

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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти**  
на тему  
**“Програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної**  
**відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет”**

Виконав здобувач вищої освіти  
IV курсу, групи КБ-19  
ОПП «Кібербезпека»  
спеціальності 125 «Кібербезпека»  
\_\_\_\_\_ Білан Я.Д.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Керівник проекту  
кандидат фізико-математичних наук, доцент  
\_\_\_\_\_ Якименко Н.М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.  
Рецензент \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Центральноукраїнський національний технічний університет**

Факультет *Механіко-технологічний*

Кафедра *Кібербезпеки та програмного забезпечення*

Освітній ступінь *бакалавр*

Галузь знань . 12 *“Інформаційні технології”*

Спеціальність *125 “Кібербезпека”*

Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма *“Кібербезпека”*

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д.т.н., проф.

Олексій СМІРНОВ

« 17 » січня 2023 року

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

*Білану Ярославу Дмитровичу*

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи

*Програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет*

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 № 12-02 від 5.01.2023 року

3. Строк подання студентом роботи до захисту *23.05.2023 р.*

4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи: *Метою роботи є розробка програмного забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет*

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 кібербезпеки в промислову експлуатацію.*

*6. Висновки*

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

*Структурна схема системи кібербезпеки*

*1 аркуш*

*Функціональна схема системи кібербезпеки*

*1 аркуш*

*Діаграма процесів*

*1 аркуш*

*Блок-схема алгоритму роботи додатку*

*2 аркуша*

7. Дата видачі завдання « 17 » січня 2023 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	10.03.2023 р.	
2.	Постановка задачі, оформлення ТЗ	15.03.2023 р.	
3.	Розробка моделі компонента	20.03.2023 р.	
4.	Розробка структур даних	25.03.2023 р.	
5.	Розробка алгоритмів зв'язку та відображення	30.03.2023 р.	
6.	Програмування алгоритмів	10.04.2023 р.	
7.	Оформлення ПЗ	17.04.2023 р.	
8.	Попередній захист роботи	23.05.2023 р.	

Дата видачі завдання  
« 17 » січня 2023 р.

Підпис керівника

Якименко Н.М.  
(прізвище та ініціали)

Завдання прийнято до виконання  
« 17 » січня 2023 р.

Підпис здобувача

Білан Я.Д.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

**Білан Я.Д. Програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет. 125 Кібербезпека. Центральноукраїнський національний технічний університет. Кропивницький. 2023.**

В даній випускній кваліфікаційній роботі за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти розроблено програмне забезпечення, яке призначено для системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

Метою розробки є програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

Результат роботи – програмна реалізація системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

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 архітектури IBM PC з ОС Windows 10/11.

Програму розроблено в середовищі Delphi 10.4 Sydney.

**Ключові слова:** кібербезпека, захищена відеоінформація, Web-камера

## ABSTRACT

**Bilan Ya.D. Software of the cyber security system of protected video information from a Web camera via the Internet. 125 Cyber security. Central Ukrainian National Technical University. Kropyvnytskyi. 2023.**

In this graduation thesis for the first (bachelor) level of higher education, software is developed, which is intended for the cyber security system of protected video information from a Web camera via the Internet.

The purpose of the development is the software of the cyber security system of protected video information from the Web camera via the Internet.

The result of the work is the software implementation of the cyber security system of protected video information from the Web camera via the Internet.

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 PCs of IBM PC architecture with Windows 10/11 OS.

The program was developed in the Delphi 10.4 Sydney environment.

**Keywords:** cybersecurity, protected video information, Web camera

## 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.....	5
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 кібербезпеки та мови програмування.....	19
2.3 Розгорнута постановка завдання .....	24
3 ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ .....	26
3.1 Опис функціонування системи .....	26
3.2 Розробка структурної схеми.....	38
3.3 Розробка функціональної схеми .....	43
3.4 Розробка діаграми процесів.....	54
4 РЕАЛІЗАЦІЯ РОБОТИ. РОЗРАХУНКИ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДАНІ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ВІРНІСТЬ ПРОЕКТНИХ ТА ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ.....	57
4.1 Розробка блок-схем та опис алгоритмів функціонування системи.....	57
4.2 Захист розробленого програмного забезпечення.....	65
5 ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ .....	68
6 ОСНОВНІ ВИСНОВКИ.....	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	73

**ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ**

Вим.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Білан Я.Д.			Програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.		Якименко Н.М.				Б	1	79
Н.контр.		Гермак В.С.			ЦНТУ КБ-19			
Затв.		Смірнов О.А.						



## ВСТУП

**Актуальність теми.** Сучасний рівень розвитку суспільства характеризується активним впровадженням різноманітних інформаційних технологій у повсякденне життя.

Однією з таких інформаційних технологій є передача відео та аудіо інформації через різноманітні мережі, як локальні, так й глобальні.

Це відбувається як на побутовому рівні – використання програм на кшталт Skype для спілкування з родичами та друзями, які знаходяться у інших місцях та державах, так і на рівні управління державою – проведення відеоконференцій, та відеонарад між головами обласних адміністрацій, та кабінетом міністрів.

У багатьох державних і комерційних організаціях відеоконференція приносить великі результати й максимальну ефективність, а саме:

- знижує час на переїзди й пов'язані з ними витрати;
- прискорює процеси прийняття рішень у надзвичайних ситуаціях;
- скорочує час розгляду справ у судах загальної юрисдикції;
- збільшує продуктивність;
- вирішує кадрові питання й соціально-економічні ситуації;
- запобігає утомі й стресу;
- дозволяє стежити за станом ринку й швидко реагувати на його зміни;
- дає можливість приймати більш обґрунтовані рішення за рахунок залучення при необхідності додаткових експертів;
- швидко й ефективно розподіляє ресурси й так далі.

Але для забезпечення усіх вищеперерахованих функцій необхідно відповідне програмне забезпечення. Існуюче програмне забезпечення як правило є платним, та не є вітчизняною розробкою.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

**Мета й завдання дослідження.** Метою роботи є програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

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

- Огляд існуючих систем захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.
- Дослідження системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.
- Програмна реалізація системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

**Практична цінність отриманих результатів** полягає в тому, що розроблені алгоритми дозволяють успішно вирішувати задачі захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет, є актуальною задачею, яка потребує вирішення у даній випускній кваліфікаційній роботі за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		4

# 1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ

## 1.1 Призначення системи

Розробляємо, у ході виконання бакалаврського проектування система призначена для системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет. Це застосовується, як правило при організації відеоконференцзв'язку.

Відеоконференція – videoconference – це область інформаційної технології, що забезпечує одночасно двосторонню передачу, обробку, перетворення й подання інтерактивної інформації на відстань у реальному режимі часу за допомогою апаратно-програмних засобів обчислювальної техніки.

Взаємодія в режимі відеоконференцій також називають сеансом відеоконференцзв'язку.

Відеоконференцзв'язок – скорочена назва ВКЗ – це телекомунікаційна технологія інтерактивної взаємодії двох і більше віддалених абонентів, при якій між ними можливий обмін аудіо- і відеоінформацією в реальному масштабі часу з урахуванням передачі керуючих даних.

## 1.2 Область застосування

Областю застосування системи є спілкування через Інтернет з використанням Web-камер, та проведення відеоконференцій.

### Напрямки застосування відеоконференцзв'язку

Відеоконференція застосовується як засіб оперативного ухвалення рішення в тій або іншій ситуації; при надзвичайних ситуаціях; для скорочення відрядних витрат у територіально розподілених організаціях; підвищення

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ефективності; проведення судових процесів з дистанційною участю засуджених, а також як один з елементів технологій телемедицини й дистанційного навчання.

Для спілкування в режимі відеоконференції абонент повинен мати термінальний пристрій – кодек відеоконференцзв'язку, відеотелефон або інший засіб обчислювальної техніки. Як правило в комплекс пристроїв для відеоконференцзв'язку входить:

- центральний пристрій – кодек з відеокамерою й мікрофоном, що забезпечує кодування/декодування аудіо- і відео- інформації, захват і відображення контенту;
- пристрій відображення інформації й відтворення звуку.

У якості кодеку може використовуватися персональний комп'ютер із програмним забезпеченням для відеоконференцій.

Велику роль у відеоконференції грають канали зв'язку, тобто транспортна мережа передачі даних. Для підключення до каналів зв'язку використовуються мережні протоколи IP або ISDN.

Існує два режими роботи ВКЗ, які дозволяють проводити двосторонні – режим «точка-точка» – і багатобічні – режим «багатоточка» – відеоконференції.

Як правило, відеоконференцзв'язок у режимі «точка-точка» задовольняє потреби тільки на початковому етапі впровадження технології, і незабаром виникає необхідність одночасної взаємодії між декількома абонентами. Такий режим роботи називається «багатоточечний» або багатоточечним відеоконференцзв'язком. Для реалізації даного режиму потрібна наявність активації багатоточечної ліцензії в кодекі за умови, якщо пристрій підтримує дану функцію, або спеціального відеосервера MCU – Multipoint Control Unit, або програмно-апаратної системи керування.

### **Ціль впровадження відеоконференцзв'язку**

Для впровадження відеоконференцзв'язку керівникові – особі, що приймає рішення – організації необхідно визначити головну мету застосування: проведення нарад, підбір персоналу, оперативність при прийнятті рішень,

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

здійснення контролю, дистанційне навчання, консультація лікарів, проведення судових засідань, допит свідків і так далі. При цьому необхідно враховувати основні правила відеоконференцзв'язку:

- устаткування з боку прийому/передачі повинне бути одного виробника;
- гарантована високошвидкісна послуга зв'язку або виділені канали зв'язку тільки для сеансів відеоконференцій;
- стабільне й надійне електроживлення телекомунікаційного встаткування й відеоконференцзв'язку;
- оптимальні шумо- і ехо- поглинаючі особливості приміщення в якому буде встановлене встаткування відеоконференцзв'язку;
- правильне розташування встаткування відеоконференцзв'язку стосовно світлового тла приміщення;
- коректне налаштування телекомунікаційного встаткування й відеоконференцзв'язку по обслуговуванню якості послуги зв'язку із пріоритезацією передачі даних;
- компетентний обслуговуючий технічний персонал.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет, є актуальною задачею, яка потребує вирішення у даній випускній кваліфікаційній роботі за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	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

У цьому розділі проведемо огляд існуючих програмних продуктів в області здійснення передачі відео й аудіо даних через Інтернет за допомогою Web-камер.

#### Skype

Найпоширеніший у світі месенджер із закритим протоколом. Має величезну кількість плагінів для спільної роботи. Дозволяє дзвонити на звичайні телефони, приймати дзвінки. Є версія для мобільних пристроїв.

**Skype** (читається Скайп) – безкоштовне пропріетарне програмне забезпечення із закритим кодом, що забезпечує шифрований голосовий зв'язок через Інтернет між комп'ютерами (VoIP), а також платні послуги для зв'язку з абонентами звичайної телефонної мережі.

Можлива організація конференцзв'язку (до 25-ти абонентів, включаючи ініціатора), передача текстових повідомлень і файлів, а також відеозв'язок (у цей час при використанні стандартного клієнта – до двох абонентів, а при використанні модулів сторонніх виробників, що підключаються, їхнє число обмежене лише пропускною здатністю каналу).

Існують клієнти для Mac OS X, GNU/Linux, Windows, iPhone, Windows Mobile, Google Android, PSP, Symbian.

#### Технологія

На відміну від багатьох інших програм IP-телефонії, для передачі даних Skype використовує P2P-архітектуру. Каталог користувачів Skype розподілений по комп'ютерах користувачів мережі Skype, що дозволяє мережі легко масштабуватися до дуже більших розмірів (у цей момент більше 100 мільйонів

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

користувачів, 15-20 мільйонів онлайн) без дорогої інфраструктури централізованих серверів.

Крім того, Skype може маршрутизувати дзвінки через комп'ютери інших користувачів. Це дозволяє з'єднуватися один з одним користувачам, що перебувають за NAT або брандмауером, однак створює додаткове навантаження на комп'ютери й канали користувачів, підключених до Інтернету прямо.

Єдиним центральним елементом для Skype є сервер ідентифікації, на якому зберігаються облікові записи користувачів і резервні копії їхніх списків контактів. Центральний сервер потрібний тільки для установки зв'язку. Після того, як зв'язок установлений, комп'ютери пересилають голосові дані прямо один одному (якщо між ними є прямий зв'язок), або через Skype-посередник (супервузол – комп'ютер, у якого є зовнішня IP-адреса й відкритий TCP-порт для Skype). Зокрема, якщо два комп'ютери, що перебувають усередині однієї локальної мережі, установили між собою Skype-З'єднання, то зв'язок з Інтернетом можна перервати, і розмова буде тривати аж до його завершення користувачами або яким-небудь збоєм зв'язку усередині локальної мережі.

Завдяки використуванню Skype кодекам (алгоритмам стиску даних) SVOPC (16 кГц), AMR-WB (16 кГц), G.729 (8 кГц) і G.711 (раніше використовувалися також ILBC і ISAC) і при достатній швидкості інтернет-з'єднання (30-60 кбіт/с) у більшості випадків якість звуку порівнянна з якістю звичайного телефонного зв'язку.

При установці з'єднання між ПК дані шифруються за допомогою AES-256, для передачі ключа якого, у свою чергу, використовується 1024-бітний ключ RSA. Відкриті ключі користувачів сертифікуються центральним сервером Skype при вході в систему з використанням 1536 або 2048-бітних сертифікатів RSA.

