

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 першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
на тему
**“Програмне забезпечення системи керування інформаційно-
рекламними панелями Digital Signage”**

КБГЗ-2024

Виконав здобувач вищої освіти
IV курсу, групи КІ-21-ЗСК
ОПП «Комп’ютерна інженерія»
спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія»
_____ Ковальов Я.В.
« ____ » _____ 2024 р.

Керівник проекту
канд. фіз.-мат. наук, доцент
_____ Якименко Н.М.
« ____ » _____ 2024 р.
Рецензент _____

Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет Механіко-технологічний
Кафедра Кібербезпеки та програмного забезпечення
Освітній ступінь бакалавр
Галузь знань . 12 “Інформаційні технології”
Спеціальність 123 “Комп’ютерна інженерія”
Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма “Комп’ютерна інженерія”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д.т.н., проф.

Олексій СМІРНОВ

« 17 » січня 2024 року

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ПЕРШИМ (БАКАЛАВРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ковальову Ярославу Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Програмне забезпечення системи керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage

2. Керівник роботи Якименко Наталія Миколаївна, канд. фіз.-мат. наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу № 132-02 від 01.04.2024 року

3. Строк подання студентом роботи до захисту 23.05.2024 р.

4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи: *Метою роботи є розробка програмного забезпечення системи керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage*

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

1. Призначення та область використання.

2. Перегляд аналогічних існуючих систем.

3. Опис і обґрунтування проектних рішень.

4. Етапи програмування системи.

5. Впровадження системи в промислову експлуатацію.

6. Висновки

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

Структурна схема системи 1 аркуш

Функціональна схема системи 1 аркуш

Діаграма процесів 1 аркуш

Блок-схема алгоритму роботи додатку 2 аркуша

7. Дата видачі завдання « 17 » січня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти	Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти	Примітка
1.	Аналіз існуючих систем	10.03.2024 р.	
2.	Постановка задачі, оформлення ТЗ	15.03.2024 р.	
3.	Розробка моделі компонента	20.03.2024 р.	
4.	Розробка структур даних	25.03.2024 р.	
5.	Розробка алгоритмів зв'язку та відображення	30.03.2024 р.	
6.	Програмування алгоритмів	10.04.2024 р.	
7.	Оформлення ПЗ	17.04.2024 р.	
8.	Попередній захист роботи	23.05.2024 р.	

Дата видачі завдання
« 17 » січня 2024 р.

Підпис керівника

Якименко Н.М.
(прізвище та ініціали)

Завдання прийнято до виконання
« 17 » січня 2024 р.

Підпис здобувача

Ковальов Я.В.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Ковальов Я.В. Програмне забезпечення системи керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage. 123 Комп'ютерна інженерія. Центральноукраїнський національний технічний університет. Кропивницький. 2024.

В даній випускній кваліфікаційній роботі за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти розроблено програмне забезпечення, яке призначено для системи керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage.

Метою розробки є програмне забезпечення системи керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage.

Результат роботи – програмна реалізація системи керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage.

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 RAD Studio Delphi 10.4.

Ключові слова: комп'ютерна інженерія, Digital Signage

ABSTRACT

Kovalov Ya.V. Digital Signage billboard management system software. 123 Computer engineering. Central Ukrainian National Technical University. Kropyvnytskyi. 2024.

In this final qualification work for the first (bachelor) level of higher education, software was developed, which is intended for the control system of Digital Signage information and advertising panels.

The purpose of the development is the software for the management of the Digital Signage information and advertising panels.

The result of the work is the software implementation of the Digital Signage information and advertising panel management system.

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 RAD Studio Delphi 10.4 environment.

Keywords: computer engineering, Digital Signage

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ	2
ВСТУП.....	3
1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ	5
1.1 Призначення системи.....	5
1.2 Область застосування.....	6
2 ПЕРЕГЛЯД АНАЛОГІЧНИХ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ	8
2.1 Огляд існуючих систем, технологій, архітектур та програмних рішень за профілем теми випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.....	8
2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування.....	18
2.3 Розгорнута постановка завдання	24
3 ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	25
3.1 Опис функціонування системи	25
3.2 Розробка структурної схеми.....	29
3.3 Розробка функціональної схеми	34
3.4 Розробка діаграми процесів.....	45
4 РЕАЛІЗАЦІЯ РОБОТИ. РОЗРАХУНКИ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДАНІ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ВІРНІСТЬ ПРОЕКТНИХ ТА ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ.....	47
4.1 Розробка блок-схем та опис алгоритмів функціонування системи.....	47
4.2 Захист розробленого програмного забезпечення.....	60
5 ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ	63
6 ОСНОВНІ ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69

						ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ		
Вим.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.	Ковальов Я.В.				Програмне забезпечення системи керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.	Якименко Н.М.					Б	1	74
Н.контр.	Коваленко А.С.				ЦНТУ КІ-21-3СК			
Затв.	Смірнов О.А.							

ВСТУП

Актуальність теми. Цифровізація контенту й корпоративних комунікацій відкриває двері широкому впровадженню систем цифрових інформаційно-реklamних вивісок Digital Signage. Однак поточна економічна ситуація в Україні вимагає оптимізації відповідних рішень. У березні-квітні 2023 року лише 14,3% опитаних оцінили ситуацію на українському ринку Digital Signage як «гарну». Загальний показник «економічного клімату» виявився негативним (-21,43), хоча трохи виріс у порівнянні зі значенням (-33,33), обчисленим за результатами опитування, проведеного в січні-лютому 2023 року. Помітимо, що ще восени минулого року цей індекс перебував на гарному позитивному рівні (+28,85). Прогноз на наступні півроку трохи покращився й уже не настільки песимістичний (як був на початку року), проте учасники ринку не очікують підйому економіки в найближчому майбутньому. Згадане дослідження показало важливість малого й середнього бізнесу для ринку Digital Signage. Якщо в 2021 році число встановлених дисплеїв не перевищувало 50 штук в 61% всіх проектів, то в 2022 році частка таких малих і середніх проектів виросла до 73%. Багато в чому це пов'язане з тим, що через економічну кризу в Україні більшість великих проектів були «заморожені», а державні компанії не виділили бюджети, тому частка проектів, реалізованих у компаніях малого й середнього бізнесу, істотно виросла в порівнянні з минулим роком. Як відзначають експерти invidis consulting, проекти меншого розміру більше вигідні й можуть бути успішно виконані більшістю гравців ринку. Разом з тим у чверті всіх проектів Digital Signage, реалізованих в 2022 році, було встановлено більше 100 дисплеїв.

Мета й завдання дослідження. Метою роботи є програмне забезпечення системи керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage.

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

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

- Огляд існуючих систем керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage.
- Дослідження системи керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage.
- Програмна реалізація системи керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage.

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що розроблені алгоритми дозволяють успішно вирішувати задачі керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, програмне забезпечення системи керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage, є актуальною задачею, яка потребує вирішення у даній випускній кваліфікаційній роботі за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

КБПЗ_2024

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ

1.1 Призначення системи

Самим найбільшим вертикальним ринком для систем Digital Signage є торгові центри – відповідні проекти приносять третина всіх доходів. Сьогодні майже всі нові ТЦ оснащуються системами Digital Signage, які використовуються не тільки для реклами магазинів, але й для інформування відвідувачів, навігації й маркетингових цілей. В останні кілька років позитивний ріст показує корпоративний сектор – у зв'язку із цифровізацією комунікацій між співробітниками усе більше компаній розглядають проекти Digital Signage як раціональне вкладення засобів. Третя важлива складова ринку – ритейл, проте, по даним invidis consulting, торік частка цього сегмента значно знизилася у зв'язку з ростом попиту в інших галузях.

Якщо до 2010 року в замовників існував психологічний бар'єр відносно впровадження систем Digital Signage, то сьогодні він переборений і більшість компаній розуміють ефективність цих систем. На його думку, широкому впровадженню Digital Signage сприяють три фактори: цифровізація контенту, розвиток Інтернету, а також зниження цін (на рішення Digital Signage), які наближаються до свого мінімуму. Переходу ж на цифрові носії із традиційних (друкованих) форматів часто перешкоджає те, що за вартістю первісних витрат останні залишаються вигідніше.

Ефективність впровадження систем Digital Signage багато в чому залежить від відповідної оптимізації бізнес-процесів, а також аналізу одержуваних за допомогою цих систем даних, у тому числі із залученням інструментів аналізу Big Data. Надзвичайно важливою є інтеграція в системи Digital Signage мобільних пристроїв, на екрани яких кожна людина в середньому, по статистиці, дивиться по 150 разів у день. Крім того, оборотна увага на переваги інтеграції з різними

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

бізнесами-додатками. Наприклад, система обліку даних про наявність тих або інших товарів на складі дозволить не показувати на екрані той товар, що у цей момент відсутній, і навпаки, частіше представляти продукти, які є в надлишку, що підвищить їх продаваемість.

У боротьбі за увагу людей (у першу чергу з мобільними пристроями) цифрові конструкції Digital Signage повинні обов'язково використовувати дані реального часу.

Починаючи з 2013 року OSP Data досліджує використання корпоративними замовниками різних відеотехнологій, розділяючи їх на чотири великі групи. У першу входять системи, що забезпечують інтерактивну взаємодію віддалених користувачів у режимі реального часу: це відеозв'язок і її багатоточковий варіант – відео-конференц-зв'язок (ВКЗ). Три інші групи завдань базуються на передачі відео в одну сторону. Це відеоспостереження, корпоративне ТБ і системи інформаційно-рекламних вивісок (Digital Signage). Останній напрямок – наймолодше й при цьому бурхливо розвивається. Системи Digital Signage використовують 11,7% респондентів, опитаних у лютому 2023 року. Це майже вдвічі більше, ніж було два роки тому (6% в 2021 році за результатами аналогічного дослідження).

1.2 Область застосування

На об'єкті – у торговому центрі площею 10 000 м² – необхідно розгорнути систему Digital Signage для подання відвідувачам різної інформації й показу реклами. З обліком непростой економічної ситуації замовник зацікавлений у тому, щоб система забезпечила швидке повернення інвестицій. Відповідні розрахунки вітаються.

Засоби відображення (замовник просить рекомендувати конкретні моделі продуктів і прокоментувати вибір використовуваних технологій):

– 25 панелей (дисплеїв) с діагоналлю 40-55”;

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

– 1 відеостіна типового розміру 2x2 або 3x3 з панелей 40-55” (розмір на розсуд постачальника);

– 1 світлодіодна панель для установки на вулиці (розмір на розсуд постачальника).

Основна функціональність (укажіть особливості й спосіб реалізації):

– подача й вивід на дисплеї в заданій (налаштовуємій) послідовності інформації різного типу: відеофайли, аудіофайли, зображення, текст і таблиці, сторінки Web-сайтів і пр.;

– трансляція на дисплеї зовнішніх ТБ-програм і довідкової інформації (курси валют, прогноз погоди, інфо про пробки та ін.);

– гнучке налаштування графіка видачі інформації;

– можливість створення зон трансляції, аж до окремого дисплея: наприклад, щоб магазин або інший орендар міг транслювати власний контент на розташованій поруч панелі.

Інфраструктура

Передбачається, що відстань від серверної кімнати (де розташовуються сервери з локальним контентом і куди надходить зовнішній контент) до самого віддаленого дисплея не перевищує 150 м. Укажіть необхідне для реалізації системи Digital Signage устаткування і його конкурентні переваги: передавачі/приймачі; контент-плеєри; комутатори; засобу формування відеостіни; інше. Замовник хотів би для доставки контенту до засобів відображення використовувати наявну на об'єкті гігабітну локальну мережу Ethernet. Чи можливо це? Якщо ні, надайте інформацію про необхідність модернізації локальної мережі або побудови нової мережі для функціонування системи Digital Signage.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, програмне забезпечення системи керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage, є актуальною задачею, яка потребує вирішення у даній випускній кваліфікаційній роботі за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

2 ПЕРЕГЛЯД АНАЛОГІЧНИХ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ

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

AG Neovo

Цей виробник представив тільки засоби відображення. Для виводу інформації в холах і коридорах ТЦ рекомендований інформаційний стенд DF-55B, а для побудови відеостіни – панелі PN-46D. Засобом відображення стенда DF-55B служить двосторонній дисплей, причому інформація на обох сторонах може бути різної – для кожного монітора є свій вхід HDMI. Подвійні рознімання стандарту HDMI спрощують інтеграцію із промисловим ПК або медіаплеєром, для установки якого є спеціальний відсік у підставі стенда.

Auvix

Компанія Auvix запропонувала відразу чотири варіанти рішення для стельових дисплеїв і три – для відеостіни. Представляємо рішення для стельових екранів.

1. Бюджетний варіант:

- бюджетні LCD-панелі 46” (Samsung, LG, Philips, PanaSoCnic, NEC);
- плеєри Iadea XMP-6200, установлювані на кожний екран (або один на два екрани, за підтримкою функції прохідного цифрового сигналу в LCD-панелі);
- безкоштовне ПЗ в комплекті із плеєрами Iadea XMP-6200 (статистика показів не збирається).

Таке рішення підходить для невеликих ТЦ зі скромним бюджетом, воно дозволяє вирішувати базові завдання, але має ряд обмежень. Наприклад, немає можливості синхронізувати відтворення контенту; не саме зручне ПЗ для роботи з контентом.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

2. Варіант для ТЦ із гарною локальною мережею (передбачається, що транслюється один канал, але рішення може бути легко розширене й на трохи):

- плеєр General Embedded DS 300 – 1 шт.;
- ПЗ: PADS4 ONE;
- IP-передавач: Matrox Maevex Streamer – 1 шт.;
- IP-приймач: Matrox Maevex Decoder – 25 шт.

Дане рішення дозволяє зручно створювати інформаційно^рекламний контент, імпортувати різні дані із зовнішніх джерел (Web, файли, бази даних, соціальні мережі й т.д.) і транслювати їх по IP. Необхідна пропускна здатність для трансляції Full HD у гарній якості – 7-12 Мбіт/сек.

3. Варіант для показу унікального контенту (плейлистів) на кожній панелі:

- плеєри General Embedded DS200 – 25 шт. (може бути менше);
- ПЗ (для плеєра): PADS4 Basic (або PADS4 Xpress, або PADS4 Xpert);
- ПЗ (для сервера й бек-офісу): комплект ПЗ PADS4 (Server, Designer, Scheduler, Agent).

4. Розширений варіант

У випадку, коли необхідно побудувати гнучку й потужну систему DS при наявності ледве більшого бюджету, можна реалізувати гібридний підхід – об'єднати рішення на основі IP-віщання й рішення «один екран – один плеєр».

Такий варіант включає:

- віщальний плеєр: General Embedded DS300 – 1 шт.;
- плеєри: General Embedded DS200 – 25 шт.;
- ПЗ (для віщального плеєра): PADS4 Xpert;
- ПЗ (для плеєрів, вони ж IP-приймачі): PADS4 Basic (можна замінити на PADS4 Xpress);
- IP-передавач: Matrox Maevex Streamer – 1 шт.

Таке рішення дозволяє відобразити єдиний інформаційно-рекламний канал на всю мережу (трансляція з віщального плеєра, встановленого в серверній кімнаті), а також за розкладом перемикається на локальне віщання, коли плеєр

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

(або плеєри) показує індивідуальний контент. Такий контент може створюватися централізовано, крім того, право створення контенту може бути надано магазину, де встановлений даний екран. Якщо магазин сам управляє своїм контентом, то він може міняти тільки ту частину плей-аркуша (або зони), що йому відведена.

