

Центральноукраїнський національний технічний університет
Механіко-технологічний факультет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

”Допущено до захисту”
Завідувач кафедри кібербезпеки
та програмного забезпечення
д.т.н., професор
_____ Олексій СМІРНОВ
“ ____ ” _____ 2024 р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему
“Дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними
для управління корпоративними відеоресурсами на основі
технології EvRP”

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи КН-23М
ОПП «Комп’ютерні науки»
спеціальності 122 «Комп’ютерні науки»
_____ Бондаренко Р.А.
« ____ » _____ 2024 р.

Керівник проекту
кандидат технічних наук
_____ Буравченко К.О.
« ____ » _____ 2024 р.
Рецензент _____

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет Механіко-технологічний
Кафедра Кібербезпеки та програмного забезпечення
Рівень вищої освіти магістр
Галузь знань 12 “Інформаційні технології”
Спеціальність 122 “Комп’ютерні науки”
Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма “Комп’ютерні науки”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д.т.н., проф.

Олексій СМІРНОВ

« 6 » вересня 2024 року

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Бондаренку Роману Анатолійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

- | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------------------|---|--|--|--|--|---------------------|--|--|
| 1. Тема роботи | <i>Дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP</i> | | | | | | | | | | |
| 2. Керівник роботи | <i>Буравченко Костянтин Олегович, канд. техн. наук</i>
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу № 18-13 від 07.08.2024 року | | | | | | | | | | |
| 3. Строк подання студентом роботи до захисту | <i>2.12.2024 р.</i> | | | | | | | | | | |
| 4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи: | <i>Метою розробки є дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP</i> | | | | | | | | | | |
| 5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) | <table border="1"><tr><td><i>1. Призначення та область використання.</i></td><td><i>6. Наукова новизна.</i></td></tr><tr><td><i>2. Перегляд аналогічних існуючих систем.</i></td><td><i>7. Маркетингове та економічне обґрунтування IT-проєкту.</i></td></tr><tr><td><i>3. Опис і обґрунтування проектних рішень.</i></td><td><i>8. Заходи з охорони праці та техніки безпеки.</i></td></tr><tr><td><i>4. Етапи програмування системи.</i></td><td><i>9. Висновки.</i></td></tr><tr><td><i>5. Впровадження системи в промислову експлуатацію</i></td><td></td></tr></table> | <i>1. Призначення та область використання.</i> | <i>6. Наукова новизна.</i> | <i>2. Перегляд аналогічних існуючих систем.</i> | <i>7. Маркетингове та економічне обґрунтування IT-проєкту.</i> | <i>3. Опис і обґрунтування проектних рішень.</i> | <i>8. Заходи з охорони праці та техніки безпеки.</i> | <i>4. Етапи програмування системи.</i> | <i>9. Висновки.</i> | <i>5. Впровадження системи в промислову експлуатацію</i> | |
| <i>1. Призначення та область використання.</i> | <i>6. Наукова новизна.</i> | | | | | | | | | | |
| <i>2. Перегляд аналогічних існуючих систем.</i> | <i>7. Маркетингове та економічне обґрунтування IT-проєкту.</i> | | | | | | | | | | |
| <i>3. Опис і обґрунтування проектних рішень.</i> | <i>8. Заходи з охорони праці та техніки безпеки.</i> | | | | | | | | | | |
| <i>4. Етапи програмування системи.</i> | <i>9. Висновки.</i> | | | | | | | | | | |
| <i>5. Впровадження системи в промислову експлуатацію</i> | | | | | | | | | | | |
| 6. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) | | | | | | | | | | | |
| <i>Наукова новизна</i> | <i>1 аркуш</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Структурна схема системи</i> | <i>1 аркуш</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Функціональна схема системи</i> | <i>1 аркуш</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Діаграма процесів</i> | <i>1 аркуш</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Блок-схема алгоритму роботи додатку</i> | <i>2 аркуша</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Показники економічної ефективності</i> | <i>1 аркуш</i> | | | | | | | | | | |

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічний	Доренська А.О.	05.10.2024	14.11.2024
Охорона праці	Марченко К.М., к.т.н., доцент	06.10.2024	16.11.2024

7. Дата видачі завдання « 6 » вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти	Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти	Примітка
1.	Аналіз існуючих систем	10.10.2024 р.	
2.	Постановка задачі, оформлення ТЗ	15.10.2024 р.	
3.	Розробка моделі компонента	20.10.2024 р.	
4.	Розробка структур даних	25.10.2024 р.	
5.	Розробка алгоритмів зв'язку та відображення	30.10.2024 р.	
6.	Програмування алгоритмів	10.11.2024 р.	
7.	Розрахунок економічної ефективності	13.11.2024 р.	
8.	Розрахунки з охорони праці та техніки безпеки	15.11.2024 р.	
9.	Оформлення ПЗ	17.11.2024 р.	
10.	Попередній захист роботи	2.12.2024 р.	

Дата видачі завдання
« 6 » вересня 2024 р.

Підпис керівника

_____ (прізвище та ініціали)

Завдання прийнято до виконання
« 6 » вересня 2024 р.

Підпис здобувача

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бондаренко Р.А. Дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP. 122 Комп'ютерні науки. Центральнотраїнський національний технічний університет. Кропивницький. 2024.

В даній випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти розроблено програмне забезпечення, яке призначено для системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Метою розробки є дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Об'єктом дослідження є процес роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Предметом дослідження є методи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Методи дослідження базуються на методах теорії кодування, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

Результат роботи – програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

В процесі роботи над програмною моделлю виконано аналіз існуючих апаратних та програмних засобів. В повній мірі описані всі компоненти розробленого програмного забезпечення.

Розроблено зручний інтерфейс користувача. Наведені інструкції по роботі з програмними засобами.

Програма може використовуватися на ПЕОМ з ОС Windows 10/11.

Програму розроблено в середовищі Python.

Ключові слова: Комп'ютерні науки, відеоресурс, EvRP

ABSTRACT

Bondarenko R.A. Research and software implementation of a data management system for managing corporate video resources based on EvRP technology. 122 Computer Science. Central Ukrainian National Technical University. Kropyvnytskyi. 2024.

In this final qualification work for the second (master's) level of higher education, software is developed, which is intended for a system of working with data for managing corporate video resources based on EvRP technology.

The purpose of the development is the research and software implementation of a system for working with data for managing corporate video resources based on EvRP technology.

The object of the study is the process of working with data for managing corporate video resources based on EvRP technology.

The subject of research is methods of working with data for managing corporate video resources based on EvRP technology.

Research methods are based on coding theory methods, mathematical statistics methods, and software development methods.

The result of the work is a software implementation of a system for working with data for managing corporate video resources based on EvRP technology.

In the process of working on the software model, an analysis of existing hardware and software was performed. All components of the developed software are fully described.

A convenient user interface has been developed. Instructions for working with software tools are provided.

The program can be used on a PC with Windows 10/11 OS.

The program was developed in the Python environment.

Keywords: Computer science, video resource, EvRP

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ	3
ВСТУП.....	4
1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ	7
1.1 Призначення системи.....	7
1.2 Область застосування.....	7
2 ПЕРЕГЛЯД АНАЛОГІЧНИХ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ	10
2.1 Огляд існуючих систем, технологій, архітектур та програмних рішень за профілем теми випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.....	10
2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування.....	25
2.3 Розгорнута постановка завдання	26
3 ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	28
3.1 Опис функціонування системи	28
3.2 Розробка структурної схеми.....	30
3.3 Розробка функціональної схеми	36
3.4 Розробка діаграми процесів.....	39
4 РЕАЛІЗАЦІЯ РОБОТИ. РОЗРАХУНКИ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДАНІ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ВІРНІСТЬ ПРОЕКТНИХ ТА ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ.....	41
4.1 Розробка блок-схем та опис алгоритмів функціонування системи.....	41
4.2 Захист розробленого програмного забезпечення.....	51
5 ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ	54
6 НАУКОВА НОВИЗНА	60

						ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ		
Вим	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.	Бондаренко Р.А.				<i>Дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP</i>	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.	Буравченко К.О.					М	1	81
Н.контр.	Коваленко А.С.					<i>ЦНТУ КН-23М</i>		
Затв.	Смірнов О.А.							

7	МАРКЕТИНГОВЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ІТ-ПРОЄКТУ	61
7.1	Визначення цільової аудиторії кінцевого готового продукту	61
7.2	Оцінка привабливості шляхом застосування методів експертних оцінок ...	62
7.3	Вибір методу оцінки вартості ПЗ	63
7.4	Розрахунок економічної ефективності від впровадження реалізованого ПЗ як фактору його привабливості.....	64
7.5	Пропозиція алгоритму просування проєкту розробки ПЗ	66
7.6	Оптимізація каналів збуту та шляхів реалізації ПЗ	67
7.7	Визначення ключових факторів успіху конкретного проєкту.....	67
8	ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ	69
8.1	Вступ.....	69
8.2	Пожежна безпека.....	69
8.3	Аналіз умов праці програміста	71
8.4	Розробка заходів з умов поліпшення охорони праці.....	74
8.5	Розрахункова частина	75
9	ОСНОВНІ ВИСНОВКИ.....	79
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81

КБПЗ - 2024

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

БПД	–	бездротова передача даних
ПЗ	–	програмне забезпечення
СПД	–	системи передачі даних
ACK	–	повідомлення підтвердження прийому
ARQ	–	протокол повторної передачі даних
BPSK	–	Binary phase-shift keying
FFD	–	повнофункціональний пристрій
GFSK	–	Gaussian frequency-shift keying
MAC	–	шар механізму доступу
NACK	–	повідомлення непідтвердження прийому
OSI	–	мережна модель
P2P	–	однорангові мережі
PAN	–	персональна мережа
PPS	–	Portable Protocol Stack
RFD	–	пристрій з полегшеними функціями
TDMA	–	часовий поділ
Wi-Fi	–	бездротова технологія

ВСТУП

Актуальність теми. Відео починає грати усе більше важливу роль у роботі сучасних підприємств і організацій. Однак донедавна на ринку були присутні в основному вузькоспеціалізовані системи, що вирішують лише окремі завдання, пов'язані з використанням відеоінформації.

Використання відео в бізнес-середовищі стає усе більше популярним. Ніколи скромні струмочки корпоративних відеоматеріалів на наших очах перетворюються в бурхливі й важкокеровані потоки, з якими ІТ-інфраструктура організацій завтра просто не впорається. Тут можуть допомогти спеціалізовані рішення на базі систем керування корпоративними відеоресурсами, EvPR (Enterprise video Resource Planning) – систем.

Можна сказати, що дотепер відео грає не занадто значну роль у бізнесі. Бізнес ще не усвідомив роль відео в людському сприйнятті й засвоєнні знань. Споконвічне використання відео в бізнесі починалося з відеоконференцзв'язку. Дотепер багато хто сприймають використання відео в бізнесі як проведення відеоконференцій, ну в крайньому випадку вебінарів. На зміну дорогим програмно-апаратним рішенням приходять програмні рішення, більше доступні для широкого кола користувачів. Сьогодні ми використовуємо Skype, MS Lync і багато інших платформ. Ріст відео неминучий, його використання в «побуті» (наприклад, відеоконференції із друзями й близькими, перегляд фільмів по запиті) значно випереджає офісне використання. Зайдіть в Facebook або інші соціальні мережі й побачите, що відеоматеріалів там з кожним днем публікується усе більше й більше.

Мета й завдання дослідження. Метою роботи є дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Для досягнення поставленої мети визначена програма дослідження, що складається з наступних завдань:

- Огляд існуючих систем роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.
- Дослідження системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.
- Програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Об'єктом дослідження є процес роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Предметом дослідження є методи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Методи дослідження базуються на методах теорії кодування, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

Наукова новизна отриманих результатів. У процесі рішення завдань, обумовлених цілями дослідження, отримані наступні результати:

- Удосконалено метод роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.
- Розроблено вітчизняний продукт роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP, який має більш широкі можливості, на відміну від існуючих аналогів.

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що розроблені алгоритми дозволяють успішно вирішувати задачі роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Достовірність наукових результатів підтверджена теоретичними викладеннями, даними комп'ютерного моделювання, коректними дослідженнями параметрів на функціонуючій обчислювальній мережі, а також відповідністю отриманих результатів окремим результатам, наведеним у науковій літературі.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Робота апробована на LVII Науково-технічній конференції здобувачів вищої освіти LV науково-технічної конференції «Наука в ЦНТУ: основні досягнення та перспективи розвитку» (2024 р.), основні положення випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти надруковані у статті збірника праць молодих науковців ЦНТУ, випуск №15.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP, є актуальною задачею, яка потребує вирішення у даній випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

КБПЗ_2024

					VKPM-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ

1.1 Призначення системи

Відео – контент важкий, і це дійсно важке навантаження на ІТ-інфраструктуру організації. Щоб вкладення в ІТ-структуру були розумними, для цього необхідні корпоративні системи поширення відеоресурсів – EvPR-системи.

EvRP-системи – це системи, побудовані на єдиній платформі і які забезпечують повний цикл роботи з відео: збір відеоінформації (Capture), зберігання, керування відеоресурсами (Manage), побудову територіально розподілених корпоративних мереж поширення відеоконтенту, оптимізація мережного трафіку й навантаження на канали зв'язку (Distribute) і відображення (Display) відеоінформації на необмеженій кількості різних пристроїв (персональних комп'ютерів, планшетів, смартфонів, дисплеїв).

Колись ведення складського обліку, ведення бухгалтерії, торгівля на підприємстві, облік кадрів і т.д. здійснювалися в різних програмах. Потім наступила епоха ERP-систем (Enterprise Resource Planning), які створили об'єднане рішення на єдиній платформі. Системи EvRP (Enterprise videoResource Planning) – це системи, побудовані на єдиній технологічній платформі й призначені для керування всіма стадіями життєвого циклу корпоративного відео.

1.2 Область застосування

Мало хто розуміє, що сьогодні в складній економічній ситуації, коли організаціям доводиться звільняти людей, дуже важливо не розгубити знання й досвід, накопичений у компанії за попередні роки. Звільняючи співробітників під час кризи, компанії разом з ними втрачають і корпоративні знання. Криза рано

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

або пізно закінчиться, і весь цей найцінніший багаж прийдеться заново відновлювати, а то й напрацьовувати. Але адже носії важливих знань можуть передавати свою експертизу наступним поколінням співробітників компанії на найвищому рівні розвитку технологій – за допомогою відеороликів. Головне – вчасно їх записувати й правильно зберігати. Знання, які перебувають у головах різних фахівців, треба зібрати воедино, систематизувати, поширити їх всім тим, кому вони необхідні. Щоб навчити й підвищити кваліфікацію співробітників, потрібно створити медіархів навчальних відеоматеріалів і відеоінструкцій з можливістю перегляду на будь-яких, у тому числі й мобільних пристроях. Як накопичувати знання? Дуже просто. Всі ми бачимо популярність соціальних мереж: люди створюють свої пости, коментують і поширюють чужі. У корпоративному секторі теж можна використовувати цей принцип. У великій організації, де багато профільних підрозділів, є грамотні фахівці, здатні поділитися своїм досвідом зі своїми колегами. Досить дати їм можливість легко записувати навчальні відеоролики й розміщати їх на спеціальному корпоративному ресурсі. Недавно Sonic Foundry реалізувала проект в університеті Лідса у Великобританії: на її встаткуванні для запису лекцій, установленому в 250 аудиторіях, за перші три місяці було записано 8,5 тисячі годин відеоконтенту! Це приклад «народного» нагромадження знань. Але з іншого боку, якщо таку можливість надати кожному, то компанія просто потоне в цьому морі відеофайлів. Уникнути такої ситуації допоможе система модерації або схвалення контенту, яку можна розмістити в публічному місці. Можливість кожному співробітникові створювати власний відеоканал, система рейтингу, можливість додати коментарі до відеоролика – все це стимулює співробітника до створення більше якісного відео, а корпоративний медіархів перетворює в різновид соціальної мережі. Всі ми користуємося YouTube, але проблеми цього ресурсу нас не хвилюють, з ними справляється Google, вкладаючи мільярди доларів. А якщо нам необхідно ділитися захищеними даними, адже знання – це величезна цінність і ними не треба розкидатися (і їх можна продавати), то

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

виникає необхідність створення власного корпоративного YouTube. Треба не тільки вміти нагромадити знання, але й вміти їх ефективно поширювати. Ефективно – це значить доставляти інформацію в необхідному форматі залежно від того, що за пристрій перебуває в користувача (комп'ютер, планшет, мобільний телефон і т.д.), оптимізуючи навантаження на мережі. І звичайно, треба мати можливість оцінити, чи переглянута отримана інформація.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP, є актуальною задачею, яка потребує вирішення у даній випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

КБПЗ – 2024

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

2 ПЕРЕГЛЯД АНАЛОГІЧНИХ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ

2.1 Огляд існуючих систем, технологій, архітектур, програмних рішень за профілем теми випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

При керуванні компанією будь-якого розміру без нарад не обійтися. Але одна справа, коли співробітники перебувають в одному будинку, інша – коли їх доводиться збирати з різних міст і навіть країн. Саме тому сьогодні усе більше популярними стають відеоконференції, що дозволяють підвищити ефективність спілкування й заощадити на відрядженнях.

Apache OpenMeetings

У цей час для організації відеоконференцій існує велика кількість рішень, що відрізняються по призначенню (внутрішнє, зовнішнє використання, віщання), типу (персональні, групові, кімнатні), виду (точка – точка й багатоточечні), реалізації (апаратним і програмні), використуванним протоколам, вартості й так далі. Ринкова ціна комерційних і особливо апаратних рішень досить висока, однак застосування вільного ПЗ допоможе знизити витрати.

Система веб-конференцій Apache OpenMeetings дозволяє організувати проведення аудіо- і відеонарад у багатоточечному режимі, коли до сервера підключені десятки людей. За кілька років проект перемінив кілька команд і ліцензій, у тому числі був в Google Code (під ліцензією Eclipse Public License). Остання його дислокація – інкубатор Apache, відповідно, помінялася й ліцензія, на Apache License 2.0. Остання офіційна версія 2.0 вийшла наприкінці липня 2012 року.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

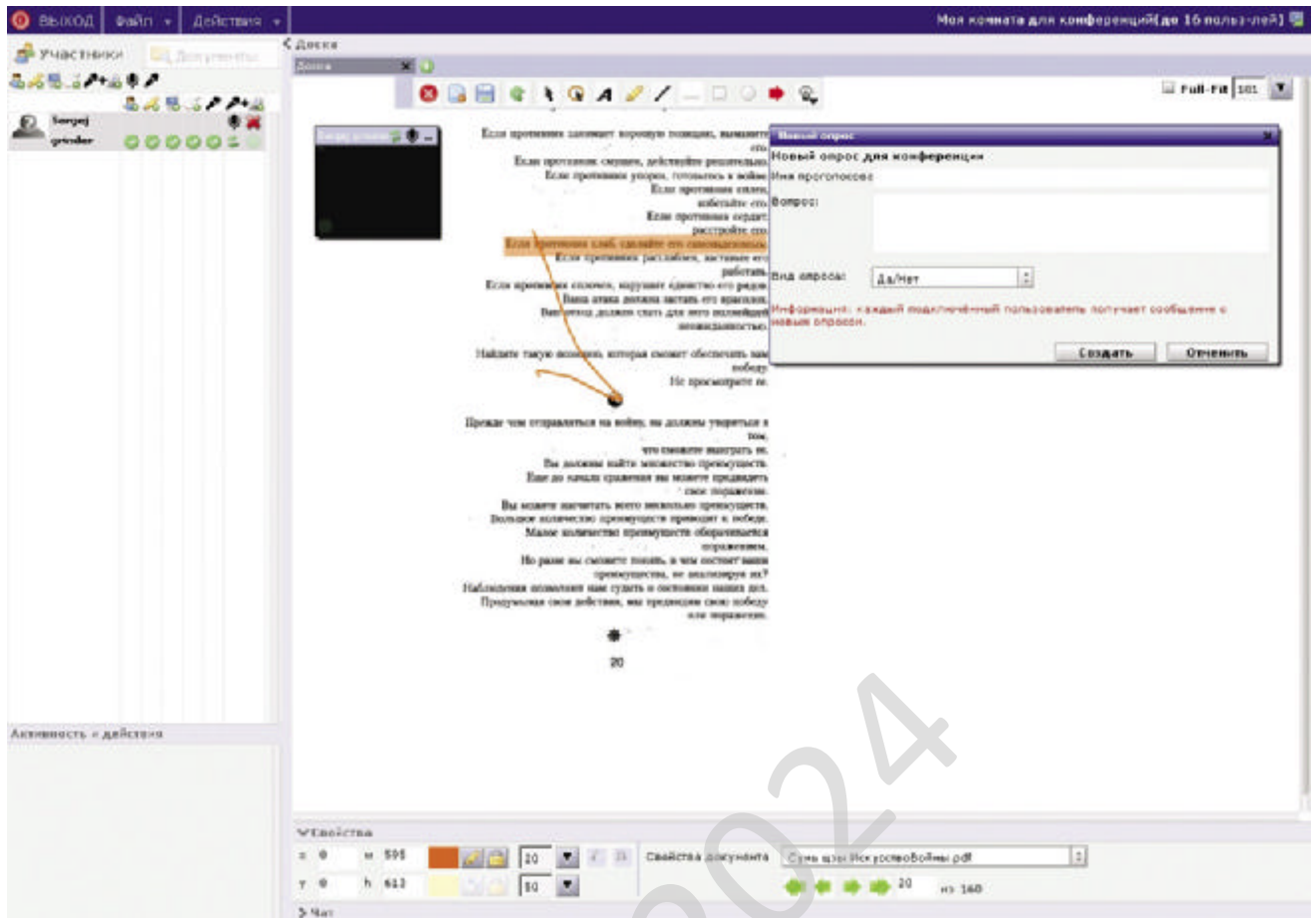


Рисунок 2.1 – Интерфейс користувача Apache OpenMeetings

Спільна робота з документом в OpenMeetings

Головний плюс – для відеонаради не потрібна установка додаткового ПЗ, досить веб-браузера із плагіном для підтримки технології Flash. Передбачено можливість запису й наступного програвання нарад і експорту в AVI/ FLV-файл, імпорт у конференцію документів більш ніж 20 форматів і зображень. Учасники можуть скачати завантажений файл і спільно редагувати, уводячи текст поверх оригіналу, малювати й позначати цікаві місця. Самі конференції можуть бути відкритими й частками. Підтримується два режими:

- нарада – до 16 учасників, кожен може передавати аудіо- і відеодані;
- лекції – до 200 учасників, передача аудіо й відео тільки в модератора/лектора.