VoIP-протокол Skype закритий і використовується тільки оригінальним програмним забезпеченням Skype. За допомогою API до його функцій можуть одержувати доступ програми сторонніх розроблювачів.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Офіційно підтверджених розроблювачем випадків розшифровки й/або перехоплення даних в Skype не зафіксоване й більшість спецслужб виражають із цього приводу невдоволення. Однак правоохоронні органи Австрії на зустрічі із провайдерами в місцевому Міністерстві внутрішніх справ повідомили, що провели «законне перехоплення IP-трафіка» 25 червня 2008 року. Аналогічна заява пролунала й від представника органів внутрішніх справ Австралії. Також, завдяки витoku інформації, стало відомо про розробку фірмою Digitask програми перехоплення онлайн-комунікацій за замовленням одного з міністерств Баварії, а компанія FaceTime розробила сканер захищених ІМ-повідомлень Skype. Крім того, про наявність рішень для прослуховування Skype оголосили влада Швейцарії й ФСБ.

Для стабільного використання відеозв'язку необхідна швидкість інтернет-з'єднання від 200 кбіт/с бажана тактова частота процесора від 1 Гц.

### **Чат**

Skype дозволяє користувачам спілкуватися за допомогою голосу й більше традиційним способом за допомогою текстових повідомлень (ІМ-чата). Голосовий чат дозволяє як розмовляти з одним користувачем, так і влаштовувати конференцзв'язок. Він використовує власні кодеки. Skype-чат дозволяє влаштовувати групові чати, посилати смайлики, зберігати історію. Також надаються звичайні для ІМ-чатів можливості – профілі користувача, індикатори стану (статус) і так далі.

Клієнт Skype можна встановити на сумісний телефон або КПК, при цьому виходить значна економія засобів через невисокі тарифи системи. Однак стільникові оператори не хочуть втрачати дохід і всіляко гальмують процес. T-Mobile – найбільший провайдер стільникового зв'язку в Німеччині – заявив, що буде блокувати трафік інтернет-телефонії Skype на смартфонах iPhone. Аналогічним образом надійшла одна з найбільших у США телекомунікаційних компаній AT&T, що надалі під тиском FCC довелося все-таки дозволити Skype у мережах 3G і EDGE. Справа доходить до того, що лобі

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

стільникових операторів намагається заборонити Skype, а заодно й ICQ, на території Росії. Однак у мережі оператора "Скай Линк" передача даних по протоколі Skype не тарифікується – у січні 2010 року компанія ввела опцію "Безлімітний Skype" для абонентів Московського регіону.

### **Платні послуги**

– SkypeOut (дзвінки на телефони). Дозволяє робити вихідні дзвінки на стаціонарні й мобільні телефони в більшості країн миру. Оплата щохвилинна, диференційована. Дзвінки на безкоштовні номери (такі, як +1 800 у США) безкоштовні, причому скористатися ними можуть навіть користувачі, що не оплачували послугу SkypeOut. Також через SkypeOut виробляються вхідні Skype-дзвінки на телефон с мобільним додатком **Skype Lite**. Через 180 днів після останнього дзвінка SkypeOut баланс минає.

– SkypeIn (онлайнний номер). Дозволяє одержувати телефонні дзвінки від користувачів традиційних телефонних мереж. При цьому учасник одержує телефонний номер в одній з наступних країн: Австралія, Бразилія, Німеччина, Данія, Польща, Швеція, Швейцарія, Фінляндія, Естонія, Франція, Великобританія, США, Японія й Гонконг (Китай). Всі вхідні дзвінки на даний номер будуть приходити на обліковий запис Skype, а при позитивному рахунку можлива переадресація дзвінків на будь-який телефонний номер. Як бонус до телефонного номера компанія Skype безкоштовно надає автовідповідач на увесь час використання номера. Російські онлайнні номери для Skype надають деякі оператори IP-телефонії.

Skype Voicemail (голосова пошта). Послуга запущена 10 березня 2005 року. Дозволяє записувати вхідні повідомлення, коли користувач не в мережі, і працює як автовідповідач.

Номер Skype To Go. Це спеціальний номер доступу, на який можна подзвонити з будь-якого телефону (стаціонарного або мобільного) для того, що б зв'язати з іншим номером по вигідних тарифах, кошти при цьому знімаються з рахунку Skype.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Відправлення SMS. Можливість відправляти SMS повідомлення із програми Skype на мобільні телефони.

### Безкоштовні послуги

SkypeCast.

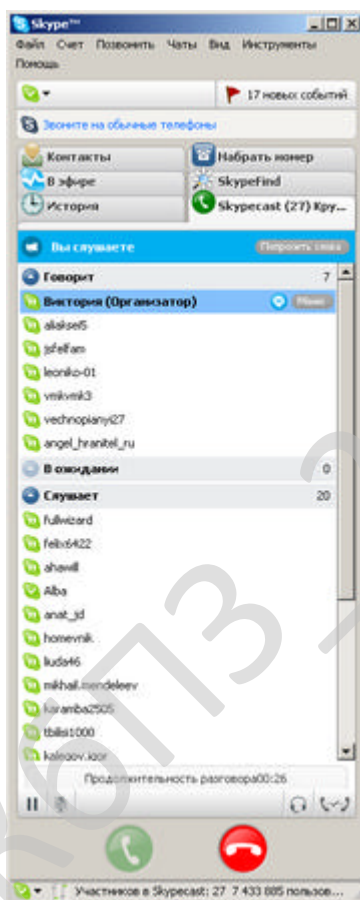


Рисунок 2.1 – Скріншот програми Skype при участі в Скайпкасті

SkypeCast – ширококомовлення, іноді використовується скорочене «каст» – вид голосового спілкування між групою користувачів програми Skype (до 150 чоловік). Зовні схожий з конференц-дзвінком, однак, на відміну від його, установлюється через центральний сервер, внаслідок чого не пред'являє високих вимог до пропускну здатності каналу користувача, що ініціював розмову.

Skype Me. Зв'язавши користувачів по усьому світі за допомогою голосу, Skype дав можливість людям з різних країн спілкуватися один з одним. Для полегшення цього завдання, Skype пропонує встановлювати статус Skype Me, що

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

вказує, що даний абонент відкритий для дзвінків із усього миру. Установка даного статусу залучає користувачів, що бажають попрактикуватися в іноземній мові (звичайно англійському), а також шахраїв і спамерів, тому починаючи з 4 версії статус SkypeMe віддалений із програми.

### **Google Talk**

Google Talk використовується як десктоп-клієнт і як Web-доповнення до Gmail для текстового чата, аудіо й відеозв'язку. Сполучимо з Jabber, AIM і ICQ, а також використовується як гаджет для спілкування з відвідувачами на сайті.

**Google Talk** – пропрієтарна програма миттєвого обміну повідомленнями із закритим вихідним кодом, розроблена компанією Google.

Google Talk дозволяє спілкуватися за допомогою голосового чата й текстових повідомлень. Особливістю Google Talk є тісна інтеграція з поштовою службою Gmail (наприклад, по Google Talk приходять повідомлення про нові повідомлення). Для використання Google Talk обов'язкова наявність облікового запису Gmail.

Як клієнт можливий використання сторонніх додатків таких, як Psi, Miranda IM, iChat і інших. Користувачі Google Talk можуть спілкуватися з користувачами інших XMPP-серверів відповідно до загальної архітектури протоколу XMPP.

### **Технічні дані**

Google Talk використовує протокол XMPP, що забезпечує передачу повідомлень і відомостей про присутність, включаючи передачу повідомлень у відключеному режимі.

У вересні 2005 року компанія Google найняла Шона Игана в команду розроблювачів Google Talk. Як керівник проекту libjingle Шон Иган направив зусилля на забезпечення сумісності голосових функцій у клієнтах, заснованих на протоколі XMPP.

15 грудня 2005 року компанія Google відкрила вихідні тексти бібліотеки libjingle, написані на C++, під ліцензією BSD. Ця бібліотека є реалізацією

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

розширення протоколу XMPP для передачі голосу (VoIP), відео й інших мультимедійних однорангових (P2P) з'єднань.

17 січня 2006 року компанія Google підключила свій сервіс до мережі XMPP, у такий спосіб забезпечивши обмін повідомленнями своїх клієнтів із клієнтами будь-яких серверів XMPP.

Підтримується передача повідомлень у непідключеному режимі. Підтримується повідомлення про електронні листи, що прийшли. Користувач може одержати доступ до архіву всіх своїх миттєвих повідомлень із поштової скриньки на сайті gmail.com.

З недоліків можна назвати неможливість подивитися інформацію про користувача й змінити свою, неможливо вести історію повідомлень локально на комп'ютері (тільки на сервері).

#### **ooVoo**

Безкоштовний сервіс для відео й аудіо конференцій. Дозволяє організовувати багатокористувальницькі конференції, записувати хід зустрічі, пересилати відеоповідомлення й файли. Вимагає установки клієнта.

**ooVoo** – публічний сервіс (а також однойменна програма-клієнт) для організації відеоконференцій і миттєвого обміну повідомленнями в Інтернеті.

#### **Технологія**

ooVoo не використовує комп'ютер користувача як проміжний вузол, як це робить Skype, вона користується своєю власною інфраструктурою для керування всіма телефонними й відео-дзвінками. Комп'ютер абонента використовується винятково для підтримки діяльності програми-клієнта.

#### **Можливості**

При установці програма робить спробу автоматично визначити відеокамеру й ширину каналу підключення до інтернет, крім, у такий спосіб у ряді випадків, необхідність вводити параметри вручну. Відео-вікно збільшене в чотири рази в порівнянні з відео-вікнами інших аналогічних програм. Кількість пікселів у зображенні подвоєно, що робить його більше чітким.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14



## **Платні послуги**

- Відео-чат із шістьма співрозмовниками в режимі реального часу.
- Відео HD-якості.
- Необмежений запис відеодзвінків.
- Зберігання й перегляд відеоматеріалів тривалістю до 1000 minut.
- Необмежена кількість відеоповідомлень (тривалістю до 5 минут).

## **Windows Messenger**

Убудований в Windows месенджер з підтримкою голосового, відеозв'язку, передачі файлів, whiteboard, screen sharing, віддаленого контролю, нагадувань.

## **VZOChat**

Додаток+сервіс для відеозв'язку. Дозволяє організовувати безкоштовні багатоточечні відеоконференції до 6 учасників і вебінари до 120 учасників.

## **SightSpeed**

Сервіс для організації багатокористувальницьких відеоконференцій із числом учасників до 9 чоловік, записувати їх, посилати відеоповідомлення, дзвонити по усьому світі, спільно працювати з документами й передавати файли.

## **HP SkyRoom**

P2P програма для організації відеоконференцій і спільної роботи. Одночасно підтримує до 4 учасників. Можливості включають screen-sharing, whiteboard, спільний перегляд відео й 3d зображень. Підтримує мультіекранний режим. Інтегровано з MS OCS, Jabber, MS Outlook. Шифрування медіа-потоків, висока якість картинки.

## **Emblaze-VCON vPoint**

Програмний клієнт для HD-відеозв'язку й відеоконференцій через IP і ISDN. Сполучимо з потоковим віщанням Emblaze-VCO. Дозволяє обмінюватися відеопоштою. Використовує відкриті стандарти.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

### **MS Office Communicator**

Бізнес-месенджер для обміну повідомленнями, аудіо й відеозв'язку. Особливо підходить для майкрософто-орієнтованих компаній. Інтегрований Outlook, SharePoint і з Live Meeting для проведення Web конференцій

### **Yahoo Messenger**

Месенджер з можливістю дзвінків на звичайні телефони, SMS, прийому й керування дзвінками, відеозв'язку (у т.ч. бродкасти), передачі більших файлів. Є Web-версія. Сполучимо з Windows Live Messenger.

### **Polycom PVX**

Програма для проведення відеоконференцій за допомогою персонального комп'ютера й стандартної USB-камери. Підтримує режими People + Content, відеостандарт H.264, стандарт SIP.

### **Tokbox**

Онлайн відео-чат, дозволяє створити приватні чат-кімнати до 6 людей. Інтегрований в Meebo Rooms. VoIP зв'язок. Працює повністю в браузері (на flash). Дозволяє записувати відео, вставляти віджет на будь-якій сторінці. Інтеграція з EtherPad для спільного редагування документів і з іншими сервісами спільної роботи.

### **Flarphone**

Безкоштовний Web-телефон, що працює в браузері, без установки спеціального ПЗ. Користувачі flarphone можуть вільно дзвонити один одному, на SIP-телефони, а також на будь-які телефонні номери, використовуючи SIP-Операторів. У телефоні реалізовані відеодзвінки, ІМ, статус присутності (presence), контакт аркуш, CallMe віджет і багато чого іншого.

### **PalBee**

Безкоштовний Web сервіс для відеоконференцій, демонстрації PPT презентацій і whiteboarding. Заснований на флеші й не вимагає установки

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

ПЗ. Засоби комунікацій – чат, VoIP, відео. Хід зустрічі можна записати й зберегти у своєму аккаунті.

### **Userplane**

Сервіс, спеціально призначений для інтеграції багатокористувальницького відео-чата у свій сайт. Дозволяє записувати відео й аудіо сигнал.

### **Paltalk**

Безкоштовний відеочат. Можна створювати приватні кімнати. Одночасно підтримує до 10 відеопотоків.

### **Ekiga**

Вільний й відкритий додаток IP-телефонії й проведення відеоконференцій, що раніше називалося GnomeMeeting. Є частиною робітничого середовища GNOME. Також працює в Microsoft Windows. Ekiga підтримує протоколи SIP і H.323.