NEC

У якості окремо висячих РК-дисплеїв для побудови системи DS замовникові рекомендовані дисплеї серії V – наприклад, Nec V423, Nec V463 і Nec V552. Максим Прохоров, інженер підтримки продажів NEC Display SoClutions, відзначає ряд реалізованих у цих дисплеях функцій і технологій, що забезпечують високу надійність і, як наслідок, швидкий повернення інвестицій. По-перше, це система трирівневого захисту від перегріву, що гарантує працездатність дисплеїв при високих температурах і яка попереджує передчасному виході з ладу при досягненні критичних рівнів перегріву. По-друге, датчик зовнішньої освітленості, що адаптує яскравість дисплея до рівня освітленості, що в остаточному підсумку дозволяє заощадити на витратах на електроенергію. По-третє, мережне рознімання на дисплеї для віддаленого моніторингу й керування.

Самою головною перевагою зазначених дисплеїв є наявність опціонального слота для установки медіаплеєра NEC OPS. На медіаплеєрі є ряд програмних продуктів, завдяки яким системи DS можна відразу використовувати (запуск «out-of-box»). Крім того, завжди істи можливість установити додаткові комерційні продукти сторонніх розроблювачів, просто скачавши їх з Google Play.

NEC Display SoClutions тісно співробітничає з компанією Smartsign, що пропонує програмні продукти, спеціально розроблені для рішень із медіаплеєрами NEC OPS. Доставка контенту від центрального сервера на віддалені дисплеї із установленим медіаплеєром здійснюється по локальній мережі або Wi-Fi (передбачена також можливість хмарного й локального розміщення). Для зв'язку із сервером Smartsign на медіа-плеєр NEC OPS необхідно встановити додаток Smartsign Android Player (доступно безкоштовно в

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Google Play). Все подальше керування системою зводиться до роботи з ПЗ через Web-інтерфейс (для хмарного рішення) або локально на сервері. ПЗ русифіковано й, як затверджують в NEC Display Solutions, інтуїтивно зрозуміло навіть невідготовленим користувачам.

Рішення Smartsign забезпечують всю необхідну замовникові функціональність. Наприклад, інструментарій для створення зон трансляції в системі Smartsign називається Channels – користувач може підписувати на канали дисплеї або групи дисплеїв, виділяти для каналів відповідні зони на дисплеї й призначати права для тих, хто може міняти контент у кожному конкретному каналі.

Samsung

У проекті Samsung найбільше ретельно пророблене питання вибору засобів відображення з урахуванням поділу ТЦ на кілька зон.

1. Вхід у ТЦ. У головного входу в будинок запропоновано розмістити зовнішні панелі OH55D у вигляді кіосків, які працюють безперервно. На них може відображатися карта ТРЦ або демонструватися реклама від замовників. Панель всепогодна: не боїться ні дощу, не пориши й має показник яскравості 3000 кд. За скляними дверима входу в ТЦ інсталується велика відеостіна з тонкошовних панелей з великою яскравістю й антибліковим покриттям.

2. Хол ТЦ. Важливим атрибутом холів і переходів у ТЦ є зони навігації. Як правило, вони розташовуються на всіх поверхах, і для них потрібні інтерактивні рішення. Краща пропозиція від Samsung – широкоформатний екран DM75D із сенсорною насадкою й спеціальним ПК – Set Back Box (SBB), що кріпиться за панелі. За правилами безпеки будь-який ТЦ повинен бути оснащений табличками «Вихід», «Вогнегасник», «Паркування» і т.д. Для цієї мети найкраще підійдуть панелі DM10D з меншою діагоналлю.

3. Зона з ресторанним двориком і закладами швидкого живлення. У якості меню-бордов для ресторанів і кафе запропоновані моделі DM40D (середня яскравість і діагональ) і DH40D (більше висока яскравість для залучення уваги).

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

4. Магазины торгового центра. Их можно разделить на несколько типов:

– Преміальні магазини. Для них передбачений креативний підхід у процесі вибору засобів відображення. Звичайно інстальюються панелі з тонким, тільки-но помітним швом (усього 3,5 мм); побажання по дизайні й оформленню враховуються в обов'язковому порядку. Найкраще для даної категорії магазинів підійдуть моделі UD55D і UD46D.

– Більші магазини. По всьому периметрі торговельного залу встановлюються типові панелі для відображення опису товарів. Для даного рішення буде досить екранів з діагоналями не більше 48 дюймів – наприклад, стандартні моделі DB40D і DM48D.

– Спеціалізовані магазини. Для них найкраще підійдуть невеликі панелі високого дозволу DB22D, DB22 D-P, DB22 D-T, DB10D з діагоналями екрана від 10,1 до 21,5”, укупі з якими передбачаються різні інтерактивні рішення. Вони органічно замінять стандартні вивіски із цінами й акціями формату А3.

– Маленькі магазини. Тут можна використовувати дисплеї Full HD Samsung SMART Signage TV діагоналлю 40 і 48”. Крім звичайної ТБ-трансляції, передбачена можливість створення складних шаблонів з фірмовим контентом магазину, а також керування з телефону або крапки доступу.

У якості плеєрів запропоновано використовувати убудовані системи SoC, а також модулі SBB або PIM. Для підготовки й керування контентом, а також всією системою DS рекомендоване ПЗ MagicInfo.

«Астерос»

Фахівці «Астерос» запропонували замовникові дотримуватися моновендорного підходу, що, на думку Олега Согласова, менеджера по розвитку напрямку департаменту мультимедійних систем цієї компанії, перебуває «у тренді економічних умов і дозволить оптимізувати витрати замовника». Цим єдиним вендором обраний Samsung.

Для встаткування вітрин замовникові рекомендовані панелі Samsung OH55D, для зон навігації й середніх по розмірі приміщень – панелі DM55D з

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

інтерактивною насадкою, для переходів – панелі меншого розміру, наприклад DB48D. Для «якірних орендарів» «Астерос» пропонує розглянути нестандартні рішення Digital Signage, які цілком здатні створити wow-ефект. Наприклад, панелі Big Signage з діагоналлю 85” і більше (QM85D, ME95C, QM105D), на яких можна відображати контент у реальних розмірах. Крім того, у переліку нестандартних рішень згадуються дзеркальні панелі/відеостіни, які в періоди часу, коли нічого не транслюється, стають дзеркалом, а також відеостіни нестандартних конфігурацій, які можна встановити в розважальних зонах ТРЦ – наприклад, у фойє багатозальних кінотеатрів, у зонах з котком, атракціонами й іншими розвагами, що супроводжують шопінгу.

Перераховуючи переваги плеєрів Samsung SBB і PIM, Олег Согласов звертає увагу на невелике число кабелів підключення. Модуль SBB приєднується до панелі всього одним кабелем MagicInfo, відповідно, для підключення панелі до системи DS знадобляться тільки два силових кабелі й один слабкострумовий. Для підключення до системи PIM-модуля (установлюваного в спеціалізований слот панелі) необхідні тільки один силовий кабель і один слабкострумовий. «Таким чином, ми вирішуємо й естетичну проблему, з якої не завжди успішно справляються деякі ТЦ: часто доводиться бачити висячу панель, від якої до плеєра йде «кіска» кабелів, при цьому сам плеєр кріпиться на стійку чи ледве не скотчем», – відзначає фахівець «Астерос».

«Делайт 2000»

Компанія «Делайт 2000» запропонувала замовникові два варіанти рішення. Обое передбачають використання 25 дисплеїв Samsung DB55D і LED-відеостіни виробництва «Делайт 2000», а відрізняються вибором відеостіни: в одному варіанті вона створюється на основі дисплеїв Samsung 55, в іншому – на основі дисплеїв Planar Matrix 55” с антивандальним покриттям ERO. Крім цього, як опція замовникові був запропонований ще один варіант відеостіни, що є спільним рішенням компаній Samsung і «Делайт 2000».

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Для організації ТБ-віщання пропонується використовувати сервер потокового віщання, що дозволяє захоплювати різні сигнали, у тому числі цифрового й аналогового ТБ. Для відображення цих сигналів у місцях установки пристроїв відображення розміщаються ІР-декодери.

Для керування мережею встановлюється сервер. Він може бути розташований у довільному місці, на ньому збирається й організується новий контент. Поточний контент зберігається й відтворюється з медіаплеєрів, зовнішніх і інтегрованих.

«Колан»

Всі інфраструктурні елементи DS «Колан» поставляє під торговельною маркою TNTv. Компанія пропонує централізоване розміщення медіаплеєрів (у її рішенні вони називаються контент-плеєрами) з доставкою контенту по гігабітній мережі Ethernet. Одна з особливостей рішення «Колан» – використання комутаторів мультимедіаконтенту (Smart Matrix Multimedia, SMM). Вони приймають і передають сигнали по звичайних каналах локальної мережі, але «усередині» реалізується функціональність матричних відеокомутаторів, здатних комутирувати відеосигнали й управляти їхнім відображенням. Зокрема, такий пристрій здатний формувати відеостіни.

За словами представників компанії «Колан», на відміну від звичайних медіаплеєрів, які здатні транслювати тільки заздалегідь підготовлені файли з відео або фотографіями, пропоновані ними контент-плеєри вміють поєднувати на одному екрані в реальному часі й виводити в заданій послідовності й з необхідними ефектами різноманітні вихідні дані: відео, картинки, тексти, флеш-анімацію, RSS-стрічки, PDF-Файли, ТБ-канали й «живе» відео, HTML-документи й багато чого іншого. Система керування контент-плеєрами (медіасервери TNT SX) дозволяє створювати безліч різних розкладів трансляції контенту, а також поєднувати контент-плеєри в групи для централізованого контролю й керування ними.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Фахівці компанії «Колан» виділяють наступні ключові особливості й переваги свого рішення: гнучкість системи комутації, більше низька вартість (у порівнянні з рішеннями інших виробників), а також можливість досить просто створити свої відеоролики. Остання забезпечується завдяки наявності бібліотеки з більшим числом шаблонів різної тематики й досить простого у використанні убудованого редактора контенту.

«Крок»

Для рішення завдання замовника найкраще підійдуть дисплеї Samsung DB48D (48") з убудованим медіаплеєром другого покоління Samsung Smart Signage Platform (SSSP).

Але, поряд з убудованими плеєрами SSSP, він включив у проект і окремі плеєри на основі міні-ПК АOpen. Вирішальними факторами вибору (убудований або зовнішній плеєр) є передбачуваний медіаконтент і його складність. SSSP-плеєр підійде для простих повноекранних макетів: повноекранне відео, графіка, можливо HTML5. Для показу складного високоякісного контенту краще використовувати плеєри АOpen, наприклад модель DE-67HA1. За словами фахівця «Крок», рішення АOpen зарекомендували себе з найкращої сторони в багатьох проектах.

У якості основного програмного продукту для проекту DS експерти «Крок» рекомендували систему компанії Scala. Програмне забезпечення Scala дозволяє управляти гібридними мережами, що складаються як з медіаплеєрів під керуванням Windows, так і з деяких Android/ SMIL-плеєрів, а також плеєрів Samsung SoC. Основні елементи рішення Scala для DS: Scala Content Manager, Scala Designer і Scala Player.

Scala Content Manager – центральна програмна платформа керування й контролю мережі DS, с допомогою якої здійснюються підготовка й відправлення мультимедійного контенту на плеєри через локальну мережу або Інтернет (керування виробляється через Web-Браузер). Scala Player встановлюється на робочу станцію, підключену до пристроїв виводу інформації, зберігає й

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

відтворює дані, отримані від Content Manager. Нарешті, Scala Designer – потужний програмний інструмент створення динамічного контенту, інтерактивних сцен і інтеграції із зовнішніми системами.

Для організації ТБ-віщання найбільш прогресивним, на думку фахівців «Крок», є централізоване IP-віщання. Необхідна кількість ресиверів, кодеров, транскодеров і т.д. визначається на етапі збору вимог і проектування системи. Потокове відео додається в загальний макет через Scala Designer. Інформація про курси валют, прогноз погоди й інші віджети також створюються за допомогою ПЗ Designer.

«Моушн В'ю»

«Моушн В'ю» запропонувала рішення по керуванню системою DS на основі спеціалізованого ПЗ компанії DISE. Програма дозволяє управляти всіма елементами системи DS в одному або декількох ТЦ (без обмежень) з одного центра керування. Для організації збору статистики показів комплекс програм DISE доповнюється спеціальним розширенням Monitoring Add-on, що здатно збирати параметри, які налаштовуються, статистики й надавати її в зручній формі для звітності перед клієнтами даної системи.

На кожний комп'ютер у системі (рекомендовані пристрої AOpen) встановлюється ПЗ DISE Replay, після чого вони управляються з єдиного центра за допомогою DISE Server. Комплекс програм DISE Server передбачає можливість контролю доступу до елементів системи DS, таким чином, власникам торговельних крапок при необхідності може бути надана можливість самостійно управляти контентом на виділеному дисплеї.

Питання створення контенту на етапі запуску компанія «Моушн В'ю» за узгодженням із замовником готова взяти на себе, так само як і запропонувати послуги своєї дизайнерської групи для подальшої роботи з контентом. Однак, на думку фахівців компанії, для реалізації незалежного керування й організації ефективної роботи із системою DS замовникові було б вигідніше взяти в штат

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

власного дизайнера. Для цих цілей у пропозиції «Моушн В'ю» виділені пункти по навчанню персоналу.

Головне питання

У нинішній час головне питання для замовника – вартість рішення. Ряд компаній розробили кілька варіантів – від бюджетного до «просунутого», але тільки «Делайт 2000» привела вартість всіх компонентів рішення..

Отже, найдорожчий елемент – зовнішня LED-стіна, вона обійдеться замовникові майже в 7,5 млн гривень. Видимо, це той самий компонент рішення, яким в умовах обмеженості бюджету можна буде пожертвувати. Вартість 25 дисплеїв Samsung DB55D з інтегрованим медіаплеєром – 3,25 млн гривень, а відеостіни із чотирьох дисплеїв Samsung UD55 C-B – близько 1,5 млн гривень. Помітимо, що інший варіант організації відеостіни – на основі дисплеїв Planar Matrix – приблизно в п'ять разів дорожче.

25 ліцензій на плеєри Magicinfo Player збільшують витрати замовника ще приблизно на 573 тис. гривень, а необхідні для організації ТБ-віщання сервер Avercaster і 27 IP-декодерів – ще приблизно на 300 тис. гривень. Разом, вартість проекту (без зовнішньої LED-стіни) виходить близько 5,6 млн гривень.

Наскільки швидко окупляться ці вкладення? У цьому випадку окупність перебуває поза зоною відповідальності інтегратора. Наше завдання – надати інструмент. Як саме й з якою ефективністю він буде використовуватися замовником, ми, на жаль, пророчити не можемо». За її словами, замовник повинен розуміти й усвідомлювати, що для ефективного керування подібною системою, зокрема одержання прибутку від розміщення реклами, необхідні співробітники з навичками роботи в області медіа: його позиціонування, продажі й розміщення. Замовник може взяти таких фахівців у власний штат або скористатися послугами професійних медіаагентств.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування

Embarcadero Delphi, раніше Borland Delphi і Codegear Delphi, – інтегроване середовище розробки ПЗ для Microsoft Windows, Mac OS, iOS і Android мовою Delphi (що раніше носила назву Object Pascal), створена спочатку фірмою Borland і на даний момент приналежна й розроблювальна Embarcadero Technologies. Embarcadero Delphi є частиною пакета Embarcadero RAD Studio і поставляється в чотирьох редакціях: Community (поширюється безкоштовно й має обмежену ліцензію на використання в комерційних цілях), Professional, Enterprise і Architect.

Delphi 10.4 Sydney

Випущено 26 травня 2020 року. RAD Studio Delphi 10.4 забезпечує значно поліпшену високопродуктивну нативну підтримку Windows, кращу продуктивність розробки, миттєві підказки code completion, прискорення виконання коду із синтаксисом керованих записів, поліпшення виконання паралельних завдань на сучасних багатоядерних CPU, а також містить більш 1000 виправлень багів, поліпшення продуктивності середовища й бібліотек і багато чого крім того.

