

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна графіка і Web-дизайн»

Група: 4ФКГ-06

Дипломний проект

здобувача освіти денної форми навчання
ФКГ.06.09.000.ДП

ПРИСТУПЮК
ВІКТОРІЇ ОЛЕКСАНДРІВНИ

м. Одеса
2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна графіка і Web-дизайн»

Група: 4ФКГ-06

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи) на тему:

Розробка додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 84 сторінках та графічного (презентаційного) матеріалу на 16 аркушах (слайдах).

Дипломник _____ (Приступюк В.О.)

Керівник _____ (Кіреєв І.А.)

Консультанти:

з економічної частини _____ (Кухарук А.А.)

з охорони праці _____ (Чорновол Н.І.)

з дотримання вимог ЄСКД _____ (Петрашова В.І.)

старший консультант _____ (Кривченко А.А.)

До захисту допущений

Голова циклової комісії _____ (Кривченко Ю.В.)



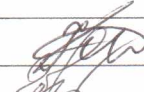
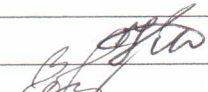
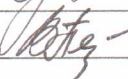
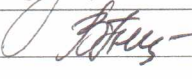


Завідувач відділення _____ (Скорнякова О.В.)

Захист «27» сервіс 2023 р. Протокол ДКК № 7

Оцінка ДКК 4 (добре)

Секретар ДКК _____

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосується

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Технологічний розділ	Кіреєв І.А.		
2. Екон. частина	Кухарук А.А.		
3. Охорона праці	Чорновол Н.І.		
Нормоконтроль	Петрашова В.І.		

7. Дата видачі завдання 01.05.2023

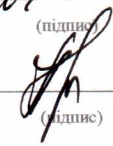
Керівник

Кіреєв І.А.



(підпис)

Завдання прийняв до виконання



(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/р	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів дипломного проекту (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Вступ. Постановка задачі проектування	22.05.2023	виконано
2.	Аналіз галузі та організації роботи екстрених служб	24.05.2023	виконано
3.	Визначення апаратних засобів SIP-телефонії	25.05.2023	виконано
4.	Вибір апаратних засобів телефонних викликів	26.05.2023	виконано
5.	Організація серверу IP-телефонії та алгоритму виклику	29.05.2023	виконано
6.	Розробка алгоритму роботи мережі при вихідн. дзвінку	30.05.2023	виконано
7.	Побудова алгоритму роботи мережі при вхідн. дзвінку	31.05.2023	виконано
8.	Застосування IP-ATC Asterisk диспетчерами	1.06.2023	виконано
9.	Вибір програмних засобів для реалізації додатку	2.06.2023	виконано
10.	Вибір засобів обробки звукових файлів у ОС Windows	5.06.2023	виконано
11.	Вибір функцій для стискування звуку у Windows	6.06.2023	виконано
12.	Вибір засобів RAD Studio для роботи з базами даних	7.06.2023	виконано
13.	Розробка структурної схеми системи реєстрації викликів	8.06.2023	виконано
14.	Розробка алгоритму роботи додатку та його реалізація	9.06.2023	виконано
15.	Економічні розрахунки та аналіз питань техніки безпеки	10.06.2023	виконано
16.	Оформлення креслеників та ПЗ проекту	11.06.2023	виконано

Дипломник



(підпис)

Керівник



(підпис)

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Технологічний розділ.....	7
1.1 Організація системи екстреної допомоги населенню	7
1.2 Визначення апаратних засобів SIP-телефонії.....	8
1.2.1 Впровадження IP-АТС Asterisk.....	11
1.2.2 Реалізація структури мережі IP-телефонії.....	12
1.3 Вибір апаратних засобів телефонних викликів.....	13
1.3.1 Телефон Panasonic KX-TS2365	13
1.3.2 SIP-телефон Linksys SPA962.....	14
1.3.3 SIP-адаптер LinkSys SPA8000.....	15
1.3.4 SIP-адаптер LinkSys SPA400.....	17
1.3.5 VoIP GSM-шлюз Portech MV-374.....	18
1.4 Організація серверу IP-телефонії та алгоритму виклику.....	20
1.5 Розробка алгоритму роботи мережі при вихідному дзвінку.....	22
1.6 Побудова алгоритму роботи мережі при вхідному дзвінку.....	24
1.7 Застосування IP-АТС Asterisk диспетчерами.....	26
1.8 Вибір програмних засобів для реалізації додатку.....	26
1.8.1 Застосування програмного інтерфейсу телефонії (TAPI).....	27
1.8.2 Вибір компонентів телефонії TAPI.....	29
1.8.3 Компонентів RAD Studio для реалізації телефонної служби.....	30
1.9 Вибір засобів обробки звукових файлів у ОС Windows.....	32
1.10 Вибір функцій для стискування звуку у Windows.....	38
1.11 Вибір засобів RAD Studio для роботи з базами даних.....	49
1.12 Розробка структурної схеми системи реєстрації телефонних викликів...	49
1.13 Розробка алгоритму роботи додатку.....	51
1.14 Розробка візуального інтерфейсу додатку.....	52
2 Економічна частина	59
3 Охорона праці.....	64