Передбачений також обмін текстовими повідомленнями у вікні чату або приватними (використовується убудований Jabber-сервіс). Настроювання дозволяють створити опитування. Модератор, що організує конференцію, відправляє всім учасникам запрошення, що містить пряме посилання, воно ж управляє всіма доступними їм можливостями. У кожного зареєстрованого користувача є календар подій з нагадуванням про події (через електронну пошту або iCal). При підключенні вибирається варіант участі (відео + аудіо, тільки відео або аудіо, рисунки), дозвіл і пристрій. Настроювання в кімнаті прості й зрозумілі кожному, користувач, що вперше працює із сервісом, швидко освоїться. Можлива інтеграція OpenMeetings з іншими продуктами – сервером VoIP Asterisk, системою керування навчанням Moodle, Drupal, Joomla, SugarCRM і деякими іншими.

Реалізовано три рівні доступу – користувач, модератор і адміністратор сервера. Для автентифікації можливе використання внутрішньої бази або сервісу LDAP / Active Directory (в \$RED5_HOME/webapps/openmeetings/conf знайдеш готові шаблони для підключення). Можлива робота декількох серверів OpenMeetings у кластері, одна установка може обслуговувати кілька організацій.

Інтерфейс OpenMeetings переведений на кілька мов, серед яких є російська. Убудований редактор локалізованих повідомлень (LanguageEditor) дозволяє при необхідності скорегувати переклад. Зовнішній вигляд можна змінити за допомогою тем. Побудований OpenMeetings з використанням технологій Java і XML. Для організації сервера задіюються: веб-сервер Apache Tomcat, Open Source Flash/RTMP Server Red5, OpenOffice.org/LibreOffice. Як база даних може бути використана MySQL, PostgreSQL, Oracle, DB2 або Apache Derby. Пропонується демосайт, на якому можна познайомитися з основними можливостями OpenMeetings. З'єднання із сервером здійснюється по протоколах HTTP (порт 5080), RTMP (порт 1935), RTMPT (порт 8088). Убудований менеджер створення резервних копій спрощує резервування й відновлення працездатності сервера й перенос в іншу систему.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

динамічне створення конференцій, захист паролем, поділ ролей, запис і багато чого іншого. Процес конфігурування дуже простий, досить відредагувати пари рядків в `meetme.conf`, а керування виробляється за допомогою голосового меню. Що стосується якості зв'язку, то воно залишає бажати кращого. До альтернативних рішень варто віднести: `ConfBridge` (перероблений `MeetMe`), `app_conference` і його форк `app_konference`. Так, `app_conference` дозволяє організувати аудіо- і відеоконференцію з декількома користувачами в прийнятній якості. При цьому він не мікшує відеопотоки від учасників (тільки аудіо), а просто переправляє їхнім потрібним абонентам, що істотно знижує вимоги до встаткування.

BigBlueButton

Перша версія `BigBlueButton` була написана в 2007 році одним зі співробітників Карлтонського університету м. Оттава, Канада (`Carleton University`), за підтримкою програми розвитку інноваційних технологій і керування. Споконвічно продукт мав ім'я `Blindside`, але пізніше назва була змінена на `BigBlueButton`, щоб відбити простоту у використанні – для початку конференції потрібно всього лише натиснути символічну синю кнопку. Саме в простоті перевага `BBB` перед більше функціональним і оснащеним, а виходить, і ледве більше складним `OpenMeetings`. Проект якийсь час шукав своє місце й сьогодні орієнтований на організації, що пропонують послуги дистанційного утворення, дозволяючи проводити навчання через інтернет. Особлива роль у цьому процесі приділяється однієї з функцій – відеоконференції. Але `BBB` з таким же успіхом може бути використаний для простого спілкування, проведення брифінгів і вебінарів. В 2009 році була організована компанія `Blindside Networks` для надання платної підтримки користувачам продукту. Найбільш серйозним поштовхом до розробки продукту послужила участь в `Google Summer of Code` в 2010 році. Саме тоді був доданий API, що дозволяє підключати сторонні додатки, і сьогодні вмонтувати `BBB` можна в `Sakai`, `WordPress`, `Moodle`, `Joomla`, `Redmine`, `Drupal`, `Matterhorn`, `LAMS` і деякі інші. Ця можливість найбільше затребувана

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

користувачами ВВВ, тому з налаштувань сервера був прибраний інтерфейс адміністратора: розроблювачі просто не бачать змісту його розвивати, тому що керування лягає на плечі того, хто вбудовує додаток. У випадку окремого сервера всі установки можна без проблем зробити за допомогою конфігураційних файлів BigBlueButton і можливостей веб-сервера. Проект перебуває в стадії активної розробки, причому слід зазначити особливу педантичність у цьому питанні. Наприклад, виходу версії 0.8 Bailetti передували чотири бети й три RC. Недавно проект приєднався до бізнес-інкубатору для відкритих проектів WebFWD («Web Forward»), що підтримує Mozilla.

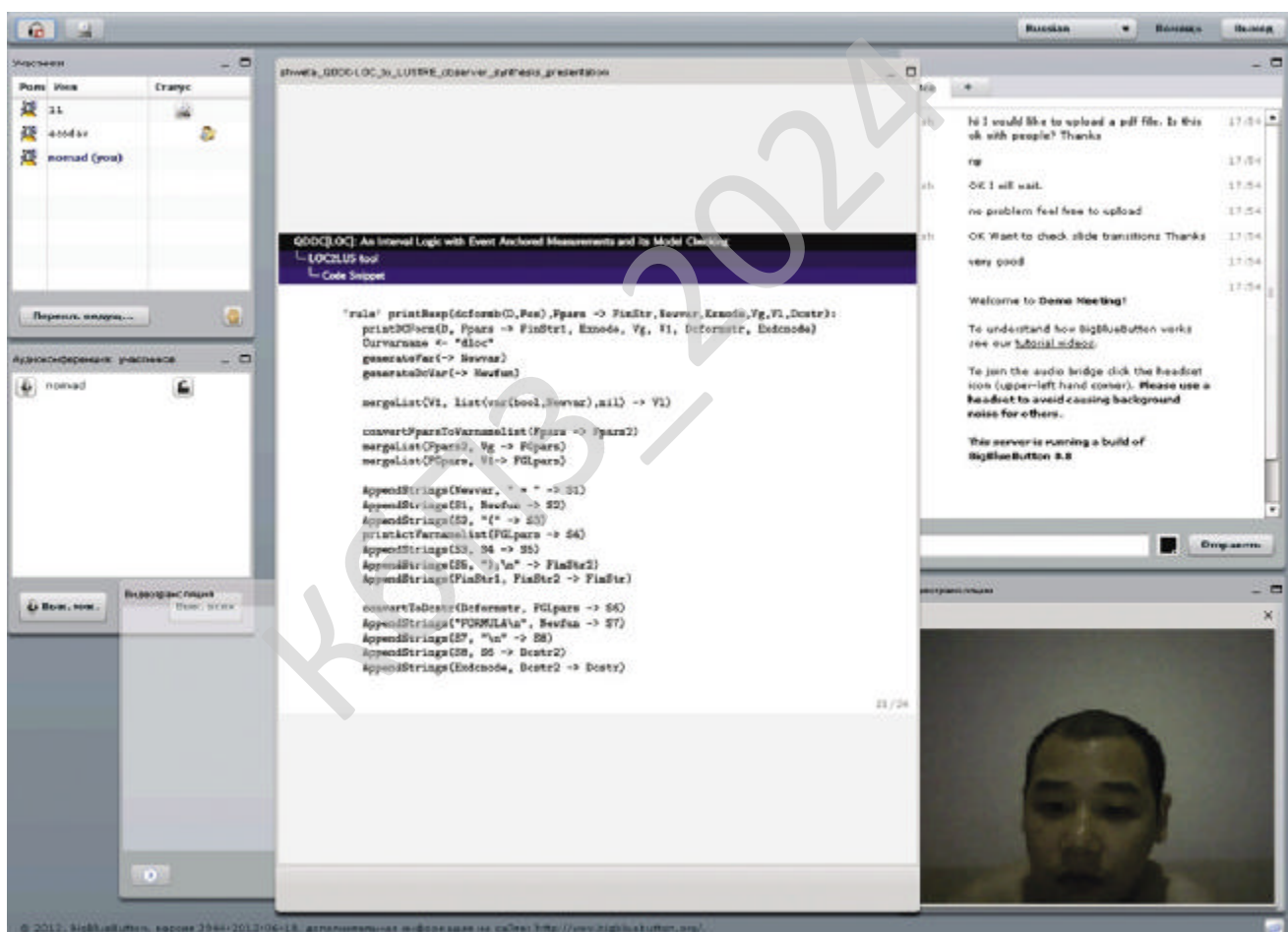


Рисунок 2.3 – Інтерфейс користувача BigBlueButton

BigBlueButton дозволяє організувати конференцію натисканням однієї кнопки. BigBlueButton забезпечує багатокористувальницькі аудіо- і відеоконференції, чат і обмін особистими повідомленнями (як клієнт підтримується тільки власний Java-апплет BigBlueButton), запис лекцій (слайди, аудіо й чат) для подальшого відтворення (використовується HTML5, підтримується поки FF і Chrome), надання загального доступу до робочого стола для практичного показу роботи з додатками й ОС, завантаження презентації у форматі PDF (і будь-якому іншому, підтримуваному OpenOffice.org/LibreOffice), функції малювання й віртуальну вказівку. Реалізовано автоматичний переклад при спілкуванні в чаті користувачів на різних мовах. Для підключення до сервера досить використовувати веб-браузер з підтримкою Adobe Flash, тобто це може бути будь-який комп'ютер, що працює під керуванням Windows, *nix або Mac OS X. Ведеться розробка клієнта для Android. Конференції можуть бути двох видів: відкриті (може підключитися будь-який зареєстрований користувач) і закриті. У випадку приватної конференції список допущених формує сам виступаючий, висилаючи їм дані для доступу. Користувачі в конференції можуть бути в ролі виступаючого, модератора (за замовчуванням одержує творець конференції) і слухача. Робота віртуального лектора мало відрізняється від реального: крім відео, він завантажує документи, використовуючи вказівку, акцентує увагу на важливих моментах, включає аудіо обраного слухача. Модератор може призначити будь-якого користувача виступаючої, тоді вся увага буде переключена на нього. Інтерфейс користувача дозволяє наблизити окремі фрагменти, щоб краще розглянути їх, привернути увагу, «піднявши руку», спілкуватися в груповому або приватному чаті. Модератор повністю контролює можливості присутніх, при необхідності відключає користувача або переводить у режим «тільки перегляд». Підтримується дозвіл 320 x 240, 640 x 480, 1280 x 720, на кількість підключень BBB яких-небудь обмежень не накладає.

У своїй роботі BBB використовує більше десятка Open Source додатків: FreeSWITCH, nginx, Flash-медіасервер Red5, MySQL, ActiveMQ, Tomcat, Redis,

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Grails, Xuggler, OpenOffice.org, Image Magick, SWFTools і інші. Раніше в цьому списку був IP-PBX Asterisk з модулем для керування конференціями app_konference, але в останніх версіях розроблювачі відмовилися від даного зв'язування на користь FreeSWITCH, тому що останній не вимагає додаткових зусиль при реалізації функції запису. Веб-інтерфейс BBB переведений на 40 мов, у цьому списку є й росіянин.

Для роботи BigBlueButton рекомендується сервер з CPU Dual Core 2,6 ГГц, 2 Гб ОЗП й місце на жорсткому диску з урахуванням запису трансляцій. Кількість користувачів, які зможуть одночасно спілкуватися на сервері, залежить від потужності встаткування й пропускної здатності каналу. Окремий потік вимагає 30–50 Кб/с. Приблизні розрахунки можна знайти в FAQ, там же наводяться дані стрес-тесту. Для підключення клієнтів за замовчуванням використовується стандартний 80-й порт, що не повинен бути зайнятий іншим додатком. У правилах брандмауера повинні бути відкриті порти 80 (HTTP), 935 (RTMP) і 9123 (загальний робітник стіл).

Функція трансляції робочого стола в BigBlueButton

Доступний вихідний код, що дозволяє встановити BBB на будь-який комп'ютер, що працює під керуванням Linux, FreeBSD, Mac OS X або Windows. Для Ubuntu і CentOS є готові пакети й репозиторії. Сервер BBB може працювати в хмарному середовищі начебто Amazon EC2.

Документація на сайті проекту досить докладна, у ній можна знайти відповіді практично на всі виникаючі питання – по установці (є готові конфігурації), конфігуруванню, API, локалізації, налаштуванню окремих компонентів (VoIP, nginx і подібних) і іншим моментам. Свої питання можна задати в списку розсилання, пропонується трохи відеокерівництв. Доступні образ VM і демосервер, що дозволяють познайомитися з основними можливостями BBB, не встановлюючи систему.

Практично половина всіх спроб впроваджень систем відеоконференцій провалюється через неготовність мережної інфраструктури. Тому ще на етапі

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

вибору постачальника потрібно оцінити можливості своєї мережі й вимоги до пропускної здатності. Можливо, для підтримки Qo на рівні, достатньому для проведення відеоконференцій, виявиться необхідної модернізація. Кожний виробник звичайно дає приблизні розрахунки для одного каналу. Наприклад, для Apache OpenMeetings кожне підключення до сервера вимагає 256 Кбіт/с, хоча клієнт може вибрати підключення з меншою якістю, зменшуючи вимогу до 160 Кбіт/с. У підсумку для сервера потрібно забезпечити (N – кількість учасників):

- вхідний канал – $(256 \times N)$ Кбіт/с;
- вихідний канал – $((256 \times N \times (N - 1)))$ Кбіт/с.

Для клієнтської системи:

- вхідний канал – $(256 \times (N - 1))$ Кбіт/с;
- вихідний канал – 256 Кбіт/с.

Окремий потік в ВВВ вимагає 30–50 Кб/с. Приблизні розрахунки для ВВВ можна знайти в FAQ -goo.gl/Pii7Y. У тім же Skype для відеоконференцій рекомендується більше широкий канал – 4 Мбіт/с (прийом) / 512 Кбіт/с (передача).

Cisco WebEx

Щоб спілкуватися із групою людей, не обов'язково встановлювати свій сервер або закуповувати встаткування, у деяких випадках досить і SaaS. Так, Google Talk і Skype дозволяють зібрати аудіоконференцію на трохи користувачів. Крім того, Skype для бізнес-користувачів (для home потрібно Premium-підписки) дозволяє організувати відеоконференції до десяти учасників. Вартість підписки відносно невисока, а можливостей цілком достатньо для невеликих організацій. Але одне із самих популярних SaaS-рішень – сервіс веб-конференцій Cisco WebEx, що пропонує якісну відео- і аудіозв'язок, не вимагаючи установки спеціалізованого встаткування. По суті, це зручна платформа для спілкування, віддаленого навчання й спільної роботи, де реалізовані всі необхідні функції: попереднє обговорення матеріалів, screen-sharing, whiteboard, віддалений контроль комп'ютера, презентації, VoIP, відео в HD-форматі, чат, запис наради на

						ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			18

сервері або клієнті, календар та інше. Можливе надання учасникам різного роду анкет для заповнення. Запрошення можна розіслати за допомогою e-mail, по телефоні або через ІМ-клієнт.

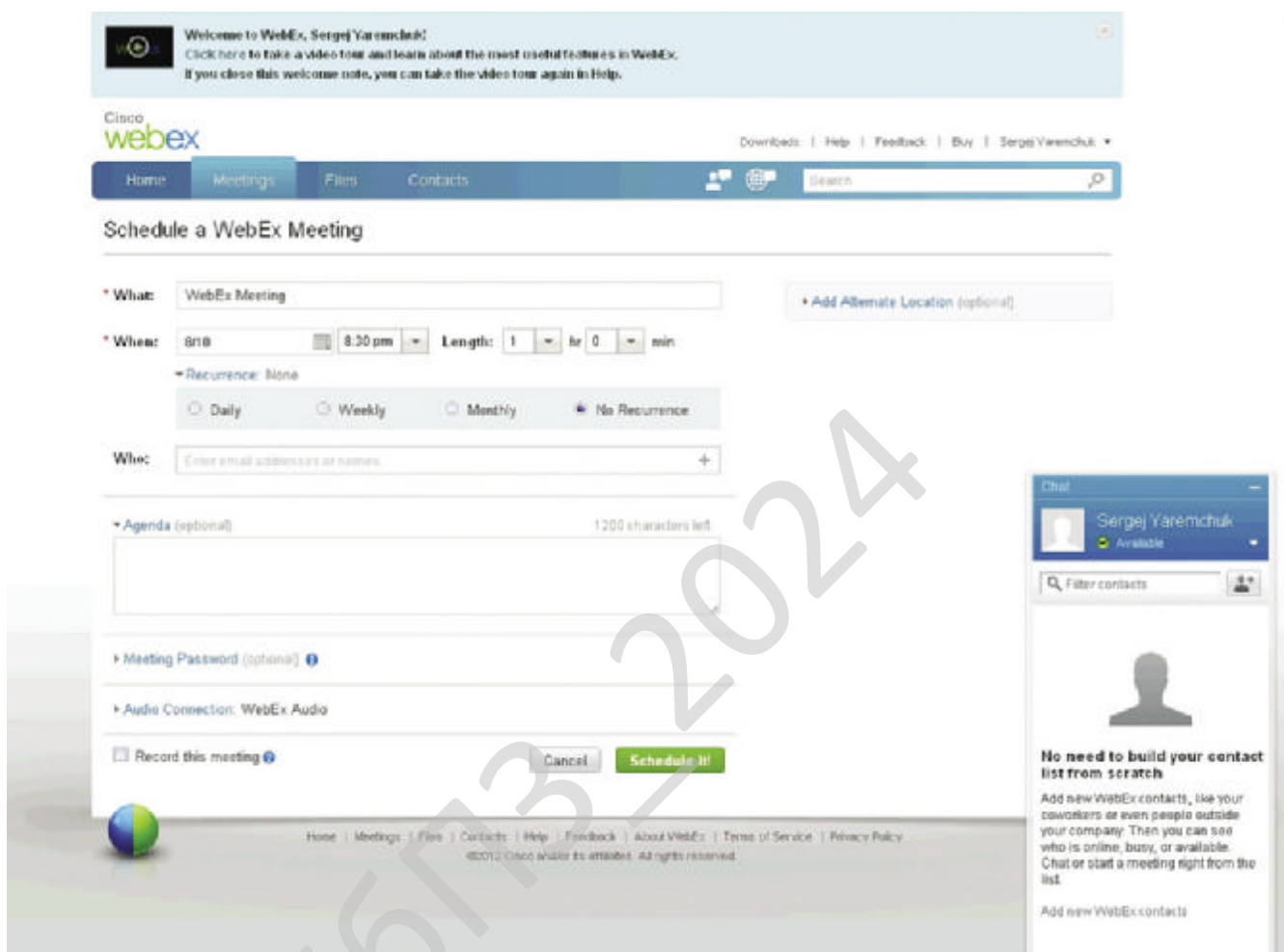


Рисунок 2.4 – Планування конференції в WebEx

Причому аудіо-конференц-зв'язок можливі не тільки через VoIP, але й через мобільний/стаціонарний телефон. Також WebEx інтегрується з WebEx Social і додатками MS Office, дозволяючи спільно редагувати й публікувати документи. За допомогою спеціального плагіна користувач публікує матеріали й планує наради в MS Outlook, отримане запрошення відразу додається в календар. Для доступу до відеоконференції користувачеві досить підключитися до неї за допомогою браузера. Доступні клієнти для iPhone, iPad, Nokia і BlackBerry.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

З'єднання захищене за допомогою SSL. Інтерфейс дуже простий, хоча й не локалізований. Поширюється по підписці, у цей час реалізовано чотири рівні доступу – Free (до трьох учасників, відео стандартної якості, 250 Мб місця на диску для файлів), Premium 8, Premium 25 (відповідно до 8 і 25 учасників, 1 Гб місця й додаткові функції) і Enterprise (до 500 учасників). Щоб активувати Free-акаунт, досить просто зареєструватися (на 14 днів дають ще й тестовий Premium), указавши валідний e-mail.