Основні можливості Delphi 10.4.1:

– Істотні розширення для Windows: поліпшення для застосунків на моніторах 4K High DPI, інтеграція з новим WebView2 на базі Chromium, використання розширених title bars, таких же, як в Office, Explorer, Google Chrome.

– Керування пам'яттю в Delphi тепер стандартизоване на всіх підтримуваних платформах – мобільних, настільних і серверних – використовувачи класичну реалізацію керування пам'яттю об'єктів.

– Істотне поліпшення Delphi Code Insight (без можливого блокування IDE – в окремому процесі), що допоможе при роботі з великими проектами.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

– Тип даних Delphi «record» тепер підтримуть довільні ініціалізацію, фіналізацію й операції копіювання.

– Розширена підтримка бібліотек C++: ZeroMQ, SDL2, SOCI, libSIMDpp і Nematode.

– Відладник Win 64 (на LLDB) і збирач для C++.

– Поліпшення для C++: Включена велика кількість поліпшень STL з Dinkumware.

– Підтримка Metal Driver GPU для macOS і iOS.

– Вбудований Fmxlinux.

– Компонент Twebbrowser для iOS тепер реалізований на Wkwebview API.

Реалізація компонента Media Player для macOS тепер використовує Avfoundation.

Реалізований заново стилізуємий FMX компонент TMemo на платформі Windows значно поліпшений і тепер має відмінну підтримку IME.

– Численні поліпшення швидкості й стабільності роботи нашої бібліотеки The Parallel Programming Library (PPL).

– Додані оновлені драйвери для FireBird, PostgreSQL і SQLite.

– Клієнтські бібліотеки HTTP і REST Client розширені застосунковими можливостями роботи з HTTPS. Також були розширені можливості підтримки Amazon AWS services

– У технологію Visual LiveBindings внесена безліч поліпшень, у тому числі швидкодії, що стосуються, застосунків на VCL і FireMonkey

RAD Studio 10.4 Короткий огляд:

– Істотні розширення для Windows. Створення застосунків, що чудово виглядають, із чіткими елементами інтерфейсу на 4k моніторах High DPI за допомогою нової гнучкої підтримки стилів елементів керування на екрані. Інтеграція із сучасними, безпечними web-технологіями від Microsoft – новим WebView2 на базі Chromium. Використання сучасних розширених title bars, таких же, як в Office, Explorer, Google Chrome, у своїх проектах. Істотні поліпшення надійності налагодження в новому відладнику для C++ Windows 64-bit.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

– Зросла продуктивність розробки. Ріст продуктивності за рахунок миттєвої реакції підказок code completion у середовищі IDE. Краща сумісність із уже наявною кодовою базою, і спрощення програмування за рахунок уніфікованої архітектури керування пам'яттю. Швидке зв'язування даних і візуальних елементів за допомогою розширеної технології Visual LiveBindings з підвищеною швидкодією. Просте використання розповсюджених бібліотек C++, наприклад, ZeroMQ, SDL2, SOCI, libSIMDpp і Nematode. Оновлена підтримка Amazon AWS cloud.

– Поліпшення швидкодії і якості. Більш 1000 поліпшень швидкодії і якості. Краща ефективність коду за допомогою нового синтаксису custom managed records. Більш швидке виконання паралельних завдань на сучасних багатоядерних CPU. Переконаєтеся в прискоренні відображення на екрані з підтримкою Metal API на macOS і iOS. Краща сумісність із уже наявною кодовою базою й спрощення програмування за рахунок уніфікованої архітектури керування пам'яттю.

Істотне поліпшення Delphi Code Insight

Як найбільше й головне поліпшення інструментів програмування Delphi за багато років, в 10.4 Delphi Code Insight реалізований через Language Server Protocol (LSP). LSP – це технологія генерації результатів для code completion, навігації й інших сервісів в окремому процесі. Це значить, що code completion і Code Insight одержать більш точні результати без блокування IDE. 10.4 забезпечує набагато більш високу продуктивність розроблювачів, які працюють із більшими проектами, що містять мільйони рядків коду.

Delphi Custom Managed Records

Ключове розширення мови Delphi: тип даних Delphi «record» тепер підтримуть довільні ініціалізацію, фіналізацію й операції копіювання. Управляйте тем, як ці структури створюються, копіюються й звільняються з допомогу вашого коду, який буде виконуватися у відповідний момент.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Підвищення якості й швидкодії інструментів

- Велика кількість поліпшень STL від Dinkumware.
- Поліпшені деякі найважливіші методи й області RTL, на базі поліпшень сумісності з популярними бібліотеками C++.
- Поліпшена підтримка Snake.
- Велика кількість виправлень для підвищення стабільності і якості.
- Відновлення Windows API – Обновлено й додали безліч декларацій API щоб добитися ще більшої інтеграції із платформою Windows.
- Загальні вдосконалення в бібліотеці доступу до БД FireDAC, включаючи оновлені драйвера для FireBird, PostgreSQL і SQLite. Вибір статичного або динамічного підключення SQLite до застосунку.

Змінені стилі VCL для High DPI

В 10.4, архітектура стилізації VCL була суттєво розширена для підтримки High DPI і 4K моніторів. Тепер усі елементи UI на формі VCL автоматично масштабуються під відповідне до монітора дозвіл для показу форми. Був оновлений API стилізації для підтримки стилів high DPI.

Кожний графічний елемент UI може бути обраний з наборів різних масштабів і масштабований до потрібного DPI, що дає чітке зображення елементів UI на всіх моніторах.

Нові High DPI стилі й стилізація окремих VCL компонент

Обновлено велике число вбудованих і преміальних VCL стилів для підтримки нового режиму стилізації High-dpi. Це дозволяє вам створювати застосунку з відмінним дизайном для всіх моніторів.

Розроблювачі VCL застосунків тепер можуть використовувати трохи VCL стилів на різних формах в одному застосунку або в різних компонентах на одній формі. Це також включає стилізацію компонентів загальною темою для платформи. Крім застосункової гнучкості використання стилів, це дозволяє використовувати нестилізуємі компоненти із зовнішніх бібліотек в VCL застосунках, що використовують стиль.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Поліпшена кроссплатформеність

- Додана підтримка Metal Driver GPU для macOS і iOS.
- Крім підтримки останнього iOS SDK, в RAD Studio 10.4 розроблювачі можуть задовольнити нові вимоги Apple до набору стартових екранів.
- Реалізований заново стилізуємий FMX компонент TМемо на платформі Windows значно поліпшений і тепер має відмінну підтримку ІМЕ.
- Користувачам редакцій Enterprise або Architect доступна повна інтеграція Fmxlinux з IDE для створення клієнтських застосунків Linux з GUI.
- Компонент Twebbrowser для iOS тепер реалізований на Wkwebview API.
- Реалізація компонента Media Player для macOS тепер використовує Avfoundation.

Оновлений менеджер пакетів Getit

Менеджер пакетів Getit в IDE був значно вдосконалений.

Дати випуску релізів пакетів тепер видні, і можливе сортування списку по цих датах; відбір тільки встановлених пакетів, контенту, доступного тільки при наявності підписки, багато чого іншого.

Універсальний інсталятор для установки Online і Offline

В 10.4 включений новий універсальний інсталятор, який використовує технологію на базі Getit. Цей інсталятор підтримує як online, так і offline (з ISO) варіанти установки.

Тепер обоє варіанта установки дозволяють вам указати початковий набір можливостей RAD Studio для установки, наприклад, свою комбінацію мов програмування й цільових платформ, мов інтерфейсу, і додавати до нього або видаляти непотрібне в будь-який момент.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

2.3 Розгорнута постановка завдання

Згідно з технічним завданням на випускню кваліфікаційну роботу за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, реалізації підлягає програмне забезпечення, яке призначено для системи керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage.

В процесі розробки випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) 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 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.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

3 ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

3.1 Опис функціонування системи

Засоби відображення

Вибір форматів відображення інформації – одне із самих відповідальних завдань. Для подібних проектів найбільш актуальні й перспективні «великі формати»: напольні тотеми з великими дисплеями, відеостіни, нестандартні конструкції на основі світлодіодних екранів. При виборі місць розміщення засобів відображення DS він рекомендує дотримуватися простого правила: цифрові конструкції варто встановлювати там, де ви розташували б (або де вже розташовуються) світлові короби й надруковані баннери.

Щоб грамотно вибрати дисплеї, варто враховувати безліч параметрів. До їхнього числа ставляться кути огляду, характеристики приміщення, тривалість роботи протягом доби, дистанції перегляду та ін. Ці параметри можна спробувати попередньо уточнити в замовника або одержати під час передпроектного обстеження ТЦ, результатом якого вже стануть рекомендації з вибору конкретних моделей, а також можливих місць їхньої установки.

При виборі дисплеїв для даного сегмента не слід гнатися за низькою ціною й купувати у звичайних магазинах електроніки стандартні телевізори, які усе ще зустрічаються в різних проектах. Необхідно використовувати професійні дисплеї, які залежно від конкретних завдань можуть бути не набагато дорожче. Але при цьому ви одержите більші переваги при експлуатації систем DS на основі професійних дисплеїв, що в підсумку обернеться істотною економією.

Пропонується вибирати дисплеї з діагоналями не менше 46-48” і взагалі рекомендує не розглядати для подібних проектів панелі з діагоналями 40-42”. У більшості випадків вибір залежить від розмірів приміщення й висоти стель, але найчастіше самими підходящими виявляються дисплеї 55”. Власне кажучи, саме цей розмір і виявився самим популярним у прислані нам пропозиціях.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Архітектура системи

Вибір архітектури системи DS залежить від безлічі факторів, таких, наприклад, як розмір ТЦ і пропускна здатність наявної мережної інфраструктури. Відзначимо ще такий фактор, як формат віщання, а саме кількість трансльованих каналів: чи буде на всіх екранах відтворюватися один канал, чи є кілька груп каналів або планується показувати індивідуальний канал на кожному екрані. Немаловажно й те, як розташовуються екрани – тільки один або відразу кілька екранів будуть видні відвідувачеві ТЦ.

Все різноманіття варіантів розміщення медіаплеєрів можна розділити на дві більші групи: плеєри розташовуються поруч із екранами (або із групами екранів) або централізовано, наприклад у серверній або апаратній кімнаті. Фахівці Auvix виділяють у кожній групі ще по двох варіанта.

Чотири архітектури DS:

- установка окремого плеєра на кожний екран (або на два екрани, розташованих «спиною до спини»);
- установка плеєра на групу рядом розташованих екранів (підключення екранів кабелями або за допомогою подовжувачів по кручений парі);
- установка плеєра (або плеєрів) у серверній кімнаті й комутація за допомогою подовжувачів сигналу по кручений парі або оптиці;
- установка плеєра (або плеєрів) у серверній кімнаті й доставка відеосигналу по IP (для цього біля кожного екрана повинен перебувати IP-декодер або бути убудовані можливості для програвання IPTV).

При централізованому розміщенні плеєрів вимоги до каналів зв'язку, що забезпечує підключення дисплеїв, вище. Але, по завіренню більшості експертів, гігабітної локальної мережі буде цілком достатньо. Рекомендується організувати окрему підмережу (приміром, створити зону DMZ), і тоді всі потоки інформації, використовуваною системою DS, будуть відділені від трафіка інших додатків. Якщо вимоги до надійності високі й для цього є необхідний бюджет, можна прокласти окремі кабелі й створити повністю незалежну підмережу, що

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

дозволить контролювати всі елементи системи й не залежати від зовнішніх факторів.

Для передачі відео по звичайній локальній мережі (IP-віщання), як правило, потрібна установка спеціальних засобів для впакування (кодування) і розпакування (декодування) відео. Можливий і альтернативний варіант: передача відео за допомогою подовжувачів сигналу. Застосування подібних подовжувачів відеосигналу обґрунтовано в поточних умовах тільки локально, коли потрібно розділити один відеосигнал на трохи однакові на невеликих відстанях. Варто також мати на увазі, що, оскільки в нашій вигаданому випадку дальність може досягати 150 м, для передачі сигналу у форматі Full HD можуть знадобитися передавачі по оптичному кабелі, що збільшує бюджет проекту.

При використанні стельових екранів найбільш типова ситуація – це один канал віщання. Якщо мова йде про знову споруджуваному ТЦ або про будинок із сучасною мережною інфраструктурою, то оптимальним рішенням буде використання IP-віщання. У цьому випадку в серверній кімнаті встановлюються DS-плеєр і IP-передавач. Такий підхід звичайно простий у реалізації, у той же час він забезпечує достатню гнучкість – почати можна із трансляції одного віщального каналу, а потім додавати нові канали (установлюючи додаткові плеєри й передавачі), при цьому управляти тим, на яких екранах які канали показуються, можна віддаленно. Сучасні професійні IP-декодери здатні автоматично перемикатися на програвання локального контенту. Це гарантує, що екрани не будуть чорними навіть у випадку втрати зв'язку з IP-передавачем.

По даним Auvix, використання архітектури «один екран – один плеєр» не дуже поширено в ТЦ, тому що звичайно при цьому потрібно синхронізувати плеєри. Разом з тим відеостіни, світлодіодні конструкції й напольні тотеми звичайно обслуговуються незалежними плеєрами. У цих випадках синхронізувати контент звичайно не потрібно, а от гнучкість його подачі й керування, виходить на перший план.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Плеєри: убудовані й зовнішні

У більшості випадків медіаплеєри являють собою компактні комп'ютери (ПК або промислові) зі спеціальним ПЗ.

Окремо варто згадати запропоновані відразу декількома компаніями дисплеї Samsung з убудованим медіаплеєром (платформа System-on-Chip, SoC). На даній платформі за замовчуванням установлений безкоштовний клієнт MagicInfo-S. У плеєрі вже є убудовані шаблони дизайну для швидкого створення контенту. У портфелі продуктів Samsung є й інші варіанти реалізації плеєрів: зовнішні модулі SBB або PIM, які являють собою міні-ПК. Модуль SBB кріпиться за панелі, а PIM установлюється в її спеціалізований слот.

Компанія NEC Display SoClutions запропонувала плеєр, що встановлюється в слот OPS (технології Open Pluggable Specification, OPS, – спільна розробка NEC і Intel) рекомендованих моделей дисплеїв. Як вважають фахівці NEC, на відміну від рішень SoC, підхід, заснований на технології OPS, володіє рядом незаперечних переваг. Використовуючи незалежне рішення (медіаплеєр поставляється як опція додатково до дисплея), замовник одержує більше високий рівень надійності. Якщо медіаплеєр вийшов з ладу, міняти прийде тільки плеєр – це набагато дешевше, ніж заміна рішень SoC.

Система керування контентом

Система створення контенту й керування їм, мабуть, головний елемент Digital Signage. На даний момент по основних можливостях різні системи відрізняються не сильно, і з базовими завданнями впораються практично всі продукти, представлені на ринку. Для того щоб вибрати підходяще рішення, необхідно більш детально представляти майбутній процес керування створюваною системою DS, а також брати до уваги нюанси – наприклад, зручність і дружелюбність інтерфейсу керування, кількість дій, необхідних для створення плей-аркушів, наявність онлайн-статистики що програється контенту й оперативного моніторингу роботи системи.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Завдання сполучити трансляцію зовнішніх ТБ-програм і рекламно-інформаційних матеріалів, на думку фахівців DigiSky, теж не унікальні, але список підтримуючу цю функцію ПЗ значно коротше. У сучасних системах дана функціональність найчастіше реалізується двома способами: перший – за допомогою зовнішнього медіаплеєра (або спеціального комп'ютера) з додатково встановленою на нього платою ТБ-тюнера або відеозахвата; другий – за допомогою медіаплеєрів, убудованих у сучасні професійні панелі, які підтримують дану функцію. Залежно від використовуваного ПЗ, ТБ-сигнал може транслюватися або на весь екран, або в певній зоні. При реалізації цієї функціональності рекомендується для початку протестувати якість ТБ-сигналу, а також з'ясувати права на його використання.