### **Windows Live Messenger**

Мессенджер з підтримкою SMS, голосовий і відеозв'язку. Дозволяє легко передавати файли через загальну папку. Сполучимо з Yahoo! Messenger.

### **Tradephoneline**

Відеоконференції, відео-чат, можливість створення відеотрансляцій у реальному часі, можливість надавати платні сервіси й консультації, власна білінгова й платіжна системи, можливість зберігання файлів, створення публікацій, можливість продажу всіх видів файлів. Є документація на російському.

### **EkkoTV**

Сервіс для відеоконференцій, що не вимагає реєстрації й установки ПЗ.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

## 2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи кібербезпеки 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 – використовувачі 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-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

– 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-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

– 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.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Це розширює потужність конструкцій records в Delphi, які використовуються щоб одержати більшу ефективність у порівнянні із класами.

### **Єдине керування пам'яттю**

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

У порівнянні з Automatic Reference Counting (ARC), це дає кращу сумісність із існуючим кодом і спрощує написання компонентів, бібліотек і застосунків.

ARC модель керування пам'яттю model залишилася для керування рядками й посиланнями на тип інтерфейсу на всіх платформах. Для C++ це означає, що при створенні й звільненні Delphi-style класів в C++ використовується звичайне керування пам'яттю, як у будь-якого heap-allocated класу C++, що значно знижує складність коду.

### **Розширена підтримка бібліотек C++**

В 10.4 ми портували багато популярних бібліотек C++ у C++Builder.

Забезпечивши оптимізовану підтримку бібліотек ZeroMQ, SDL2, SOCI, libSIMDpp і Nematode, поряд із уже підтримуваними Boost і Eigen, які можуть бути додані за допомогою менеджера пакетів Getit.

### **Win 64-відладник і збирач для C++**

В 10.4 з'явився новий відладник C++ для Windows 64-bit. Відладник заснований на LLDB і показує значне збільшення стабільності при налагодженні 64-bit застосунків поряд з новими відладочними можливостями, такими як перегляд і інспекція типів начебто рядків C++ і Delphi, а також колекцій STL, включаючи std::vector, std::map і інших. Крім того, згенерована для застосунку відладочна інформація має інший внутрішній формат, сприяючи більш стабільному й багатому на можливості процесу налагодження, більш докладним перегляду й інспекції в debug-time.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

## 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 Cmake.
- 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-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

## **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 IME.
- 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.

## **2.3 Розгорнута постановка завдання**

Згідно з технічним завданням на випуск кваліфікаційну роботу за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, реалізації підлягає програмне

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

забезпечення, яке призначено для системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

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 методіку побудови системи кібербезпеки 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 кібербезпеки 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.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

## 3 ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

### 3.1 Опис функціонування системи

#### Опис архітектури відеоконференцзв'язку

#### Основні категорії й класи відеоконференцзв'язку

- Індивідуальні системи Polycom і Tandberg.
- Групові системи Polycom і Tandberg.
- Галузеві системи відеоконференцзв'язку.
- Мобільні системи відеоконференцзв'язку.
- Адміністративні системи відеоконференцзв'язку.

З огляду на функції й цілі застосування, устаткування відеоконференцзв'язку систематизується на категорії й класи.

#### Категорії відеоконференцзв'язку

##### Індивідуальні системи

Індивідуальні системи забезпечують можливість індивідуального відеоспілкування користувача в режимі реального часу, не залишаючи свого робітника місця. Конструктивно індивідуальні системи звичайно виконуються у вигляді настільних терміналів або виду програмних рішень.

##### Групові системи

Групові системи призначені для проведення групових сеансів відеоконференцзв'язку в переговорних (дорадчих) кімнатах. Групова система здатна перетворити приміщення будь-якого розміру у відеоконференц-студію для проведення інтерактивних нарад. До групових систем відносяться приставки відеоконференцзв'язку – set-top – стандартного розрішення й з підтримкою високої чіткості – High Definition. До цієї ж категорії відносяться й системи класу TelePresence (телеприсутність), які надають собою комплекс засобів, що

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

забезпечує максимальний ефект присутності віддалених співрозмовників в одній кімнаті.

### **Галузеві системи**

Галузеві системи – це системи, які застосовуються безпосередньо в певній галузі. Наприклад, у медичній галузі дуже часто застосовують системи для проведення операцій – телемедицина, у судовій системі – для проведення дистанційних касаційних і наглядових судових процесів, у нафтогазовій, енергетичній, будівельній області для оперативності подання інформації.

### **Мобільні системи**

Мобільні системи – це компактні переносні системи відеоконференцзв'язку для використання у віддалених районах і екстремальних умовах. Мобільні системи дозволяють за короткий час організувати сеанс відеоконференцзв'язку в нестандартних умовах. Дані системи звичайно використовуються державними органами, що приймають оперативні рішення – військові, рятувальники, лікарі, служби екстреного реагування. Типовий приклад використання мобільних систем – організація ситуаційного центра.

### **Адміністративні системи**

Адміністративні системи являють собою сукупність апаратно-програмних засобів адміністрування/керування багатоточечними сеансами відеоконференцзв'язку з використанням різного кінцевого встаткування. До цієї категорії відносяться сервера багатоточечного відеоконференцзв'язку – Multipoint Control Unit, а також програмно-апаратні системи керування – сукупність систем обліку, керування конфігурацією, безпекою, продуктивністю й помилками вузлів, ліній і кінцевого встаткування відеоконференцзв'язку.

### **Класи відеоконференцзв'язку**

Категорії підрозділяються на класи, які містять у собі п'ять різних класів.

### **Програмне рішення**

Програмні рішення – Software solution – встановлюються на комп'ютер, оснащений web-камерою й головною гарнітурою. До даного класу відносяться:

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

– Платні рішення: Tandberg Movi, Polycom PVX, Meeting point 4.0, VideoPort SBS Plus, Tandberg See&Share і так далі.

– Безкоштовні рішення: Skype, NetMeeting, VC software, Ekiga, Earthlink beta, CU-SeeMe, VisiTalk, Ivisit, Honey, ICUII, ISPQ, VLVC, ooVoo, SightSpeedrivers, Open323 і інші.

– Програмне рішення відеоконференцзв'язку.

– Групові системи Polycom і Tandberg стандартної якості.

– Системи відеоконференцзв'язку високої чіткості.

– Телеприсутність.

– Ситуаційні центри України.

Платні рішення на відміну від безкоштовних звичайно забезпечують більше широкі функціональні можливості при проведенні конференцій – наприклад, підтримується велика кількість учасників – і сумісність із апаратними рішеннями відеоконференцзв'язку різних виробників – завдяки використанню відкритих стандартів SIP і H.323). Безкоштовні рішення для відеоконференцзв'язку звичайно сумісні тільки самі із собою.

Загальні обмеження програмних рішень:

– призначені тільки для індивідуального використання – неможливо використовувати в переговорних кімнатах для проведення групових сеансів відеоконференцзв'язку);

– високе навантаження на центральний процесор ПК.

### **Відеоконференції стандартної якості**

Відеоконференції стандартної якості – Standard Definition – мають на увазі підтримку чотирьох стандартних відеорозрішень: SQCIF – 128x96), QCIF – 176x144), CIF – 352x288 – і 4CIF – 704x576 – на швидкостях передачі даних від 64 Кбіт/с до 768 Кбіт/с.

Розрішення SQCIF і QCIF споконвічно були уведені для повільних каналів зв'язку – від 64 Кбіт/с – і в цей час практично не використовуються. Розрішення

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

СІF підтримується на швидкостях від 256 Кбіт/с. Найвище стандартне розрішення 4СІF доступно на швидкостях від 384 Кбіт/с.

Примітка – мінімальні значення швидкостей передачі даних для того або іншого дозволу можуть варіюватися залежно від виробника встаткування.

### **Відеоконференції високої чіткості**

Клас високої чіткості – High Definition або HD – з'явився у зв'язку з випуском на ринок систем ВКЗ із більше високим розрішенням, чим 4СІF, тобто розрішення HD – 1280x720, що вимагає в кілька разів більше пікселів для побудови зображення в порівнянні зі стандартним відеоконференцзв'язком, і, відповідно, для його передачі необхідна більше висока швидкість.

Появі відеоконференції високої чіткості сприяло декілька факторів:

– у західних країнах почався масовий перехід на цифрове телебачення, у результаті якого монітори, фотоапарати, камери стали підтримувати технології високої чіткості;

– на додаток до H.323 був ратифікований стандарт стиску відео H.264, що забезпечує більше ефективний алгоритм стиску громіздких файлів для передачі відео по мережі, у тому числі бездротової;

– одночасно із цим на ринок було випущено нове покоління високопродуктивних спеціалізованих процесорів для обробки відео.

Термін High Definition ніяким стандартом не визначається. Він з'явився як маркетингове поняття, що припускає передачу відеозображення з розрішенням вище 4СІF і його супровід більше якісним звуком. Якість зображення рівня HD може бути отримане при ширині каналу не менш 1 Мбіт/с. При відсутності необхідної смуги пропускання технологія HD дозволяє адаптуватися під існуючий канал зв'язку, тобто якщо смуги пропускання недостатньо для підтримки якості HD, те система відеоконференцзв'язку не відмовиться працювати, а просто автоматично підбере відповідну швидкість роботи стандартної якості.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29



- Організація відеоконференції по протоколі ISDN.
- Організація відеоконференції за технологією IP VPN MPLS.

Основну роль у відеоконференції грають канали зв'язку між абонентами. Розглянемо кілька методів організації каналів зв'язку для відеоконференцій.

### **У мережі Інтернет**

Найпростіший і дешевий метод організації відеоконференцзв'язку через Інтернет. Однак про якість сеансу зв'язку в цьому випадку говорити не доводиться, тому що інтернет не є гарантованим каналом передачі аудіо- і відеоданих. Плюс до цього додається й проблема безпеки відеоконференції, тобто вона може стати «суспільним надбанням». Для організації відеоконференцзв'язку через Інтернет потрібно мати статичні IP-адреси й канали зв'язку із пропускною здатністю не менш 512 Кбіт/с в обидва боки – для вихідні й вхідного трафіка).

Для проведення сеансу ВКЗ буде потрібно задати в устаткуванні наступні параметри:

- статичну IP-адресу вашої системи ВКЗ;
- шлюз мережі провайдеру;
- маску підмережі;
- статичну IP-адресу системи ВКЗ, з якої здійснюється з'єднання.

Небагато складніше настраюється зв'язок по протоколі інкапсуляції видової маршрутизації GRE – Generic Routing Encapsulation. Протокол належить до мережного рівня. Він може інкапсулювати інші протоколи, а потім здійснювати маршрутизацію всього набору до місця призначення. У цьому випадку забезпечується мінімальний захист видеотрафіка в мережі інтернет, що дозволяє запобігти основному числу "недосвідчених" вторгнень в інформаційну хмару відеоконференцзв'язку. Той же принцип закладений і в протоколі IPsec.

### **По протоколу ISDN**

Абревіатура ISDN – Integrated Services Digital Network – розшифровується як цифрова мережа з інтеграцією послуг. Цифрові мережі з інтегральними

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

послугами відносяться до мереж, у яких основним режимом зв'язку є режим комутації каналів, а дані обробляються в цифровій формі. Дана послуга не дуже поширена в Україні. Один із самих великих проектів розвитку мережі є мережа ділового обслуговування «Іскра-2», що ґрунтується на існуючій аналоговій телефонній мережі загального користування.

Необхідно відзначити, що ISDN має ряд переваг у порівнянні із традиційними аналоговими мережами, але от у порівнянні з новими телекомунікаційними технологіями передачі даних має ряд критичних недоліків:

- важко відстежити на якій ділянці відбувся збій зв'язку;
- низька оперативність відновлення каналів зв'язку;
- невелика поширеність на території України;
- усього декілька операторів зв'язку підтримують дану технологію;
- порівняно висока вартість застосування послуги зв'язку при міжрегіональному з'єднанні.

#### **За технологією IP VPN MPLS**

Послуга зв'язку за технологією IP VPN MPLS сьогодні є однією із самих надійної й дешевих для організації відеоконференцій через Інтернет. Цьому сприяє:

– VPN – Virtual Private Network – віртуальна приватна мережа, тобто узагальнена назва технологій, що дозволяють забезпечити одне або кілька мережних з'єднань – логічну мережу – поверх іншої мережі.

– MPLS – Multiprotocol Label Switching – мультипротокольна комутація по мітках, тобто механізм передачі даних, що емулює різні властивості мереж з комутацією каналів поверх мереж з комутацією пакетів.

Технологія IP VPN MPLS по ступені захищеності використовуваного середовища ставиться до довірчої зони. Вона використовується у випадках, коли передавальне середовище можна вважати надійної й необхідно вирішити лише завдання створення віртуальної підмережі в рамках більшої мережі.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

## Протоколи організації відеоконференцзв'язку

Стандартні протоколи покликані зробити відеоконференції настільки ж розповсюдженими, як телефонний і факсимільний зв'язок. Завдяки протоколам системи підтримки відеоконференцій різних виробників можуть без проблем встановлювати зв'язок між собою, як зв'язуються між собою інші телекомунікаційні пристрої. Але перш ніж почати оповідати про спеціалізовані протоколи відеоконференції коротко дамо визначення протоколу.

Протокол для відеоконференції – це набір угод, що визначає обмін даними між різним програмним забезпеченням. Протоколи задають способи передачі даних і обробки помилок у мережі, а також дозволяють розробляти стандарти, не прив'язані до конкретної апаратної платформи.