TrueConf Server

Сервер відеоконференцій – TrueConf Server це повноцінна система уніфікованих комунікацій, що підтримує кілька режимів віщання: відеодзвінок, групова відеоконференція (симетрична або багатоточечна відеоконференція), дозволяє зв'язати одночасно до 16 учасників так, що всі вони бачать і чувають один одного й можуть спільно працювати над документами.

Під час групової відеоконференції, можна управляти режимом розкладки/розгортання вікон. Для того щоб збільшити зображення певного учасника потрібно клікнути по ньому мишкою. Відеовіщання (асиметрична відеоконференція), дозволяє зв'язати одночасно до 16 учасників так, що всі учасники будуть бачити й чути тільки одного що віщає, а він у свою чергу буде бачити й чути всіх учасників відеоконференції. Селекторна нарада на-246 або рольова відеоконференція під час, який можуть зв'язатися до 120 (TrueConf Online) або 250 (TrueConf Server) віддалених користувачів одночасно. У всіх випадках всі учасники конференції є повноцінними учасниками й можуть розмовляти один з одним за допомогою функції “Трибуна”, запросивши її в Провідного (призначається технічним адміністратором з'єднання й управляє передачею ролей у ході всієї конференції) або “Аудіорепліки” (для цього необхідно просто натиснути відповідну кнопку), а також їм доступні такі засоби для спільної роботи як чат, обмін файлами, електронна дошка для спільної роботи над документом, показ презентацій, показ робочого стола, федерація між серверами (дозволяє здійснювати відеодзвінки й групові відеоконференції між користувачами, зареєстрованими на різних серверах TrueConf Server).

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Якість відео може варіюватися від SD (320 * 180, один учасник, мінімальний канал) до Ultra HD (3840 * 1440, від 6 учасників). Реалізовано можливість запису конференції, адресна книга й панель статусів. Користувач може показати свій робочий стіл іншим учасникам, які, у свою чергу, одержавши дозвіл, можуть їм управляти. Також, до можливостей інструментів для спільної роботи була додана можливість транслювати в конференцію зображення робочого стола або будь-якого відкритого на комп'ютері додатка у форматі живого відеопотоку. Таким чином, користувачі можуть передавати будь-який відеоконтент на будь-які ВКЗ термінали, включаючи SIP пристрою й WebRTC користувачів, підключених через браузер.



Рисунок 2.5 – Інтерфейс користувача TrueConf

Групи користувачів дістають різні права, що розмежовують можливості по використанню системи. Для підключення до конференції потрібно Windows-ПК (після установки сервер генерує клієнт TrueConf Client), також доступні

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

безкоштовні клієнти для Android, iOS, OS X і найбільш популярних дистрибутивів Linux (Debian, Ubuntu, openSuse, Fedora, CentOS, ALT Linux).

У сервер TrueConf убудований SIP/H.323 шлюз, що дозволяє запрошувати в конференції H.323/SIP відеотермінали. Система володіє й іншими унікальними можливостями, такими як: вихід на ТфОП (дозволяє користувачам програми TrueConf дзвонити іншим користувачам на звичайні телефони, а також запрошувати їх у групові конференції по телефоні), інтеграція з SIP-терміналами й АТС (дозволяє користувачам програми TrueConf здійснювати дзвінки на SIP-термінали та інше ВКЗ-устаткування), підтримка WebRTC (дозволяє приєднуватися до конференції, що проходить на сервері, прямо з веб-браузера. І ще безліч інших можливостей. Компанія TrueConf дотримується політики BYOD (Bring Your Own Device), що дозволяє перетворити будь-який мобільний пристрій у термінал ВКЗ.

Продукт з'явився в 2003 році й спочатку поширювався за назвою VideoPort VCS, нове ім'я TrueConf одержав в 2011 році. Розробляється російською компанією, а тому враховує місцеві реалії. Зокрема, невимогливий до якості з'єднання, може використовувати будь-які канали, у тому числі й супутникові, працює через NAT. У програмі закладене динамічне регулювання бітрейта й технологія SVC (Scalable Video Coding), що дозволяє передавати в одному потоці декілька підпотоків відео різної якості. Підтримуваний відеокодек – VP8 SVC. Таким чином, додаток вичавлює максимум можливостей зі ЦП, співпроцесора, відеокарти, камери. Є безліч способів знизити навантаження на ЦП і канал, які використовуються для забезпечення якісного зв'язку в будь-яких умовах.

Для установки сервера знадобиться будь-який сучасний комп'ютер під керуванням Microsoft Windows Server версій 2003/2008/2012. Сам процес установки, можна сказати, тривіальний, упоратися з ним може звичайний користувач ПК і встановити систему всього за 15 хвилин. Для нормальної роботи клієнтських додатків в Firewall сервера досить відкрити всього один порт 4307 для вхідних з'єднань. Доступна також SaaS-Версія TrueConf -TrueConf Online, що

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

дозволяє організувати конференції по підписці, не розвертаючи інфраструктуру. Користувачеві потрібно веб-камера й мікрофон. Пропонується кілька варіантів ліцензій, також TrueConf Online надає безкоштовні групові відеодзвінки для трьох користувачів.

24 листопада 2014 року компанія випустила продукт – TrueConf Server Free – першу у світі безкоштовну платформу уніфікованих технологій для бізнесу. Всім користувачам доступні всі види групових відеоконференцій до 6 учасників, клієнтські додатки для всіх популярних операційних систем, інструменти для спільної роботи, можливість проводити WebRTC-конференції й інтегруватися з існуючою VoIP і ВКЗ устаткуванням.

Microsoft Lync Server

Корпорація Microsoft не могла не порахуватися з тенденціями розвитку ІТ-ринку й запропонувала свій сервер комунікацій (MS Lync Server, раніше Office Communications Server, версія 2007 R2 якого ще продається), що надає можливості організації не тільки аудіо-, відео- і веб-конференцій, але й телефонного зв'язку (голосова пошта, переклад дзвінків, групові виклики тощо), систему ІМ, передачу файлів, контроль присутності й багато чого іншого. Можлива інтеграція з Asterisk і Skype, за допомогою шлюзів сторонніх виробників Lync підключається до SIP або телефонних мереж. Реалізовано можливості спільного доступу до робочого стола, функція віртуальної дошки для одночасної роботи з документом або навчання співробітників. Для тих, хто листується з іноземними партнерами, пропонується плагін Conversation Translator (Lync Guistic), що дозволяє автоматично переводити повідомлення за допомогою сервісу перекладача Bing. Користувач може підключитися до конференції за допомогою звичайного або мобільного телефону. Природно, Lync інтегрується з багатьма продуктами Microsoft – Exchange, SharePoint, Office і Office 365. Користувачам останнього немає необхідності розвертати свою інфраструктуру, досить підключитися до Lync Online. Запрошення для участі в конференції за замовчуванням відправляються за допомогою Outlook. Можна організувати

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

кілька конференцій і перемикається між ними. Є можливість вибору користувача, від імені якого конференція буде почата. Учасник, що має слово, буде виділений, і камера автоматично перемикається на нього. Приєднатися до зборів можна декількома способами: установивши клієнт Lync 2010 або Lync 2010 Attendee, через веб-браузер з підтримкою Silverlight (Microsoft Lync Web App) або клієнт Office Communicator. Користувачеві, що одержав запрошення, буде запропонований один із цих варіантів. Крім того, підтримується ряд IP-телефонів «Optimized for Lync» (деякі моделі можна знайти на сайті MS – goo.gl/C3fGb). Для проведення відеоконференцій також не потрібне спеціальне встаткування, хоча тут пропонуються сумісні комплекти MS RoundTable, що роблять спілкування більше комфортним. Доступний клієнт Lync Mobile для WP7, Android, iOS, Symbian і BlackBerry, що спрощує підключення до конференції, має функції пошуку адресата й відомостей про присутність співробітника.

Завдяки своїм можливостям, Lync Server буде цікавий тим організаціям, які використовують Windows і будують або реорганізують свою ІТ-інфраструктуру.

Крім програмних рішень, на ринку присутній великий вибір апаратних реалізацій, які забезпечують більше високу продуктивність і якісний відеозв'язок, але й стоять на порядок дорожче. Розроблювачі програм нерідко йдуть на компроміси, використовуючи низьку частоту кадрів і спрощені алгоритми перетворення відео, що приводить до зменшення розміру зображення, зниженню чіткості й погіршенню передачі кольору. Апаратні ж рішення оснащені спеціалізованими процесорами для кодування й декодування потоку, компанія-виготовлювач гарантує якість зв'язку й конкретну продуктивність у певних умовах (відповідно, відпадає необхідність у самостійному підборі комплектуючих і розрахунку необхідної потужності сервера, досить вибрати найбільш підходящу модель із лінійки продуктів). Серед постачальників заліза для проведення аудіо- і відеоконференцій є й визнані лідери, такі як Avaya і Polycom. Наприклад, система Avaya Aura Conferencing забезпечує проведення

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

конференцій з використанням протоколу SIP за допомогою клієнта або звичайного веб-браузера, а Polycom HDX 8000 дозволяє користувачам спілкуватися з відео високої якості (720p/1080p) і звуком без перекручувань, при цьому голоси розділяються на канали, забезпечуючи «ефект присутності».

– В BigBlueButton і Microsoft Lync Server реалізований автоматичний переклад при спілкуванні в чаті користувачів на різних мовах.

– У ході телефонної розмови засвоюється приблизно 20% інформації, особисте спілкування піднімає цю планку до 80%. Система відеоконференції дозволяє засвоїти до 60%.

– Google, викупивши в 2007 році безкоштовний сервіс для відеоконференцій Marratech, так і не створила «убивцю WebEx», але старі версії сервера й клієнта ще можна знайти в інтернеті й використовувати для спілкування п'яти учасників.

– В TrueConf передбачена автентифікація користувачів засобами LDAP або Active Directory.

Не зрячи говорять, що краще один раз побачити, чим сто разів почути. Системи відеоконференцій дозволять підвищити ефективність взаємодії співробітників компанії й бізнес-партнерів і при цьому обійтися без дорогих відряджень.

2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування

Python – це потужна мова програмування, яка проста у вивченні. Він має ефективні структури даних високого рівня та простий, але ефективний підхід до об'єктно-орієнтованого програмування. Елегантний синтаксис і динамічна типізація Python разом з його інтерпретованим характером роблять його ідеальною мовою для створення сценаріїв і швидкої розробки додатків у багатьох сферах на більшості платформ.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Інтерпретатор Python і обширна стандартна бібліотека доступні у вихідному або двійковому вигляді для всіх основних платформ на веб-сайті Python <https://www.python.org/> і можуть вільно поширюватися. Цей же сайт також містить дистрибутиви та вказівники на багато безкоштовних сторонніх модулів Python, програм і інструментів, а також додаткову документацію.

Інтерпретатор Python легко розширюється за допомогою нових функцій і типів даних, реалізованих у С або С++ (або інших мовах, які можна викликати з С). Python також підходить як мова розширення для налаштовуваних програм.

2.3 Розгорнута постановка завдання

Згідно з технічним завданням на випускню кваліфікаційну роботу за другим (магістерським) рівнем вищої освіти, реалізації підлягає програмне забезпечення, яке призначено для системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

В процесі розробки випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти необхідно виконати наступний обсяг роботи:

а) провести аналіз існуючих систем-аналогів для виявлення їх позитивних і негативних якостей. Результати аналізу врахувати в подальших розробках;

б) вибрати та обґрунтувати методику побудови системи контролю роботи технологічного обладнання на виробництві в автоматизованому режимі. Розробити функціональну та структурну схеми системи;

в) розробити програмне забезпечення системи, що дозволить реалізувати поставлену технічним завданням задачу. Побудувати блок-схеми алгоритмів програми та підпрограми;

г) організувати інтерфейс користувача з метою формування та виводу на екран ЕОМ повідомлень про некоректні дії користувача та нестандартні ситуації в роботі технологічного обладнання;

д) розробити рекомендації по організаційних та методичних заходах, які

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

забезпечать впровадження системи в промислову експлуатацію та її подальшу успішну експлуатацію;

е) провести розрахунки по визначенню економічної ефективності розробленої системи;

ж) розробити заходи по охороні праці при впровадженні та експлуатації системи, а також розробити заходи з цивільного захисту;

з) сформулювати висновки про виконаний обсяг робіт та одержані результати.

КБПЗ_2024

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

3 ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

3.1 Опис функціонування системи

У складній економічній ситуації необхідно, щоб люди діяли усвідомлено й злагоджено, розуміли суть рішень керівництва, усвідомлювали їхню необхідність, були мотивовані працювати сумлінно й з повною віддачею. Діючий спосіб підняти командні якості колективу й кожного співробітника – забезпечити безпосереднє звертання до них перших осіб. Пряме звертання керівника до підлеглих коштовне тим, що минує численні адміністративні «фільтри» – ієрархічний ланцюжок. Не треба забувати й про вплив на колектив потужної емоційної складової прямого звертання вищого керівника. EvRP-системи дозволяють організувати трансляцію звертання керівника в усі філії компанії, будь-якому співробітникові, де б він не перебував. Це звертання можна організувати за розкладом – наприклад, в 10 ранку в будь-якому годинному поясі. Можна транслювати відеоконференцію керівників більше широкому колу користувачів у режимі перегляду й з можливістю задавати питання, – подібно тому, як у конференц-залі є місця для запрошених слухачів. Ну й, звичайно, не треба забувати про корпоративне телебачення, що EvRP-системи здатні транслювати практично необмеженому колу осіб, не створюючи проблем для IT-структури.

Перше – потрібно навчитися грамотно створювати свій медіаархів. Адже навіть пошук фотографій може створити складності, якщо чітко не прописані теги й не зроблений опис. А у відео є ще такий параметр як час перегляду. Якщо ви знайдете потрібний ролик, то як будете шукати в ньому потрібний фрагмент? Якщо текст можна пробігти очима по діагоналі й знайти потрібний уривок, то для пошуку потрібного уривка у відео може знадобитися значний час. Існує пошук по контенту, з'явився пошук по картинках, але шукати уривки відео поки ще не

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

можна. Sonic Foundry використовує для пошуку потрібного уривка розпізнавання голосу. Якщо під час лекції був згаданий якийсь термін, то всі відеоролики, де звучить це слово, з'являться у вас у видачі пошукового запиту. Приведу конкретний приклад. Тільки що пройшла відеотрансляція із прес-конференції президента РФ, на якій розмова стосується безлічі сфер діяльності держави. Весь цей багатогодинний відеоматеріал я б розділила спеціальними мітками на тематичні фрагменти, а вже потім посилання на ці фрагменти можна було б призначати обов'язковим до перегляду особам, відповідальним за дані напрямки (по всьому ланцюжку, поза залежністю від ієрархії). Всім відповідальним людям будуть приходити нагадування про необхідність подивитися цей ролик, поки вони цього не зроблять. Крім того, керівник може перевірити, чи всі співробітники переглянули призначений відеоматеріал. Щоб перегляд не пройшов впусту, можна організувати тестування за підсумками. Такий же підхід можна застосувати на будь-якому підприємстві.

До будь-яких відеоматеріалів можна прикласти різні файли: картинки, текстові описи, таблиці, презентації. Матеріал можна переглядати необмежена кількість разів у зручний час на будь-якому зручному пристрої, у тому числі на екрані смартфона або планшета.

Приведу приклад. В одному з університетів, що впровадили систему EvPR, викладач записав кілька лекцій. Потім по статистиці переглядів він визначив, що до однієї лекції зверталися набагато частіше, ніж до іншим. Він зрозумів, що студентам у ній щось незрозуміло, і записав інший варіант лекції, після чого статистика виправилася, а студенти відмінно здали іспит. Можна запропонувати опитувальник за підсумками перегляду відеоматеріалу, щоб зрозуміти, як добре була засвоєна подана інформація.

Зрозуміло, як системи EvPR використовувати для навчання співробітників. Але візьмемо надзвичайну ситуацію й представимо, що десь відбулася аварія. МНС, атомна енергетика, електроенергетика – так чи мало місць, де таке може відбутися. Людям, що беруть участь у ліквідації аварії, можна відправити докладну інструкцію на мобільний телефон: куди піти, яку двері

відкрити, яку кнопку нажати, щоб ліквідувати аварію в короткий строк. Тут дуже важливий виграш у часі. А відео в цьому випадку значно перевершує всі інші джерела інформації.

3.2 Розробка структурної схеми

Засноване на єдиній технологічній платформі рішення EvRP поєднує всі основні компоненти для створення, зберігання, керування, відображення й потокової передачі відео в будь-яку точку корпоративної мережі або мережі Інтернет, у тому числі на мобільні пристрої. Рішення має чотири структурних блоки:

- збір відеоінформації – захват аудіо- і відеосигналів практично з будь-яких джерел, включаючи окремі відеокамери, документ-камери, комп'ютери та ін.;

- зберігання й керування відеоінформацією, включаючи керування архівом з його індексуванням, організацією пошуку й прив'язкою до додаткової інформації (документи, посилання, файли);

- розподіл контенту, у тому числі оптимізація мережного трафіку й навантаження на канали зв'язку із застосуванням технологій CDN;

- відображення відеоінформації на самих різних пристроях (ПК, планшети, смартфони, дисплеї).

EvRP охоплює всі етапи життєвого циклу відеоінформації на підприємстві: від захвату з різноманітних джерел до відображення на різних екранах, включаючи планшети й смартфони.

Програмне забезпечення, що розробляється в даній роботі, призначено для апаратури компанії VBrick. Отже, перший етап – захват відеоінформації. Компанія VBrick випускає широкий набір кодерів, здатних одержувати відео через різні інтерфейси й підготувати його для подальшого віщання в IP-мережі (Інтернет). Є й рішення з розширеною функціональністю, наприклад міні-відеостудія Rich Media Studio HD (RMS HD).

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

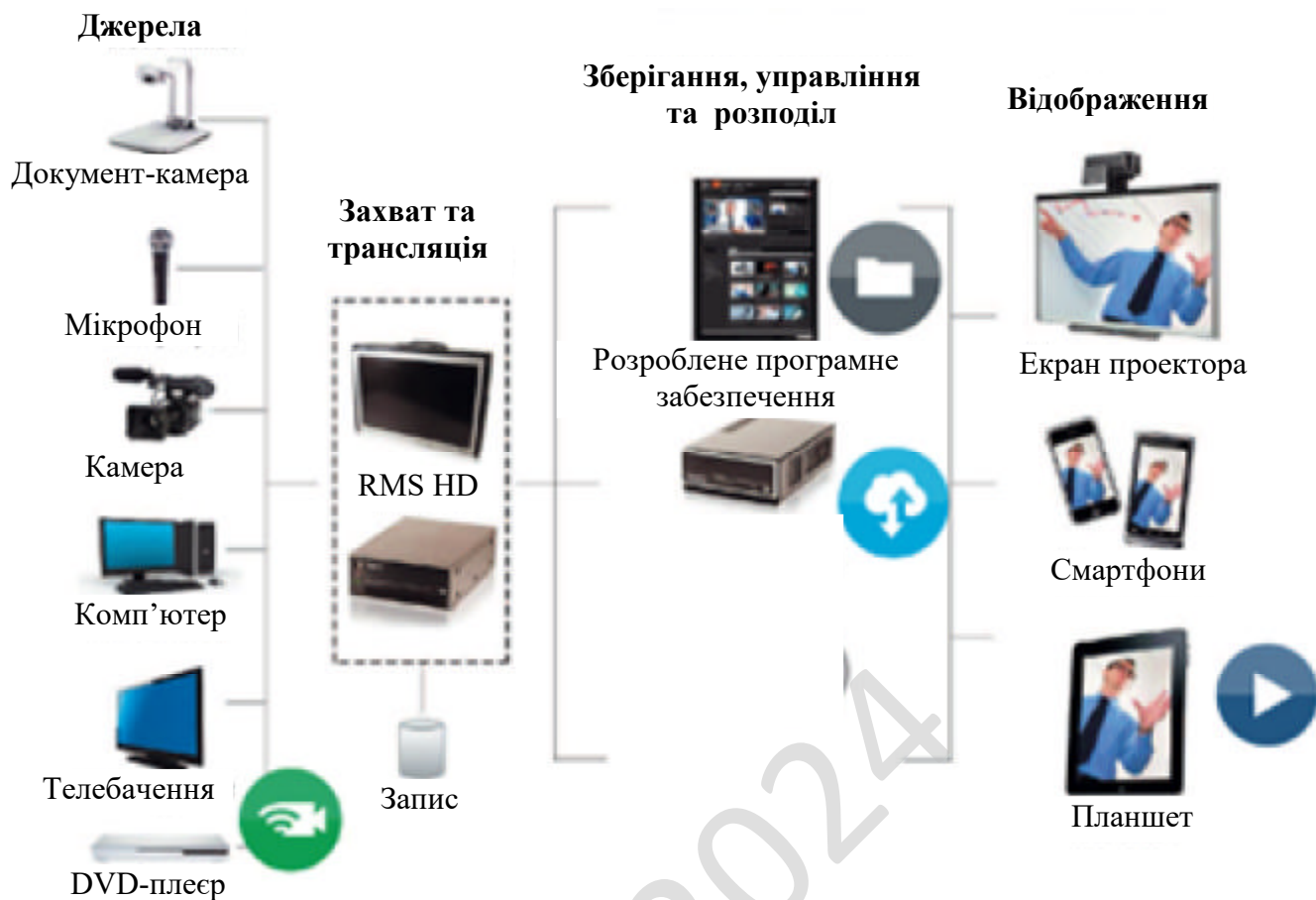


Рисунок 3.1 – Структурна схема системи

RMS HD – це по суті комп'ютер з інтерфейсами для підключення різних джерел відео, включаючи медіаплеєри, документ-камери й ін.