3.2 Розробка структурної схеми

Призначенням системи Digital Signage є відображення текстової, графічної й відеоінформації рекламного, а також інформаційно-довідкового характеру з високою якістю на безлічі засобів відображення територіально рознесених по площі об'єкта.

Реклама на дисплеях, установлених у місцях найбільшого скупчення людей, ефективно впливає на тисячі відвідувачів у день, змушуючи їх обернути своя увага на рекламовані товари, послуги, акції.

Система Digital Signage (система відображення рекламно-довідкової інформації) працює безпосередньо на об'єкті замовника. Для відображення інформації найчастіше використовуються професійні РК-дисплеї, здатні працювати 24/7.

Програмне забезпечення системи покликане забезпечити легкість і простоту використання, а також тривале функціонування без втручання людини.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Digital Signage встановлюється в супермаркетах, торгово-розважальних центрах, кінотеатрах, виставкових павільйонах, пасажирських терміналах, на станціях метрополітену, а також у будь-яких інших публічних місцях.

Відмінні риси системи Digital Signage:

- Оперативна реклама товарів, послуг, заходів, акцій безпосередньо на об'єкті.
- Наступальний характер реклами за рахунок впливу на тисячі відвідувачів у день.
- Відображення з високою якістю слайдів, текстом і графікою, фотографій, відеороликів, телевізійних трансляцій.
- Безліч дисплеїв з більшим екраном у різних крапках на об'єкті.
- Керування показами з одного операторського пункту.
- Посекундне керування часом показів і протоколювання показів.
- Автоматичне керування відображенням відповідно до задалегідь закладеного сценарію.
- Простота підготовки даних для показів, можливість оперативного втручання оператора в хід презентацій.
- Відображення з високою яскравістю й приголомшливою контрастністю, живі кольори, відсутність перекручувань зображення.
- Мінімум обслуговуючого персоналу: оператор + технік.
- Можливість наступного розширення системи за рахунок установки додаткових дисплеїв, використання інших типів засобів відображення, підключення до Internet.

Конфігурація системи Digital Signage

Рекламна мережа будується у вигляді централізованої інформаційної системи. Як центральний пристрій керування використовується комп'ютер, до якого по мережі підключаються промислові комп'ютери (контролери), що формують картинку для засобу відображення.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Робоче місце оператора: персональний комп'ютер, спеціально призначений для підготовки рекламних матеріалів і складання розкладу показів інформації. Операційна система: Windows 10/11.

Контролер (промисловий комп'ютер): компактний, але високопродуктивний і сучасний комп'ютер. Обчислювальна потужність достатня для декодування й показу відео MPEG2/MPEG4/WMV. Відеопідсистема сумісна з MicroSoft DirectShow 9.

Додаткове встаткування: комутатори-розподільники VGA/DVI або відеосигналів, перетворювачі відеосигналів, мережний комутатор, модем (для мережі, побудованої на базі Інтернет), патч-панелі, джерело безперебійного живлення.

Все встаткування може бути розміщене в одному приміщенні.

Состав устаткування Digital Signage

Сервер (комп'ютер керування): персональний комп'ютер, спеціально призначений для цілодобової роботи (якщо таке потрібно). Операційна система: Windows 10/11.

Робоче місце оператора: персональний комп'ютер, спеціально призначений для підготовки рекламних матеріалів і складання розкладу показів інформації. Операційна система: Windows 10/11.

Контролер (промисловий комп'ютер): компактний, але високопродуктивний і сучасний комп'ютер. Обчислювальна потужність достатня для декодування й показу відео MPEG2/MPEG4/WMV. Відеопідсистема сумісна з MicroSoft DirectShow 9.

Додаткове встаткування: комутатори-розподільники VGA/DVI або відеосигналів, перетворювачі відеосигналів, мережний комутатор, модем (для мережі, побудованої на базі Інтернет), патч-панелі, джерело безперебійного живлення.

Все встаткування може бути розміщене в одному приміщенні.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Найбільш популярними засобами відображення в системі Digital Signage є плазмені або TFT дисплеї з діагоналлю екрана 42" – 65".

Також можливе використання проєкційних екранів або відеостін.

Загальний опис роботи системи відображення інформації

Відображення інформації здійснюється спеціалізованими контролерами (промисловими ПК). Робочі місця операторів, як уже було сказано вище, використовується для налаштування й керування системою, а також підготовки відображуваних матеріалів.

Для налаштування й керування відображенням інформації використовується розроблене спеціалізоване програмне забезпечення.

Спеціалізоване ПЗ для виводу реклами має наступні можливості:

– Дозволяє відтворювати цифрові відеоролики, розташовані на цифровому носії або жорсткому диску комп'ютера.

– ПЗ спеціально розроблено для цілодобової роботи без втручання людини, має потужні засоби самовідновлення на випадок апаратного або програмного збою.

– Дозволяє відображати відеокартинку із зовнішнього джерела.

– Дозволяє становити списки відтворення роликів і відображення зовнішнього джерела відео.

– Дозволяє включати відображення списків відтворення автоматично за розкладом.

– Кожному елементу списку відтворення можна призначити як атрибут анімований або статичний логотип, розклад рядків, що біжать, розклад урізання додаткових рекламних роликів, функцію "картинка в картинці", крім того, кожному кліпу можна призначити "ідентифікатор рекламодавця" для наступного звіту фактичного сумарного часу відображення роликів по кожному рекламодавці за певний період часу.

– Відображає додаткові графічні елементи (текстуровані годинники, що біжить рядок з довільною графічною підложкою, логотип) шляхом накладення

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

поверх відеокартинки з прозорістю, що налаштовується. Всі параметри додаткової графіки можуть гнучко налаштовуватися під індивідуальні вимоги.

– Перехід від одного відеокліпу до іншого здійснюється по типі “fade-in”, тобто останні кадри попереднього кліпу поступово затемнюються, а перші кадри наступного просвітлюються, що дозволяє одержати більше комфортний перехід між кліпами.

– Побудовано на базі технологій Direct 9 і DirectShow 9 компанії MicroSoft, і, таким чином, підтримує весь спектр цифрових відеоформатів, які доступні в цій технології.

– Використовує можливості сучасних 3D прискорювачів.

3.3 Розробка функціональної схеми

Digital Signage можливо використовувати також для організації відеоконференцій. Багатоточечний сервер відеоконференцій Digital Signage (BK) разом із системою керування відеоконференціями є гнучким модульним багатофункціональним засобом для підтримки багатоточечних BK Digital Signage. Функціональна схема сервера BK Digital Signage наведена на рисунку 3.2.

Крім модулів каналів зв'язку, сервер BK Digital Signage містить модулі звукового процесора й відеопроцесора, синхронізатора зображення й звуку, транскодера H.261/H.263, а також набір інтерфейсних модулів, зв'язаних системною шиною. Керуючі модулі керують роботою всієї системи. На «транковом» рівні сервер BK Digital Signage звичайно підтримує інтерфейси IDNX-PRI (Integrated Services Digital Network Primary Rate Interface) і T1 (E1) BBS (Robbed-Bit Signaling), на лінійному рівні – інтерфейс ISDN-BRI (Integrated Services Digital Network Basic Rate Interface), протокол цифрових з'єднань DCP (Digital Communications Protocol) і аналогові лінійні канали для з'єднання через модеми. Звичайно сервер BK Digital Signage заснований на стандартах H.320 і

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

T.120 MCE-T (Сектора Т Міжнародного союзу електрозв'язку) і має широкі можливості транскодування, що забезпечує сумісність його з найрізноманітнішими засобами відеоконференцій Digital Signage. В таблиці 3.1 для приклада наведені деякі характеристики одного із серверів ВК Digital Signage (MCU Lucent Technologies), що визначають його сумісність із іншим устаткуванням.

Сервер ВК Digital Signage підтримує відеостандарти, звукові стандарти й стандарти даних, перераховані в таблицях 3.2-3.3.

Функціональна схема сервера відеоконференцій Digital Signage зображена на рисунку 3.2.

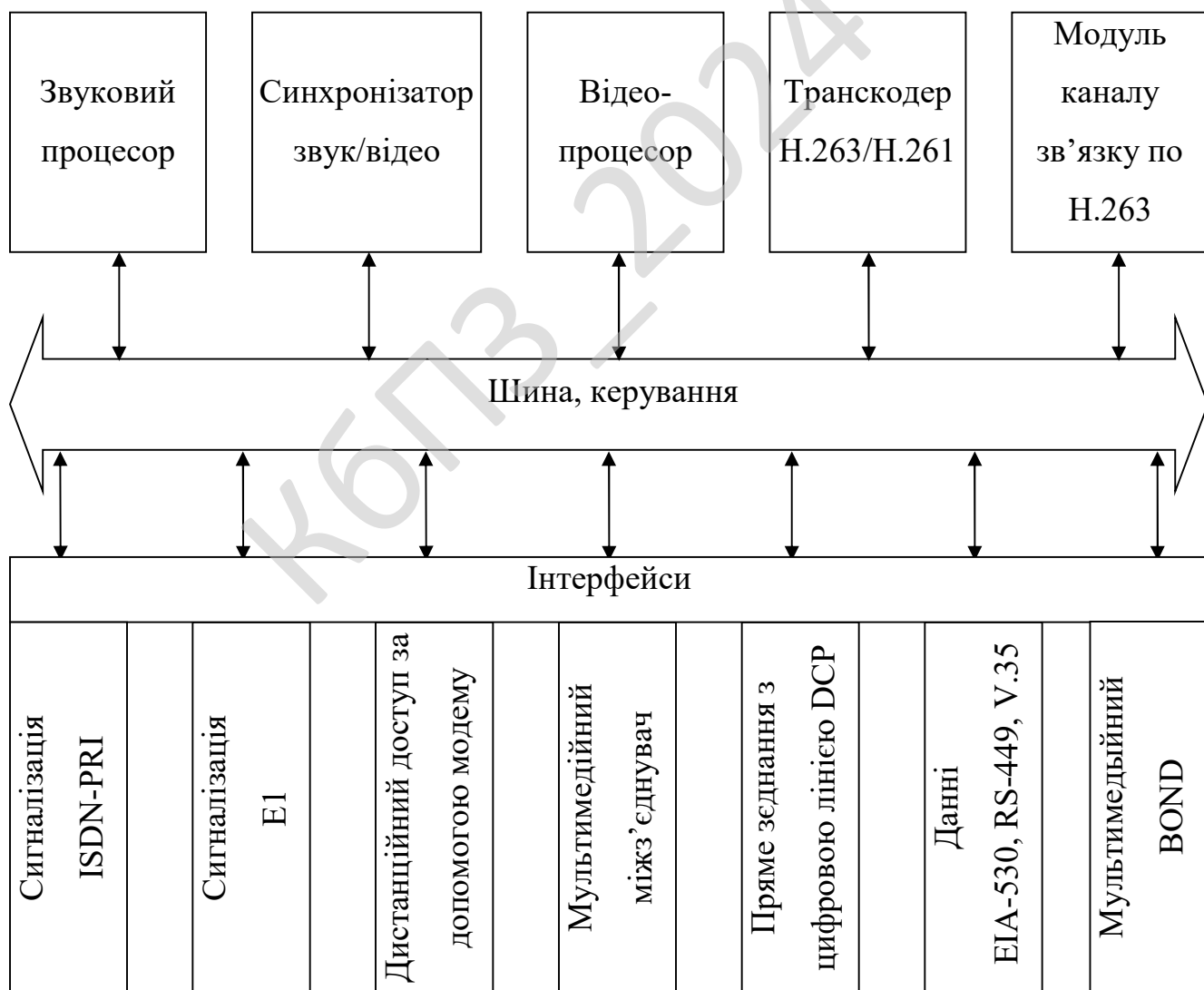


Рисунок 3.2 – Функціональна схема системи

Термінали відеоконференцій Digital Signage

У системі відеоконференцій Digital Signage можуть бути використані моделі групових настільних, компактних і настільних відеотерміналів різних виробників. Властивості систем різних фірм у кожній із груп досить близькі.

Ці засоби дозволяють працювати по протоколах H.320 і H.323 і поряд із груповими й компактними терміналами ВК Digital Signage можуть бути включені в корпоративну систему ВК Digital Signage.

Таблиця 3.1 – Можливості транскодування

Категорія	Стандарти й параметри інтерфейсів
Транскодування сигналів зображення	G.711 і G.722
	G.711 і G.728
	G.711 і G.723 (через Gateway)
	Частота кадрів – від 7,5 до 30 кадр/с Розрішення – CIF/QCIF Стиск – H.261/H.263
Доступ до мережі	Цифрова швидкість – від 56 до 768 кбіт/с Режими – BONDing, багатошвидкісний, багатоканальний
Багатоточечні протоколи	H.320 і H.323
Конференція даних (Т.120)	Допускається в комбінованих конференціях Змішання H.320/H.323 (через Gateway)

Комунікаційні властивості встаткування системи ВК Digital Signage

Основою технологічного встаткування відеоконференцзв'язку служать термінали ВК Digital Signage різних конфігурацій і сервер ВК Digital Signage із системою керування відеоконференціями. Сервер ВК Digital Signage є головним телекомунікаційним засобом багатоточечної системи ВК Digital Signage і має продуктивні цифрові інтерфейси для високошвидкісної передачі голосових повідомлень, зображень і даних. Він містить інтерфейси цифрових мереж

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

інтегрованих служб (ISDN): для базової цифрової швидкості (BRI) і первинної цифрової швидкості (PRI). Крім того, він підтримує протокол прямих цифрових з'єднань (DCP). При з'єднанні ISDN-PRI на рівні первинної групи групостворення E1 застосовується формат 30B + D, а при ISDN-BRI, – формат 2B + D, де B (64 кбіт/с) – потік для основної інформації служби, а D (16 кбіт/с) – потік керування й сигналізації для приєднаних каналів B. Протокол цифрових з'єднань DCP застосовується для зв'язку терміналів ВК Digital Signage із системою керування за допомогою високошвидкісних і мультимедійних з'єднань (MML).

Таблиця 3.2 – Відеостандарти, підтримувані сервером ВК Digital Signage

Відеостандарт МСЕ-Т	Найменування, зміст
H.221	Стандарт структури кадрів для відеоконференцзв'язку
H.230	Стандарт кадрової синхронізації для відеоконференцзв'язку
H.231	Стандарт відеоконференцзв'язку, що визначає з'єднання між звуковізуальними терміналами
H.242	Стандарт, що визначає системи для подання з'єднань між звуковізуальними терміналами
H.243	Рекомендації ІТУ-Т: процедура встановлення зв'язку між трьома або більше аудіовізуальними терміналами, що використовують канали зі швидкістю передачі цифрової інформації до 2 Мб/с.
H.261	Стандарт відеокодека для звуковізуальних служб зі швидкістю H.320
H.263	Кодування й декодування зображення для передачі з низькою швидкістю з поліпшеними характеристиками і якістю по каналах H.261

Таблиця 3.3 – Звукові стандарти, підтримувані сервером ВК Digital Signage

Звуковий стандарт МСЕ-Т	Параметри якості	Смуга, бітна швидкість
G.711	3,5 кГц	48/56/64 кбіт/с
G.722	7 кГц	48 кбіт/с на швидкості N*56 кбіт/с
		56 кбіт/с на швидкості N*64 кбіт/с
G.728	3.5 кГц	16 кбіт/с

Таблиця 3.4 – Стандарти даних, підтримувані сервером ВК Digital Signage

Стандарти МСЕ-Т	Найменування, зміст
T. 122	Багатоточечна служба зв'язку для звукографії й відеоконференцзв'язку
T.123	Стеки протоколів ISDNProfile-MLP для застосувань звукографії й відеоконференцзв'язку
T.124	Специфікація GCC (Genetic Conference Protocol)
T. 125	Протокол MC5
T.126	Протокол для нерухливих зображень і описів при багатоточечному зв'язку
T.127	Протокол перетворень багатоточечних бінарних файлів

Сервер ВК Digital Signage може підключатися до кодеків H.320, H.323 для передачі даних через інтерфейси EIA-530, RS449 або V.35 із застосуванням RS366 для сигналізації (дозвона). У випадку надання смуги на вимогу (BONDing) можна здійснювати проведення відеоконференцій Digital Signage без використання каналів ISDN-PRI і широкополосних каналів типу H0.