– В 1990 році був схвалений перший міжнародний стандарт в області технологій відеоконференцій – специфікація H.320 для підтримки відеоконференцій по ISDN. Потім ITU схвалив ще цілу серію рекомендацій, що відносяться до відеоконференцій. Ця серія рекомендацій, часто називана H.32x, крім H.320, містить у собі стандарти H.321-H.324, які призначені для різних типів мереж передачі даних.

– У другій половині 90-х років інтенсивний розвиток одержали IP мережі й Інтернет. Вони перетворилися в економічне середовище передачі даних і стали практично повсюдними. Однак, на відміну від ISDN, IP мережі були погано пристосовані для передачі аудіо- і відео- потоків. Прагнення використовувати сформовану структуру IP мереж привело до появи в 1996 році стандарту H.323 – відеотелефони й термінальне встаткування для локальних мереж з негарантованою якістю обслуговування – Visual Telephone Systems and Terminal Equipment for Local Area Networks which Provide a Non-Guaranteed Quality of Service.

– В 1998 році була схвалена друга версія цього стандарту H.323 v.2 – Мультимедійні системи зв'язку для мереж з комутацій пакетів – Packet-based multimedia communication systems.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

– У вересні 1999 року була схвалена третя версія рекомендацій.

– 17 листопада 2001 року була схвалена четверта версія стандарту H.323. Зараз H.323 – один з найважливіших стандартів із цієї серії. H.323 – це рекомендації ІТУ-Т для мультимедійних додатків в обчислювальних мережах, що не забезпечують гарантовану якість обслуговування – QoS. Такі мережі містять у собі мережі пакетної комутації ІР і ІРХ на базі Ethernet, Fast Ethernet і Token Ring.

### **Основні стандарти відеоконференцзв'язку:**

Стандарт мультимедійних додатків H.323 з метою проведення аудіо- і відео- конференцій по телекомунікаційних мережах ІТУ-т розробила серію рекомендацій H.32x. Ця серія містить у собі ряд стандартів по забезпеченню проведення відеоконференцій.

1. H.320 – по мережах ISDN.
2. H.321 – по мережах Ш-ЦСИО й АТМ.
3. H.322 – по мережах з комутацією пакетів з гарантованою пропускною здатністю.
4. H.323 – по мережах з комутацією пакетів з негарантованою пропускною здатністю.
5. H.324 – по телефонних мережах загального користування.
6. H.324/С – по мережах мобільного зв'язку.

Рекомендації ІТУ-Т, що входять у стандарт H.323, визначають порядок функціонування абонентських терміналів у мережах передачі даних з поділюваним ресурсом, в основному не гарантуючі якості обслуговування.

Рекомендації H.323 передбачають:

- керування смугою пропускання;
- можливість взаємодії мереж;
- платформну незалежність;
- підтримку багатоточечних конференцій;
- підтримку багатоадресної передачі;

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

- стандарти для кодеків;
- підтримку групової адресації.

Керування смугою пропусення – передача аудіо- і відео- інформації, наприклад у відеоконференціях, досить інтенсивно навантажує канали зв'язку, і, якщо не стежити за ростом цього навантаження, працездатність критично важливих мережних сервісів може бути порушена. Тому рекомендації Н.323 передбачають керування смугою пропусення. Можна обмежити як число одночасних з'єднань, так і сумарну смугу пропусення для всіх додатків Н.323. Ці обмеження допомагають зберегти необхідні ресурси для роботи інших мережних додатків. Кожний термінал Н.323 може управляти своєю смугою пропусення в конкретній сесії конференції.

### **Стандарти компресії/декомпресії відеозображення**

Основні відео- стандарти:

1. Стандарт Н.261 – розроблений організацією по стандартах телекомунікацій ІТУ. На практиці, перший кадр у стандарті Н.261 завжди являє собою зображення стандарту JPEG, комперсоване із втратами й з високим ступенем стиску.

2. Стандарт Н.263 – це стандарт стиску відео, призначений для передачі відео по каналах з досить низькою пропускнуою здатністю – звичайно нижче 128 Кбіт/с. Застосовується в програмному забезпеченні для відеоконференцій.

3. Стандарт Н.264 – це новий розширений кодек, також відомий як AVC і MPEG-4, частина 10.

Для відеоконференцій на сьогоднішній день найчастіше використовується стандарт Н.263 і Н.264, тому що для них не потрібно відеозображення дуже високої якості.

### **Стандарти компресії/декомпресії звуку**

Деякі стандарти компресії аудіосигнала засновані на технології оцифровки звуку, називаною імпульсно-кодовою модуляцією або ІКМ.

Основні аудіо- стандарти:

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

1. Стандарт G.711 – це стандарт для аудіо- компандування, що в основному використовується в телефонії.

2. Стандарт G.722 – широкополосний голосовий кодек стандарту ІТУ-Т зі швидкістю 32-64 кбіт/с:

– G.722.1 – 1999 р. – стандарт аудіостиску G.722.1 Annex C базується на стандарті Polycom Siren 14.

– G.722.2 – 2002 р. – більше використовуваний варіант кодека, також відомий як Adaptive Multi Rate – WideBand – AMR-WB – «Адаптивний, зі Змінною Швидкістю – Широкополосний».

3. Стандарт G.723 – це стандарт кодування мови, прийнятий організацією ІТУ-Т в 1988 році.

4. Стандарт G.726 – кодек є стандартом ІТУ-Т адаптивної імпульсно- кодової модуляції – ADPCM і описує передачу голосу смугою в 16, 24, 32, і 40 кбіт/с.

5. Стандарт G.729 – це вузькополосний мовний кодек, що застосовується для ефективного цифрового подання вузькополосної телефонної мови – сигналу телефонної якості.

Для всіх типів кодеків справедливо правило: чим менше щільність цифрового потоку, тим більше відновлений сигнал відрізняється від оригіналу. Однак відновлений сигнал гібридних кодеків має цілком високі характеристики, відновлюється тембр мовного сигналу, його динамічні характеристики, інакше кажучи, його «взнаваємість» і «розпізнаваємість».

Системи відеоконференцій базуються на досягненнях технологій засобів телекомунікацій і мультимедіа. Зображення й звук за допомогою засобів обчислювальної техніки передаються по каналах зв'язку локальних і глобальних обчислювальних мереж. Обмежувачими факторами для таких систем буде пропускна здатність каналу зв'язку й алгоритми компресії/декомпресії цифрового зображення й звуку.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

## Системи керування відеоконференцзв'язком

Існує загальносвітове правило – чим більша мережа, тим складніше мережею стає управляти. Для забезпечення надійності й підвищення відказостійкості й безпеки мереж відеоконференції використовуються технології, що одержали назву системи керування мережами.

У поняття системи керування мережами відеоконференцій повинні входити:

– Обробка й аналіз помилок – забезпечення необхідними інструментами для виявлення збоїв і відмов мережних і термінальних пристроїв, визначення їхніх причин і прийняття дій по відновленню працездатності.

– Керування конфігурацією – відстеження й налаштування конфігурації мережного апаратно-програмного забезпечення.

– Облік – вимір використання й доступності мережних ресурсів.

– Керування продуктивністю – вимір продуктивності мережі, збір і аналіз статистичної інформації про поведження мережі для її підтримки на прийнятному рівні як для оперативного керування мережею, так і для планування її розвитку.

– Керування безпекою – контроль доступу до встаткування й мережних ресурсів з веденням журналів доступу для виявлення, запобігання й припинення несанкціонованого доступу.

До основних систем керування відеоконференції відносять:

– Tandberg Management Suite – TMS.

– Global Management System – GMS; PathNavigator.

– Media eXchange Manager – MXM.

– Codian Management Platform – CMP; Codian Director; Codian Scheduler.

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

### 3.2 Розробка структурної схеми

Структурна схема розробленого, у ході виконання бакалаврського проектування, програмного забезпечення зображена на рисунку 3.1.

Програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет складається з наступних структурних блоків:

- Аналогові камери.
- Web-сервери (V1netServer510).
- IP-камери встановлені усередині приміщення (V1netIP220; V1netIP230; V1netIP250).
- Мережний комутатор (TCP/IP).
- Точки доступу Wi-Fi IEEE 802.11b/g (10 Мбіт/с).
- Маршрутизатор або модем для зв'язку з віддаленими робітниками місцями через Інтернет.
- Розроблене, у ході виконання бакалаврського проектування, програмне забезпечення на мережних робочих місцях.
- Розроблене, у ході виконання бакалаврського проектування, програмне забезпечення на віддалених робочих місцях (доступ через Інтернет).

Для розрахунку параметрів системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет, можна використовувати дані наведені в таблицях 3.1-3.3.

У стовпці «Параметри налаштування», зазначена рекомендована швидкість передачі в кбіт/с.

При збільшенні швидкості передачі, якість зображення збільшується, при зменшенні – якість зображення знижується.

Максимальна кількість одночасних клієнтських підключень розраховує калькулятор у меню налаштувань IP-камер (серверів).

Дані, які представлені у таблиці 3.2 допомагають здійснити розрахунок обсягу жорсткого диска для відеоархіву (на один канал).

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

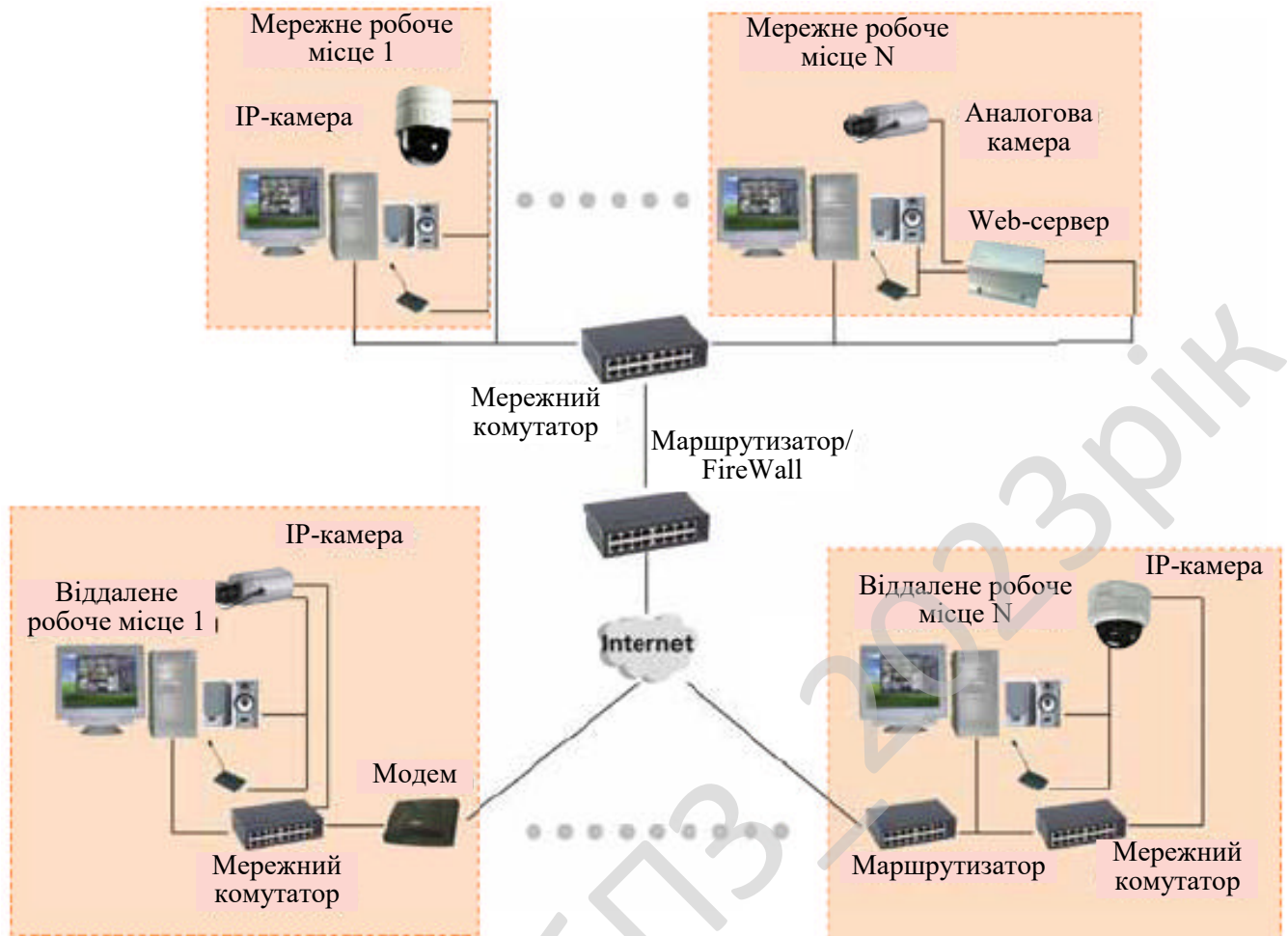


Рисунок 3.1 – Структурна схема системи

Для автоматизації розрахунків можна використовувати таблиці (таблицю 3.3, де наведені значення восьми параметрів теорії масового обслуговування для 14 швидкостей роботи каналу зв'язку). Користувач повинен ввести значення трьох змінних. У нашому випадку довелося задати число кадрів у день (16000), середню довжину кадру (1275) і тривалість робочого дня в годинах (8).