Зображення із джерел відображаються в лівому полі інтерфейсу керування на підключеному до RMS HD дисплеї. Програма керування дозволяє легко й просто створити потрібну розкладку, перетягнувши зображення в центральну зону інтерфейсу, відмаштабувавши їх і наклавши одне на інше. Наприклад, на зображенні презентації можна розмістити зображення спікера. Існують передвстановлені варіанти – стандартні розкладки, причому в процесі трансляції можна перемикатися між різними розкладками.

У правій частині інтерфейсу керування RMS HD виводиться картинка, що і буде транслюватися в мережу. Можна створити кілька вихідних потоків з різними характеристиками (бітрейтом, дозволом, якістю) для віщання на різні

типи прикінцевих пристроїв. Або, наприклад, кілька однакових потоків направити на різні сервери для резервування – така практика прийнята в публічних мережах CDN.

У принципі, RMS HD можна використовувати як закінчене рішення, безпосередньо з його направляючи відео на кінцеві пристрої – прямо в локальну мережу за допомогою технології багатоадресного віщання або в Інтернет через мережу CDN стороннього провайдеру.

Однак якщо говорити про комплексне використання рішення VBrick, то в ньому є свої продукти для поширення відеоконтенту по мережах. Це різні моделі медіасерверів Distributed Media Engine (DME), які формують корпоративну мережу CDN, а також забезпечують підготовку відео для відображення на різних пристроях. DME доступний у вигляді як програмно-апаратного комплексу, так і у вигляді образу віртуальної машини, якому можна розгорнути в корпоративному ЦОД.

При побудові корпоративної мережі в кожній точці присутності компанії (центральному офісі, регіональних філіях) установлюється по сервері DME. Між ними інформація передається одним потоком (або декількома – наприклад, з різними дозволами), а вже сам медіасервер розподіляє відео локальним користувачам. У серверах DME застосовуються всі сучасні технології CDN, включаючи кешуванні інформації, синхронізацію із центральним сховищем, оптимізацію використання пропускну здатності мережі WAN (Інтернет) та ін.

Центральний, ключовий продукт усього рішення – це портал для керування відео системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP. По суті це орієнтований на роботу з відеоінформацією Web-портал з базою даних і додаткових додатків.

Сформований нами на студії RMS HD і трансльований по мережі потік був записаний сервером системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP і завантажений у відеосховище. До публікації на порталі для широкого доступу цей матеріал, як і будь-який іншої, повинен бути

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

перевірений адміністратором контенту. В адміністратора є кілька опцій: він може підтвердити розміщення матеріалу, відхилити його й зберегти, відхилити й видалити або відправити на наступний етап твердження – наприклад, вищестоящому керівникові. Зайшовши в систему із правами адміністратора контенту, ми схвалили отриманий матеріал (відразу можна було додати коментар до нього), після чого він з'явився на порталі.

Всі відеоматеріали, що завантажуються на портал, розподіляються по категоріях, для нашого запису була обрана категорія «Заход». Крім цього, можуть бути задані такі категорії, як «Наради», «Навчання по продуктах», «Ролики про компанію» і будь-які інші. Якщо категорія для даного запису на момент додавання не зазначена, то вона міститься в папку Uncategorized.

Кожний запис може супроводжуватися самою різною додатковою інформацією. Це можуть бути коментарі (користувачі мають можливість додати коментарі по даному матеріалі або оцінити його – як у соціальній мережі), ключові слова (теги, по яких відбувається пошук) та ін. Відео можна супроводити різними його документами, що доповнюють, – наприклад, картинкою з документ-камери, презентацією, текстовою розшифровкою звукової доріжки та ін. Крім того, система управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP дозволяє зв'язати конкретний відеоматеріал з інформацією з інших систем, наприклад дистанційного навчання. У результаті користувач такої системи, працюючи з наявним у ній матеріалом, одержує доступ до пов'язаному з ним відео, що зберігається в системі управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Система управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP надає широкий набір функцій по керуванню відео. Можна сформувати списки відтворення з набором відеофайлів по одній темі (наприклад, тренінг по конкретних продуктах); відправити посилання на відео (наприклад, по електронній пошті) або згенерувати посилання для вбудовування на сторінки корпоративного Web-сайту й інтранет-порталу; додати відеоматеріал у групу

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

«вибране» і т.п. Керівник може поради́ти своїм співробітникам подивитися відеоматеріал, помістивши його в розділ «Рекомендоване». Якщо необхідно, керівник може зобов'язати підлеглого подивитися відео, позначивши його відповідним чином. Контроль за переглядом здійснюється по звітах, генеруємих системою.

Усе відео ділиться на відеозаписи й прямі трансляції, причому транслювати можна й зовнішні телевізійні канали (організувавши при цьому автоматичний запис конкретних передач, трансльованих по ТБ). Система дозволяє створити й власне корпоративне ТБ, сформувавши список відтворення (плей-аркуш) з матеріалів, що зберігаються на порталі. Вступник на портал матеріал можна одночасно розмістити на самому порталі й в YouTube – скажемо, якщо в компанії там є свій канал. Можна, навпаки, додати посилання на відео з YouTube. Система здатна сама підключитися до YouTube і підібрати відео по ключовому слову.

Користувачі не завжди мають час для перегляду довгих відеороликів, та й робити це заради декількох хвилин корисної інформації – малоефективно. Щоб не віднімати в них зайвий час, система управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP дозволяє позначати відеоролик закладками з коментарями, щоб потім при повторному перегляді або при перегляді іншим користувачем можна було відразу перемкнутися на фрагмент, що цікавить. На жаль, на даний момент не можна вирізати фрагменти й «склеїти» їх у маленький кліп. Втім, така функція перетворювала б систему управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP у професійну ТБ-студію – для цього застосовуються інші продукти.

Як опція для системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP пропонується планувальник, що дозволяє автоматизувати багато операцій, пов'язані з підготовкою й показом відеоматеріалів. Наприклад, можна програмувати події на певні дату й час, задавати повтори трансляцій або зміщати пряму трансляцію за часом. Остання функція дуже затребувана в

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

територіально розподілених організаціях – зокрема, щоб співробітники у Владивостоці могли подивитися трансляцію наради, проведеного в Москві, у зручне для них (робоче) час.

Планувальник дає можливість настроїти відтворення на певних приставках або плеєрах – наприклад, задати, у який час який відеоролик повинен показуватися на тій або іншому екрані. По суті, це деякий спрощений варіант системи Digital Signage. У ньому пропонується широкий вибір шаблонів, що включають текст, графіку, презентації PowerPoint, що біжать рядки, потокове відео та ін. Це ПЗ (Digital Signage Content Manager) легко інтегрується із системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP, але може працювати й окремо.

Крім того, планувальник дозволяє сформулювати й провести вебінар. Насправді в користувачів системи VBrick є кілька варіантів, як організувати віщання виступу із презентацією. Як уже говорилося вище, на рівні захвата відео за допомогою студії RMS можна накласти презентацію на зображення спікера, одержавши картинку для вебінара. Можливості планувальника набагато ширше. Крім того, що до зображення ведучого можна додати його презентацію, планувальник дозволяє вибрати також модератора питань-відповідей, додати глядачів, створити опитування, організувати голосування та ін. – коротше кажучи, провести повноцінний вебінар.

Ще одна важлива опція – шлюзи для взаємодії з такою популярною системою об'єднаних комунікацій, як Microsoft Lync. Обмін відео може бути двостороннім. Так, відео може імпортуватися із системи Lync і засобами VBrick розсилатися широкій аудиторії. І назад – користувачам Lync надається доступ до потокового відео й «відео по запиті» із системи VBrick.

Відразу скажемо, що VBrick – це не система ВКЗ. Однак вона може підключатися в системі ВКЗ (наприклад, на рівні сервера MCU), одержувати зображення конференції, транслювати його багатьом тисячам співробітників, записувати на сервері для наступного використання й робити безліч інших дій.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

У якості одного з найбільш актуальних завдань, що може бути ефективно вирішена за допомогою EvRP – трансляція звертання керівників до співробітників – незалежно від їхньої кількості й територіального розташування. Крім того, запропонована система дозволяє практично необмежено розширити аудиторію нарад, проведених за допомогою систем ВКЗ, організувати дистанційне навчання й підвищення кваліфікації співробітників, корпоративне телебачення, відеопортал і т.д.

3.3 Розробка функціональної схеми

Опишемо функції розробленої системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP, побудованої на базі розроблених алгоритмів спільного калібрування камер і виділення областей інтересу.

Функціональна схема системи складається з наступних блоків:

- Блок функцій оператора системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.
- Блок функцій інженера системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.
- Блок функцій адміністратора системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Блок функцій оператора, який включає в себе наступні функції:

1. Перегляд відео з камер.
2. Оцінка ситуації по плану:
 - Відображення областей спостереження камер.
 - Відображення доданих об'єктів.
 - Відображення знайдених об'єктів.



Рисунок 3.3 – Функціональна схема системи

3. Керування камерами:

- Клік по відео.
- Обертання камери.
- Клік по карті.
- Режим супроводу.

4. Зміна налаштувань системи.

Блок функцій інженера, який включає в себе наступні функції:

1. Завантаження плану контролюемого простору.
2. Додавання заборонених областей на план.
3. Додавання об'єктів на план.
4. Калібрування камер.
5. Додавання та видалення камер.
6. Калібрування плану.

Блок функцій адміністратора, який включає в себе наступні функції:

1. Додавання нових користувачів.

Система дозволяє не тільки контролювати обстановку по відеоряду, але й відслідковувати всі зміни на двомірному плані охоронюваного простору. На плані відображаються області видимості камер і виявлені об'єкти, що полегшує сприйняття загальної обстановки. Так, наприклад, на плані легко помітити області контролюваного простору не видимі ні однією відеокамерою.

Крім того система надає користувальницький інтерфейс для керування камерами за допомогою кліків миші на компоненті головного вікна, із зображенням плану.

Система управління корпоративними відео ресурсами на основі технології EvRP має розвинутий графічний інтерфейс і істотну обчислювальну частину.

Система має більш багату функціональність ніж існуючі комерційні розробки. Використання поворотних камер, розмаїтість можливостей по керуванню камерами й спостереженню за обстановкою дозволяє ефективніше вирішувати завдання управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP, ніж при використанні традиційних систем управління корпоративними відеоресурсами.

Розглянувши усі блоки функціональної схеми перейдемо до розгляду діаграми взаємодії процесів, які відбуваються у системі.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

3.4 Розробка діаграми процесів

Діаграма взаємодії процесів системи, розробленої у результаті виконання магістерської дипломної роботи, наведена на рисунку 3.4.

При детальному її розгляді можна побачити як саме проходить взаємодія у розробленій системі. Використовується модель проектування, графічне представлення «потоків» даних в інформаційній системі.

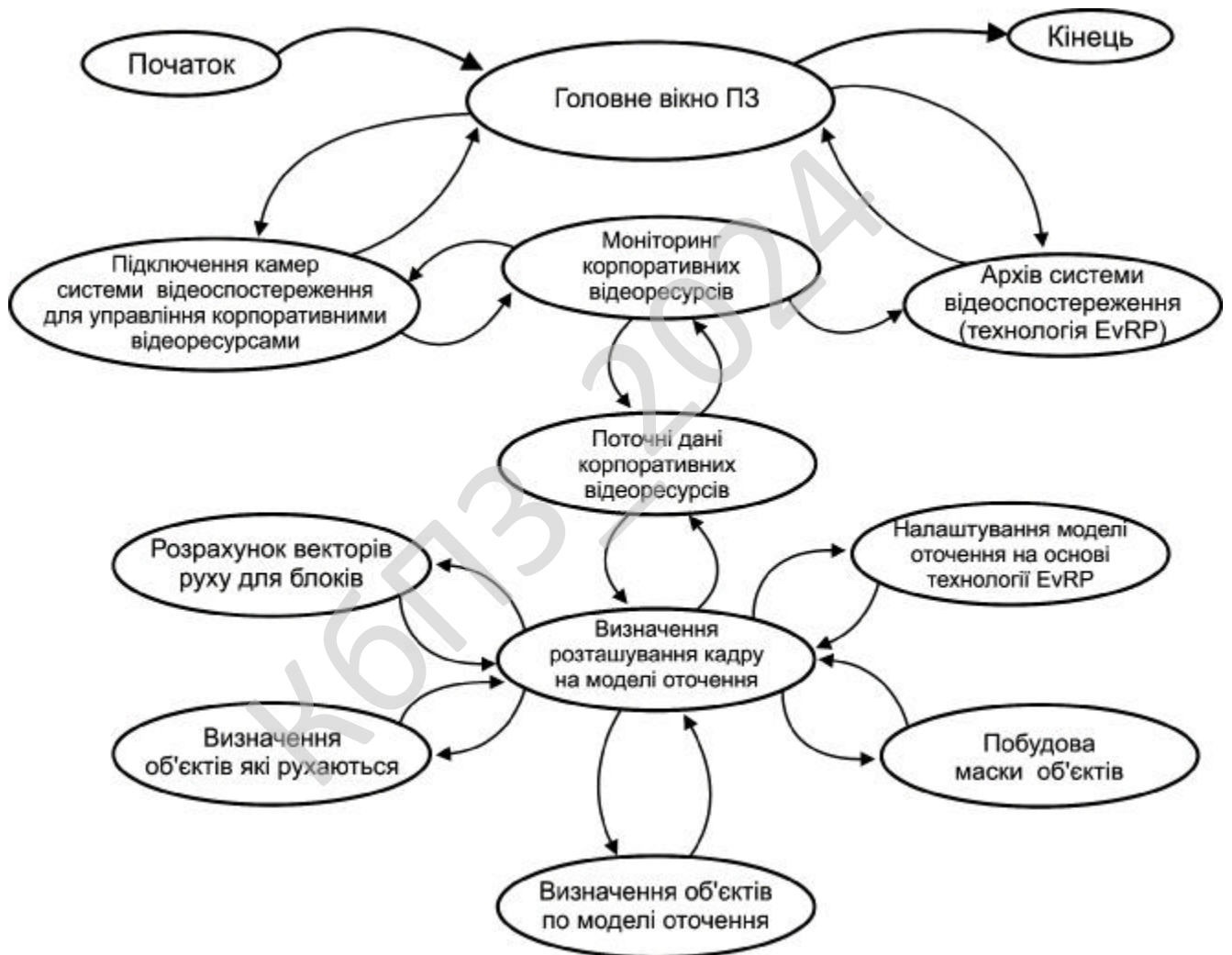


Рисунок 3.4 – Діаграма взаємодії процесів

Діаграма взаємодії процесів використовується для візуалізації процесів обробки даних (структурне проектування). Для розробника вважається звичним

спочатку креслити діаграму взаємодії процесів даних рівня контексту, завдяки чому буде показано взаємодію системи. Ця діаграма в подальшому підлягає уточненню шляхом деталізації процесів та потоків даних з метою показати систему що розробляється.

Діаграми потоків даних містять чотири типи елементів:

– Процеси які являють собою трансформацію даних в рамках описуваної системи.

– Сховища даних (репозиторії).

– Зовнішні по відношенню до системи сутності.

– Потоки даних між елементами трьох попередніх типів.

Таким чином, розглянувши опис системи, структурну, функціональну схеми системи, та діаграму взаємодії процесів перейдемо до опису блок-схем основної програми, та підпрограм, які використовуються, для реалізації системи.

КБПЗ – 2024

					VKPM-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

4 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ. РОЗРАХУНКИ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДАНІ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ПРАВИЛЬНІСТЬ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

4.1 Блок-схеми та опис алгоритмів функціонування системи

Блок-схеми є першоджерелами стратегії розвитку ПЗ. Тому від точності і детальної блок-схеми залежить результат всієї програми.

При виборі початкової точки відліку при побудові схем було враховано, що виходячи з вибору мови програмування і інших технічних засобів, програма буде об'єктно-орієнтована що вимагає оптимізації програми високого рівня, також те, що при розробці програми слід надати особливу увагу модулю захвата відеопотоку зображення, модулю обробки помилок програми і основному модулю. При складанні блок-схем програмного забезпечення і напрацювання алгоритмів я зіткнувся з масою проблем, які вимагали напрацювання процедур і функцій над основною проблематикою. Для чого були створені додаткові класи, типи даних і константи, що забезпечило вирішення проблем.

На рисунку 4.1 наведено блок-схему основної програми, на рисунку 4.2 зображено роботу підпрограм. Було використано підходи з використанням UML, це уніфікована мова моделювання, використовується у парадигмі об'єктно-орієнтованого програмування. Є невід'ємною частиною уніфікованого процесу розробки програмного забезпечення. UML є мовою широкого профілю, це відкритий стандарт, що використовує графічні позначення для створення абстрактної моделі системи, називаної UML-моделлю. UML був створений для визначення, візуалізації, проектування й документування в основному програмних систем. UML не є мовою програмування, але в засобах виконання UML-моделей як інтерпретованого коду можлива кодогенерація.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

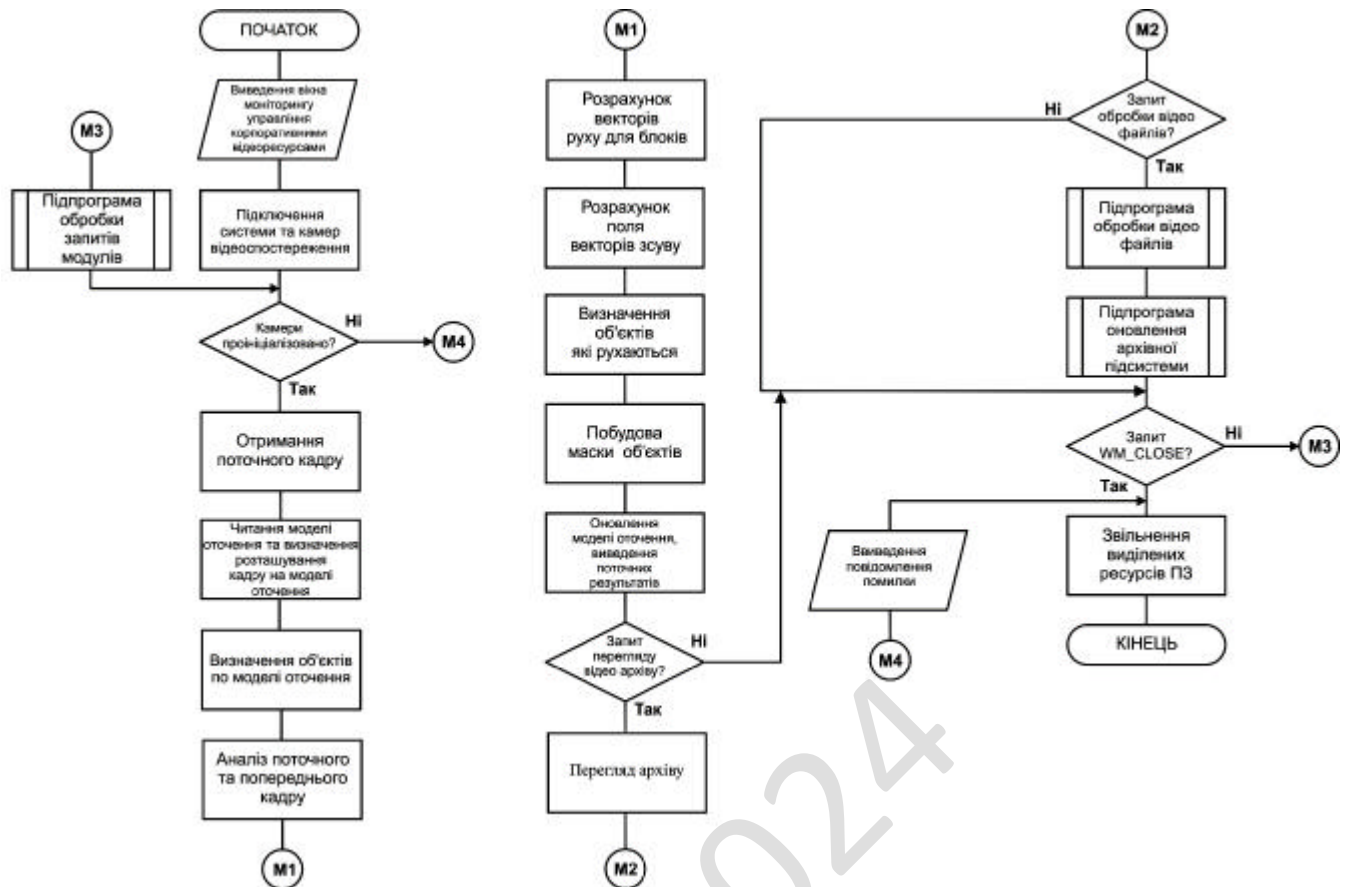


Рисунок 4.1 – Блок-схема основної програми

UML може бути застосовано на всіх етапах життєвого циклу аналізу бізнес-систем і розробки прикладних програм. Різні види діаграм які підтримуються UML, і найбагатший набір можливостей представлення певних аспектів системи робить UML універсальним засобом опису як програмних, так і ділових систем.