Робочі місця учасників процесу відеоконференцій Digital Signage

Загальні вимоги

Під «робочим місцем» розуміється комплект основного, додаткового й супутнього технологічного встаткування, а також інших засобів, розміщених на

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

спеціально виділених площах і необхідних учасникові відеоконференцій Digital Signage для виконання всіх передбачених технологією функцій і процесів. Робочі місця для різних учасників процесу відрізняються друг від друга по складі устаткування і їхньому оформленню залежно від характеру технологічних процесів, виконуваних кожним з учасників. Робоче місце оснащується технологічним устаткуванням і технологічними меблями, засобами висвітлення, електропостачання й життєзабезпечення (опалення, вентиляції й кондиціонування повітря).

Загальні вимоги містять у собі також вимоги до технологічності, ергономіці, електропостачанню, висвітленню, шуму, безпеці, гігієні праці й профілактиці профзахворювань.

Робоче місце оператора сервера відеоконференцій Digital Signage

В склад устаткування оператора сервера ВК Digital Signage входить система резервування й керування відеоконференціями, професійний персональний комп'ютер з модемом і точка підключення до Інтернету.

Робочі місця користувачів системи відеоконференцій Digital Signage

Види робочих місць. Залежно від видів конференції, учасників і категорії термінального устаткування можуть бути виділені чотири основних види робітників місць.

Індивідуальне робоче місце абонента (користувача) ВК Digital Signage збігається з його постійним робочим місцем в офісі. Групове робоче місце перебуває або в безпосередній близькості від постійного робочого місця одного з учасників ВК Digital Signage, або розміщується в окремо виділеному або пристосованому для цього приміщенні.

Робоче місце оператора ВК Digital Signage територіально розташовується або поблизу групового робочого місця абонента ВК Digital Signage, або на ділянці архіву ВК Digital Signage, залежно від виконуваної роботи. До складу устаткування робочого місця оператора ВК Digital Signage входить комплект

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

устаткування монтажу, кодування відеофонограм і виготовлення архівних копій, а також термінал керування архівом ВК Digital Signage.

Робоче місце оператора сервера ВК Digital Signage розташовується на ділянці зв'язку поблизу сервера ВК Digital Signage і має термінал системи керування відеоконференціями.

Состав устаткування й структурні схеми. Робоче місце користувача системи відеоконференцій Digital Signage включає абонентський термінал ВК Digital Signage індивідуального або групового застосування з відеокамерою, мікрофоном, відеотерміналом, гучномовцями й електронними блоками; додаткове встаткування (документальну відеокамеру, комп'ютер, додаткові відеокамеру, мікрофон і відеомагнітофон) і супутнє встаткування (відеопроєктор, системи спецосвітлення й звукопідсилення). Залежно від призначення й цілей застосування робочого місця користувача додаткове й супутнє встаткування використовують у різній комплектації..

Вимоги до розміщення встаткування й людей

Розміщення встаткування й людей – користувачів системи ВК Digital Signage – повинне відповідати ряду суперечливих вимог, частина з яких нормована. По-перше, повинні бути виконані норми МСЕ-Р (сектора Р Міжнародного союзу електрозв'язку) і ЄСВ (Європейського союзу віщання), пропонувані до умов перегляду відеоматеріалу й прослуховуванню звукового матеріалу, по-друге, – технічні вимоги розміщення кожного з видів устаткування, по-третє, враховані норми СНіП у частині електро- і пожаропожебезпеки. Параметри приміщення й умови розміщення встаткування й людей підлягають розрахунку з урахуванням наступних норм і документів:

– співвідношення сторін приміщення – відповідно до «благозвучного» співвідношеннями Болта [1, 2];

– обсяг приміщення й час реверберації – відповідно до норм МСЕ-Р (МККР) серії BS [3, 4] і вимогами ЄСВ [5];

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

– мінімальна відстань гучномовців термінала ВК Digital Signage від задньої стіни й розташування людей щодо гучномовців – відповідно до вимог МЕК [6] і МСЕ-Р [3, 7];

– шумові характеристики приміщення – відповідно до норм МСЕ-Р і ЄСВ [2, 3, 7];

– розташування людей щодо екрана відеомонітора – відповідно до вимог рекомендацій МСЕ-Р серії ВТ [8 -10];

– розміщення людей щодо стін приміщення – відповідно до вимог СНіП [11-13], а також з урахуванням вимог, пропонованих до висвітлення тла при відеозйомці.

Вимоги до розмірів приміщення визначаються з урахуванням акустичних вимог до часу реверберації, частотній характеристиці й раннім відбиттям [5, 7].

Оптимальне планування робочого місця досягається на підставі інженерного розрахунку.

В випадку розміщення учасників відеоконференції в залі використовують додаткове й супутнє встаткування. Основну відеокамеру, установлену звичайно на відеотерміналі, направляють убік доповідача на трибуні, а додаткову – у зал. Відеотерминал розташовують поблизу доповідача й оператора ВК Digital Signage, щоб вони могли стежити за зображенням. Зображення для учасників у залі проектується на екран. Для них у залі встановлюють додаткові мікрофони й передбачають систему звукопідсилення. Для забезпечення правильної передачі кольору в залах використовують систему спецосвітлення.

Особлива увага варто приділяти акустиці приміщень. Акустична обробка поверхонь стін, стелі й підлоги повинна бути такою, щоб запобігти раннім відбиттям звуку, видаваного учасниками й вихідного від гучномовців. Авторів доводилося зіштовхуватися з випадками, коли через зневагу акустичними вимогами помилка в наведенні відеокамери на робочому місці користувача ВК Digital Signage перевищувала 200. При цьому камера наводилася не на промовця, а на його сусіда.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Для проведення групових відеоконференцій Digital Signage важливо ретельно проробити світлотехнічні рішення. Так, колірна температура штучних джерел світла в залі повинна бути однаковою щоб уникнути порушення передачі кольору.

Устаткування системи ВК Digital Signage

Можливі схеми з'єднання терміналів ВК Digital Signage Термінали відеоконференцій Digital Signage з'єднуються один з одним за допомогою каналів зв'язку й комунікаторів. Для багатоточечної системи відеоконференцій Digital Signage головним комунікатором є багатоточечний сервер ВК Digital Signage. Залежно від взаємного розташування терміналів і сервера ВК Digital Signage, режимів роботи пристроїв, а також використовуваних мереж зв'язки можливі різноманітні схеми з'єднання терміналів і серверів ВК Digital Signage. При значній взаємній відстані терміналів ВК Digital Signage зв'язок між ними й сервером, а також між ними самими (в окремих випадках) здійснюється з використанням каналів магістральних, міжрегіональних і регіональних мереж зв'язку.

У системі відеоконференцій Digital Signage багатоточечний відеоконференцзв'язок може вироблятися по протоколах H.320 і H.323 МСЕ-Т. Зв'язок терміналів ВК Digital Signage, що працюють по протоколі H.323, із сервером ВК Digital Signage може здійснюватися через вузли (Gateway). З'єднання вузла Gateway із сервером ВК Digital Signage виробляється по протоколах BRI і V.35/RS336.

Підключення сервера ВК Digital Signage до магістральних, міжрегіональних і регіональних каналів зв'язку може вироблятися через маршрутизатор, магістральний мультиплексор і цифрову АТМ. З'єднання сервера із цими пристроями може здійснюватися з використанням протоколів PRI/E1, G.703. Підключення терміналів ВК Digital Signage до магістральних, міжрегіональних і регіональних каналів зв'язку може відбуватися через мультиплексори земних станцій (HUB) і абонентських станцій

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

(VSAT) супутникового зв'язку, магістральні мультиплектори (MUX) і АТМ. Залежно від відстані між терміналами й цим устаткуванням з'єднання можуть здійснюватися або безпосередньо з використанням протоколу V.35, або із застосуванням модемів або інверсних мультиплекторів.

Деякі особливості роботи підключення терміналів ВК Digital Signage до каналотворюючого встаткування

Безпосереднє підключення терміналу ВК Digital Signage до каналотворюючого встаткування допускається в тих випадках, коли довжина сполучних кабелів невелика. У випадках, коли термінали й каналотворююче встаткування вилучені друг від друга, для їхнього з'єднання повинні використовуватися модеми або інверсні мультиплектори.

Для входу в супутникову мережу термінали ВК Digital Signage повинні бути підключені до мультиплектору центральної, вузлової або абонентської земної станції (ЗС) з використанням інтерфейсної плати внутрішнього модуля ЗС. Залежно від відстані між терміналом ВК Digital Signage і внутрішнім модулем земної станції підключення виробляється прямо або із застосуванням мультиплектора (модему). З'єднання рекомендується здійснювати з використанням протоколу V.35. Подібні способи підключення мають на увазі застосування твердої структури з'єднань, слабо пристосованої до подальшого розвитку. Вони доречні для використання в кінцеві (не вузлових) пунктах мережі відеоконференцзв'язку.

У тих випадках, коли об'єкт відеоконференцзв'язку розглядається як вузловий об'єкт, підключення терміналу ВК Digital Signage до внутрішнього модуля ЗС супутникового зв'язку варто здійснювати через мультиплектор.

Термінал ВК Digital Signage підключається до інтерфейсному модулю мультиплектора прямо або через модем або інверсний мультиплектор, залежно від відстані між терміналом і мультиплектором.

На вузлових об'єктах з розвитою телефонною мережею доцільно підключати термінали до магістральних мереж через цифрову АТМ. При

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

використанні цифровий АТМ у якості комунікатора потоків даних відеоконференцзв'язку варто мати на увазі, що ці дані не повинні піддаватися стиску в АТМ, передбаченому для звичайних телефонних сигналів. Інакше кажучи, на період сеансу відеоконференцзв'язку повинна бути як би виділена смуга на вимогу для передачі цифрового потоку з необхідною бітною швидкістю (у загальному випадку 256 кбіт/с) для кожного з напрямків відеоконференцзв'язку.

На центральній ЗС або в центральному вузлі інформатизації з розгалуженими комунікаціями підключення терміналу ВК Digital Signage може бути здійснене через магістральний мультиплексор, цифрову телефонну станцію або маршрутизатор.

Підключення терміналів ВК Digital Signage до магістральних, міжрегіональних і регіональних каналів зв'язку через мультиплексори, цифрові АТМ або маршрутизатори забезпечує ряд переваг у порівнянні із прямим підключенням до ЗС. По-перше, добре розвинені комунікаційні функції цих пристроїв дозволяють їх використовувати як вузли відеоконференцзв'язку (хоча з деякими обмеженнями). По-друге, завдяки широкому діапазону інтерфейсів, властивим цим пристроям, досягається можливість зв'язку терміналів ВК Digital Signage, що діють у різномірних мережах (наприклад, супутникових і наземних, телефонних і мультимедійних і т.п.). При цьому забезпечується гнучкість структури системи відеоконференцзв'язку й подальше нарощування користувальницьких послуг, в основному програмними, а не апаратними засобами.

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

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

3.4 Розробка діаграми процесів

Діаграма процесів розробленої системи зображена на рисунку 3.3. При детальному її розгляді можна побачити як саме проходить взаємодія у розробленій системі. Використовується модель проектування, графічне представлення «потоків» даних в інформаційній системі.

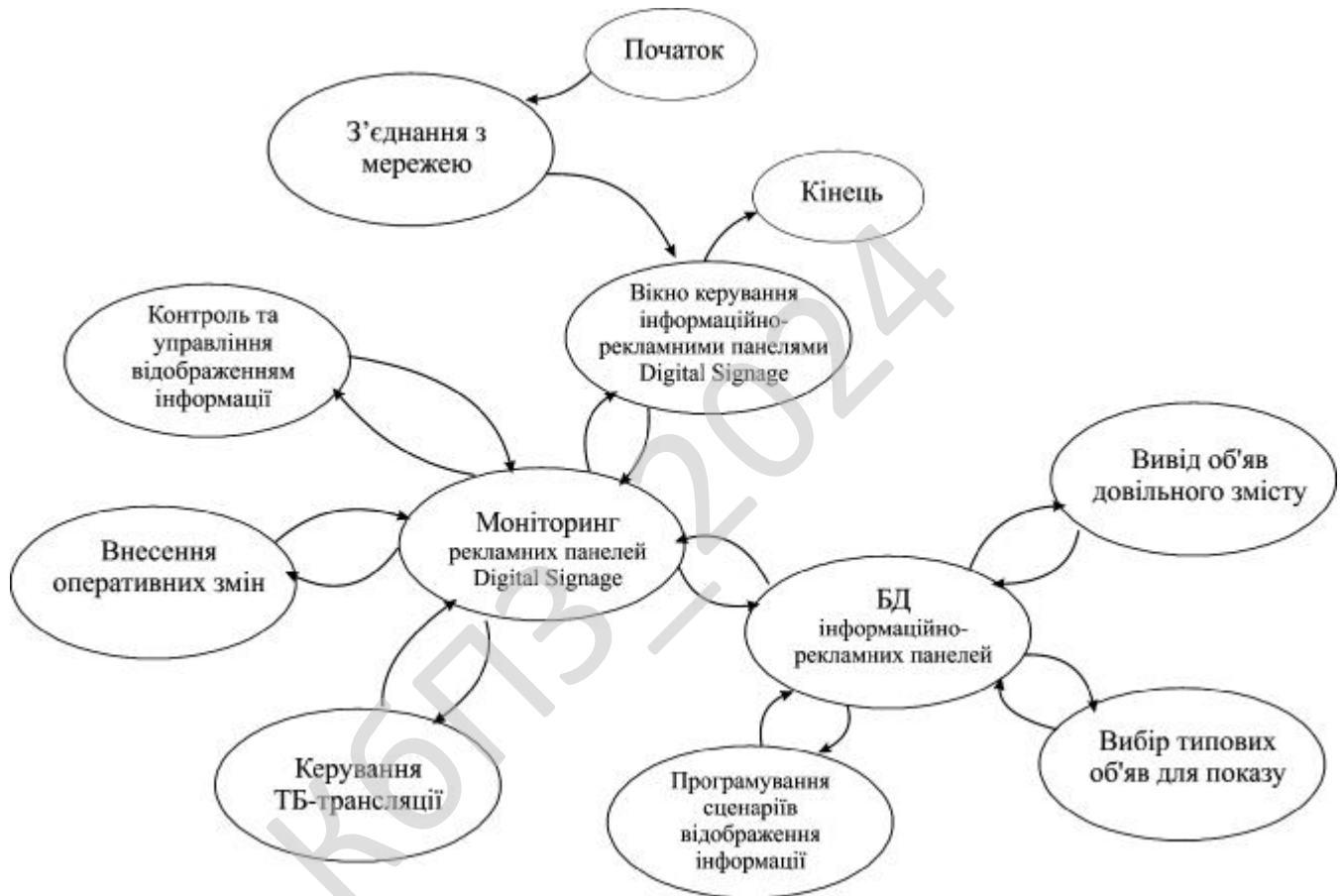


Рисунок 3.3 – Діаграма взаємодії процесів

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

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

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

4.1 Блок-схеми та опис алгоритмів функціонування системи

Первинною стадією без якої не відбувається розробка програмного забезпечення це звичайно розробка блок-схем.