Розглянемо спочатку колонку "Швидкість лінії в біт/с". Відзначимо, що значення 9600 і 19200 біт/с відповідають найпоширенішим аналоговим і цифровим орендованим лініям, у той час як швидкості вище 56000 біт/с відповідають цифровим лініям різних типів; всі вони являють собою неповні канали T-1. Оскільки частина загальної пропускної здатності T-1 (1,544 Мбіт/с) використовується для передачі службової інформації, у наших розрахунках ми приймали пропускну здатність цього каналу рівною 1536000 біт/с.

Таблиця 3.1 – Розрахунок пропускної здатності ЛОМ

Параметри налаштування			Кількість IP-камер / Пропускна здатність ЛОМ					
Розрішення	кадр/с	кбіт/с	1	4	9	16	32	64
D1 720x576	25	1500	1,5М	6,0М	13,5М	24,0М	48,0М	96,0М
	12	750	750К	3,0М	6,8М	12,0М	24,0М	48,5М
	8	512	512К	2,0М	4,6М	8,2М	16,4М	32,8М
	5	256	256К	1,0М	2,3М	4,1М	8,2М	16,4М
	1	56	56К	0,2М	0,5М	0,9М	1,8М	3,6М
CIF 352x288	25	750	750К	3,0М	6,8М	12,0М	24,0М	48,0М
	12	384	384К	1,5М	3,5М	6,1М	12,3М	24,6М
	8	256	256К	1,0М	2,3М	4,1М	8,2М	16,4М
	5	128	128К	0,5М	1,2М	2,0М	4,1М	8,2М
	1	28	28К	0,1М	0,3М	0,4М	0,9М	1,8М

У таблиці 3.2 зазначені середні значення, які залежать від інтенсивності руху в кадрі (алгоритм компресії MPEG-4).

Таблиця 3.2 – Розрахунок обсягу жорсткого диска для відеоархіву (на один канал)

Параметри налаштування			Тривалість запису / Обсяг жорсткого диска					
Розрішення	кадр/с	кбіт/с	1 сек.	1 година	1 день	14 дн.	30 дн.	60 дн.
D1 720x576	25	1500	185,5 К	667,8 М	16,2 G	226,8 G	486,0 G	972,0 G
	12	750	93,8 К	337,7 М	8,1 G	113,5 G	243,1 G	486,0 G
	8	512	64,0 К	230,4 М	5,5 G	77,4 G	165,9 G	331,8 G
	5	256	32,0 К	115,2 М	2,8 G	38,7 G	82,9 G	165,9 G
	1	56	7,0 К	25,2 М	0,6 G	8,5 G	18,1 G	36,3 G
CIF 352x288	25	750	93,8 К	337,7 М	8,1 G	113,5 G	243,1 G	486,3 G
	12	384	48,0 К	172,8 М	4,1 G	58,1 G	124,4 G	248,8 G
	8	256	32,0 К	115,2 М	2,8 G	38,7 G	82,9 G	165,9 G
	5	128	16,0 К	57,6 М	1,4 G	19,4 G	41,3 G	82,9 G
	1	28	3,5 К	12,6 М	0,3 G	4,2 G	9,1 G	18,1 G

Кожна з інших колонок по-своєму цікава, однак поговоримо поки тільки про три з них. Уміст двох із цих трьох колонок, а саме "Ступінь використання каналу" і "Ймовірність відсутності кадрів у системі", дозволить нам глибше вникнути в суть процесу вибору оптимальної швидкості роботи каналу. Для початку визначимо сумарний час очікування: при 19200 біт/с цей параметр дорівнює 0,75 секунд, при 64 Кбіт/с – 0,17 секунд, а при 128 Кбіт/с – 0,08 сек. Підвищення пропускної здатності глобальної мережі з 19200 до 56000 біт/с приводить до зниження часу очікування приблизно на 0,55 секунд. З іншого боку, підвищення пропускної здатності з 64000 до 128000 біт/с зменшує час очікування всього на 0,09 секунд. У результаті збільшення пропускної здатності понад 64000 біт/с приводить до незначного виграшу в часі очікування.

Дані, що втримуються в колонках "Ступінь використання каналу" і "Ймовірність відсутності кадрів у системі" таблиці 3.3 з усією очевидністю вказують на те, що в міру зменшення ступеня використання каналу ймовірність відсутності кадрів у системі швидко росте. Добре видно також, що при швидкостях роботи каналу вище 128000 біт/с ступінь використання каналу близька до нуля, а ймовірність відсутності кадрів у системі дорівнює практично одиниці.

Закономірне зменшення виграшу в часі очікування в міру росту пропускної здатності особливо добре видно при порівнянні продуктивності глобальної мережі для каналів з різною пропускною здатністю. При збільшенні пропускної здатності каналу зв'язку вище п'ятого рівня (128000 біт/с) ймовірність відсутності кадрів у системі практично не росте.

Наведена таблиця 3.3 ілюструє зниження виграшу від установки швидкісних ліній із пропускною здатністю вище 64000 біт/с. Помічена закономірність істотно спрощує вибір оптимальної пропускної здатності каналу глобальної мережі. Ясно, що в нашій випадку будь-який адміністратор мережі вибере канал пропускною здатністю не вище 128000 біт/с – у протилежному випадку говорити про розумне використання ресурсів глобальної мережі не доводиться.



Проте варто запам'ятати, що теорія масового обслуговування не панацея від всіх лих – вона просто дозволяє оцінити вплив пропускну здатності каналу глобальної мережі на продуктивність локальної мережі з урахуванням особливостей останньої.

Вхідні дані:

- Число кадрів у день: 16000.
- Середня довжина кадру: 1,275.
- Тривалість дня в годинах: 8.

### 3.3 Розробка функціональної схеми

Багатоточечний сервер відеоконференцій (ВК) разом із системою керування відеоконференціями є гнучким модульним багатофункціональним засобом для підтримки багатоточечних ВК. Функціональна схема сервера ВК наведена на рисунку 3.2.

Крім модулів каналів зв'язку, сервер ВК 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 ВК 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 ВК заснований на стандартах H.320 і T.120 MCE-T (Сектора Т Міжнародного союзу електрозв'язку) і має широкі можливості транскодування, що забезпечує сумісність його з найрізноманітнішими засобами відеоконференцій. В таблиці 3.1 для приклада наведені деякі характеристики одного із серверів ВК (MCU Lucent Technologies), що визначають його сумісність із іншим устаткуванням.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43



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

Таблиця 3.4 – 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

Основою технологічного встаткування відеоконференцзв'язку служать термінали ВК різних конфігурацій і сервер ВК із системою керування відеоконференціями. Сервер ВК є головним телекомунікаційним засобом багатоточечної системи ВК і має продуктивні цифрові інтерфейси для високошвидкісної передачі голосових повідомлень, зображень і даних. Він містить інтерфейси цифрових мереж 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 В. Протокол цифрових з'єднань DCP застосовується для зв'язку терміналів ВК із системою керування за допомогою високошвидкісних і мультимедійних з'єднань (MML). Сервер ВК 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 без використання каналів ISDN-PRI і широкополосних каналів типу H0.

Таблиця 3.5 – Відеостандарти, підтримувані сервером ВК

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 3.6 – Звукові стандарти, підтримувані сервером ВК

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 3.7 – Стандарти даних, підтримувані сервером ВК

Стандарти МСЕ-Т	Найменування, зміст
T. 122	Багатоточечна служба зв'язку для звукографії й відеоконференцій зв'язку
T.123	Стеки протоколів ISDNProfile-MLP для застосувань звукографії й відеоконференцій зв'язку
T.124	Специфікація GCC (Genetic Conference Protocol)
T. 125	Протокол МС5
T.126	Протокол для нерухливих зображень і описів при багатоточечному зв'язку
T.127	Протокол перетворень багатоточечних бінарних файлів

### Устаткування системи ВК

**Можливі схеми з'єднання терміналів ВК** Термінали відеоконференцій з'єднуються один з одним за допомогою каналів зв'язку й комунікаторів. Для багатоточечної системи відеоконференцій головним комунікатором є багатоточечний сервер ВК. Залежно від взаємного розташування терміналів і сервера ВК, режимів роботи пристроїв, а також використовуваних мереж зв'язки можливі різноманітні схеми з'єднання терміналів і серверів ВК. При значній взаємній відстані терміналів ВК 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 багатоточечний відеоконференцзв'язок може вироблятися по протоколах H.320 і H.323 MSE-T. Зв'язок терміналів ВК, що працюють по протоколі H.323, із сервером ВК може здійснюватися через вузли (Gateway). З'єднання вузла Gateway із сервером ВК виробляється по протоколах BRI і V.35/RS336.

Підключення сервера ВК 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 до магістральних, міжрегіональних і регіональних каналів зв'язку може відбуватися через мультиплексори земних станцій (HUB) і абонентських станцій (VSAT) супутникового зв'язку, магістральні мультиплексори (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 мультиплексорів.

#### **Деякі особливості роботи підключення терміналів ВК до каналотворюючому встаткування**

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

Для входу в супутникову мережу термінали ВК повинні бути підключені до мультиплексору центральної, вузлової або абонентської земної станції (ЗС) з використанням інтерфейсної плати внутрішнього модуля ЗС. Залежно від відстані між терміналом ВК і внутрішнім модулем земної станції підключення

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

виробляється прямо або із застосуванням мультиплексора (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 до внутрішнього модуля ЗС супутникового зв'язку варто здійснювати через мультиплексор.

Термінал ВК підключається до інтерфейсному модулю мультиплексора прямо або через модем або інверсний мультиплексор, залежно від відстані між терміналом і мультиплексором.

На вузлових об'єктах з розвитою телефонною мережею доцільно підключати термінали до магістральних мереж через цифрову АТМ. При 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 може бути здійснене через магістральний мультиплексор, цифрову телефонну станцію або маршрутизатор.

Підключення терміналів ВК 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

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

обмеженнями). По-друге, завдяки широкому діапазону інтерфейсів, властивим цим пристроям, досягається можливість зв'язку терміналів ВК, що діють у різнорідних 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.

### **Робочі місця учасників процесу відеоконференцій**

#### **Загальні вимоги**

Під «робочим місцем» розуміється комплект основного, додаткового й супутнього технологічного встаткування, а також інших засобів, розміщених на спеціально виділених площах і необхідних учасникові відеоконференцій для виконання всіх передбачених технологією функцій і процесів. Робочі місця для різних учасників процесу відрізняються друг від друга по складі встаткування 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**

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

#### **Робочі місця користувачів системи відеоконференцій**

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

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

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

Робоче місце оператора ВК територіально розташовується або поблизу групового робочого місця абонента ВК, або на ділянці архіву ВК, залежно від виконуваної роботи. До складу встаткування робочого місця оператора ВК входить комплект устаткування монтажу, кодування відеофонограм і виготовлення архівних копій, а також термінал керування архівом ВК.

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

**Состав устаткування й структурні схеми.** Робоче місце користувача системи відеоконференцій включає абонентський термінал ВК 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 – 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), пропоновані 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 пожегобезпеки. Параметри приміщення

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

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];

– мінімальна відстань гучномовців терміналу ВК 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, пропонує 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, 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.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52



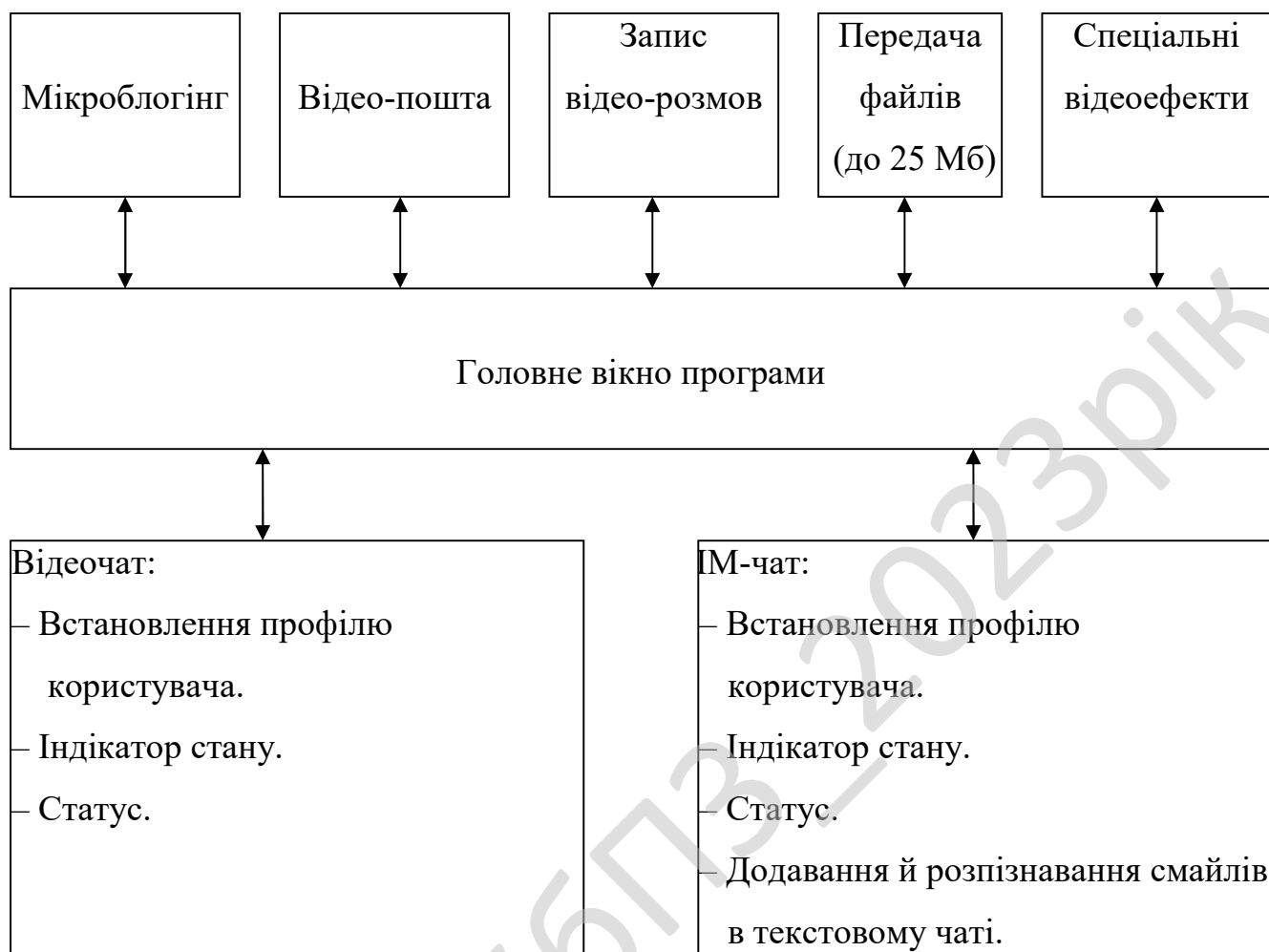


Рисунок 3.3 – Функціональна схема розробленого програмного забезпечення

### 3.4 Розробка діаграми процесів

На рисунку 3.3 наведена діаграма взаємодії процесів, які відбуваються в розробленій системі.