Діаграми дають можливість представити систему (як ділову, так і програмну) у такому вигляді, щоб її можна було легко перевести в програмний код. Основною причиною використання мови UML є спілкування розробників між собою.

Крім того, UML спеціально створювалася для оптимізації процесу розробки програмних систем, що дозволяє збільшити ефективність їх реалізації у кілька разів і помітно поліпшити якість кінцевого продукту.

UML прекрасно зарекомендувала себе в багатьох успішних програмних проектах. Засоби автоматичної генерації кодів дозволяють перетворювати моделі мовою UML у вихідний код об'єктно-орієнтованих мов програмування, що ще більш прискорює процес розробки. Практично усі CASE-засоби (програми автоматизації процесу аналізу і проектування) мають підтримку UML. Моделі розроблені в UML, дозволяють значно спростити процес кодування і направити зусилля програмістів безпосередньо на реалізацію системи.

Діаграми підвищують супроводжуваність проекту і полегшують розробку документації.

UML необхідний:

- Керівникам проектів, які керують розподілом завдань і контролем за проектом.
- Проектувальникам інформаційних систем які розробляють технічні завдання для програмістів.
- Бізнес-аналітикам, які досліджують реальну систему і здійснюють інжиніринг і реінжиніринг бізнесу компанії.
- Програмістам які реалізують модулі інформаційної системи.

При модифікації системи об'єктний підхід дозволяє легко включати в систему нові об'єкти і виключати застарілі без істотної зміни її життєздатності. Використання побудованої моделі при модифікаціях системи дає можливість усунути небажані наслідки змін, оскільки вони не ламають структури системи, а тільки змінюють поведінку об'єктів.

Також при розробці магістерської дипломної роботи було використано наступні підходи UML:

- діаграма діяльності (діаграми поведінки типу);
- діаграма прецедентів (діаграми поведінки типу);

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

- діаграма об'єктів;
- діаграма розгортання.

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.

Діаграма прецедентів це діаграма, на якій зображено відношення між акторами та прецедентами в системі. Також, перекладається як діаграма 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: проєктована система представляється у вигляді безлічі сутностей чи акторів, що взаємодіють із системою за допомогою так званих варіантів використання. Варіант використання (use case) використовують для описання послуг, які система надає актору. Іншими

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

словами, кожен варіант використання визначає деякий набір дій, який виконує система при діалозі з актором.

При цьому нічого не говориться про те, яким чином буде реалізована взаємодія акторів із системою.

У мові UML є кілька стандартних видів відношень між акторами і варіантами використання:

- асоціації (association relationship);
- включення (include relationship);
- розширення (extend relationship);
- узагальнення (generalization relationship).

При цьому загальні властивості варіантів використання можуть бути представлені трьома різними способами, а саме – за допомогою відношень включення, розширення і узагальнення.

Відношення асоціації – одне з фундаментальних понять у мові UML і в тій чи іншій мірі використовується при побудові всіх графічних моделей систем у формі канонічних діаграм.

Включення (include) у мові UML – це різновид відношення залежності між базовим варіантом використання і його спеціальним випадком. При цьому відношенням залежності (dependency) є таке відношення між двома елементами моделі, при якому зміна одного елемента (незалежного) приводить до зміни іншого елемента (залежного).

Відношення розширення (extend) визначає взаємозв'язок базового варіанта використання з іншим варіантом використання, функціональна поведінка якого задіюється базовим не завжди, а тільки при виконанні додаткових умов.

Діаграма об'єктів в UML це діаграма, що відображає об'єкти та їх зв'язки в певний момент часу. Діаграма об'єктів може розглядатись як окремий випадок діаграми класів, на якій можуть бути представлені як класи, так і екземпляри (об'єкти) класів. Схожою за змістом є діаграма взаємодії (collaboration diagram).

Діаграми об'єктів не мають власної нотації. Оскільки діаграми класів можуть відображати об'єкти, то діаграма класів, на якій відображено лише об'єкти, та не відображено класи, може вважатись діаграмою об'єктів.

Діаграма об'єктів відображає об'єкти та зв'язки в певний момент роботи програми. Об'єкти можуть містити інформацію про власні значення а не про описання. Для відображення загальних шаблонів об'єктів та зв'язків, що можуть багаторазово створюватись під час роботи програми, слід використовувати діаграму взаємодії, яка може відображати характеристики об'єктів та зв'язків. Екземпляр діаграми взаємодії створює діаграму об'єктів.

Діаграма об'єктів не відображає еволюцію системи під час роботи. Натомість, слід використовувати діаграми взаємодії з повідомленнями, або діаграми послідовності.

Діаграма розгортання (deployment diagram) це діаграма в UML, на якій відображаються обчислювальні вузли під час роботи програми, компоненти, та об'єкти, що виконуються на цих вузлах. Компоненти відповідають представленню робочих екземплярів одиниць коду. Компоненти, що не мають представлення під час роботи програми на таких діаграмах не відображаються; натомість, їх можна відобразити на діаграмах компонент. Діаграма розгортання відображає робочі екземпляри компонент, а діаграма компонент, натомість, відображає зв'язки між типами компонент.

При складанні блок-схем програмного забезпечення і напрацювання алгоритмів взаємодії з відеоданими я зіткнулася з масою проблем, які вимагали напрацювання процедур і функцій над основною проблематикою.

Для чого були створені додаткові класи, типи даних і константи, що забезпечило вирішення проблем. Крім цього були детально розглянуті протоколи відео, як приклад протокол керування відео потоками RTSP.

Real Time Streaming Protocol. RTSP являє собою протокол керування відеопотоками для використання в розважальних і комунікаційних системах.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Протокол RTSP дає можливість клієнтові запитувати потоки з мультимедійних серверів, подібно тому, як HTTP дозволяє клієнтам видавати запити до Web-серверів.

Фактично RTSP перейняв більшу частину свого синтаксису й семантики від HTTP/1.1, оскільки формально обидва протоколи виконують схожі функції. Подібність підкреслює загальний характер багатьох реалізованих в HTTP концепцій.

Однак протоколи мають ряд ключових відмінностей, які пов'язані з унікальними вимогами для мультимедійних потоків і обмеженістю можливостей HTTP/1.1 по передачі мультимедійних даних.

Перед розглядом специфікація RTSP, необхідно знати що таке SDP. SDP (Session Description Protocol) мережний протокол, призначений для опису сесії передачі поточкових даних мультимедіа.

Сесія SDP може реалізовувати кілька потоків даних. У протоколі SDP у цей час визначені відео дані.

Повідомлення SDP, передане від одного вузла іншому може вказувати на:

- адреси місця призначення, які можуть бути для медіа-потоків мультикастінг-адресами;
- номери UDP портів для відправника й одержувача;
- медіа-формати (наприклад кодек), які можуть застосовуватися під час сесії;
- часу старту й зупинки. Використовується у випадку широкомовних сесій, наприклад, телевізійних або радіопрограм.

Можна внести час початку, завершення й часи повторів сесії. Незважаючи на те, що Session Description Protocol надає можливість опису мультимедіаданих, у ньому не вистачає механізмів узгодження параметрів сесії. Розглянемо приклад надання моделі узгодження на основі механізму відгуку.

У прикладі вузли обмінюються SDP повідомленнями з метою дійти згоди щодо формату даних.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

```

v=0
o=- 1815849 0 IN IP4 194.67.15.181
s=Cisco SDP 0
c=IN IP4 194.67.15.181
t=0 0
m=audio 20062 RTP/AVP 99 18 101 100
a=rtpmap:99 G.729b/8000
a=rtpmap:101 telephone-event/8000
a=fmtp:101 0-15
a=rtpmap:100 X-NSE/8000
a=fmtp:100 200-202
a=sqn:0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 99 18 101 100
a=cdsc: 5 image udptl t38
a=cpar: a=T38Faxversion:0
a=cpar: a=T38Faxratemanagement:transferredtof
a=cpar: a=T38Faxmaxdatagram:160
a=X-sqn:0
a=X-cap: 1 image udptl t38

```

Специфікація RTSP значною мірою перегукується зі специфікацією HTTP/1.1. На верхньому рівні обидва протоколи переслідують одну мету – дати можливість клієнтові запитувати зміст із сервера на основі URI запити.

Історично розробка RTSP почалася після того, як була виконана частина робіт над специфікацією HTTP.

Оскільки HTTP послужив основою для RTSP, мети й завдання цих протоколів багато в чому збігаються.

Доставка мультимедійних потоків використовує таку ж саму модель, що й HTTP: ресурси, URI що ідентифікуються, взаємодія запит/відповідь, а також можливість передачі даних через одне або декількох проміжних ланок на шляху між клієнтом і сервером.

Використання готових концепцій, включення спеціальних заголовків протоколу й кодів відповідей зменшило витрати на розробку й реалізацію RTSP. Крім того, обидва протоколи відіграють роль в ініціюванні передачі мультимедійних потоків через WEB.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Подібність між двома протоколами забезпечує значну гнучкість при ухваленні рішення, який протокол буде обслуговувати конкретну функцію.

Розглянемо запит на інформацію з описом сеансу (наприклад, <http://www.foo.com/bar.sdp>). Відповідь Web-сервера буде включати інформацію, у форматі SDP:

```
HTTP/1.1 200 OK Content-Type: application/sdp
v=0
o=- 2890844526 2890842807 IN IP4 192.16.24.202 s=RTSP Session
m=audio 0 RTP/AVP 0
a=control:
rtsp://foo.com/bar/audio
m=video 0 RTP/AVP 31
a=control:
rtsp://foo.com/bar/video
```

У цей момент Web-браузер уже може активізувати медіаплейер для виконання інших дій. Крім того, медіаплейер може надати користувачеві інтерфейс для вибору мультимедійних сеансів.

У цьому випадку медіаплейер може прямо взаємодіяти з Rtp-сервером для уточнення описів без залучення Web-браузера.

Методи запитів RTSP. RTSP-сервери повинні підтримувати чотири основні методи, використовуваних клієнтами для добування мультимедійних сеансів: OPTIONS, SETUP, PLAY і TEARDOWN.

На верхньому рівні заголовок OPTIONS дозволяє клієнтові визначати функціональні можливості сервера, такі як номер версії RTSP і підтримувані методи; цей метод поводитьсь так само, як метод OPTIONS HTTP/1.1.

Інші три методи маніпулюють збереженою на сервері інформацією про стан для координації передачі мультимедійних даних. Клієнт використовує метод SETUP для встановлення транспортного з'єднання для кожного потоку в сеансі. Метод PLAY використовується для ініціювання передачі потоку (потоків).

Метод TEARDOWN використовується для завершення передачі. Більшість методів запитів пов'язане з підтримкою клієнта, який запитує відтворення потоку з мультимедійного сервера.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Однак RTSP – сервер може також допускати запис мультимедійного змісту за допомогою необов'язкових методів ANNOUNCE і RECORD.

Допустимо, користувач прагне записати телеконференцію на Rtsп-сервері для подальшого відтворення. У цьому випадку клієнт відправляє опис конференції серверу в повідомленні ANNOUNCE.

Потім клієнт повинен відправити повідомлення SETUP для кожного з потоків у сеансі, щоб проінформувати сервер про транспортні параметри, таких як Ір-адреси й номери портів. URI запиту в повідомленні SETUP указує ім'я, яке клієнт прагне асоціювати із записуваним змістом.

Після цього клієнтові слід відправити запит RECORD для початку запису потоків. Через якийсь час клієнт може зв'язатися із сервером і переглянути записану конференцію.

Обробка відео потоку і виведення на екран в середовищі Windows при застосуванні основних методів виведення відео інформації на екран лінійки операційних систем Windows.

Виникає гостра проблема в швидкості обробки потокового кадру, що приводить до уповільнення процесу виведення інформації на екран. Як відомо для перегляду відеопотоку необхідно не менше 24 кадрів в секунду.

4.2 Захист розробленого програмного забезпечення

Для захисту розробленого програмного забезпечення запропоновано використовувати алгоритм Lucifer. Алгоритм Lucifer являє собою мережу перестановок і підстановок, його основні блоки нагадують блоки алгоритму DES. В DES результат функції f складається операцією XOR із входом попереднього раунду, утворюючи вхід наступного раунду. В S-блоках алгоритму Lucifer 4-бітові входи й виходи, вхід S-блоків являє собою перетасований вихід S-блоків попереднього раунду, входом S-блоків першого раунду служить відкритий текст. Для вибору використовуваного S-блоку із двох можливих використовується біт

ключа. (Lucifer реалізує все це в єдиному T-блоці з 9 бітами на вході й 8 бітами на виході). На відміну від алгоритму DES, половини блоку між раундами не переставляються, та й саме поняття половини блоку в алгоритмі Lucifer не використовується. У цього алгоритму 16 раундів, 128-бітові блоки й більше проста, чим в DES, схема розгорнення ключа.

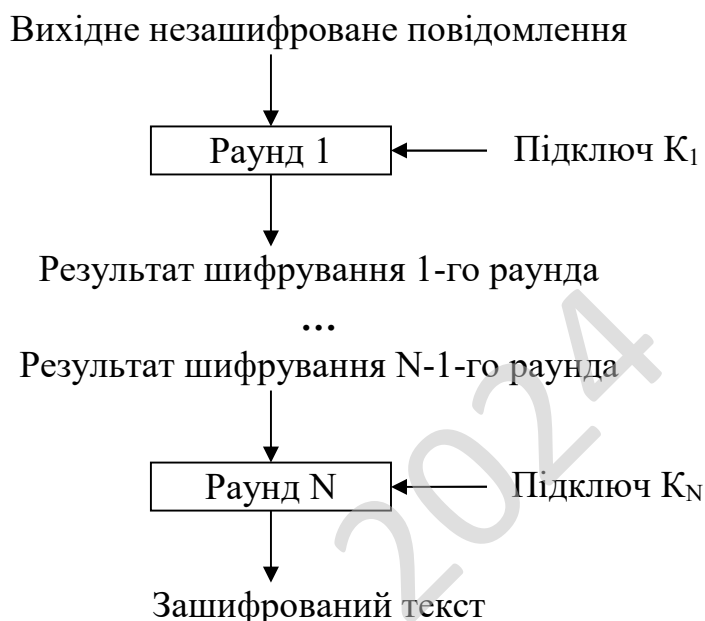


Рисунок 4.3 – Структура алгоритму алгоритмі Lucifer

Блок тексту розглядається як ненегативне ціле число, або як кілька незалежних ненегативних цілих чисел. Довжина блоку завжди вибирається рівною ступеню двійки. У алгоритмі Lucifer використовуються наступні типи операцій:

- Таблична підстановка, при якій група біт відображається в іншу групу біт. Це так звані S-box.
- Переміщення, за допомогою якого біти повідомлення переупорядковуються.
- Операція додавання по модулю 2, позначувана XOR або \oplus .
- Операція додавання по модулю 2^{32} або по модулю 2^{16} .

– Циклічне зрушення на деяке число біт.

Ці операції циклічно повторюються в алгоритмі, створюючи так звані раунди. Входом кожного раунду є вихід попереднього раунду й ключ, що отриманий по певному алгоритму із ключа шифрування K . Ключ раунду називається підключем. Алгоритм шифрування може бути представлений у спосіб наведений на рисунку 4.3.

КБПЗ_2024

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

5 МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ

На рисунку 5.1 зображено інтерфейс програмного забезпечення, розробленого у результаті виконання магістерської дипломної роботи. Розрахунок проводиться через консольний додаток з передачею результатів у інтерфейс. Розроблене програмне забезпечення системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP складається з наступних функціональних блоків:

- Навігаційне меню: Допомога; Дані корпоративних відеоресурсів; Налаштування EvRP.

- Вікно відображення відео ресурсів, навігаційного меню яке визивається натисканням правої клавіші маніпулятора миші.

- Функціональних кнопок ПЗ: Обрати сигнал; Відображення областей спостереження камер; Шаблон спостереження; Відображення доданих об'єктів; Налаштування; Вікно відео архіву; Відображення знайдених об'єктів.

Для перегляду короткої довідки про програму слід натиснути на основному вікні кнопку авторського права, після чого на екрані з'явиться вікно показане на рисунку 5.2. Під час роботи над програмою було проведено тестування програмного забезпечення, тобто технічне дослідження, призначене для виявлення інформації про якість продукту відносно контексту, в якому воно має використовуватись. Тестування включає як процес пошуку помилок або інших дефектів, так і випробування програмних складових з метою їх оцінки.

Проводилась оцінка:

- відповідності поставленим вимогам;
- правильна відповідь для усіх можливих вхідних даних;
- виконання функцій за прийнятний час;
- сумісність з ОС та стороннім ПЗ.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54



Рисунок 5.1 – Головне вікно розробленого ПЗ

Оскільки число можливих тестів для програмних компонент практично нескінченне, тому стратегія тестування полягала в тому, щоб провести всі можливі тести з урахуванням наявного часу та ресурсів.

Як результат ПЗ тестувалось стандартним виконанням програми з метою виявлення помилок або інших дефектів.

Проводилось тестування форматом білої скриньки та чорної скриньки. Тестування форматом білої скриньки засноване на аналізі керуючої структури програми.

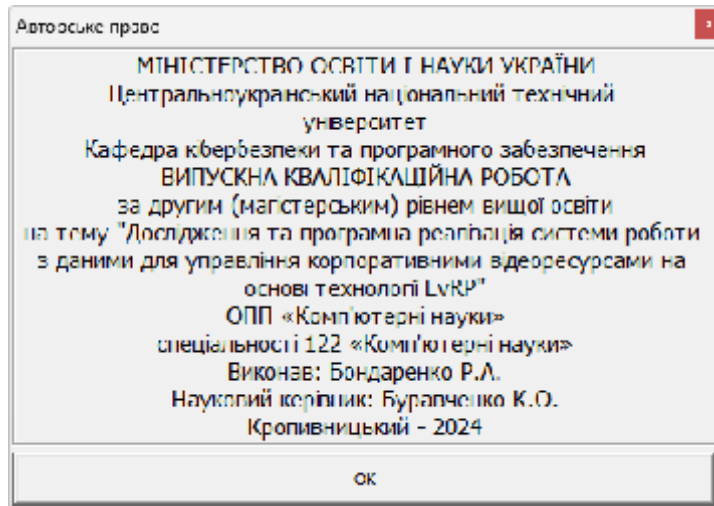


Рисунок 5.2 – Вікно розробника ПЗ

Програма вважається повністю перевіреною, якщо проведено вичерпне тестування маршрутів (шляхів) її графа управління.

У цьому випадку формуються тестові варіанти, в яких:

- Гарантується перевірка всіх незалежних маршрутів програми.
- Знаходяться гілки True, False для всіх логічних рішень.
- Виконуються всі цикли (у межах їхніх кордонів та діапазонів).
- Аналізується правильність внутрішніх структур даних.

Недоліки тестування "білої скриньки":

- Кількість незалежних маршрутів може бути дуже велика.
- Повне тестування маршрутів не гарантує відповідності програми вихідним вимогам до неї.

– У програмі можуть бути пропущені деякі маршрути.

– Не можна виявити помилки, поява яких залежить від даних.

Переваги тестування "білої скриньки" пов'язані з тим, що принцип «білої скриньки» дозволяє врахувати особливості програмних помилок:

- Кількість помилок мінімально в «центрі» і максимально на «периферії» програми.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

– Попередні припущення про ймовірність потоку керування або даних у програмі часто бувають некоректними. У результаті типовим може стати маршрут, модель обчислень за яким опрацьована слабо.

– При записі алгоритму програмного забезпечення у вигляді тексту на мові програмування можливе внесення типових помилок трансляції (синтаксичних та семантичних).

– Деякі результати в програмі залежать не від вихідних даних, а від внутрішніх станів програми.

Проводилось тестування чорної скриньки.

Основне місце програми тестів «чорної скриньки» – інтерфейс ПЗ. Відомі: функції програми. Досліджується: робота кожної функції на всій області визначення.

Ці тести демонструють:

- Як виконуються функції програми.
- Як приймаються вихідні дані.
- Як виробляються результати.
- Як зберігається цілісність зовнішньої інформації.

При тестуванні «чорної скриньки» розглядаються системні характеристики програм, ігнорується їхня внутрішня логічна структура. Вичерпне тестування, як правило, неможливе.

Наприклад, якщо в програмі 10 вхідних величин і кожна приймає по 10 значень, то кількість тестових варіантів становитиме 10^{10} . Тестування «чорної скриньки» не реагує на багато особливостей програмних помилок.