На рисунку 4.1 зображена основна блок-схема програми, на рисунку 4.2 зображено роботу підпрограми.

З яких видно що робота основної програми складається з початкових етапів ініціалізації ПЗ, перевірки наявності ресурсів системи, блоку початку основного циклу з чеканням запиту від користувача в якому відбувається виклик підпрограми та останньої стадії – перевірка поточного стану з завершенням роботи розробленого ПЗ. При роботі підпрограми виконується основний функціонал системи з циклічними послідовностями, перевіркою поточного стану та поверненням в основну програму прапорів стану виконання.

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 керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage.

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.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Було використано підходи з використанням UML, це уніфікована мова моделювання, використовується у парадигмі об'єктно-орієнтованого програмування.



Рисунок 4.1 – Блок-схема основної програми

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.

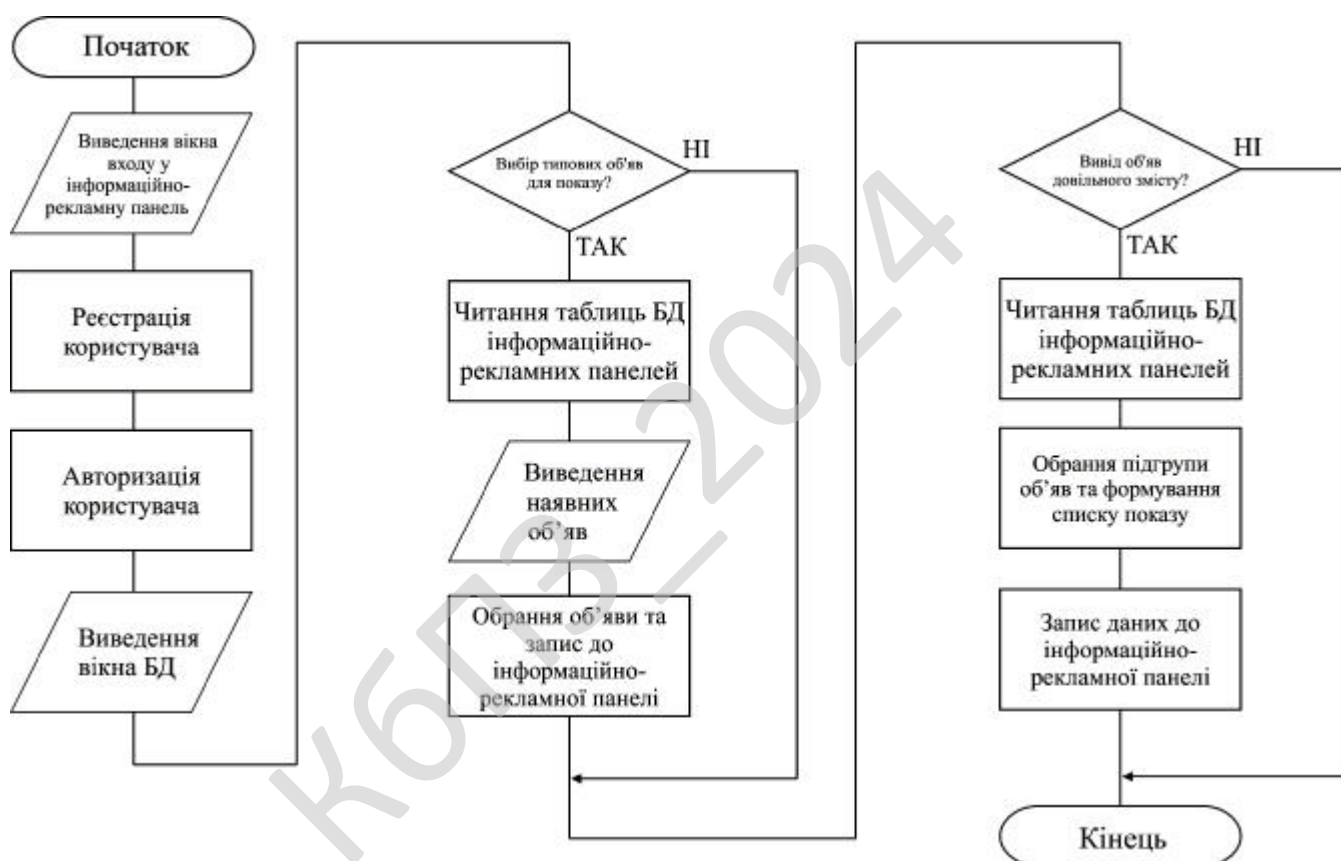


Рисунок 4.2 – Блок-схема роботи підпрограми

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.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Опис алгоритмів функціонування системи

Отже перше, просто виводимо зображення з web-камери в нашій програмі.

Так насправді це небагато складно й виглядає так:

Для початку повідомляємо потрібні нам змінні й додаємо в uses DSPack, DSUtil, DirectShow9 :

```
var
CapEnum: TSysDevEnum;
VideoMediaTypes: TEnumMediaType;
PinList: TPinList;
CompFilter : TFilterList;
CapFilters : TSysDevEnum;
```

Далі на форму кидаємо компоненти:

- SampleGrabber клас TSampleGrabber;
- CaptureGraph клас TFilterGraph;
- VideoSourceFilter клас TFilter;
- Timer клас TTimer.

Після цього встановити властивості, для SampleGrabber властивості: FilterGraph рівним CaptureGraph, у компонента CaptureGraph встановлюємо Mode рівним gmCapture і GrapfEdit рівним True. Далі на форму кидаємо компонент VideoWindow2 класи TVideoWindow, для нього встановлюємо значення FilterGraph рівним CaptureGraph, і задаємо властивість Align=alClient. Це властиво наше вікно відображення, у якому можна буде побачити події з web – камери.

Далі на оброблювач onCreate нашої форми ставимо код^

```
CompFilter := TFilterList.Create;
CapFilters := TSysDevEnum.create(CLSID_VideoCompressorCategory);
CapEnum := TSysDevEnum.Create(CLSID_VideoInputDeviceCategory);
CapEnum.SelectGUIDCategory(CLSID_AudioInputDeviceCategory);
VideoMediaTypes := TEnumMediaType.Create;
```

Потім кидаємо на нашу форму кнопку або будь-який інший об'єкт керування й на оброблювач onClick пишемо наступний код:

```
VideoWindow2.FilterGraph:=CaptureGraph;
CapEnum:= TSysDevEnum.Create(CLSID_VideoInputDeviceCategory);
CaptureGraph.ClearGraph;
CaptureGraph.Active := false;
```

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

А на формі з'явився новий компонент Image класу TImage, він властиво й буде транслювати відео з віддаленого комп'ютера.

Також при розробці бакалаврської дипломної роботи було використано наступні підходи UML: діаграма діяльності (діаграми поведінки типу); діаграма прецедентів (діаграми поведінки типу); Діаграма класів.

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.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

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 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.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Діаграма класів це статичне представлення структури моделі. Відображає статичні (декларативні) елементи, такі як: класи, типи даних, їх зміст та відношення.

Діаграма класів, також, може містити позначення для пакетів та може містити позначення для вкладених пакетів. Також, діаграма класів може містити позначення деяких елементів поведінки, однак їх динаміка розкривається в інших типах діаграм.

Діаграма класів (class diagram) служить для представлення статичної структури моделі системи в термінології класів об'єктно-орієнтованого програмування. На цій діаграмі показують класи, інтерфейси, об'єкти й кооперації, а також їхні відносини.

В UML існують наступні типи зв'язків які використовуються у діаграмі класів: Асоціації; Агрегація; Композиція.

Асоціації це якщо між двома класами визначена асоціація, то можна переміщатися від об'єктів одного класу до об'єктів іншого. Цілком припустимі випадки, коли обидва кінці асоціації відносяться до одного і того ж класу. Це означає, що з об'єктом деякого класу дозволено зв'язати інші об'єкти з того ж класу. Асоціація, що зв'язує два класи, називається бінарної. Можна, хоча це рідко буває необхідним, створювати асоціації, що зв'язують відразу кілька класів. Графічно асоціація зображується у вигляді лінії, що з'єднує клас сам з собою або з іншими класами. Асоціації може бути присвоєно ім'я, яке описує природу відносини. Зазвичай ім'я асоціації не вказується, якщо тільки ви не хочете явно задати для неї рольові імена або у вашій моделі настільки багато асоціацій, що виникає необхідність посилатися на них і відрізняти один від одного. Ім'я буде особливо корисним, якщо між одними і тими ж класами існує кілька різних асоціацій.

Клас, що бере участь в асоціації, грає в ній деяку роль. По суті, це "обличчя", яким клас, що знаходиться на одній стороні асоціації, звернений до класу з іншого її боку. Можна явно позначити роль, яку клас грає в асоціації.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Часто при моделюванні буває важливо вказати, скільки об'єктів може бути пов'язано допомогою одного примірника асоціації. Це число називається кратністю (Multiplicity) ролі асоціації та записується або як вираз, значенням якого є діапазон значень, або в явному вигляді.

Вказуючи кратність на одному кінці асоціації, ви тим самим говорите, що на цьому кінці саме стільки об'єктів повинно відповідати кожному об'єкту на протилежному кінці. Кратність можна задати рівною одиниці (1), можна вказати діапазон: "нуль або одиниця" (0..1), "багато" (0 .. *), "одиниця або більше" (1 .. *). Дозволяється також вказувати певне число (наприклад, 3). За допомогою списку можна задати і більш складні кратності, наприклад 0. . 1, 3..4, 6 .. *, що означає "будь-яке число об'єктів, крім 2 і 5".

Агрегація це проста асоціація між двома класами відображає структурний відношення між рівноправними сутностями, коли обидва класу знаходяться на одному концептуальному рівні і ні один не є більш важливим, ніж інший. Але іноді доводиться моделювати відношення типу «частина/ціле», в якому один з класів має більш високий ранг (ціле) і складається з декількох менших за рангом (частин).

Ставлення такого типу називають агрегацією; воно зараховане до відносин типу «має» (з урахуванням того, що об'єкт-ціле має кілька об'єктів-частин). Агрегація є окремим випадком асоціації і зображується у вигляді простої асоціації з незафарбованим ромбом з боку «цілого». Графічно агрегація представляється порожнім ромбом на блоці класу, і лінією, яка від цього ромба до міститься класу.

Композиція це більш суворий варіант агрегації. Відома також як агрегація за значенням.

Композиція має жорстку залежність часу існування екземплярів класу контейнера та примірників містяться класів. Якщо контейнер буде знищений, то весь його вміст буде також знищено. Графічно представляється як і агрегація, але з зафарбовани ромбиком.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

4.2 Захист розробленого програмного забезпечення

Tiny Encryption Algorithm (TEA) [1] – блочний алгоритм шифрування типу «Мережі Фейстеля». Алгоритм був розроблений на факультеті комп'ютерних наук Кембриджського університету Девідом Вілером (David Wheeler) і Роджером Нідгемом (Roger Needham) та вперше представлений в 1994 році [2] на симпозиумі зі швидкими алгоритмами шифрування в Льовені (Бельгія).

Шифр не патентований, широко використовується в ряді криптографічних додатків і широкому спектрі апаратного забезпечення, завдяки вкрай низькими вимогами до пам'яті й простоті реалізації. Алгоритм має як програмну реалізацію на різних мовах програмування, так і апаратну реалізацію на інтегральних схемах типу FPGA.

Захист розробленого програмного забезпечення буде відбуватися за допомогою алгоритму TEA, який заснований на бітових операціях з 64-бітним блоком, має 128-бітний ключ шифрування. Стандартна кількість раундів мережі Фейстеля біля 64 (32 циклу), однак, для досягнення найкращої продуктивності або шифрування, число циклів можна варіювати від 8 (16 раундів) до 64 (128 раундів). Мережа Фейстеля несиметрична через використання в якості операції накладення додавання за модулем 232.

Перевагами шифру є його простота в реалізації, невеликий розмір коду й досить висока швидкість виконання, а також можливість оптимізації виконання на стандартних 32-бітних процесорах, так як в якості основних операцій використовуються операції виключна «АБО» (XOR), побітового зсуву й додавання за модулем 2^{32} . Оскільки алгоритм не використовує таблиць підстановки і раундова функція досить проста, алгоритму потрібно не менше 16 циклів (32 раундів) для досягнення ефективної дифузії, хоча повна дифузія досягається вже через 6 циклів (12 раундів).

Алгоритм має відмінну стійкість до лінійного криптоаналізу і досить гарну до диференціального криптоаналізу. Головним недоліком цього алгоритму

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Також очевидно, що в алгоритмі шифрування TEA немає як такого алгоритму розкладу ключів. Замість цього в непарних раундах використовуються підключі $K [0]$ та $[1]$, у парних – $K [2]$ і $[3]$.

Так як це блочний шифроалгоритм, де довжина блоку 64-біт, а довжина даних може бути не кратна 64-біт, значення всіх байтів, які доповнюють блок до кратності в 64-біт, встановлюється в $0x01$.

КБПЗ_2024

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

5 МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ

На рисунку 5.1 зображено інтерфейс програмного забезпечення, розробленого у результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи.

Розроблене програмне забезпечення керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage складається з наступних функціональних блоків:

- Навігаційне меню: Файл; БД об'яв; Налаштування; Довідка.
- Функціональних кнопок ПЗ: Сканувати інформаційно-рекламні панелі; Список наявних інформаційно-рекламних панелей; Налаштування параметрів мережі; Вибір типових об'яв для показу; Вибір групи об'яв для показу; Вікно включення ТБ-трансляції; Вікно створення сценаріїв відображення інформації.
- Вікно виведення результату роботи системи.
- Навігаційного меню яке викликається натисканням правої клавіші маніпулятора миші.



Рисунок 5.1 – Головне вікно розробленого ПЗ

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.

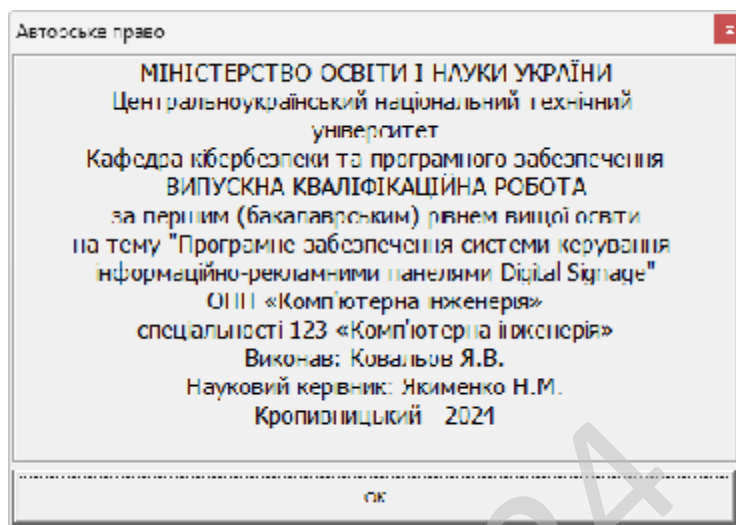


Рисунок 5.2 – Вікно розробника ПЗ

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;
- практичність;
- сумісність з ОС та стороннім 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 засноване на аналізі керуючої структури програми. 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.
- 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.

Обрано умови розповсюдження – commercial software.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Програмне забезпечення, створене комерційною організацією з метою отримання прибутку від його використання іншими, наприклад, шляхом продажу копій.

Найважливішою особливістю комерційних програмних продуктів є підтримка великих компаній, прямо зацікавлених у поширенні програм. Багато організацій надають виключно платну підтримку своїх продуктів, такий підхід, як правило, використовують організації надають відкриті вихідні коди. Для продуктів, що розповсюджуються на комерційній основі діють зазвичай безкоштовні служби підтримки, покликані збільшити рівень довіри у клієнтів і потенційних покупців.