Першим процесом, який запускається у системі, є процес початку/кінця роботи програми.

Він взаємодіє з наступними двома процесами:

- Роз'єднання з мережею.
- З'єднання з мережею.

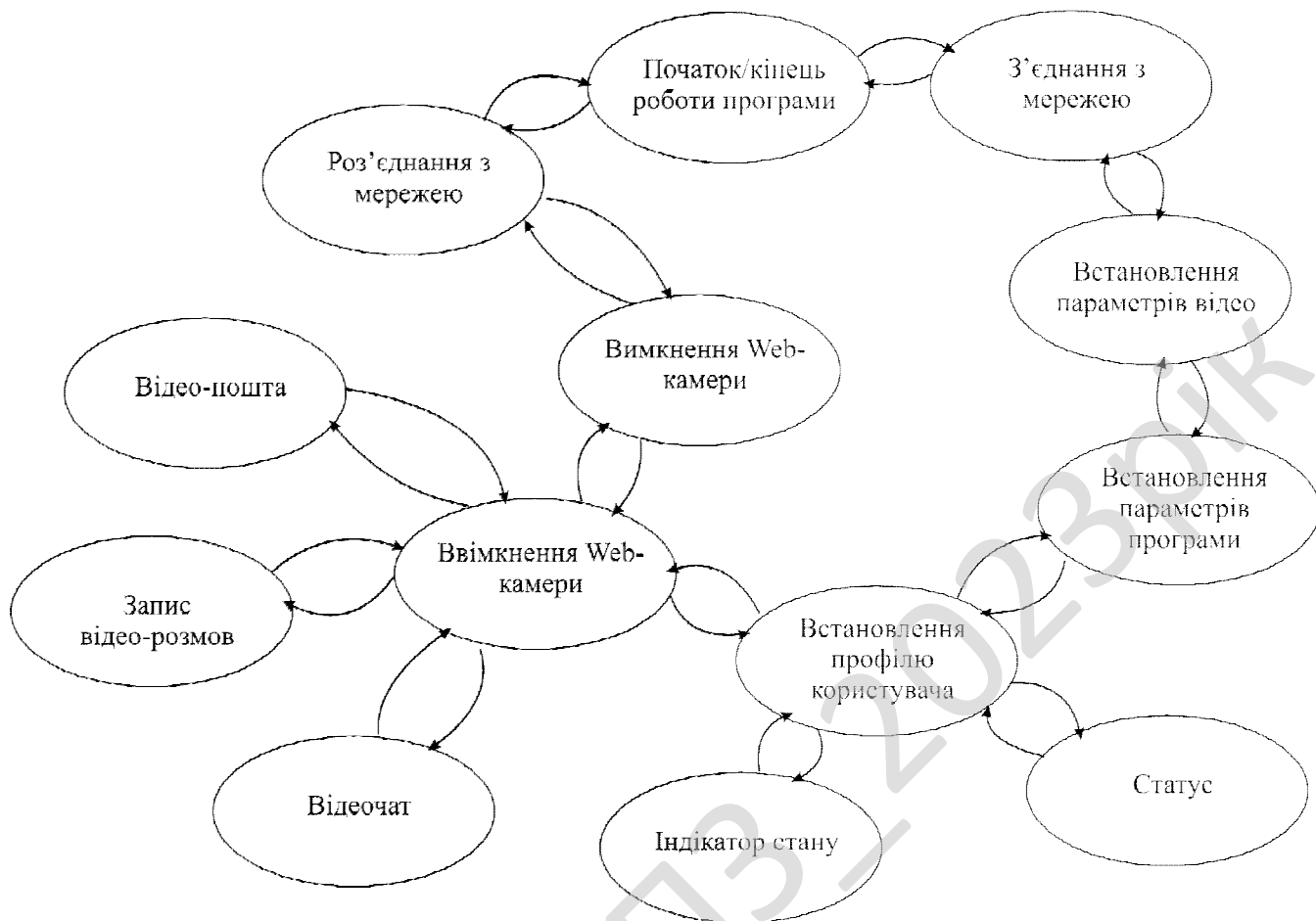


Рисунок 3.3 – Діаграма процесів

Процес з'єднання з мережею взаємодіє з процесом встановлення параметрів відео.

Процес встановлення параметрів відео взаємодіє з процесом встановлення параметрів програми.

Останній процес взаємодіє з процесом встановлення профілю користувача.

Таким чином вищеперераховані процеси дозволяють виставити усі параметри системи.

Процес встановлення профілю користувача взаємодіє з наступними процесами:

- Процесом встановлення статусу.
- Процесом встановлення індикатору стану.

– Процесом ввімкнення веб-камери.

Останній процес взаємодіє з наступними процесами:

– Процесом відеочату.

– Процесом запису відео-розмов.

– Процесом роботи з відео-поштою.

– Процесом вимкнення веб-камери.

Процес вимкнення веб-камери взаємодіє з процесом роз'єднання з мережею. Цей процес є завершальним у системі.

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.

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

## **4 РЕАЛІЗАЦІЯ РОБОТИ. РОЗРАХУНКИ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДАНІ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ВІРНІСТЬ ПРОЕКТНИХ ТА ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ**

### **4.1 Блок-схеми та опис алгоритмів функціонування системи**

Розглянемо блок схеми та алгоритми функціонування розробленого програмного забезпечення.

Блок схема основної програми наведена на рисунку 4.1.

З нього ми бачимо, що програма виконує наступні дії.

Спершу відбувається виведення основного вікна програми.

Після цього відбувається з'єднання з мережею.

Наступним кроком є встановлення параметрів відео та програми.

За цим встановлюється профіль користувача.

Користувач визначає свій статус.

Коли усі параметри задані, тоді відбувається ввімкнення веб-камери.

Якщо користувач обирає відео чат, то відбувається проведення відеочату.

Якщо користувач обирає запис, тоді відбувається проведення запису відео-розмов.

Якщо користувач обирає відео-пошту, то відбувається запис та відправлення відео-пошти, або читання відео-пошти, яка прийшла.

Після цього відбувається вимкнення веб-камери й роз'єднання з мережею, та програма закінчує свою роботу.

Розглянувши блок-схему програми, перейдемо до розгляду блок-схеми підпрограми.

На рисунку 4.2 зображена блок-схема роботи підпрограми проведення відео конференцій. Вона працює наступним чином.

Спершу відбувається виведення вікна входу у відеоконференцію.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

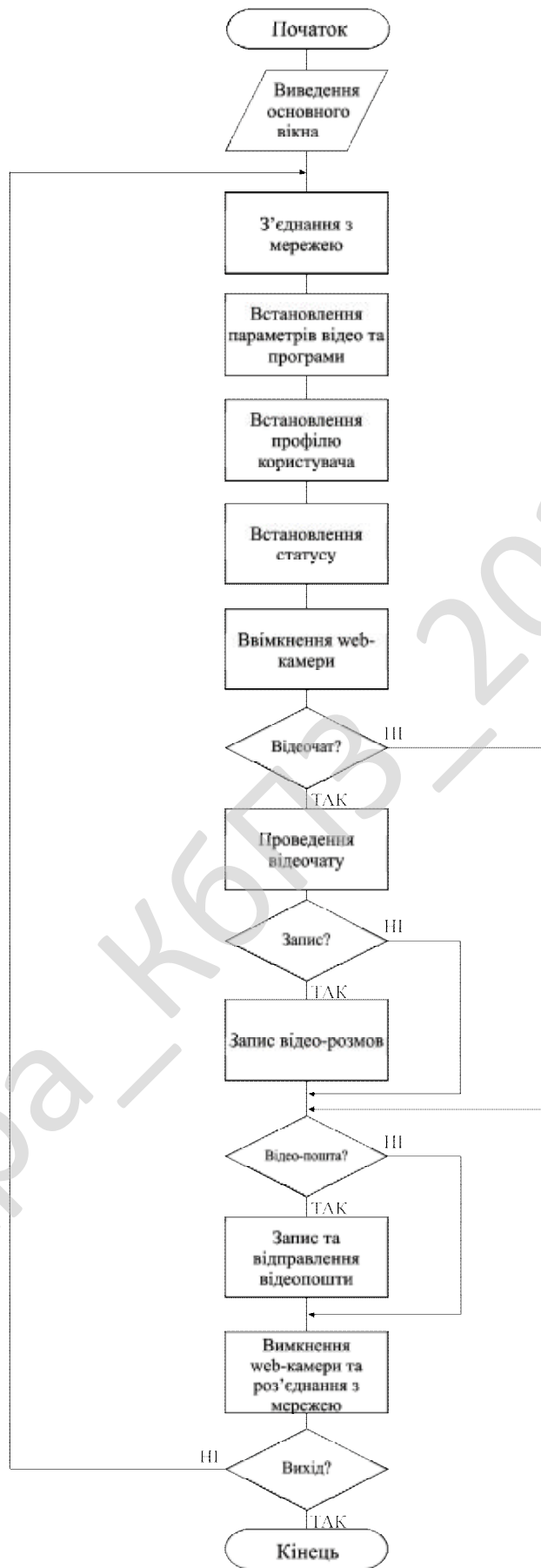


Рисунок 4.1 – Блок-схема роботи основної програми

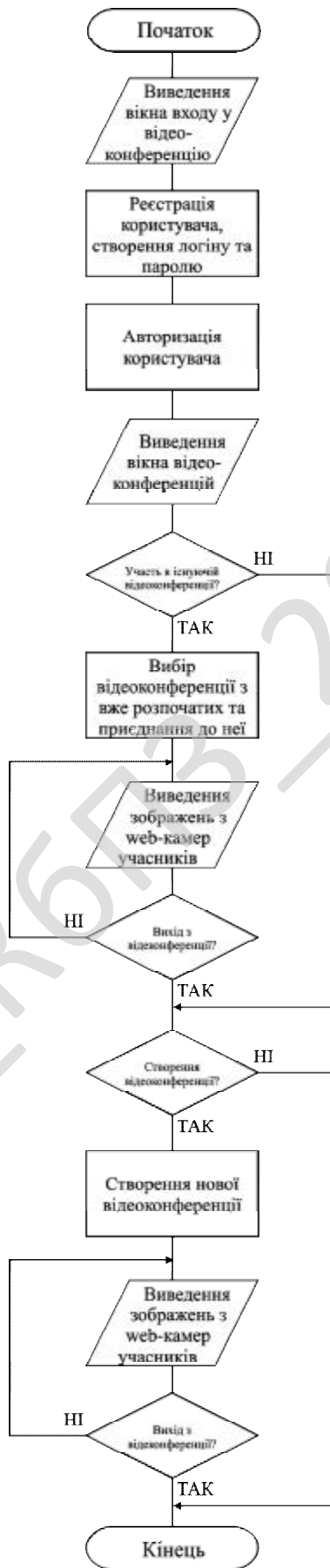


Рисунок 4.2 – Блок-схема роботи підпрограми проведення відеоконференцій











```

with Msg.CopyDataStruct^ do
    ms.Write(lpdata^, cbdata);
    ms.Position := 0;
    JpegIm.LoadFromStream(ms);
    try
        Height:=JpegIm.Height+50;
        Width:=JpegIm.Width;
        Image.Picture.Graphic.Assign(JpegIm);
    end;
except
end;
finally
    ms.Free;
    JpegIm.Free;
end;
end;
end;
end;

```

Після цього потрібно дещо додати розділ глобальних змінних у мене виглядає так:

```

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

```

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

#### 4.2 Захист розробленого програмного забезпечення

Для захисту розробленого програмного забезпечення запропоновано використовувати алгоритм Madryga. Алгоритм Madryga складається із двох вкладених циклів. Зовнішній цикл повторюється вісім разів (для гарантії

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

надійності число циклів можна збільшити) і полягає в застосуванні внутрішнього циклу до відкритого тексту. Внутрішній цикл перетворює відкритий текст у шифртекст і виконується однократно над кожним 8-бітовим блоком (байтом) відкритого тексту. Таким чином, весь відкритий текст послідовно вісім разів обробляється алгоритмом. Ітерація внутрішнього циклу оперує з 3-байтовим вікном даних, називаним робочим кадром (рисунок 4.3). Це вікно зрушується на 1 байт за ітерацію. (При роботі з останніми 2 байтами дані покладаються циклічно замкнутими). Перші два байти робочого кадру циклічно зрушуються на змінне число позицій, а для останнього байта виконується операція XOR з декількома бітами ключа. У міру переміщення робочого кадру всі байти послідовно циклічно зрушуються й піддаються операції XOR із частинами ключа. Послідовні циклічні зрушення перемішують результати попередніх операцій XOR і циклічного зрушення, причому на циклічне зрушення впливають результати XOR. Завдяки цьому процес у цілому оборотний.