Тестування «чорної скриньки» (функціональне тестування) дозволяє отримати комбінації вхідних даних, які забезпечують повну перевірку всіх функціональних вимог до програми.

Програмний виріб тут розглядається як «чорна скринька», чю поведінку можна визначити тільки дослідженням його входів та відповідних виходів. При такому підході бажано мати:

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

– Набір, утворений такими вхідними даними, які призводять до аномалій у поведінці програми (назвемо його ІТс).

– Набір, утворений такими вхідними даними, які демонструють дефекти програми (назвемо його ОТ).

Будь-який спосіб тестування «чорної скриньки» повинен:

– Виявити такі вхідні дані, які з високою ймовірністю належать набору ІТс;

– Сформулювати такі очікувані результати, які з високою ймовірністю є елементами набору ОТ.

Принцип «чорної скриньки» не альтернативний принципу «білої скриньки». Скоріше це доповнює підхід, який виявляє інший клас помилок.

Тестування «чорної скриньки» забезпечує пошук наступних категорій помилок:

– Некоректних чи відсутніх функцій;

– Помилки інтерфейсу;

– Помилки у зовнішніх структурах даних або в доступі до зовнішньої бази даних;

– Помилки характеристик (необхідна ємність пам'яті і т.д.);

– Помилки ініціалізації та завершення.

Обрано умови розповсюдження – Freeware.

Це власницьке програмне забезпечення, котре можна Безоплатно використовувати протягом необмеженого терміну без обмежень у функціональності, і поширюване без сирцевих кодів.

Автори такого програмного забезпечення, як правило, хочуть «дати щось спільноті», але хочуть також контролювати його подальшу розробку. Іноді, коли програмісти вирішують припинити розробку, вони передають сирцевий код іншим програмістам, або ж спільноті як вільне програмне забезпечення.

Дуже часто плутають поняття «безплатне програмне забезпечення» та «вільне програмне забезпечення», хоча вони суттєво відрізняються.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Безплатне програмне забезпечення можна безоплатно встановлювати та використовувати (іноді з певними обмеженнями, як, наприклад, «безплатне для домашнього або некомерційного вжитку»), в той час як вільне програмне забезпечення можна продавати за будь-яку суму, але при тому, у користувача, котрий його отримує, повинні бути права на вивчення, модифікацію та поширення сирцевих кодів одержаної програми.

КБПЗ_2024

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

6 НАУКОВА НОВИЗНА

У випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти розроблено програмне забезпечення, яке призначено для системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Метою розробки є дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Об'єктом дослідження є процес роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Предметом дослідження є методи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Методи дослідження базуються на методах теорії кодування, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

Наукова новизна отриманих результатів. У процесі рішення завдань, обумовлених цілями дослідження, отримані наступні результати:

- Удосконалено метод роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.
- Розроблено вітчизняний продукт роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP, який має більш широкі можливості, на відміну від існуючих аналогів.

					VKPM-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

7 МАРКЕТИНГОВЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ІТ-ПРОЄКТУ

7.1 Визначення цільової аудиторії кінцевого готового продукту

Результати дослідження та програмної реалізації системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP можуть бути цікаві представленим на рисунку 7.1 споживачам.



Рисунок 7.1 – Цільова аудиторія

Таким чином, результати дослідження та програмної реалізації системи на основі технології EvRP можуть бути корисними для багатьох різних груп, які займаються управлінням, обробкою та використанням відеоресурсів у різних сферах діяльності.

7.2 Оцінка привабливості шляхом застосування методів експертних оцінок

Для оцінки привабливості програмної реалізації системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP можна використати методи експертних оцінок.

Збираємо групу експертів, яка складається з фахівців з різних областей, таких як ІТ, управління проектами, бізнес-аналізу та безпеки даних. Експертна група визначає критерії, за якими буде оцінюватися система (рис. 7.2).

функціональність: наскільки система відповідає вимогам користувачів і бізнес-процесам.
простота використання: наскільки інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів.
технологічна інноваційність: які нові технології або методи застосовуються в системі.
вартість реалізації: загальні витрати на розробку, впровадження та обслуговування системи.
система безпеки: наявність механізмів для захисту даних та дотримання конфіденційності.
потенціал масштабування: можливість адаптації системи до зростаючих потреб організації.

Рисунок 7.2 – Критерії експертної оцінки

Експерти оцінюють кожен критерій за шкалою від 1 до 10 (де 1 – дуже погано, 10 – відмінно). Обирають вагу для кожного критерію в залежності від його важливості для проекту. Зведені дані вносимо в таблицю 7.1.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Таблиця 7.1 – Зведені результати експертних оцінок

Критерій	Оцінка експертів	Вага (%)
Функціональність	8	30
Простота використання	7	20
Технологічна інноваційність	9	20
Вартість реалізації	6	15
Система безпеки	8	10
Потенціал масштабування	7	5

Для отримання загальної оцінки привабливості системи, потрібно помножити оцінки за критерії на їх вагу і підсумувати результати:

$$\begin{aligned} \text{Загальна оцінка} &= (8 \times 0.30) + (7 \times 0.20) + (9 \times 0.20) + (6 \times 0.15) + (8 \times 0.10) + (7 \times 0.05) \\ &= 2.4 + 1.4 + 1.8 + 0.9 + 0.8 + 0.35 = 7.15 \end{aligned}$$

Загальна оцінка системи на основі технології EvRP складає 7.15 з 10 можливих, що свідчить про високу привабливість системи для управління корпоративними відеоресурсами. Цей розрахунок ілюструє, як застосування методів експертних оцінок може допомогти у визначенні привабливості програмної реалізації системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами. Таке оцінювання дозволяє отримати комплексний погляд на сильні та слабкі сторони системи, що сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

7.3 Вибір методу оцінки вартості ПЗ

Для оцінки вартості програмної реалізації системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP можна використати кілька методів. Найбільш ефективним може бути комбінування декількох методів для отримання більш точної оцінки вартості. Наприклад,

використання методу аналізу витрат разом із методом функціональної оцінки може надати чіткішу картину вартості проекту.

Метод аналізу витрат включає оцінку прямих (витрати на розробку програмного забезпечення, обладнання, програмне забезпечення, ліцензії, а також витрати на інтеграцію), непрямих (витрати на управління проектом, підтримку, навчання користувачів та інші супутні витрати), калькуляцію за етапами (планування, розробка, тестування, впровадження та підтримка).

Використання методу функціональної оцінки (Function Point Analysis) для оцінки вартості системи на основі кількості функціональних точок. Це дозволяє отримати більш об'єктивну оцінку вартості, ґрунтуючись на функціональних вимогах.

Вибір методу оцінки вартості для програмної реалізації системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами залежить від специфіки проекту, доступності даних та ресурсів. Використання комплексного підходу дозволить забезпечити точність та об'єктивність оцінки вартості проекту.

7.4 Розрахунок економічної ефективності від впровадження реалізованого ПЗ як фактору його привабливості

Впровадження системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP може принести значну економічну ефективність.

Впровадження системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP може призвести до значних фінансових вигод. У даному прикладі загальна економічна ефективність становить 116 000 грн на рік, що демонструє вигідність інвестицій у нову технологію.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

7.5 Пропозиція алгоритму просування проекту розробки ПЗ

Алгоритм просування проекту програмної реалізації системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP має ряд етапів, представлених на рисунку 7.3.

Алгоритм просування проекту

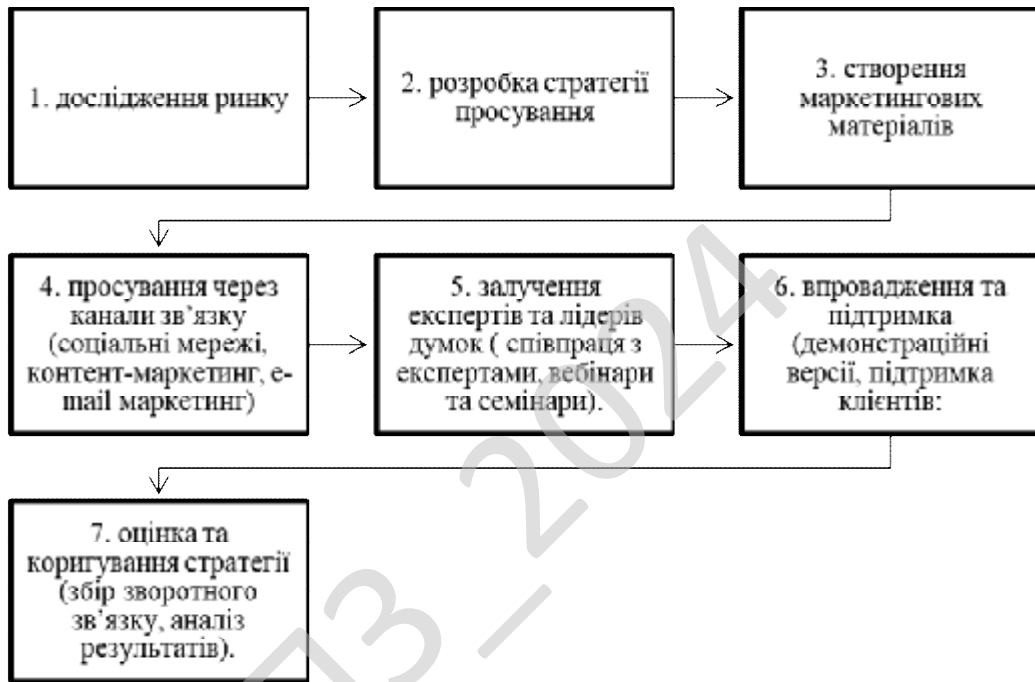


Рисунок 7.3 – Алгоритм просування проекту

Цей алгоритм допоможе ефективно просувати проект програмної реалізації системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP. Кожен етап повинен бути адаптований до специфіки вашої цільової аудиторії та ринку.

7.6 Оптимізація каналів збуту та шляхів реалізації ПЗ

Для оптимізації каналів збуту та шляхів реалізації проекту програмної реалізації системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP можна застосувати запропоновані шляхи (рис. 7.4).

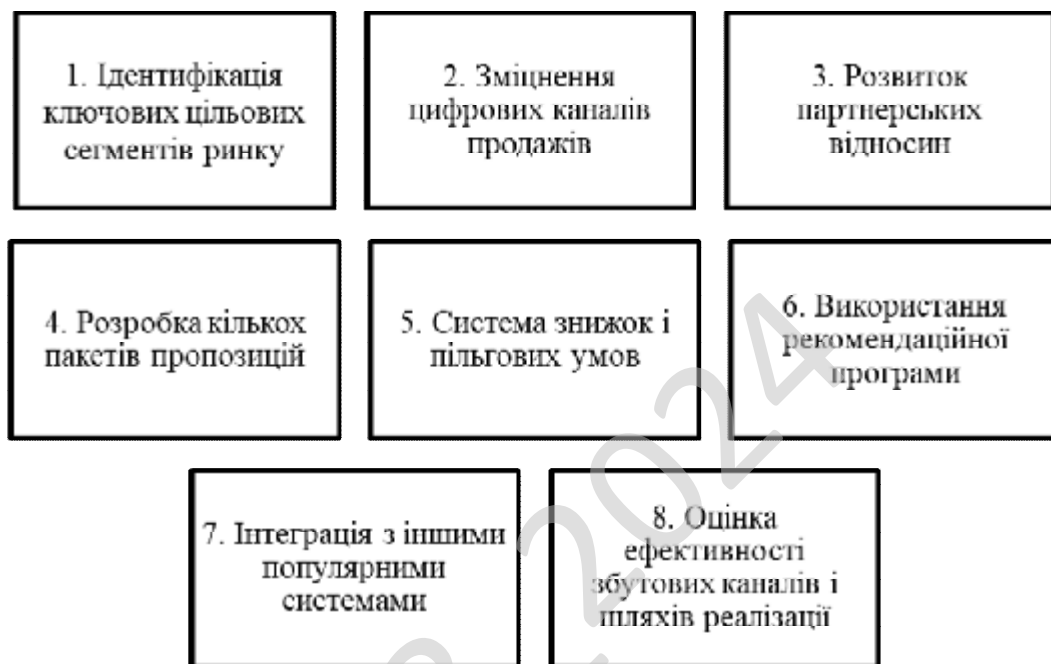


Рисунок 7.4 – Оптимізація каналів збуту

Ці рекомендації допоможуть оптимізувати канали збуту та шляхи реалізації проекту програмної реалізації системи управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP, зробивши процес ефективнішим і гнучкішим відповідно до специфіки різних сегментів клієнтів та ринкових умов.

7.7 Визначення ключових факторів успіху конкретного проекту

Ключові фактори успіху проекту програмної реалізації системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP включають (рис. 7.5):

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

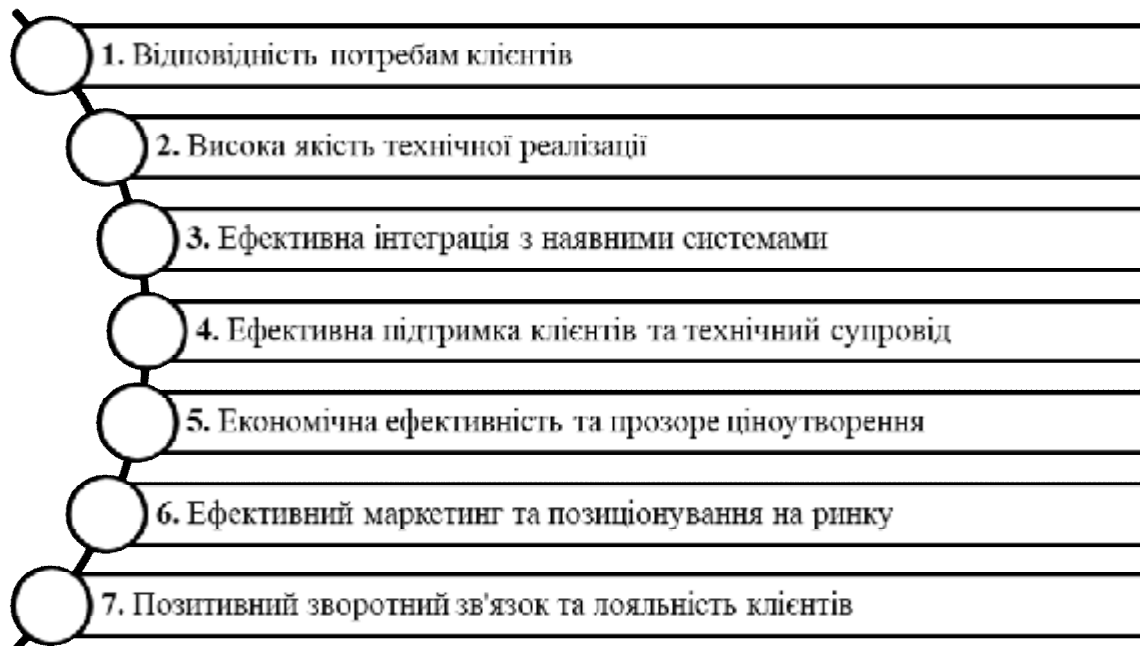


Рисунок 7.5 – Ключові фактори успіху проєкту

Успіх проєкту значною мірою залежить від гнучкості, технічної надійності, задоволеності клієнтів і стратегічного підходу до просування. Дотримання цих ключових факторів підвищить довіру до системи, створить конкурентні переваги та забезпечить стабільне зростання клієнтської бази.

8 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

8.1 Вступ

Охорона здоров'я працівників, забезпечення безпеки умов праці, ліквідація професійних захворювань і виробничого травматизму повинна складати одну з головних завдань роботодавця.

Основою охорони праці є науковий аналіз умов праці, технологічних процесів, виробничого обладнання, робочих місць, трудових операцій, організації виробництва з метою виявлення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, їх властивостей, особливостей впливу на організм людини. На підставі такого аналізу розробляються заходи та засоби, спрямовані на мінімізацію несприятливого впливу виробничих факторів, створення безпечних та нешкідливих умов праці.

Для того, щоб об'єктивно проаналізувати відповідність умов праці діючим нормативно-правовим актам, необхідно здійснити санітарно-гігієнічну характеристику умов праці відділу, в якому працює програміст, над розробкою даного програмного продукту.

В зв'язку з цим необхідно сконцентрувати увагу на небезпечних і шкідливих чинниках пов'язаних з постійною роботою за комп'ютером.

Електробезпека є одним із критичних питань для співробітників, що працюють із технікою, яка одержує живлення з електричної мережі. При невиконанні норм електробезпеки можлива поразка електричним струмом.

8.2 Пожежна безпека

Вимоги до пожежної безпеки на підприємстві неухильно повинен дотримуватися кожен співробітник, а організаційна складова при цьому

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

покладається на посадових осіб за відповідним рішенням керівництва і прописується в посадових інструкціях і положеннях по структурним підрозділам.

Зокрема, вказуються конкретні території, ділянки, зони, об'єкти, цілі будівлі і їх частини, поверхи, на яких відповідального співробітника повинне проводити такі організаційні роботи.

Відповідальні особи зобов'язуються розробити, впровадити та підтримувати в певному інструкцією і положенням на ввірених їм об'єктах протипожежний режим і інструкції відповідно до вимог, викладених в нормативних актах.

Передбачено також створення підрозділу добровільної пожежної охорони та пожежно-рятувальної команди в його складі.

Встановлений режим включає порядки з описом місць спеціального призначення та правила їх користування та утримання, наприклад:

- евакуаційних шляхів;
- так званих «курилок»;
- місць складування продукції та сировини;
- стоянки транспорту.

Також встановлюється порядок роботи та технічного обслуговування:

- вентиляційного устаткування;
- засобів пожежогасіння і захисту від загорянь;
- нагрівальних приладів;
- електрообладнання.

Розробляються і впроваджуються правила роботи з відкритим вогнем і горючими матеріалами. Створюються графіки проходження інструктажів з пожежної безпеки співробітників, а також порядок і терміни перевірок знань пожежно-технічного мінімуму, в тому числі, тих працівників, які відповідальні за цю ділянку роботи на підприємстві. При цьому можуть передбачатися внутрішні лекції, семінари, тренінги та практичні заняття на підприємстві, а також зовнішні – на базі спеціалізованих навчальних центрів з професійними

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

викладачами.

Важливою складовою протипожежного режиму на будь-якому об'єкті є розробка і впровадження порядку дій при виникненні пожежі. Неодмінно має бути план евакуації, описано, як повинні відключатися електроустановки, що і в якій послідовності необхідно робити співробітникам.

Відповідно, для кожного об'єкта, кожного приміщення (крім коридорів, санвузлів, басейнів і подібних приміщень), окремих видів робіт складаються інструкції, за якими повинен працювати персонал, залучений на певних ділянках і в виконанні окремих видів робіт. За інструкціями проводиться навчання (інструктаж) персоналу з подальшим контролем знань.

Детально про те, як розробити протипожежний режим, прописати порядки та інструкції, пояснюють на тематичних курсах і семінарах. [4]

8.3 Аналіз умов праці програміста

Умови праці в приміщенні, в якому знаходиться робоче місце програміста є сприятливими. Приміщення обладнане автономною системою газового опалення, основною перевагою якого є програмування режиму роботи в залежності від погодних умов, оскільки клімат є нестійким. Використовується система природної та штучної вентиляції, що забезпечує ефективну циркуляцію повітря. В кабінеті знаходиться кондиціонер HYUNDAI ARN07HSSUAWF1/ARU07HSSUAWF1.

Засоби копіювальної техніки знаходяться на достатньо далекій відстані від робочих місць, оскільки приміщення складає 15 м², а у відділі налічується два працівники, тобто концентрація озону та оксиду азоту в повітрі є невисокою. Таким чином на кожного програміста приходиться 7,5 м² що відповідає нормам Державним санітарним правилам і нормам ДСанПіН 3.3.2.007-98 [2]. Висота стелі приміщення складає 2,9 метри, що також не порушує нормативні вимоги.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Прибиральники підтримують порядок в службових приміщеннях, дотримуються санітарно-гігієнічних норм по прибиранню приміщень, витирають пил, підмітають підлогу наприкінці кожного робочого дня.

В цілому потрібно відмітити застарілість офісної техніки та відсутність клавіатур з ергономічною розкладкою та рідкокристалічних моніторів, які здійснюють менш негативний вплив на стан здоров'я працівників відділу.

Оформлення інтер'єру приміщення є відповідне вимогам з ергономіки та стимулює працівників до підвищення працездатності та зниження втоми. Стеля білого кольору створює оптичний ефект збільшення висоти приміщення, підлога пофарбована коричневим кольором, а стіни – у жовтий. Перевагами даного кольору є створення відчуття теплоти, здатність привертати увагу без додаткової втоми.

Висота столу складає 72 см., до того ж його можна регулювати відповідно до власних потреб. Стіл має достатній внутрішній об'єм, завдяки ширині у 70 см. та висоті простору під столом – у 60 см., є достатньо важким для забезпечення стійкості. Крісла забезпечують фізіологічно раціональну позу, мають підлокітники, здатні обертатися та регулятор висоти, кута нахилу спинки й відстані спинки від краю сидіння.

В кабінеті створено оптимальні умови праці відносно температури, вологості приміщення та вентиляції.

