнянні з моделлю (1.2) зробити два важливих спрощення.

Розглядаємо тільки один тип точки доступу ($R=1$). Умови перевірки досягнення необхідної потужності сигналу в точці (v, w) здійснюється простіше, ніж обчислення функції P в моделі (1.2). А саме, перевіряється лише потрапляння точки (v, w) в деякий сектор із заданими кутовим розміром ($d_{\max}$) і заданим радіусом ($R_{\max}$) (рис. 1.2).

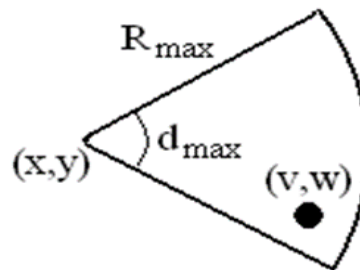


Рисунок Д.2 – Зона допустимого сигналу

Дана модель враховує втрати при багаторазовому проходженні сигналу через підлогу, що дозволяє передбачити такі характеристики, як повторне використання частоти на різних поверхах будівлі. Дистанційні коефіцієнти втрати потужності, включають в неявному вигляді поправку на втрати при проходженні сигналу через стіни або через перешкоди, а також на інші механізми виникнення втрат, які можуть з'явитися в межах одного поверху будівлі:

$$L = 20 \log f + N \log d + P_f(n) - 28(l),$$

де d – відстань (радіус покриття), м; f – частота, МГц; N – коефіцієнт втрат потужності сигналу залежно від відстані; n – кількість перешкод; $P_f(n)$ – параметр втрат потужності сигналу при проходженні через перешкоди.

Характерні параметри, засновані на результатах різних вимірів, наведено в довідкових даних, в даному випадку використовуємо значення для офісних

приміщень, а саме $N = 30$, частота $f = 2,4 ГГц$, параметр втрати потужності $P_f(n) = 14$ [5].

Розрахунки наведено для каналів, що не перекриваються 1 (2412 МГц), 6 (2437 МГц), 11 (2462 МГц) і радіуса покриття 8 м:

$$L_{ch1} = 20 \log(2412) + 30 \log(8) + 14 - 28 = 80,74 \text{ дБ};$$

$$L_{ch6} = 20 \log(2437) + 30 \log(8) + 14 - 28 = 80,83 \text{ дБ};$$

$$L_{ch11} = 20 \log(2462) + 30 \log(8) + 14 - 28 = 80,92 \text{ дБ}$$

					ДР.122.4141.14.ПЗ	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		