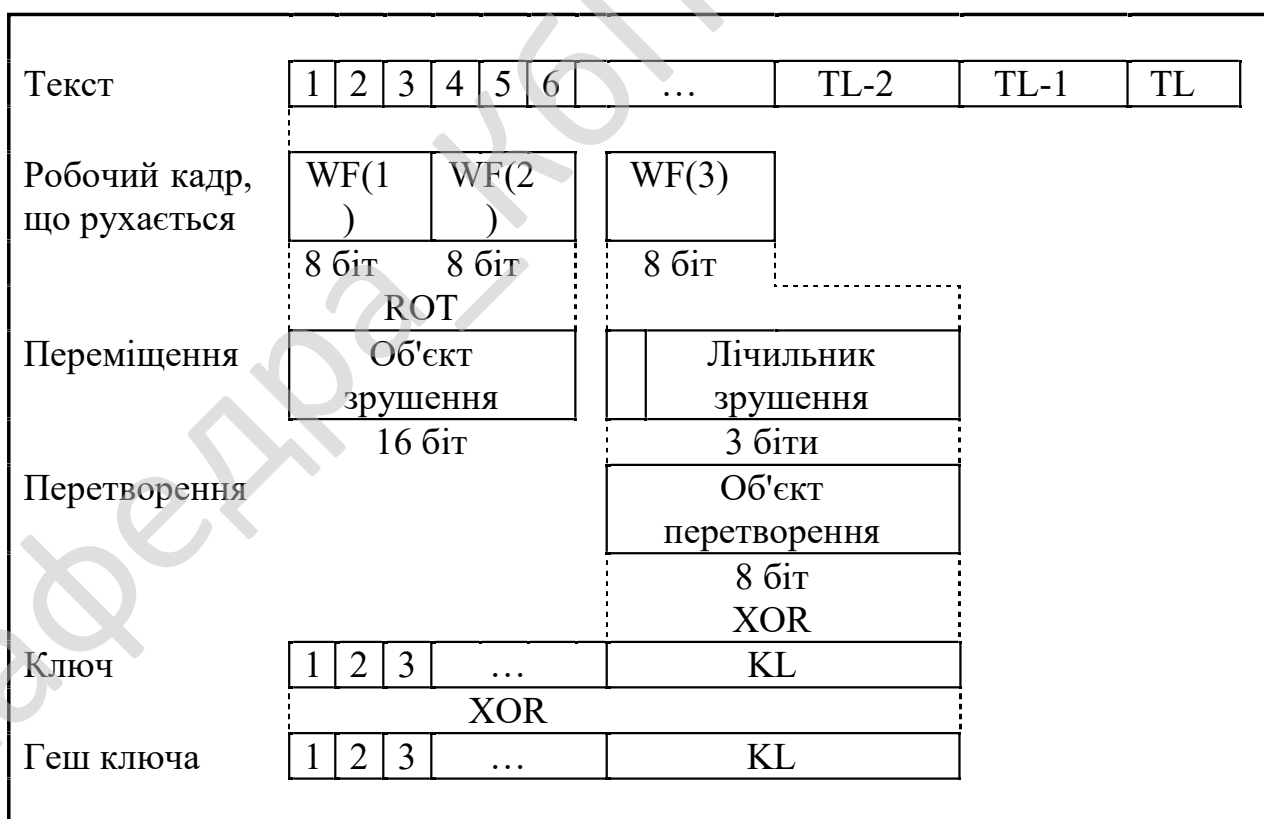


Рисунок 4.3 – Одна ітерація алгоритму Madryga

Оскільки кожний байт даних впливає на два байти ліворуч і на один байт праворуч від себе, після восьми проходів кожний байт шифртексту залежить від 16 байтів ліворуч і 8 байтів праворуч.

При шифруванні кожна ітерація внутрішнього циклу встановлює робочий кадр на передостанній байт відкритого тексту й циклічно переміщає його до третього з кінця байту відкритого тексту. Спочатку весь ключ піддається операції XOR з випадковою константою й потім циклічно зрушується вправо на 3 біти (ключ і дані рухаються в різних напрямках, щоб мінімізувати надлишкові операції з бітами ключа). Молодші три біти молодшого байта робочого кадру зберігаються, вони визначають циклічне зрушення інших двох байтів. Далі конкатенація двох старших байтом циклічно зрушується вліво на змінне число біт (від 0 до 7). Потім над молодшим байтом робочого кадру виконується операція XOR з молодшим байтом ключа. Нарешті робочий кадр зміщується вправо на один байт і весь процес повторюється.

Випадкова константа призначена для перетворення ключа в псевдовипадкову послідовність. Довжина константи повинна бути рівній довжині ключа. При обміні даними абоненти повинні користуватися однією й тією же константою. Для 64-бітового ключа Madryga рекомендує константу 0x0fle2d3c4b5a6978.

При розшифруванні процес повторюється у зворотному порядку. У кожній ітерації внутрішнього циклу робочий кадр установлюється на байт, третій ліворуч від останнього байта шифртексту, і циклічно зрушується у зворотному напрямку до байта, розташованого на 2 байти уліво відносно останнього байта шифртексту. 2 байти шифртексту в процесі циклічно зрушуються вправо, а ключ – уліво. Після циклічних зрушень виконується операція XOR.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

## 5 МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ

Розроблене програмне забезпечення реалізує обробку відеоінформації з Web-камери по мережі Інтернет.

Програмно-апаратні вимоги:

- Загальний обсяг ОЗП: 512 Мбайт.
- Вільний простір на жорсткому диску: 10 Мбайт.
- Операційна система Microsoft Windows 10/11.
- Підключення до мережі Інтернет.

Головне вікно програми зображене на рисунку 5.1.

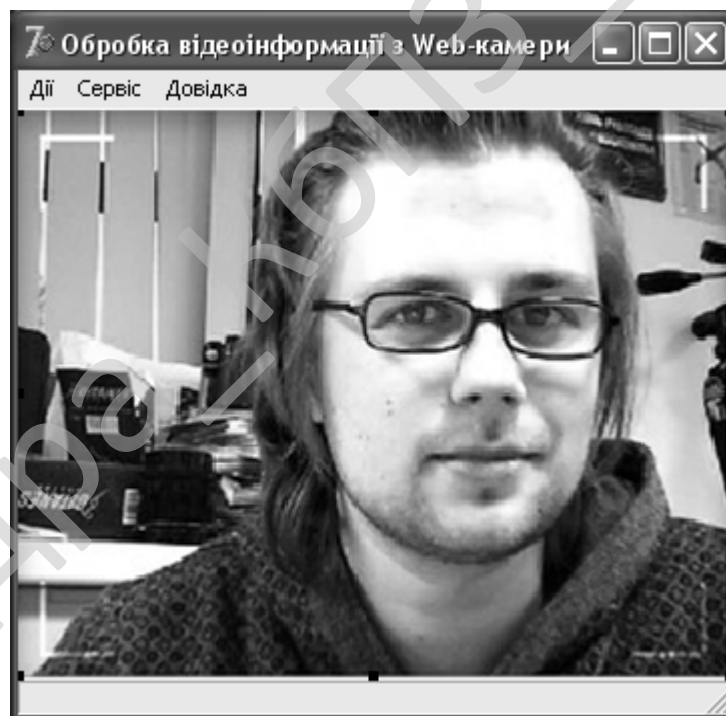


Рисунок 5.1 – Головне вікно програми

З нього ми бачимо, що на головному вікні існують наступні меню:

- Дії.

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

- Сервіс.
- Довідка.

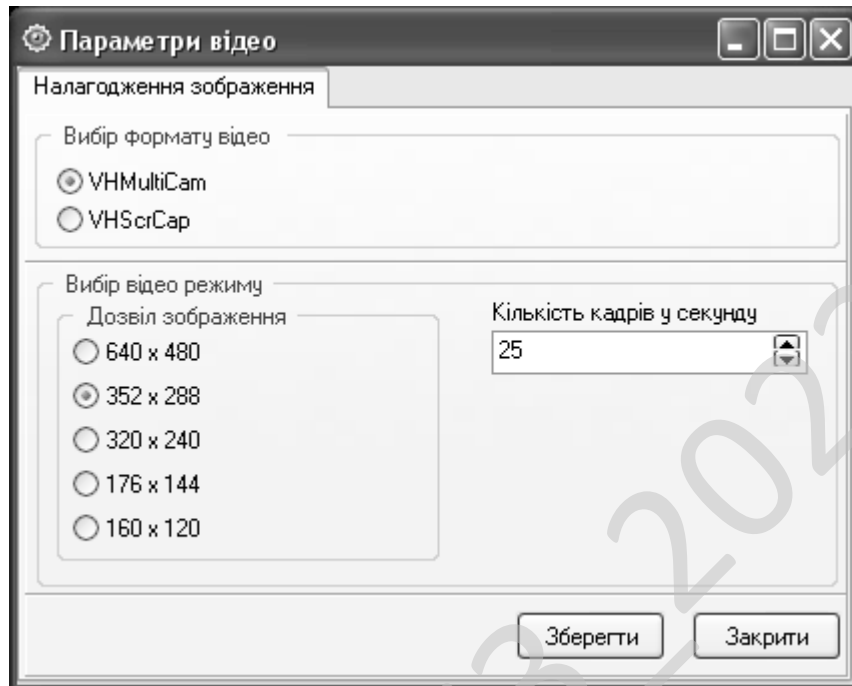


Рисунок 5.2 – Параметри відео

На рисунку 5.2 зображене вікно параметрів відео.

З нього ми бачимо, що у розробленому програмному продукті можливо встановити наступні параметри відео:

- Вибір формату відео.
- Вибір розрішення зображення.
- Вибір кількості кадрів у секунду.

На рисунку 5.3 зображено вікно параметрів програми. З нього ми бачимо, що у програмі можливо встановити наступні параметри:

- Частоту передачі кадрів.
- Коефіцієнт стиснення.

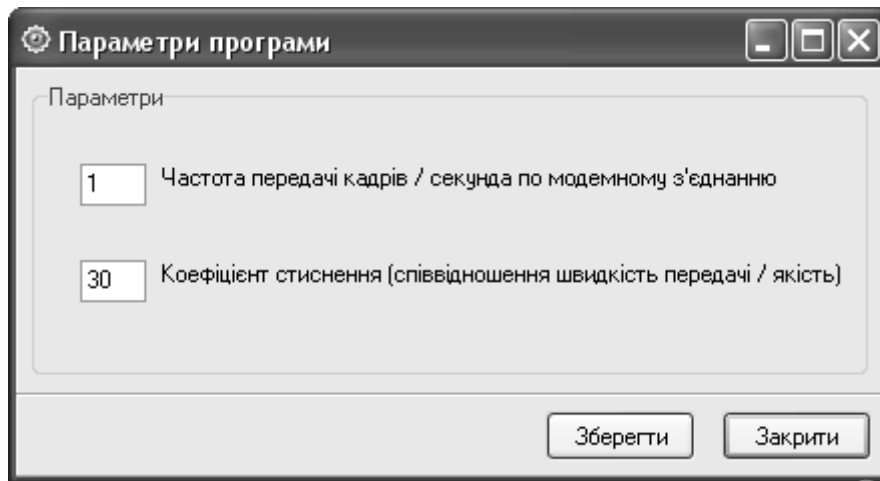


Рисунок 5.3 – Параметри програми

Коротку довідку про розроблену програму можна переглянути натиснувши в меню користувача пункт "Про програму...", після чого з'явиться вікно зображене на рисунку 5.4.

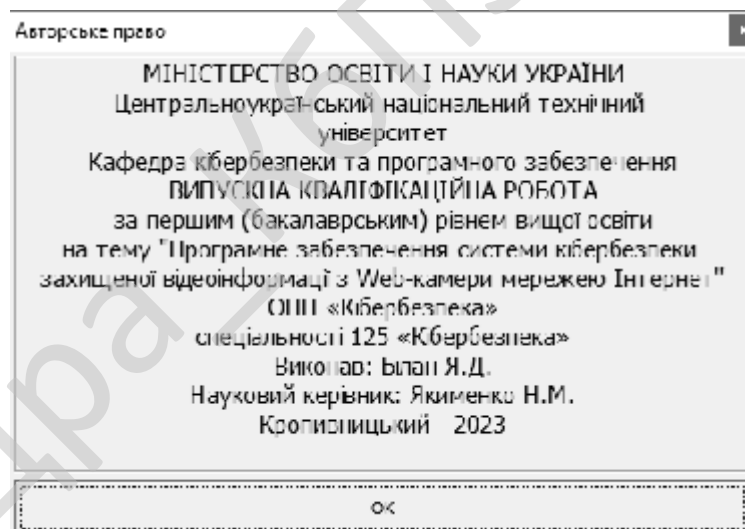


Рисунок 5.4 – Вікно «Про програму...»