Далеко не завжди, але як правило терміни критично важливих змін в комерційних продуктах значно менше, ніж у некомерційних проектів. Це пов'язано з тим, що над комерційним продуктом працюють цілі групи розробників і ця робота є їх основним заняттям. Розробникам-початківцям як правило доводиться шукати додаткові способи заробітку, і це збільшує час, що витрачається на доповнення і зміни програм. Так як основним рушійним фактором створення комерційного ПЗ є одержання прибутку, то комерційні програмні продукти першими заповнюють вільні ніші та пропонують варіанти вирішення завдань відразу по мірі виявлення вакууму в будь-якому секторі ринку.

Окремий вид комерційних програм, коли їх розробка оплачується безпосередньо замовником. Такі програми найчастіше позбавлені всіх переваг комерційних продуктів, оскільки мають обмежений бюджет, але більш адаптовані до вимог замовника, ніж аналоги.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

6 ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Програмне забезпечення, створене в результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, призначено для системи керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage.

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

Рішення завдання полягало у вирішенні наступних задач:

– Був проведений огляд існуючих систем керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage.

– Досліджена система керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage.

– На основі отриманих результатів досліджень створена програмна реалізація системи керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage.

Розроблені під час виконання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти алгоритми дозволяють успішно вирішувати завдання керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage.

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 RAD Studio Delphi 10.4. Дана мова програмування дозволяє найбільш ефективно обробляти дані призначені для системи керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage. Це

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

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 ТЕА.

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.

КБПЗ-2024

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. Introduction to Algorithms. The MIT Press. 2022 1677 p.
2. Will Grant. 101 UX Principles. Packt Publishing. 2022. 432 p.
3. Nathan Metzler. Kotlin Programming for Beginners. Independently published. 2021. 158 p.
4. Henry Lloyd. Interactive Computer Graphics. States Academic Press. 2022. 247 p.
5. Ranjan Parekh. Fundamentals of Image, Audio, and Video Processing Using MATLAB®With Applications to Pattern Recognition. CRC Press. 2021. 406 p.
6. Alasdair McAndrew. A Computational Introduction to Digital Image Processing. Chapman & Hall. 2021. 560 p.
7. Peter Shirley, Steve Marschner. Fundamentals of Computer Graphics. 2009
8. Михайло Пічугін, Іван Канкін, Володимир Воротніков Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / Центр навчальної літератури 346 с. 2019р.
9. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2009 – 343 с.
10. 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.
11. 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.
12. Kopf, Johannes and Lischinski, Dani. Depixelizing Pixel Art (англ.) // ACM Trans. Graph. – 2011. – Vol. 30, no. 4. – P. 99:1--99:8.
13. Giachetti, Andrea and Asuni, Nicola. Real-Time Artifact-Free Image Upscaling (англ.) // Trans. Img. Proc.. – 2011. – Vol. 20, no. 10. – P. 2760—2768.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

14. 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.

15. Smirnov, O., Sydorenko, V., Aleksander, M., Zhyharevych, O., Yanchev, S. «Simulation of the cloud IoT-based monitoring system for critical infrastructures». *CEUR Workshop Proceedings*, Volume 3530, 2023, pp. 256-265.

16. 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.

17. Smirnov, O., Neskrodieva, T., Fedorov, E., Rudakov, K., Neskrodieva, A. «Method Detection Audit Data Anomalies on Basis Restricted Cauchy Machine» *CEUR Workshop Proceedings*, Volume 3187, 2022,

18. 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.

19. Smirnov O., Kuznetsov A., Kryvinska N., Kiian 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>

20. 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.

21. 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.

22. 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.

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

24. 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.

25. 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.

26. 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.

27. 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.

28. 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.

29. 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.

30. 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.

31. 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.

32. 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.

33. 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.

34. 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.

35. 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.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

36. 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.

37. 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.

38. 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.

39. 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.

40. 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.

41. 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.

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

43. 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.

44. 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.

45. 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.

46. 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.

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

48. 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.

49. 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.

50. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kuznetsova., K. Synthesis of Discrete Signals with Improved Correlation Properties. Монографія: In.: ISCI'2019: Information Security in Critical Infrastructures. Collective monograph. Edited by Ivan D. Gorbenko and Alexandr A. Kuznetsov, ASC Academic Publishing, USA, 2019, pp. 281-299. – ISBN: 978-0-9989826-8-7 (Hardback), ISBN: 978-0-9989826-9-4 (Ebook).

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

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 Перелік документів, що розробляються.....	5
8 Етапи розробки.....	6
9 Порядок контролю та приймання.....	6

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ТЗ			
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив	Ковальов Я.В.				Програмне забезпечення системи керування інформаційно- рекламними панелями Digital Signage	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевірів	Якименко Н.М.					Б	1	6
Н. Контр.	Коваленко А.С				ЦНТУ КІ-21-3СК			
Затв.	Смірнов О.А.							

1 Найменування та область застосування

Це технічне завдання розповсюджується на розробку системи керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage.

2 Підстава для розробки

Підставою для розробки служить завдання на випускню кваліфікаційну роботу за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, видане на кафедрі кібербезпеки та програмного забезпечення (нак. № 132-02 від 01.04.2024 року).

3 Мета та призначення розробки

Метою випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти є розробка програмного забезпечення системи керування інформаційно-рекламними панелями Digital Signage.

4 Джерела розробки

Джерелом цієї випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) 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;

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		2

- розробка програмної частин системи, а також розробка взаємодії системи з ОС та з користувачем;
- розробка програми, що реалізує спроектовані алгоритми роботи системи.

5.2 Показники призначення

Система повинна забезпечувати:

- системи керування інформаційно-реklamними панелями Digital Signage;
- 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.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.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 RAD Studio Delphi 10.4.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.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 Перелік документів, що розробляються

- Структурна схема системи – 1 аркуш.
- Функціональна схема системи – 1 аркуш.
- Діаграма процесів – 1 аркуш.
- Блок-схема алгоритму роботи програми – 2 аркуша.
- Пояснювальна записка – 74 аркуші.

8 Етапи розробки

8.1 Збір і обробка інформації по темі випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти. Постановка задачі на виконання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти (складання ТЗ).

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		5

8.2 Проведення досліджень або експериментальних робіт для уточнення основних положень випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

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

8.4 Побудова схем взаємодії даних.

8.5 Створення прототипу ПЗ.

8.6 Віднаходження ПЗ, аналіз отриманих результатів.

8.7 Оформлення пояснювальної записки і виконання робіт по графічній частині.

9 Порядок контролю та приймання

9.1 Подання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти на попередній захист 23.05.2024 р.

9.2 Подання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти на захист 13.06.2024 р.

					ВКРБ-123.24.0051.00.00.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
першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

_____ Якименко Н.М.

*Програмне забезпечення системи керування інформаційно-рекламними
панелями Digital Signage*

Лістинг програми

Код документу 12

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

Загальна кількість аркушів: 16

Літера: РП

Кропивницький – 2024 року

VideoCap_Digital Signage.dpr - головний файл проекту

```
program VideoCap_Digital Signage;  
//підключення бібліотек  
uses  
  Forms,  
  main in 'main.pas' {MainForm},  
  option in 'option.pas' {OptionForm},  
  prog in 'prog.pas' {ProgForm},  
  about in 'about.pas' {AboutForm};  
  
{ $R *.res }  
  
begin  
  Application.Initialize;  
  Application.Title := 'Обробка відеоінформації з Web-камери';  
  Application.CreateForm(TMainForm, MainForm); // створення головного вікна  
  програми  
  Application.CreateForm(TOptionForm, OptionForm); // створення вікна «Параметри  
  відео»  
  Application.CreateForm(TProgForm, ProgForm); // створення вікна «Параметри  
  програми»  
  Application.CreateForm(TAboutForm, AboutForm); // створення вікна довідки  
  Application.Run;  
end.
```

КБПЗ_2024

main.pas - основна програма

```

unit main;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, jpeg ,Variants, Classes, Graphics, Controls,
  Forms,
  Dialogs, StdCtrls, DSPack, DSUtil, DirectShow9, ComCtrls, ExtCtrls, IniFiles,
  XPMan,
  ToolWin, ActnMan, ActnCtrls, ActnMenus, XPStyleActnCtrls, ActnList,
  ImgList, OleCtrls, Buttons, StrUtils,
  ScktComp, Sockets, AppEvnts;

type
  TMainForm = class(TForm)
    CaptureGraph: TFilterGraph;
    VideoSourceFilter: TFilter;
    StatusBar: TStatusBar;
    MenuBar: TActionMainMenuBar;
    ActionManager: TActionManager;
    VideoSend: TAction;
    Exit: TAction;
    OnTop: TAction;
    Help: TAction;
    About: TAction;
    OptionProg: TAction;
    SampleGrabber: TSampleGrabber;
    ImageList: TImageList;
    Timer: TTimer;
    Size: TAction;
    ApplicationEvents: TApplicationEvents;
    Image: TImage;
    bt2: TImage;
    bt1: TImage;
    VideoWindow2: TVideoWindow;
    procedure FormDestroy(Sender: TObject);
    function IniGetStringValue(
      TheIniFile: string;
      IniSection: string;
      StringName: string;
      DefaultString: string): string;
    function IniSetStringValue(
      TheIniFile: string;
      IniSection: string;
      StringName: string;
      StringValue: string): Boolean;
    procedure OnTopExecute(Sender: TObject);
    procedure VideoSendExecute(Sender: TObject);
    procedure OptionVideoExecute(Sender: TObject);
    procedure ExitExecute(Sender: TObject);
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure OptionProgExecute(Sender: TObject);
    procedure AboutExecute(Sender: TObject);

    procedure SendBitmap(hTargetWnd : HWND; Btm: TBitmap);
    procedure SendText (hTargetWnd : HWND; Text: string);
    procedure TimerTimer(Sender: TObject);
    procedure CreateProgressDialog;
    procedure Wait(tim: integer);
    function SetVideoParams(CB_B2: ICaptureGraphBuilder2; Category: TGUID;
      fSource: IBaseFilter): HRESULT;
    procedure SizeExecute(Sender: TObject);
    procedure HelpExecute(Sender: TObject);
    procedure ApplicationEventsHint(Sender: TObject);
  end;

```

```

private
  { Private declarations }
  procedure SendCopyData(hTargetWnd: HWND; ACopyDataStruct:TCopyDataStruct);
  procedure WMCopyData(var Msg: TWMCopyData); message WM_COPYDATA;
public
  { Public declarations }
  Format, Mode, Bit, Kadr, arch : integer;
  gladco: string;
  Kadr2: REAL;
end;

var
  MainForm: TMainForm;
  CapEnum: TSysDevEnum;
  VideoMediaTypes: TEnumMediaType;
  Writer: IFileSinkFilter;
  PinList: TPinList;
  CompFilter : TFilterList;
  CapFilters : TSysDevEnum;
  SendBt: TBitmap;
  first: boolean =true ;

implementation

uses option, prog, about;

{$R *.dfm}

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// Функциї й процедури для передачі даних по з'єднанню
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

// передача бітмапа
procedure TMainForm.SendBitmap(hTargetWnd : HWND; Btm: TBitmap);
var
  ms: TMemoryStream;
  JpegIm: TJpegImage;
  MyCopyDataStruct: TCopyDataStruct;
begin
  ms := TMemoryStream.Create;
  JpegIm := TJpegImage.Create;
  try
    JpegIm.Assign(Btm);
    JpegIm.CompressionQuality := arch;
    JpegIm.Compress;
    JpegIm.SaveToStream(ms);
    with MyCopyDataStruct do
    begin
      dwData := 1;
      cbData := ms.Size;
      lpData := ms.Memory;
    end;
    SendCopyData(hTargetWnd, MyCopyDataStruct);
  finally
    ms.Free;
    JpegIm.Free;
  end;
end;

// передача тексту
procedure TMainForm.SendText( hTargetWnd : HWND; Text: string);
var
  MyCopyDataStruct: TCopyDataStruct;
begin
  with MyCopyDataStruct do
  begin

```

```

    dwData := 0;
    cbData := StrLen(PChar(Text)) + 1;
    lpData := PChar(Text)
end;
SendCopyData(hTargetWnd, MyCopyDataStruct);
end;

// для передачі даних
procedure TMainForm.SendCopyData(hTargetWnd: HWND;
ACopyDataStruct:TCopyDataStruct);
begin
    if hTargetWnd <> 0 then
        SendMessage(hTargetWnd, WM_COPYDATA, Longint(Handle),
Longint(@ACopyDataStruct))
// else ShowMessage('Заданий Handle не знайдений');
end;

// для прийому бітмапа
procedure TMainForm.WMCopyData(var Msg: TWMCopyData);
var
    sText: array[0..99] of Char;
    ms: TMemoryStream;
    JpegIm: TJpegImage;
begin
    case Msg.CopyDataStruct.dwData of
        0: { текст }
            begin
                StrLCopy(sText, Msg.CopyDataStruct.lpData, Msg.CopyDataStruct.cbData);
            end;
        1: { картинка }
            begin
                ms := TMemoryStream.Create;
                JpegIm := TJpegImage.Create;
                try
                    with Msg.CopyDataStruct^ do
                        ms.Write(lpdata^, cbdata);
                        ms.Position := 0;
                        JpegIm.LoadFromStream(ms);
                        try
                            begin
                                Height:=JpegIm.Height+69;
                                Width:=JpegIm.Width;
                                Image.Picture.Graphic.Assign(JpegIm);
                            end;
                        except
                            end;
                    finally
                        ms.Free;
                        JpegIm.Free;
                    end;
                end;
            end;
    end;
end;

////////////////////////////////////
//////////////////////////////////// Функції й процедури для роботи із графікою
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
function TMainForm.SetVideoParams(CB_B2: ICaptureGraphBuilder2; Category: TGUID;
fSource: IBaseFilter): HRESULT;
var
    StreamConf: IAMStreamConfig;
    PAMT: PAMMediaType;
begin
    Result:= E_FAIL;
    StreamConf:= nil;
    PAMT:= nil;
    try
        Result:= CB_B2.FindInterface(@Category, @MEDIATYPE_Video, fSource,