Наприкінці аналізу небезпечних факторів праці побудуємо підсумкову таблицю 8.1.

Щодо вимог електробезпеки, то приміщення за безпекою ураження електричним струмом можна віднести до 1 класу, тобто це приміщення без підвищеної небезпеки (сухе, без пилу, з нормальною температурою повітря, ізольованими підлогами і малим числом заземлених приладів).

Для запобігання поразки електричним струмом в приміщенні відділу використовується ряд організаційно-технічних заходів: розташування проводів живлення поза зоною пересування людей; допуск до роботи електроприладів

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Проводка схована. У якості розеток для підключення устаткування застосовуються розетки з заземленим кожухом, захищеного від випадкового доторку до струмоведучих частин. Електроустаткування, що знаходиться в приміщенні відділу відноситься до установок напругою до 1000 В.

На робочому місці програміста з всього устаткування металевим є лише корпус системного блоку комп'ютера, але тут використовуються системні блоки, що відповідають стандартам фірми ІВМ, у яких крім робочої ізоляції передбачений елемент для заземлення і провід з жилою, що заземлює, для приєднання до джерела живлення.

Основні причини ураження людини електричним струмом на робочому місці:

- дотик до металевих неструмоведучих частин (корпусу, периферії комп'ютера), що можуть виявитися під напругою в результаті ушкодження ізоляції:

- нерегламентоване використання електричних приладів;
- відсутність інструктажу співробітників з правил електробезпеки.

На протязі роботи на корпусі комп'ютера накопичується статична електрика. На відстані 5-10 см від екрана напруженість електростатичного поля складає 60-280 кВ/м, тобто в 10 разів перевищує норму 20 кВ/м.

Отже за результатами проведеного аналізу можна зробити висновки, що всі показники знаходяться у межах запропонованих значень

8.4 Розробка заходів з умов поліпшення охорони праці

Згідно аналізу умов праці в розглянутому приміщенні, ми одержали наступні результати:

- розмірі приміщення, у розрахунку на одному працюючого, відповідають нормативам;
- мікроклімат відповідає нормативному значенню;

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

– акустичні умови роботи не перевищують нормативних значень;

Таким чином можна припустити, що основною причиною можливого зниження працездатності програміста є психофізіологічний фактор, тому основна пропозиція буде така: дотримання позитивної психологічної атмосфери в колективі та регламентованого режиму праці та відпочинку, організація робочого місця з урахуванням ергономічних вимог.

Рекомендовані заходи: регулярні періодичні наочні огляди персоналом шляхів для евакуації людей із приміщення, відповідно до плану евакуації (який повинен розташовуватись на видному місці у приміщенні), включення до колективного договору мінімально можливого вмісту аптечок з обов'язковою наявністю масок-клапанів, або іншого спорядження для штучного дихання. Регулярна періодична перевірка параметрів заземлення та занулення (вимірювання опору ланцюга).

Регулярна наочне знайомство персоналу із шляхами для евакуації людей із приміщення відповідно до плану евакуації, забезпечення розподільних щитів спеціальними розетками з заземлюючими контактами; організація заземлення всіх приладів і пристроїв, які працюють при напрузі вище 36 В.

Так як при ураженні електричним струмом у людини може статися фібриляція шлуночків серця, в організації бажано мати дефібрилятор і підготовлений персонал для роботи з ним.

8.5 Розрахункова частина

Для захисного штучного заземлення будемо застосовувати вертикальні електроди з сталевого прокату круглого перерізу діаметром 35 мм., довжиною $L=1,5$ м., та горизонтальний електрод – металева полоса з перетином 35·4 мм. Напруга – 220/380 В. Розрахункова схема розташування заземлюючих електродів – по контуру (прямокутником). Розрахунок проводиться за допустимим опором розтіканню струму заземлювача.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Висновки до розділу

Дотримання всіх необхідних умов праці не лише сприяє збереженню здоров'я працівників, а також підвищує ефективність виробництва в цілому.

З цих міркувань було здійснено аналіз приміщення, призначеного для праці програмістів, проведено розгляд питань пожежної безпеки, небезпечних та шкідливих факторів, що негативно впливають на програмістів під час роботи.

Тільки повна усвідомленість працівника про можливі небезпеки, що можуть підстерігати його на робочому місці та дотримання вимог нормативних актів о питань охорони праці та відповідних рекомендацій фахівців, дозволять значною мірою знизити негативний вплив шкідливих та небезпечних факторів при роботі з комп'ютером на організм людини.

Виконано розрахунок захисного штучного заземлення, як одного з ключових факторів безпеки програміста.

КБПЗ_2024

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

9 ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Програмне забезпечення, створене в результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти, призначено для системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

В межах України в недостатній мірі представлені вітчизняні розробки в цій області.

У випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти наведені теоретичне узагальнення й рішення наукового завдання дослідження методів роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Рішення даного завдання полягало у вирішенні наступних задач:

- Був проведений огляд існуючих систем роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.
- Досліджена система роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.
- На основі отриманих результатів досліджень створена програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Розроблені під час виконання випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти алгоритми дозволяють успішно вирішувати завдання роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

Проведено аналіз предметної галузі в ході якого були виявлені об'єкти, взаємодія яких носить істотний характер для функціональної діяльності предметної галузі, і їхні основні характеристики; побудована алгоритм і вибраний середовище розробки.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

Розроблене програмне забезпечення має простий, дружній та зручний інтерфейс користувача, що забезпечує легкість у освоєнні роботи програмного продукту, зручність у використанні, і не потребує особливих спеціальних знань.

При створенні програмного забезпечення було використано об'єктно-орієнтований підхід, що відповідає сучасним тенденціям у галузі розробки комерційних програмних систем.

Програма реалізована на мові високого рівня Python. Дана мова програмування дозволяє найбільш ефективно обробляти дані. Це дозволило мінімізувати строк розробки програмного забезпечення, і, як слід, зменшити витрати на його розробку. Запропоноване програмне забезпечення ділиться на загальне програмне забезпечення, що поставляється із засобами обчислювальної техніки й спеціальне програмне забезпечення, що спеціально розроблене для даної конкретної системи й включає програми, що реалізують її функції.

Програма призначена для виконання під управлінням багатозадачної операційної системи Windows 10/11.

Даються необхідні рекомендації з установки розробленого програмного забезпечення.

Для підвищення рівня безпеки запропоновано застосовувати алгоритм Lucifer.

В цілому створене програмне забезпечення підтверджує правильність використаних проектних рішень та повністю відповідає вимогам технічного завдання. Створене програмне забезпечення має потенційну можливість для подальшого вдосконалення і застосування у різних галузях.

Проведено маркетингове та економічне обґрунтування ІТ-проєкту, що дозволило визначити ключові фактори успіху даного проєкту.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко Р.А. Дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP // Збірник праць молодих науковців ЦНТУ. – Вип. 14. – Кропивницький: ЦНТУ, 2024.
2. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. Introduction to Algorithms. The MIT Press. 2022 1677 p.
3. Will Grant. 101 UX Principles. Packt Publishing. 2022. 432 p.
4. Nathan Metzler. Kotlin Programming for Beginners. Independently published. 2021. 158 p.
5. Henry Lloyd. Interactive Computer Graphics. States Academic Press. 2022. 247 p.
6. Ranjan Parekh. Fundamentals of Image, Audio, and Video Processing Using MATLAB®With Applications to Pattern Recognition. CRC Press. 2021. 406 p.
7. Alasdair McAndrew. A Computational Introduction to Digital Image Processing. Chapman & Hall. 2021. 560 p.
8. Peter Shirley, Steve Marschner. Fundamentals of Computer Graphics. 2009
9. Михайло Пічугін, Іван Канкін, Володимир Воротніков Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / Центр навчальної літератури 346 с. 2019р.
10. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2009 – 343 с.
11. Інженерна комп'ютерна графіка: підручник / В.В. Проців [та ін.] / М-во освіти і науки України, Нац. гірн. унт-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 247 с.
12. Проців В.В. Прикладна комп'ютерна графіка [Текст]: Навч. посібник / В.В. Проців, К.А. Зіборов, К.М. Бас, Г.К. Ванжа; М-во освіти і наук, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2016. – 187 с.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

13. Kopf, Johannes and Lischinski, Dani. Depixelizing Pixel Art (англ.) // ACM Trans. Graph. – 2011. – Vol. 30, no. 4. – P. 99:1--99:8.
14. Giachetti, Andrea and Asuni, Nicola. Real-Time Artifact-Free Image Upscaling (англ.) // Trans. Img. Proc.. – 2011. – Vol. 20, no. 10. – P. 2760—2768.
15. Al-Mudhafar Aqeel, A.M., Smirnova, T., Buravchenko, K., Smirnov, O. «The method of assessing and improving the user experience of subscribers in software-configured networks based on the use of machine learning». *Advanced Information Systems*, 2023, 7(2), pp. 49-56.
16. Smirnov, O., Sydorenko, V., Aleksander, M., Zhyharevych, O., Yenchев, S. «Simulation of the cloud IoT-based monitoring system for critical infrastructures». *CEUR Workshop Proceedings*, Volume 3530, 2023, pp. 256-265.
17. Smirnov, O., Odarchenko, R., Smirnova, T., Bondar, S., Volosheniuk, D. «Optimal Structure Construction of Private 5G Network for the Needs of Enterprises». *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2023, 178, pp. 208–223.
18. Smirnov, O., Neskorođieva, T., Fedorov, E., Rudakov, K., Neskorođieva, A. «Method Detection Audit Data Anomalies on Basis Restricted Cauchy Machine» *CEUR Workshop Proceedings*, Volume 3187, 2022,
19. Smirnov O., Smirnova T., Anas M. Al-Oraiqat, Drieiev O., Polishchuk L., Sheroz Khan, Yassin M. Y. Hasan, Aladdein M. Amro, Hazim S. AlRawashdeh «Method for Determining Treated Metal Surface Quality Using Computer Vision Technology». *Sensors (Basel, Switzerland)* Volume 22, Issue 16, 6223, 2022.
20. Smirnov O., Kuznetsov A., Kryvinska N., Kiiian A., Kuznetsova K. «Full Non-Binary Constant-Weight Codes». *SN Computer Science*, Vol 2, 337, 2021. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00739-w>
21. Smirnov O., Kuznetsov A., Zhora V., Onikiychuk A., Pieshkova O. «Hiding Messages in Audio Files Using Direct Spread Spectrum». 11th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing

Systems: Technology and Applications, IDAACS 2021, Cracow, Poland, 22-25 September 2021. P. 414-418.

22. Smirnov O., Kuznetsov A., Lokotkova I., Kuznetsova T., Florov S., Lebid O. «Using Orthogonal Signals to Hide Information in Images». 4 IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies (AICT) – 2021, Lviv, Ukraine, September 21-25, 2021. P. 255-260.

23. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Potii, O., Poluyanenko, N., Stelnyk, I., Mialkovsky, D. «Combining and filtering functions in the framework of nonlinear-feedback shift register». International Journal of Computing; 2020, Volume 19, Issue 2 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2020. – P. 247-256.

24. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Kuznetsova T. «Non-binary constant weight coding technique». CEUR Workshop Proceedings. Volume 2740, 2020, Pages 102-114.

25. Smirnov O., Alimseitova Zh., Adranova A., Akhmetov B., Lakhno V., Zhilkishbayeva G. «Models and algorithms for ensuring functional stability and cybersecurity of virtual cloud resources». Journal of theoretical and applied information technology Vol.98. No 21, 2020, P. 3334-3346.

26. Smirnov O., Kuznetsov A., Kovalchuk D., Kuznetsova T. «New technique for data hiding in cover images using adaptively generated pseudorandom sequences». CEUR Workshop Proceedings Volume 2654, 2020, Pages 1-14.

27. Smirnov O., Kuznetsov A., Onikiychuk A., Makushenko T., Anisimova O., Arischenko A. «Adaptive pseudo-random sequence generation for spread spectrum image steganography». 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Ukraine, Kyiv, May 14-18. 2020. P. 161-165.

28. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Cherep A., Kanabekova M., Chepurko I. «Testing of code-based pseudorandom number generators for post-quantum application». 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable

Systems, Services and Technologies (DESSERT), Ukraine, Kyiv, May 14-18. 2020. P. 172-177.

29. Smirnov O., Kuznetsov A., Pushkar'ov A., Serhiienko R., Babenko V., Kuznetsova T., «Representation of Cascade Codes in the Frequency Domain». In: Radivilova T., Ageyev D., Kryvinska N. (eds) Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 48. Springer, Cham. 2021. pp 557-587.

30. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Polishchuk, Y., Brzhanov, R., Aleksander, M. «Method of fractal traffic generation by a model of generator on the graph». CEUR Workshop Proceedings Volume 2616, 2020, Pages 366-379.

31. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Simakhin, V., Bondar, S., Odarchenko, R. «Managing multifractal properties of the binary sequence generated with the Markov chains», CEUR Workshop Proceedings Volume 2608, 2020, Pages 633-645.

32. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Gorbacheva, L., Babenko, V., «Hiding data in images using a pseudo-random sequence», CEUR Workshop Proceedings Volume 2608, 2020, Pages 646-660.

33. Zhurakovskiy, B., Tsopa, N., Batrak, Y., Odarchenko, R., Smirnova, T «Comparative analysis of modern formats of lossy audio compression». Workshop Proceedings, 2020, 2654, стр. 315-327.

34. Smirnov O. Kuznetsov A., Zaichenko Yu., Pastukhov M., Oleshko O., Kuznetsova K., «Formation of Discrete Signals with Special Correlation Properties». International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics, UkrMiCo 2019; Odessa; Ukraine; 9-13 September 2019. P.22-28.

35. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kolovanova, I., Kuznetsova, T., «Noise immunity of the algebraic geometric codes». International Journal of Computing; 2019, Volume 18, Issue 4 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2019. – P. 393-407.

36. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Reshetniak, O., Ivko, N., Katkova, T., Kuznetsova, T., «Generators of Pseudorandom Sequence with Multilevel Function of Correlation». 2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), Kyiv, Ukraine, 8 – 11 October 2019 . P.517-522.

37. Smirnov, O., Krasnobayev, V., Yanko, A., Kuznetsova, T. «Methods of nulling numbers in the system of residual classes». CEUR Workshop Proceedings, Vol 2588, P. 90-106, 2019.

38. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kovalchuk, D., Averchev, A., Pastukhov, M., Kuznetsova, K., «Formation of Pseudorandom Sequences with Special Correlation Properties», 2019 3rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies, AICT -2019/ Lviv, Ukraine, 2-6 July, 2019, P. 395-399.

39. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kavun, S., Babenko, B., Nakisko, O., Kuznetsova, K., «Malware Correlation Monitoring in Computer Networks of Promising Smart Grids», 2019 IEEE 6th International Conference On Energy Smart Systems (2019 IEEE ESS), Kyiv, Ukraine April 17-19, 2019 P. 347-352.

40. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kovalchuk, D., Pastukhov, M., Kuznetsova, K., Prokopovych-Tkachenko, D., «Discrete Signals with Special Correlation Properties», CEUR Workshop Proceedings Volume 2353, CEUR Workshop Proceedings 2019, Pages 618-629.

41. Smirnov A.A., Kuznetsov A.A., Danilenko D.A., Berezovsky A., «The statistical analysis of a network traffic for the intrusion detection and prevention systems», Telecommunications and Radio Engineering. – Volume 74, Issue 1. – Begel House Inc. – 2015. – P. 61-78.

42. Smirnov O., Kuznetsov A., Kovalchuk D., Kuznetsova T. «New Technique for Hiding Data in Cover Images Using Adaptively Generated Pseudorandom Sequences». CEUR Workshop Proceedings Volume 2732, 2020, Pages 214-227.

43. Батрак О., Смірнова Т., Гнатюк В., Одарченко Р., Смірнов О. «Дослідження показників ефективності функціонування та перспектив розвитку систем IP-телефонії». *Підводні технології*, 2024, № 13, с. 28-35.

44. Аль-Мудхафар Акіл Абдулхуссейн М., Смірнова Т.В., Буравченко К.О., Смірнов О.А. «Метод оцінки та підвищення користувальницького досвіду абонентів в програмно-конфігурованих мережах на основі використання машинного навчання». *Сучасні інформаційні системи*, 2023, том 7, № 2, С. 49-56.

45. Т.В. Смірнова, О.М. Дреєв, О.А. Смірнов «Хмарна інформаційна система оцінювання шорсткості з використанням дискретного частотного аналізу макروفотografій». IV міжнародна науково-практична конференція «Інформаційна безпека та комп'ютерні технології», м. Кропивницький. 15-16 квітня 2021р. – Кропивницький: ЦНТУ. – 2021. – С. 30.

46. О.А. Смірнов, П.С. Усік, «Дослідження перспектив використання технологічних рішень в мережах 5G» у Кібербезпека та інформаційні технології: монографія. – Х. : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2020.С. 122-135.

47. О.А.Смірнов, Т.В.Смірнова, Л.І. Поліщук, К.О. Буравченко, А.О.Макевнін, «Дослідження хмарних технологій як сервісів», Кібербезпека: освіта, наука, техніка. № 3(7). С. 43-62. 2020.

48. Смірнов О.А., Дреєва Г.М., Дреєв О.М., Смірнова Т.В. «Фрактальний аналіз генератора самоподібного трафіку на основі ланцюга Маркова». *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. № 2(33). с. 161-172, 2019.

49. О. Смірнов, Є. Деменко, О. Онікійчук, А. Арищенко, Л. Горбачова, «Формування псевдовипадкових послідовностей для приховування даних в зображеннях» *Комп'ютерні науки та кібербезпека*. № 4. С. 30-37. 2019.

50. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В. Поліщук Л.І. *Проектування комп'ютерних систем та мереж*. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2019. – 264 с.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

Додаток А
(обов'язковий)

Технічне завдання

Зміст

1 Найменування та область застосування.....	2
2 Підстава для розробки.....	2
3 Мета та призначення розробки.....	2
4 Джерела розробки.....	2
5 Технічні вимоги.....	2
5.1 Вміст проекту.....	2
5.2 Показники призначення.....	3
5.3 Вимоги до функціональних характеристик.....	3
5.4 Вимоги до архітектури.....	3
5.5 Вимоги до надійності.....	3
5.6 Умови експлуатації.....	4
5.7 Вимоги до складу та параметрів технічних засобів.....	4
5.8 Вимоги до інформаційної і програмної сумісності.....	4
5.8.1 Обладнання.....	4
5.8.2 Мова програмування.....	4
5.8.3 Вхідні дані.....	5
5.8.4 Вихідні дані.....	5
6 Вимоги до програмної документації.....	5
7 Економічні вимоги.....	5
8 Вимоги щодо охорони праці.....	5
9 Перелік документів, що розробляються.....	6
10 Етапи розробки.....	6
11 Порядок контролю та приймання.....	6

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ТЗ		
<i>Вим.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив</i>	<i>Бондаренко Р.А.</i>				<i>Дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP</i>		
<i>Перевірів</i>	<i>Буравченко К.О.</i>						
					<i>М</i>	<i>1</i>	<i>6</i>
<i>Н. Контр.</i>	<i>Коваленко А.С.</i>				<i>ЦНТУ КН-23М</i>		
<i>Затв.</i>	<i>Смірнов О.А.</i>						

1 Найменування та область застосування

Це технічне завдання розповсюджується на дослідження та програмну реалізацію системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

2 Підстава для розробки

Підставою для розробки служить завдання на випускню кваліфікаційну роботу за другим (магістерським) рівнем вищої освіти, видане на кафедрі кібербезпеки та програмного забезпечення (нак. № 18-13 від 07.08.2024 року).

3 Мета та призначення розробки

Метою випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти є дослідження та програмна реалізація системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP.

4 Джерела розробки

Джерелом цієї випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти є стосовна до теми література і існуючі аналоги.

5 Технічні вимоги

5.1 Склад продукції

Складниками розробки є:

- вибір і обґрунтування методів реалізації проекту;
- розробка програмної частин системи, а також розробка взаємодії системи з ОС та з користувачем;
- техніко-економічне обґрунтування доцільності прийнятого до розробки програмного забезпечення;

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		2

- аналіз умов праці;
- розробка програми, що реалізує спроектовані алгоритми роботи системи.

5.2 Показники призначення

Система повинна забезпечувати:

- програмну реалізацію системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами на основі технології EvRP;
- цілісність даних у процесі роботи та при зберіганні;
- простий, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

5.3 Вимоги до функціональних характеристик

Розроблене програмне забезпечення не повинно мати обмежень на версію драйверів та операційної системи.

5.4 Вимоги до архітектури

Компонент, що розробляється повинен використовувати системні засоби та апаратні засоби, що на даному етапі розвитку обчислювальної техніки найбільше поширені.

5.5 Вимоги до надійності

Програмні модулі написані по всім правилам, які стосуються стандартних викликів процедур, функцій, методів і форм, визначених технічною документацією на середовище розробки.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		3

5.6 Умови експлуатації

Робочі місця користувачів ПЗ повинні задовольняти наступним умовам експлуатації:

- температура повітря: 19-20 град. по Цельсію;
- відносна вологість повітря до 80%;
- атмосферний тиск 107 кПа.