## 6 ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Програмне забезпечення, створене в результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, призначено для системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

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

Рішення завдання полягало у вирішенні наступних задач:

– Був проведений огляд існуючих систем захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

– Досліджена система захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

– На основі отриманих результатів досліджень створена програмна реалізація системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

Розроблені під час виконання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти алгоритми дозволяють успішно вирішувати завдання захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

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 Delphi 10.4 Sydney. Дана мова програмування дозволяє найбільш ефективно обробляти дані призначені для системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Інтернет. Це дозволило мінімізувати строк розробки програмного забезпечення, і, як слід, зменшити витрати на його розробку. Запропоноване програмне забезпечення ділиться на загальне програмне забезпечення, що поставляється із засобами обчислювальної техніки й спеціальне програмне забезпечення, що спеціально розроблене для даної конкретної системи кібербезпеки й включає програми, що реалізують її функції.

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

Даються необхідні рекомендації з установки розробленого програмного забезпечення.

Для підвищення рівня безпеки запропоновано застосовувати алгоритм Madryga.

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.

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриньов Д.В. Методи стиснення зображень в системах цифрової обробки даних / Д.В. Гриньов, З.З. Закіров // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС, 2010. – Вип. 2(83). – С. 66-70.

2. Гук М.Ю. Аппаратные средства локальных сетей. Энциклопедия / Михаил Юрьевич Гук – СПб.: Издательство “Питер”, 2000. – 576 с.

3. Донченко В.С. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / В.С. Донченко, М.В.-С. Сидоров, М.М. Шарапов – К.: ВЦ «Академія», 2009. – 288 с.

4. Дреев А.Н. Использование неравномерного распределения единичных битов для дополнительного сжатия SPIHT кода / А.Н. Дреев, А.А. Смирнов // Информационные системы в управлении, образовании, промышленности: монография. Под редакцией профессора В.С. Пономаренко. – Х.: Вид-во ТОВ «Щедра садиба плюс», 2014. – С. 498.

5. Дреев О.М. Дослідження впливу шляху розгортки на ступінь ентропійного стиснення цифрового зображення / О.М. Дреев, О.В. Слюсар // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. Випуск 21. – Кіровоград: КНТУ. – 2008 – С. 115-118.

6. Дреев О.М. Метод розвантаження телекомунікаційного сервера за рахунок кешування зображень / О.М. Дреев // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. Випуск 25. Ч. I. – Кіровоград: КНТУ. – 2012 – С. 419-424.

7. Дреев О.М. Метод прогнозування завантаженості серверу телекомунікаційної мережі / О.М. Дреев, О.А. Смірнов, Є.В. Мелешко,

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

О.В. Коваленко // Системи обробки інформації. Випуск 3(101) Том 2. – Х.: ХУПС. – 2012. – С. 181-188.

8. Дреєв О.М. Оцінка якості стиснення зображень на основі дискретного перетворення Хартлі / О.В. Коваленко, О.П. Доренський, О.М. Дреєв // Системи озброєння і військова техніка. Науковий журнал 2(34) – Х.: ХУПС – 2013. С. 99-102.

9. Дреєв О.М. Дослідження впливу ступеня стиснення зображень на оперативність їх доставки у телекомунікаційній системі / О.А. Смирнов, О.М. Дреєв, О.П. Доренський // Збірник наукових праць "Системи обробки інформації". – Випуск 8(115). – Х.: ХУПС – 2013. – С. 234-239.

10. Дреєв А.Н. Сравнение битовых плотностей при использовании различных методов кодирования информации / А.Н. Дреєв, А.А. Смирнов // Системи обробки інформації, 2014, випуск 2 (118), том 2 – Харків: ХУПС – 2014. С 64-66.

11. Дреєв О.М. Моделювання впливу інтенсивності трафіку на оперативність доставляння інформації / О.М. Дреєв // Науково-виробничий журнал "Зв'язок". – Київ: ДУТ, 2014. – № 2 (108) С. 24-29.

12. Дреєв А.Н. Повышение вероятности доставки сообщений в телекоммуникационных системах и сетях для обеспечения информационной безопасности / А.Н. Дреєв, А.А. Смирнов // «Безпека інформації» Том 21, №1 2015 р. – Київ: НАУ – 2015. – С. 22-28.

13. Дреєв О.М. Узагальнення вейвлету Хаара / О.М. Дреєв, Г.М. Дреєва // Збірник тез доповідей Комбінаторні конфігурації та їх застосування, 15-16 жовтня 2010 р. – Кіровоград – С. 58

14. Дреєв О.М. Узагальнення вейвлету Хаара / О.М. Дреєв // Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю фізико-математичного факультету КДПУ ім. В. Винниченка 26 листопада 2010 р. – Кіровоград – С. 12

15. Дреєв О.М. Метод прогнозування завантаженості серверу телекомунікаційної мережі / О.М. Дреєв, О.В. Коваленко // Тези доповідей Новітні

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

технології – для захисту повітряного простору. Дев'ята наукова конференція. 18-19 квітня 2011 р. – Х.: ХУПС. – 2012. – С. 206

16. Дреєв О.М. Метод довгострокового прогнозування навантаження серверу телекомунікаційної мережі / О.М. Дреєв, Г.М. Дреєва // Комбінаторні конфігурації та їх застосування. Кіровоград. 13-14 квітня 2012 р. – Кіровоград: “Ексклюзів-систем”. – 2012. – С. 50

17. Дреєв О.М. Вдосконалення стиснення зображень SPIHT методу шляхом додаткового кодування та відкладеної передачі уточнення вейвлет коефіцієнтів / О.М. Дреєв // Дискретна математика та її застосування у економіко-математичному моделюванні та інформаційних технологіях. 11-13 жовтня 2012 р. – Запоріжжя: ЗНУ – 2012. – С. 22-23.

18. Дреєв О.М. Методи підвищення якості обслуговування у телекомунікаційних системах та мережах / О.М. Дреєв, Г.М. Дреєва, О.А. Смірнов // Збірник тез доповідей. Академія внутрішніх військ МВС України “Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку” 20-21 березня 2013р. – Харків: АВВ. – 2013. С. – 18-19

19. Дреєв А.Н. SPIHT кодирование с отложенной передачей значимых битов / А.Н. Дреєв // Тези доповідей. Новітні технології – для захисту повітряного простору. Дев'ята наукова конференція 17 квітня 2013 р. – Х.: ХУПС. – 2013. – С. 206

20. Дреєв А.Н. Повышение оперативности доставки данных повышенной востребованности в телекоммуникационных системах и сетях / А.Н. Дреєв, А.А. Смирнов, Е.В. Мелешко // Проблеми і перспективи розвитку ІТ-індустрії 25-26 квітня 2013 р. Системи обробки інформації. – Випуск 3 (110). Том 2. – Харків: ХУПС. – 2013. С. – 199.

21. Дреєв О.М. Середньостатистичний та найімовірніший час доставки багатопакетного повідомлення в телекомунікаційній системі або мережі / О.М. Дреєв, О.А. Смірнов // V Всеукраїнська науково-практична

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

конференція "Інформатика та системні науки" ІСН – 2014, 13-15 березня 2014 року, м. Полтава – С. 92

22. Дреєв О.М. Визначення оптимального розміру блоку при бітовому арифметичному кодуванні / О.М. Дреєв, Г.М. Дреєва // Збірник тез доповідей Комбінаторні конфігурації та їх застосування, 11-12 квітня 2014 р. – Кіровоград – С. 44

23. Дреєв А.Н. Экстраполяция квазипериодических процессов с аддитивными помехами / А.Н. Дреєв, А.А. Смирнов // П'ята Міжнародна науково-практична конференція "Інформаційні технології та моделювання в економіці" 15-16 травня 2014 р. – Черкаси – С. 59

24. Дреєв А.Н. Статистическая модель передачи многопакетного сообщения в телекоммуникационной системе или сети / А.Н. Дреєв, А.А. Смирнов // «Компьютерное моделирование в наукоемких технологиях (КМНТ-2014)» Харьков, 28-31 мая 2014 года – С. 137-140

25. ДСТУ 2481 – 94 Системи оброблення інформації інтелектуальні інформаційні технології. Терміни та визначення. – Х.: ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 1994. – 33 с.

26. ДСТУ В 3265 – 95. Зв'язок військовий. Терміни та визначення. – К.:УкрНДІССІ, 1995. – 23 с.

27. Дымарский Я.С. Управление сетями связи: принципы, протоколы, прикладные задачи / Я.С. Дымарский., Н.П. Крутякова, Г.Г. Яновский – М.: ЭкоТрендз, 2003. – 384 с.

28. Ершов В.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети / В.А. Ершов, Н.А. Кузнецов – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 432 с.

29. Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 1998, N 27-28, ст.181) (Із змінами, внесеними згідно із Законом N 5463-VI ( 5463-17 ) від 16.10.2012, ВВР, 2014, N 4, ст.61). – <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80>.

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

30. Зайченко Ю.П. Компьютерные сети / Ю.П. Зайченко. – К.: Слово, 2003. – 256 с.
31. Зубко Р.А. Алгоритмы сжатия изображений в системах цифровой обработки данных / Р.А. Зубко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – №1/2(61). – С. 40-44.
32. Иванов В.Г. Прогрессивные информационные технологии сжатия изображений / Иванов В. Г., Ломоносов Ю. В., Любарский М. Г. // Проблемы информатики та комп'ютерної техніки (ПІКТ – 2014) : пр. III-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 27–30 трав. 2014 р. – Чернівці : Родовід, 2014. – С. 172–174.
33. Ивахненко А.Г. Долгосрочное прогнозирование и управление сложными системами / А.Г. Ивахненко – Киев: «Техніка». – 1975. – 312 с.
34. Игнатенко Е.Г., Бессараб В.И. Алгоритм адаптивного мониторинга загрузки кластерных web-серверов / Е.Г. Игнатенко, В.И. Бессараб // Збірник тез. Нові технології в телекомунікаціях. VI міжнародний науково-технічний симпозіум. – Карпати, Вишків: ДУІКТ. – 2011. – С.34.
35. Карпенко С.В. Метод компактного представления изображений в телекоммуникационных системах на основе тривимірного поліадичного кодування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата техн. наук: спец. 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі / С.В. Карпенко. – Харків: Харківський національний університет радіоелектроніки, 2009. – 22 с.
36. Касимов Р.Р. Вдосконалення алгоритмів QoS маршрутизації в мережах з технологією IP/MPLS на основі прогнозу трафіка: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата техн. наук: спец. 05.12.02 –телекомунікаційні системи та мережі / Р.Р. Касимов. – Київ: Київський державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, 2011. – 24 с.
37. Кириченко Л.О. Влияние методов маршрутизации на QOS в мультисервисных сетях при самоподобной нагрузке / Л.О. Кириченко, Т.А. Радивилова, Э. Кайали // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. Информационные технологии. 1/2 (49) 2011. – С. 15-18

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77



49. Кучук Г.А. Метод дослідження фрактального мережевого трафіка / Г.А. Кучук // Системи обробки інформації. – Х.: ХВУ, 2005. – Вип. 5 (45). – С. 74-84.

50. Кучук Г.А. Метод агрегування фрактального трафіка / Г.А. Кучук, А.А. Можаяев, О.В. Воробьов // Радіоелектронні та комп'ютерні системи. – 2006. – №6(18). – С. 181-188.

Кафедра КБПЗ – 2023 рік

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

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

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ТЗ</b>		
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата			
Розробив	Білан Я.Д.				Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевірів	Якименко Н.М.			Б			
Н. Контр.	Гермак В.С.				ЦНТУ КБ-19		
Затв.	Смірнов О.А.						
<i>Програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет</i>							

## **1 Найменування та область застосування**

Це технічне завдання розповсюджується на розробку системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

## **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. № 12-02 від 5.01.2023 року).

## **3 Мета та призначення розробки**

Метою випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти є розробка програмного забезпечення системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет.

## **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;

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ТЗ</b>	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		2

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

## 5.2 Показники призначення

Система повинна забезпечувати:

- системи кібербезпеки захищеної відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет;
- 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.

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ТЗ</b>	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 архітектури IBM PC, 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 Delphi 10.4 Sydney.

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.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 – 79 аркушів.

## 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).

					<b>ВКРБ-125.23.0003.00.00.ТЗ</b>	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.

## 11 Порядок контролю та приймання

11.1 Подання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти на попередній захист 23.05.2023 р.

11.2 Подання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти на захист 2.06.2023 р.

					ВКРБ-125.23.0003.00.00.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 кібербезпеки захищеної відеоінформації з  
Web-камери мережею Інтернет*

Лістинг програми

Код документу 12

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

Загальна кількість аркушів: 16

Літера: РП

Кропивницький – 2023 року

**VideoCap.dpr - головний файл проекту**

```
program VideoCap;
//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.
```

## 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}

// Функции 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

```



```

    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;
            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.
```

Кафедра \_ КБПЗ \_ 2023рік

## 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;
    VideoCapFilters: 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
      VideoCapFilters.Items.Add(CapEnum.Filters[i].FriendlyName);

    VideoMediaTypes := TEnumMediaType.Create;

    // установка настроювань для візуального відображення
    VideoCapFilters.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(VideoCapFilters.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.

Кафедра \_ КБПЗ \_ 2023 рік



```

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 РОБОТА');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('на тему:');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('Програмне забезпечення системи кібербезпеки захищеної
відеоінформації з Web-камери мережею Інтернет');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('Керівник: Якименко Н.М. ');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('Розробив: студент Білан Ярослав Дмитрович');
  Memol.Lines.Add('                гр. КВ-19');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('м. Кропивницький 2023');
  Memol.Lines.Add('');
  Memol.Lines.Add('');
end;
procedure TAboutForm.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  AboutForm.Close;
end;
end.
```