```

```
IID_IAMStreamConfig, StreamConf);
if Assigned(StreamConf) then
begin
  StreamConf.GetFormat(PAMT);
  if Assigned(PAMT) then
  begin
    if PAMT.cbFormat= sizeof(TVideoInfoHeader) then
    begin
      PVIDEOINFOHEADER(PAMT^.pbFormat)^.bmiHeader.biWidth:= 640;
      PVIDEOINFOHEADER(PAMT^.pbFormat)^.bmiHeader.biHeight:= 480;
      PVIDEOINFOHEADER(PAMT^.pbFormat)^.bmiHeader.biBitCount:= 24;
      PVIDEOINFOHEADER(PAMT^.pbFormat)^.AvgTimePerFrame:= 10000000 div Kadr;
      //fps
      with PVIDEOINFOHEADER(PAMT^.pbFormat)^.bmiHeader do
        PAMT^.lSampleSize := ((biWidth + 3) and (not (3))) * biHeight *
biBitCount
        shr 3;

PVIDEOINFOHEADER(PAMT^.pbFormat)^.bmiHeader.biSizeImage:=PAMT^.lSampleSize;
    end;
    Result:= StreamConf.SetFormat(PAMT^)
    end;
    end;
    result:= S_OK;
  except
    on E: Exception do
      MessageBox(0, PChar(E.Message), '', MB_OK or MB_ICONERROR);
    end;
    StreamConf:= nil;
    if Assigned(PAMT) then
      DeleteMediaType(PAMT);
  end;
end;
```

```
/////////////////////////////////////////
////////// Функції й процедури для роботи з файлами й директоріями //////////
/////////////////////////////////////////
```

```
// одержати значення з файлу
function TMainForm.IniGetStringValue(
  TheIniFile: string;
  IniSection: string;
  StringName: string;
  DefaultString: string): string;
```

```
var
  TheIni: TIniFile;
begin
  TheIni := TIniFile.Create(TheIniFile);
  try
    Result :=
      TheIni.ReadString(
        IniSection,
        StringName,
        DefaultString);
    if Result = '' then
      Result := DefaultString;
  finally
    TheIni.Free;
  end;
end;
```

```
// записати значення у файл
function TMainForm.IniSetStringValue(
  TheIniFile: string;
  IniSection: string;
  StringName: string;
  StringValue: string): Boolean;
var
```

```

    TheIni: TIniFile;
begin
    TheIni := TIniFile.Create(TheIniFile);
    try
        try
            TheIni.WriteString(
                IniSection,
                StringName,
                StringValue);
            Result := True;
        except
            Result := False;
        end;
    finally
        TheIni.Free;
    end;
end;

////////////////////////////////////////////////////////////////
//////////////////////////////////////////////////////////////// Основний текст програми //////////////////////////////////////////////////////////////////
////////////////////////////////////////////////////////////////

procedure TMainForm.Wait (tim: integer);
var
    whevent:THandle;
begin
    whevent:=createevent (nil,true,false,'et');
    while (true) do
        begin
            WaitForSingleobject (whevent,tim);
            Application.processmessages;
        end;
    end;
end;

procedure TMainForm.FormDestroy(Sender: TObject);
begin
    SendBt.Destroy;
    CaptureGraph.ClearGraph;
    CapEnum.Free;
    VideoMediaTypes.Free;
end;

procedure TMainForm.OnTopExecute(Sender: TObject);
begin
    // відображення програми поверх всіх вікон
    if OnTop.Checked then MainForm.FormStyle:=fsStayOnTop
    else MainForm.FormStyle:=fsNormal;
end;

procedure TMainForm.VideoSendExecute (Sender: TObject);
begin
    VideoWindow2.FilterGraph:=CaptureGraph;
    CapEnum:= TSysDevEnum.Create(CLSID_VideoInputDeviceCategory);
    CaptureGraph.ClearGraph;
    CaptureGraph.Active := false;
    VideoSourceFilter.BaseFilter.Moniker := CapEnum.GetMoniker (Format);
    VideoSourceFilter.FilterGraph := CaptureGraph;
    CaptureGraph.Active := true;

    SetVideoParams (CaptureGraph as ICaptureGraphBuilder2,
        PIN_CATEGORY_CAPTURE, VideoSourceFilter as IBaseFilter);

    with CaptureGraph as ICaptureGraphBuilder2 do
        RenderStream (@PIN_CATEGORY_PREVIEW, nil, VideoSourceFilter as IBaseFilter,
            SampleGrabber as IBaseFilter, VideoWindow2 as IbaseFilter);

    CaptureGraph.Play;

```

```

    Timer.Enabled:=true;
end;

procedure TMainForm.OptionVideoExecute(Sender: TObject);
begin
    // опції відео
    OptionForm.Show;
end;

procedure TMainForm.ExitExecute(Sender: TObject);
begin
    // завершення роботи
    Close;
end;

procedure TMainForm.FormCreate(Sender: TObject);
begin
    // вивід прогрес діалогу
    CreateProgressDialog;
end;

procedure TMainForm.OptionProgExecute(Sender: TObject);
begin
    ProgForm.Show;
end;

procedure TMainForm.AboutExecute(Sender: TObject);
begin
    AboutForm.Show;
end;

procedure TMainForm.TimerTimer(Sender: TObject);
begin
    // перехоплення буфера
    SampleGrabber.GetBitmap(SendBt);
    SendBitmap(FindWindow(nil, PChar('Server/Client')), SendBt);
end;

// процедура виводу смуги завантаження
procedure TMainForm.CreateProgressDialog;
var
    AMsgDialog: TForm;
    AProgressBar: TProgressBar;
begin
    AMsgDialog := CreateMessageDialog('Процес підготовки програми до роботи',
mtCustom, []);
    AProgressBar := TProgressBar.Create(AMsgDialog);

    with AMsgDialog do
        try
            Caption := 'Проста відеоконференція';
            Height := 120;

            with AProgressBar do
                begin
                    Parent := AMsgDialog;
                    top := 50;
                    Left := 8;
                    Width := 220;
                    min:=0;
                    max:=100;
                end;

                Show;
            //////////////////////////////////////
            // створення об'єктів Graphic
            bt1.Picture.Graphic:=TBitmap.Create;

```

```

AProgressBar.Position:=10;
Application.ProcessMessages;

bt2.Picture.Graphic:=TBitmap.Create;

SendBt:= TBitMap.Create;
CompFilter := TFilterList.Create;
CapFilters := TSysDevEnum.create(CLSID_VideoCompressorCategory);
CapEnum := TSysDevEnum.Create(CLSID_VideoInputDeviceCategory);
CapEnum.SelectGUIDCategory(CLSID_AudioInputDeviceCategory);
AProgressBar.Position:=30;
Application.ProcessMessages;
VideoMediaTypes := TEnumMediaType.Create;
AProgressBar.Position:=50;
Application.ProcessMessages;
// завантаження настроювань програми

Format:=StrToInt (IniGetStringValue (ExtractFilePath (Application.ExeName)+'cap_optio
n.ini','Video', 'Format',''));

Mode:=StrToInt (IniGetStringValue (ExtractFilePath (Application.ExeName)+'cap_optio
n.ini','Video', 'Mode',''));

Bit:=StrToInt (IniGetStringValue (ExtractFilePath (Application.ExeName)+'cap_optio
n.ini','Video', 'Bit',''));

Kadr:=StrToInt (IniGetStringValue (ExtractFilePath (Application.ExeName)+'cap_optio
n.ini','Video', 'Kadr',''));
AProgressBar.Position:=70;
Application.ProcessMessages;

arch:=StrToInt (IniGetStringValue (ExtractFilePath (Application.ExeName)+'cap_optio
n.ini','Program', 'arch',''));

Kadr2:=StrToFloat (IniGetStringValue (ExtractFilePath (Application.ExeName)+'cap_op
tion.ini','Program', 'Kadr2',''));
AProgressBar.Position:=90;
Application.ProcessMessages;
Timer.Interval:=round(Timer.Interval/kadr2);
AProgressBar.Position:=100;
Application.ProcessMessages;
////////////////////////////////////
finally
  AProgressBar.Free;
  Free;
end;
end;

procedure TMainForm.SizeExecute(Sender: TObject);
begin
  OptionForm.Show;
end;

procedure TMainForm.HelpExecute(Sender: TObject);
begin
  ShowMessage('А тут докладна інформація як з усім цим працювати :)');
end;

procedure TMainForm.ApplicationEventsHint(Sender: TObject);
begin
  StatusBar.SimpleText:=Application.Hint;
end;

end.

```

prog.pas - параметри програми

```

unit prog;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls, ShellAPI, ShlObj, Spin;

type
  TProgForm = class(TForm)
    BtnPanel: TPanel;
    Panel: TPanel;
    GroupBox: TGroupBox;
    cancel: TButton;
    save: TButton;
    KadrEdit: TLabelledEdit;
    CompressEdit: TLabelledEdit;
    procedure cancelClick(Sender: TObject);
    function OpenDir: string;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  ProgForm: TProgForm;

implementation

uses main;

{$R *.dfm}

function TProgForm.OpenDir: string;
var
  TitleName : string;
  lpItemID : PItemIDList;
  BrowseInfo : TBrowseInfo;
  DisplayName : array[0..MAX_PATH] of char;
  TempPath : array[0..MAX_PATH] of char;
begin
  FillChar(BrowseInfo, sizeof(TBrowseInfo), #0);
  BrowseInfo.hwndOwner := ProgForm.Handle;
  BrowseInfo.pszDisplayName := @DisplayName;
  TitleName := 'Укажіть директорію';
  BrowseInfo.lpszTitle := PChar(TitleName);
  BrowseInfo.ulFlags := BIF_RETURNONLYFSDIRS;
  lpItemID := SHBrowseForFolder(BrowseInfo);
  if lpItemID <> nil then
    begin
      SHGetPathFromIDList(lpItemID, TempPath);
      OpenDir:=TempPath;
      GlobalFreePtr(lpItemID);
    end;
end;

procedure TProgForm.cancelClick(Sender: TObject);
begin
  Close;
end;

procedure TProgForm.FormCreate(Sender: TObject);
begin

```

```
KadrEdit.Text :=FloatToStr(MainForm.Kadr2);  
CompressEdit.Text:=IntToStr(MainForm.arch);  
end;  
  
end.
```

К6П3_2024

option.pas - параметри відео

```

unit option;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, DSPack, DSUtil, DirectShow9, ComCtrls, ExtCtrls, IniFiles,
  Spin;

type
  TOptionForm = class(TForm)
    PageControll: TPageControl;
    VideoSheet: TTabSheet;
    PanelFormat: TPanel;
    VideoCap_Digital SignageFilters: TRadioGroup;
    PanelBtn: TPanel;
    Ok: TButton;
    Cancel: TButton;
    ModePanel: TPanel;
    GroupBox: TGroupBox;
    VideoSourceFilter: TFilter;
    CaptureGraph: TFilterGraph;
    AudioSourceFilter: TFilter;
    GroupMode: TRadioGroup;
    GroupBit: TRadioGroup;
    EditKadr: TSpinEdit;
    LabelCadr: TLabel;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure CancelClick(Sender: TObject);
    procedure OkClick(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  OptionForm: TOptionForm;
  CapEnum: TSysDevEnum;
  VideoMediaTypes: TEnumMediaType;
  CapFile: WideString = 'c:\capture.avi';

implementation
  uses main;

  {$R *.dfm}

  procedure TOptionForm.FormCreate(Sender: TObject);
  var i: integer;
  begin
    CapEnum := TSysDevEnum.Create(CLSID_VideoInputDeviceCategory);
    for i := 0 to CapEnum.CountFilters - 1 do
      VideoCap_Digital SignageFilters.Items.Add(CapEnum.Filters[i].FriendlyName);

    VideoMediaTypes := TEnumMediaType.Create;

    // установка настроювань для візуального відображення
    VideoCap_Digital SignageFilters.ItemIndex:=MainForm.Format;
    GroupMode.ItemIndex:=MainForm.Mode;
    GroupBit.ItemIndex:=MainForm.Bit;
    EditKadr.Value:=MainForm.Kadr;
  end;

  procedure TOptionForm.CancelClick(Sender: TObject);
  begin
    Close;
  end;

```

```
procedure TOptionForm.OkClick(Sender: TObject);
begin
    try

MainForm.IniSetStringValue(ExtractFilePath(Application.ExeName)+'cap_option.ini'
, 'Video', 'Format', IntToStr(VideoCap_Digital SignageFilters.ItemIndex));

MainForm.IniSetStringValue(ExtractFilePath(Application.ExeName)+'cap_option.ini'
, 'Video', 'Mode', IntToStr(GroupMode.ItemIndex));

MainForm.IniSetStringValue(ExtractFilePath(Application.ExeName)+'cap_option.ini'
, 'Video', 'Bit', IntToStr(GroupBit.ItemIndex));

MainForm.IniSetStringValue(ExtractFilePath(Application.ExeName)+'cap_option.ini'
, 'Video', 'Kadr', IntToStr(EditKadr.value));
        ShowMessage('Збереження ВІДЕО налаштувань виконано.');
```

except

```
        ShowMessage('Збереження налаштувань не можливо.');
```

end;

```
end;
```

end.

КБПЗ_2024

Unit1 - прийом та передача даних

```

unit Unit1;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, Sockets, StdCtrls, ExtCtrls, ScktComp, Jpeg, IdUDPServer, XPMan,
  IdBaseComponent, IdComponent, IdUDPBase, IdUDPClient, IdSocketHandle;

type
  TMainForm = class(TForm)
    EditHost: TEdit;
    Button1: TButton;
    UDPClient: TIdUDPClient;
    UDPServer: TIdUDPServer;
    LabelCap: TLabel;
    AdressLabel: TLabel;
    procedure SendBitmap(hTargetWnd : HWND; ms: TMemoryStream);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure UDPServerUDPRead(Sender: TObject; AData: TStream;
      ABinding: TIdSocketHandle);
  private
    { Private declarations }
    procedure SendCopyData(hTargetWnd: HWND; ACopyDataStruct:TCopyDataStruct);
    procedure WMCopyData(var Msg: TWMCopyData); message WM_COPYDATA;
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  MainForm: TMainForm;
  i: integer=0;

implementation

{$R *.dfm}

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////// ВИКОНУВАНІ ОПЕРАЦІЇ //////////////////////////////////////////////////////////////////////////
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

// передача бітмапа
procedure TMainForm.SendBitmap(hTargetWnd : HWND; ms: TMemoryStream);
var
  MyCopyDataStruct: TCopyDataStruct;
begin
  with MyCopyDataStruct do
  begin
    dwData := 1;
    cbData := ms.Size;
    lpData := ms.Memory;
  end;
  SendCopyData(hTargetWnd, MyCopyDataStruct);
end;

// для передачі даних
procedure TMainForm.SendCopyData(hTargetWnd: HWND;
  ACopyDataStruct:TCopyDataStruct);
begin
  if hTargetWnd <> 0 then
    SendMessage(hTargetWnd, WM_COPYDATA, Longint(Handle),
      Longint(@ACopyDataStruct));
end;

// для прийому бітмапа

```

```

procedure TMainForm.WMCopyData(var Msg: TWMCopyData);
var
  sText: array[0..99] of Char;
begin
  case Msg.CopyDataStruct.dwData of
    0: { текст }
      begin
        StrLCopy(sText, Msg.CopyDataStruct.lpData, Msg.CopyDataStruct.cbData);
      end;
    1: { картинка }
      begin
        try
          with Msg.CopyDataStruct^ do
            UDPClient.SendBuffer(lpdata^, cbdata);
          except
          end;
        end;
      end;
  end;
end;

```

```

/////////////////////////////////////////////////////////////////
///////////////////////////////////////////////////////////////// Робота клієнта й сервера ///////////////////////////////////////////////////////////////////
/////////////////////////////////////////////////////////////////

```

```

procedure TMainForm.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  UDPClient.Active:=false;
  UDPClient.Host:=EditHost.Text;
  AdressLabel.Caption:=EditHost.Text;
  UDPClient.Active:=true;
end;

procedure TMainForm.UDPServerUDPRead(Sender: TObject; AData: TStream;
  ABinding: TIdSocketHandle);
var
  ms: TMemoryStream;
  s: String;
begin
  ms:= TMemoryStream.Create;
  ms.CopyFrom(AData, AData.Size);
  SendBitmap(FindWindow(nil, PChar('Проста відеоконференція')),ms);
  ms.Free;
end;

end.

```

about.pas - довідка

```
unit frmAbout;
interface
uses Windows, SysUtils, Classes, Graphics, Forms, Controls, StdCtrls, Buttons,
ExtCtrls;

type
  TAboutBox = class(TForm)
    Panell: TPanel;
    ProgramIcon: TImage;
    ProductName: TLabel;
    Version: TLabel;
    Copyright: TLabel;
    Comments: TLabel;
    Memol: TMemo;
    OKButton: TButton;
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var AboutBox: TAboutBox;

implementation
{$R *.dfm}
procedure TAboutForm.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  Memol.Clear;
  Memol.Lines.Add('БАКАЛАВРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('на тему:');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('Програмне забезпечення керування інформаційно-рекламними
панелями Digital Signage');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('Керівник: Якименко Н.М. ');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('Розробив: студент Ковальов Ярослав Вікторович ');
  Memol.Lines.Add('                гр. KI-21-ЗСК');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('м. Кропивницький 2024');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('');
end;
procedure TAboutForm.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  AboutForm.Close;
end;
end.
```