5.7 Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

Програмне забезпечення повинно бути реалізоване на ПЕОМ, працювати в ОС Windows 10/11 і з сумісними з цією платформою пристроями і прикладним програмним забезпеченням.

5.8 Вимоги до інформаційної і програмної сумісності

Переносність програмного забезпечення повинна бути забезпечена за рахунок його реалізації стандартного інтерфейсу взаємодії з ОС, що працюють під управлінням ОС Windows 10/11.

5.8.1 Обладнання

Комп'ютер Intel® Celeron/8 Mb/1.2 Gb/SVGA 14" 1Mb або сумісні з ним.

5.8.2 Мова програмування

Середовище Python.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		2

5.8.3 Вхідні дані

Опис алгоритму роботи запропонованої системи.

5.8.4 Вихідні дані

Робоча програма.

6 Вимоги до програмної документації

Програмна продукція повинна бути представлена у виді опису структури даних, схем та опису алгоритму, а також текстів вихідних модулів програмного забезпечення згідно ЄСПД .

7 Економічні вимоги

7.1 Для ПЗ необхідно виробити функціонально-вартісний аналіз варіантів розробки.

7.2 Виконати маркетингове та економічне обґрунтування ІТ-проєкту з урахуванням цін на 3 вересня 2024 року.

8 Вимоги щодо охорони праці

В частині охорони праці випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти повинна бути розглянута пожежна безпека.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ТЗ	Арк.
						5
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

9 Перелік документів, що розробляються

– Наукова новизна	– 1 аркуш.
– Структурна схема системи	– 1 аркуш.
– Функціональна схема системи	– 1 аркуш.
– Діаграма процесів	– 1 аркуш.
– Блок-схема алгоритму роботи програми	– 2 аркуша.
– Показники економічної ефективності	– 1 аркуш.
– Пояснювальна записка	– 81 аркуш.

10 Етапи розробки

10.1 Збір і обробка інформації по темі випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. Постановка задачі на виконання випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти (складання ТЗ).

10.2 Проведення досліджень або експериментальних робіт для уточнення основних положень випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

10.3 Розробка функціональних схем, блок схем алгоритмів роботи програмного забезпечення.

10.4 Побудова схем взаємодії даних.

10.5 Створення прототипу ПЗ.

10.6 Віднаходження ПЗ, аналіз отриманих результатів.

10.7 Робота над питанням охорони праці і техніки безпеки.

10.8 Маркетингове та економічне обґрунтування ІТ-проєкту.

10.9 Оформлення пояснювальної записки і виконання робіт по графічній частині.

11 Порядок контролю та приймання

11.1 Подання випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти на попередній захист 02.12.2024 р.

11.2 Подання випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти на захист 16.12.2024 р.

					ВКРМ-122.24.0002.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		6

Додаток Б
(обов'язковий)

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник випускної кваліфікаційної роботи за
другим (магістерським) рівнем вищої освіти
_____ Буравченко К.О.

*Дослідження та програмна реалізація
системи роботи з даними для управління корпоративними відеоресурсами
на основі технології EvRP*

Лістинг програми

Код документу 12

Носій: CD/DVD-диск / USB-флеш-накопичувач

Загальна кількість аркушів: 18

Літера: РП

Кропивницький – 2024 року

ОСНОВНИЙ КОД

```
import requests
import json
import os
import logging
from datetime import datetime

class CorporateVideoManager:
    def __init__(self, api_key, base_url):
        self.api_key = api_key
        self.base_url = base_url
        self.headers = {
            'Authorization': f'Bearer {self.api_key}',
            'Content-Type': 'application/json'
        }
        self.video_cache = {}

    def log_event(self, message):
        # Реєструємо подію для відстеження діяльності
        with open('event_log.txt', 'a') as log_file:
            log_file.write(f"{datetime.now()}: {message}\n")

    def fetch_video_data(self, video_id):
        # Отримуємо дані відео з API
        url = f"{self.base_url}/videos/{video_id}"
        response = requests.get(url, headers=self.headers)
        if response.status_code == 200:
            video_data = response.json()
            self.video_cache[video_id] = video_data
            self.log_event(f"Fetched video data for ID: {video_id}")
            return video_data
        else:
            self.log_event(f"Failed to fetch video data for ID: {video_id}")
            return None

    def list_all_videos(self):
        # Отримуємо всі відео з сервера
        url = f"{self.base_url}/videos"
        response = requests.get(url, headers=self.headers)
        if response.status_code == 200:
            videos = response.json()
            self.log_event(f"Fetched list of all videos")
            return videos
        else:
            self.log_event(f"Failed to fetch video list")
            return None
```

```

def upload_video(self, video_path):
    # Завантажуємо нове відео на сервер
    if not os.path.exists(video_path):
        self.log_event(f"Video path not found: {video_path}")
        return None

    url = f"{self.base_url}/upload"
    files = {'file': open(video_path, 'rb')}
    response = requests.post(url, headers=self.headers, files=files)

    if response.status_code == 201:
        video_info = response.json()
        self.log_event(f"Uploaded video: {video_info['id']}")
        return video_info
    else:
        self.log_event(f"Failed to upload video from path: {video_path}")
        return None

def update_video_metadata(self, video_id, metadata):
    # Оновлюємо метадані відео
    url = f"{self.base_url}/videos/{video_id}/metadata"
    payload = json.dumps(metadata)
    response = requests.put(url, headers=self.headers, data=payload)

    if response.status_code == 200:
        updated_metadata = response.json()
        self.log_event(f"Updated metadata for video ID: {video_id}")
        return updated_metadata
    else:
        self.log_event(f"Failed to update metadata for video ID:
{video_id}")
        return None

def delete_video(self, video_id):
    # Видаляємо відео за його ID
    url = f"{self.base_url}/videos/{video_id}"
    response = requests.delete(url, headers=self.headers)

    if response.status_code == 204:
        self.log_event(f"Deleted video with ID: {video_id}")
        return True
    else:
        self.log_event(f"Failed to delete video with ID: {video_id}")
        return False

def get_video_statistics(self, video_id):
    # Отримуємо статистику переглядів відео
    url = f"{self.base_url}/videos/{video_id}/statistics"
    response = requests.get(url, headers=self.headers)

```

```

    if response.status_code == 200:
        stats = response.json()
        self.log_event(f"Fetch statistics for video ID: {video_id}")
        return stats
    else:
        self.log_event(f"Failed to fetch statistics for video ID:
{video_id}")
        return None

def search_videos(self, query):
    # Пошук відео за ключовими словами
    url = f"{self.base_url}/search?q={query}"
    response = requests.get(url, headers=self.headers)

    if response.status_code == 200:
        search_results = response.json()
        self.log_event(f"Search results for query: {query}")
        return search_results
    else:
        self.log_event(f"Failed to search videos with query: {query}")
        return None

def stream_video(self, video_id):
    # Отримуємо URL для потоку відео
    url = f"{self.base_url}/videos/{video_id}/stream"
    response = requests.get(url, headers=self.headers)

    if response.status_code == 200:
        stream_url = response.json().get('stream_url')
        self.log_event(f"Streaming video with ID: {video_id}")
        return stream_url
    else:
        self.log_event(f"Failed to get stream URL for video ID: {video_id}")
        return None

def download_video(self, video_id):
    # Завантажуємо відео локально
    video_data = self.fetch_video_data(video_id)
    if video_data:
        download_url = video_data.get('download_url')
        if download_url:
            response = requests.get(download_url, headers=self.headers)
            if response.status_code == 200:
                video_file = f"{video_id}.mp4"
                with open(video_file, 'wb') as file:
                    file.write(response.content)
                self.log_event(f"Downloaded video ID: {video_id}")
                return video_file

```

```

        else:
            self.log_event(f"Failed to download video ID: {video_id}")
            return None
    else:
self.log_event(f"No download URL found for video ID: {video_id}")
        return None
    else:
        return None

def categorize_videos(self, category_id):
    # Категоризуємо відео за певною категорією
    url = f"{self.base_url}/categories/{category_id}/videos"
    response = requests.get(url, headers=self.headers)

    if response.status_code == 200:
        categorized_videos = response.json()
        self.log_event(f"Fetched videos in category ID: {category_id}")
        return categorized_videos
    else:
        self.log_event(f"Failed to fetch videos for category ID:
{category_id}")
        return None

def add_video_to_playlist(self, video_id, playlist_id):
    # Додаємо відео до списку відтворення
    url = f"{self.base_url}/playlists/{playlist_id}/videos"
    payload = json.dumps({'video_id': video_id})
    response = requests.post(url, headers=self.headers, data=payload)

    if response.status_code == 200:
        self.log_event(f"Added video ID {video_id} to playlist
{playlist_id}")
        return True
    else:
        self.log_event(f"Failed to add video ID {video_id} to playlist
{playlist_id}")
        return False

# Основна функція для ініціалізації менеджера
if __name__ == "__main__":
    API_KEY = 'your-api-key'
    BASE_URL = 'https://api.evrp-videomanager.com'

    manager = CorporateVideoManager(API_KEY, BASE_URL)

    # Приклад використання: завантаження відео
    video_path = '/path/to/video.mp4'
    uploaded_video = manager.upload_video(video_path)

```

```
# Отримання даних про відео
if uploaded_video:
    video_id = uploaded_video['id']
    video_data = manager.fetch_video_data(video_id)

# Оновлення метаданих
new_metadata = {
    'title': 'New Video Title',
    'description': 'Updated description of the video'
}
manager.update_video_metadata(video_id, new_metadata)

# Видалення відео
manager.delete_video(video_id)
```

КБПЗ_2024

```
import requests

class AuthenticationManager:
    def __init__(self, client_id, client_secret, auth_url):
        self.client_id = client_id
        self.client_secret = client_secret
        self.auth_url = auth_url
        self.token = None

    def get_token(self):
        # Отримання токена доступу через OAuth2
        payload = {
            'client_id': self.client_id,
            'client_secret': self.client_secret,
            'grant_type': 'client_credentials'
        }
        response = requests.post(self.auth_url, data=payload)
        if response.status_code == 200:
            self.token = response.json().get('access_token')
            print(f"Received token: {self.token}")
            return self.token
        else:
            print("Failed to authenticate")
            return None

    def refresh_token(self):
        # Оновлення токена доступу при його закінченні
        self.get_token()

    def is_authenticated(self):
        # Перевірка, чи є валідний токен
        return self.token is not None

# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
    auth_manager = AuthenticationManager('your-client-id', 'your-client-secret',
    'https://api.evrp-videomanager.com/oauth2/token')
    token = auth_manager.get_token()
```

Підтримка декількох форматів відео (video_conversion.py)

```
import ffmpeg
import os

class VideoConverter:
    def __init__(self, input_video):
        self.input_video = input_video

    def convert_to_format(self, output_format):
        # Конвертація відео в інший формат
        output_video = os.path.splitext(self.input_video)[0] +
f'.{output_format}'
        try:
            ffmpeg.input(self.input_video).output(output_video).run()
            print(f"Converted {self.input_video} to {output_video}")
            return output_video
        except Exception as e:
            print(f"Error during conversion: {e}")
            return None

    def convert_to_multiple_formats(self, formats):
        # Конвертація відео в кілька форматів
        converted_videos = []
        for fmt in formats:
            video = self.convert_to_format(fmt)
            if video:
                converted_videos.append(video)
        return converted_videos

# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
    video_converter = VideoConverter('/path/to/video.mp4')
    video_converter.convert_to_multiple_formats(['avi', 'mkv', 'webm'])
```

Аналітика та звітування (analytics.py)

```
import requests
import json

class VideoAnalytics:
    def __init__(self, api_key, base_url):
        self.api_key = api_key
        self.base_url = base_url
        self.headers = {
            'Authorization': f'Bearer {self.api_key}',
            'Content-Type': 'application/json'
        }

    def get_view_statistics(self, video_id):
        # Отримання статистики переглядів відео
        url = f"{self.base_url}/videos/{video_id}/statistics"
        response = requests.get(url, headers=self.headers)
        if response.status_code == 200:
            stats = response.json()
            print(f"Statistics for video {video_id}: {json.dumps(stats,
indent=4)}")
            return stats
        else:
            print(f"Failed to get statistics for video {video_id}")
            return None

    def generate_report(self, video_id):
        # Генерація звіту з аналітики
        stats = self.get_view_statistics(video_id)
        if stats:
            report = {
                'video_id': video_id,
                'views': stats.get('views'),
                'likes': stats.get('likes'),
                'comments': stats.get('comments')
            }
            with open(f'report_{video_id}.json', 'w') as report_file:
                json.dump(report, report_file, indent=4)
            print(f"Generated report for video {video_id}")
            return report
        else:
            print(f"Failed to generate report for video {video_id}")
            return None

# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
```

```
analytics = VideoAnalytics('your-api-key', 'https://api.evrp-  
videomanager.com')  
analytics.generate_report('video-id')
```

К6П3_2024

Файл Інтеграція зі сторонніми платформами (platform_integration.py)

```
import requests

class SocialMediaPublisher:
    def __init__(self, api_key, video_id, platform_url):
        self.api_key = api_key
        self.video_id = video_id
        self.platform_url = platform_url

    def publish_to_platform(self):
        # Публікація відео на платформі (наприклад, YouTube)
        url = f"{self.platform_url}/publish"
        payload = {'video_id': self.video_id}
        headers = {
            'Authorization': f'Bearer {self.api_key}',
            'Content-Type': 'application/json'
        }
        response = requests.post(url, json=payload, headers=headers)
        if response.status_code == 201:
            print(f"Video {self.video_id} successfully published to platform")
            return True
        else:
            print(f"Failed to publish video {self.video_id} to platform")
            return False

# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
    publisher = SocialMediaPublisher('your-api-key', 'video-id',
    'https://youtube.com/api')
    publisher.publish_to_platform()
```

Кастомізація інтерфейсу користувача (video_player_customization.py)

```
class VideoPlayerCustomizer:
    def __init__(self, video_player):
        self.video_player = video_player

    def add_logo(self, logo_path):
        # Додавання логотипу до відеоплеєра
        self.video_player['logo'] = logo_path
        print(f"Added logo: {logo_path}")

    def change_theme(self, theme_color):
        # Зміна кольорової схеми плеєра
        self.video_player['theme'] = theme_color
        print(f"Changed theme to: {theme_color}")

    def enable_subtitles(self, subtitles_path):
        # Увімкнення субтитрів
        self.video_player['subtitles'] = subtitles_path
        print(f"Enabled subtitles from: {subtitles_path}")

# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
    video_player = {}
    customizer = VideoPlayerCustomizer(video_player)
    customizer.add_logo('/path/to/logo.png')
    customizer.change_theme('#ff5733')
    customizer.enable_subtitles('/path/to/subtitles.srt')
```

Автоматизація (automation.py)

```
import schedule
import time

class VideoAutomation:
    def __init__(self, video_manager):
        self.video_manager = video_manager

    def schedule_upload(self, video_path, time_to_upload):
        # Розклад завантаження відео

schedule.every().day.at(time_to_upload).do(self.video_manager.upload_video,
video_path)
    print(f"Scheduled upload for: {video_path} at {time_to_upload}")

    def run(self):
        # Запуск розкладу
        while True:
            schedule.run_pending()
            time.sleep(1)

# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
    from video_manager import CorporateVideoManager
    manager = CorporateVideoManager('your-api-key', 'https://api.evrp-
videomanager.com')
    automation = VideoAutomation(manager)
    automation.schedule_upload('/path/to/video.mp4', '12:00')
    automation.run()
```

Безпека та шифрування (security.py)

```
import os
from cryptography.fernet import Fernet

class VideoSecurity:
    def __init__(self):
        self.key = Fernet.generate_key()
        self.cipher_suite = Fernet(self.key)

    def encrypt_video(self, video_path):
        # Шифрування відео
        with open(video_path, 'rb') as file:
            video_data = file.read()
            encrypted_data = self.cipher_suite.encrypt(video_data)
            encrypted_path = video_path + '.enc'
            with open(encrypted_path, 'wb') as encrypted_file:
                encrypted_file.write(encrypted_data)
            print(f"Encrypted video saved to {encrypted_path}")
            return encrypted_path

    def decrypt_video(self, encrypted_path):
        # Розшифрування відео
        with open(encrypted_path, 'rb') as encrypted_file:
            encrypted_data = encrypted_file.read()
            decrypted_data = self.cipher_suite.decrypt(encrypted_data)
            decrypted_path = encrypted_path.replace('.enc', '')
            with open(decrypted_path, 'wb') as decrypted_file:
                decrypted_file.write(decrypted_data)
            print(f"Decrypted video saved to {decrypted_path}")
            return decrypted_path

# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
    security = VideoSecurity()
    encrypted_video = security.encrypt_video('/path/to/video.mp4')
    security.decrypt_video(encrypted_video)
```

Масштабування та кластеризація (scaling.py)

```
import requests

class CloudScaler:
    def __init__(self, cloud_api_url, api_key):
        self.cloud_api_url = cloud_api_url
        self.api_key = api_key

    def scale_up(self, instance_type, count):
        # Масштабування хмарних ресурсів для відеосервісу
        url = f"{self.cloud_api_url}/scale_up"
        payload = {
            'instance_type': instance_type,
            'count': count
        }
        headers = {
            'Authorization': f'Bearer {self.api_key}',
            'Content-Type': 'application/json'
        }
        response = requests.post(url, json=payload, headers=headers)
        if response.status_code == 200:
            print(f"Successfully scaled up {count} instances of
{instance_type}")
            return True
        else:
            print(f"Failed to scale up instances")
            return False

# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
    scaler = CloudScaler('https://cloudapi.evrp.com', 'your-api-key')
    scaler.scale_up('t2.medium', 5)
```

Інтеграція з корпоративними системами (corporate_integration.py)

```
import requests

class CorporateSystemIntegration:
    def __init__(self, system_url, api_key):
        self.system_url = system_url
        self.api_key = api_key

    def share_video_to_corporate(self, video_id, system_endpoint):
        # Інтеграція з корпоративною системою (наприклад, SharePoint)
        url = f"{self.system_url}/{system_endpoint}"
        payload = {'video_id': video_id}
        headers = {
            'Authorization': f'Bearer {self.api_key}',
            'Content-Type': 'application/json'
        }
        response = requests.post(url, json=payload, headers=headers)
        if response.status_code == 200:
            print(f"Video {video_id} successfully shared to corporate system")
            return True
        else:
            print(f"Failed to share video {video_id}")
            return False

# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
    integration = CorporateSystemIntegration('https://corporate.evrp.com',
    'your-api-key')
    integration.share_video_to_corporate('video-id', 'sharepoint/videos')
```

Розширений пошук та фільтрація відео (advanced_search.py)

```
import requests

class AdvancedSearch:
    def __init__(self, api_key, base_url):
        self.api_key = api_key
        self.base_url = base_url
        self.headers = {
            'Authorization': f'Bearer {self.api_key}',
            'Content-Type': 'application/json'
        }
    def search_by_metadata(self, keyword):
        # Пошук відео за метаданими
        url = f"{self.base_url}/search?keyword={keyword}"
        response = requests.get(url, headers=self.headers)
        if response.status_code == 200:
            videos = response.json()
            print(f"Found {len(videos)} videos for keyword '{keyword}'")
            return videos
        else:
            print(f"Failed to search videos by metadata")
            return []
    def filter_by_category(self, category_id):
        # Фільтрація відео за категорією
        url = f"{self.base_url}/categories/{category_id}/videos"
        response = requests.get(url, headers=self.headers)
        if response.status_code == 200:
            videos = response.json()
            print(f"Found {len(videos)} videos in category {category_id}")
            return videos
        else:
            print(f"Failed to filter videos by category")
            return []
# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
    search = AdvancedSearch('your-api-key', 'https://api.evrp-videomanager.com')
    search.search_by_metadata('corporate')
    search.filter_by_category('123')
```

Розширені налаштування приватності (privacy_settings.py)

```
import requests

class PrivacyManager:
    def __init__(self, api_key, base_url):
        self.api_key = api_key
        self.base_url = base_url
        self.headers = {
            'Authorization': f'Bearer {self.api_key}',
            'Content-Type': 'application/json'
        }

    def set_privacy(self, video_id, privacy_level):
        # Налаштування приватності відео
        url = f"{self.base_url}/videos/{video_id}/privacy"
        payload = {'privacy': privacy_level}
        response = requests.put(url, json=payload, headers=self.headers)
        if response.status_code == 200:
            print(f"Privacy for video {video_id} set to {privacy_level}")
            return True
        else:
            print(f"Failed to set privacy for video {video_id}")
            return False

    def set_access_password(self, video_id, password):
        # Встановлення доступу до відео за паролем
        url = f"{self.base_url}/videos/{video_id}/password"
        payload = {'password': password}
        response = requests.put(url, json=payload, headers=self.headers)
        if response.status_code == 200:
            print(f"Password set for video {video_id}")
            return True
        else:
            print(f"Failed to set password for video {video_id}")
            return False

# Приклад використання
if __name__ == "__main__":
    privacy_manager = PrivacyManager('your-api-key', 'https://api.evrp-  
videomanager.com')
    privacy_manager.set_privacy('video-id', 'private')
    privacy_manager.set_access_password('video-id', 'securepassword123')
```