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

3.1 Вступ.....	64
3.2 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що впливають на програміста при розробці програмного комплексу.....	64
3.3 Гігієнічні вимоги до виробничого середовища.....	65
3.3.1 Вимоги до приміщення.....	65
3.3.2 Освітлення.....	65
3.3.3 Шум.....	65
3.3.4 Мікроклімат.....	65
3.3.5 Електробезпека.....	66
3.4 Вимоги до організації робочого місця працівника.....	66
3.5 Пожежна безпека.....	68
Висновки.....	69
Перелік використаних джерел.....	70
ДОДАТОК А. Фрагмент головного модулю додатку для реєстрації телефонних викликів.....	71
ДОДАТОК Б. Слайди мультимедійної презентації.....	76

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Забезпечення роботи екстрених служб є невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища.

Диспетчер пункту зв'язку пожежної охорони – посадова особа чергової зміни служби зв'язку пожежної охорони, а при її відсутності – черговий диспетчер радіотелефоніст підрозділу пожежної охорони, що здійснює прийом повідомлень про пожежі, аварії, стихійного лиха по лініям зв'язку. Диспетчер в оперативному плані підпорядковується оперативному черговому, а з питань експлуатації та технічного обслуговування засобів зв'язку – начальнику нештатної служби зв'язку гарнізону пожежної охорони.

Сучасна диспетчерська служба швидкої медичної допомоги централізована, має єдиний телефонний індекс для виклику, автомашини забезпечені медичним обладнанням для здійснення першої медичної допомоги під час руху транспорту. Станція швидкої медичної допомоги відповідно до своїх завдань зобов'язана приймати і реєструвати виклики громадян та миттєво реагувати на них.

Поліція відповідно до своїх завдань зобов'язана приймати і реєструвати заяви й повідомлення про злочини та адміністративні правопорушення, своєчасно приймати по них рішення.

При отриманні диспетчером пункту зв'язку екстрених викликів громадян за телефоном, обов'язково виконується їх реєстрація. При цьому записуються дата і час виклику, прізвище, ім'я та по-батькові особи, що здійснила виклик, адреса, а також попередня інформація про ситуацію, що сталася. Для спрощення та автоматизації процедури реєстрації доцільно використовувати SIP-телефон та програмне забезпечення для запису викликів і розміщення їх в базі даних. Таким чином можливо буде при необхідності прослухати телефонний виклик, що є звуковим повідомленням. Отже, виникає таке завдання: диспетчер повинен зареєструвати виклик і у разі потреби мати можливість прослухати звукове повідомлення. Дипломний проект присвячений створенню саме такого додатку.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Організація системи екстреної допомоги населенню

Наразі в Україні, зокрема у Одеській області, реалізовано систему екстреної допомоги населенню за єдиним телефонним номером 112 (Система 112). Головною метою створення Системи екстреної допомоги населенню (Система-112) є забезпечення функціонування єдиного номеру екстреного виклику “112” для використання його у всіх екстрених ситуаціях, надання громадянам своєчасної допомоги європейського рівня з можливістю спілкування іноземними мовами, оперативне залучення необхідних екстрених служб, що є вирішальним фактором при наданні допомоги, ліквідації надзвичайних ситуацій та рятування людей.



Рисунок 1.1. Обладнання диспетчерського пункту Системи 112

На даний час виконано всі технічні заходи щодо впровадження Системи 112, а саме:

- прокладено волоконно-оптичні лінії між Системою 112 та усіма екстреними службами, службами взаємодії, спецвузлом ЛФ ПАТ «Укртелеком», придбано необхідне телекомунікаційне та мережеве обладнання;

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

- модернізовано та впроваджено в експлуатацію програмно-апаратний комплекс системи оперативно-диспетчерського управління (СОДУ) Служби 101 для інтеграції його з Системою 112;

- вирішено питання маршрутизації викликів з стаціонарних та мобільних телефонів міста та районів області на номер 112;

- здійснено підключення з використанням волоконно-оптичних ліній зв'язку до Системи 112 всі екстерні служби, call-центр обласної державної адміністрації.

1.2 Визначення апаратних засобів SIP-телефонії

Поняття SIP-телефону є синонімом VoIP-телефону або «програмних телефонів». SIP-телефони дозволяють здійснювати телефонні виклики з використанням технології VoIP (голос, що передається за інтернет-протоколом).

Існує два типи SIP-телефонів. Перший – це апаратний SIP-телефон, що нагадує звичайний телефон, але приймає і здійснює виклики по мережі Інтернет замість звичайної системи ТфЗК.

SIP-телефони також можуть бути реалізовані і програмно. Це дозволяє використовувати у якості телефону будь-який комп'ютер, скориставшись телефонною гарнітурою і мікрофоном або звуковою картою. Необхідні також провайдер VOIP або SIP-сервер.

Офісна міні-АТС – це приватна телефонна мережа, використовувана у межах компанії. Для зовнішніх викликів користувачі офісної міні-АТС спільно використовують кілька телефонних ліній, що знаходяться за межами компанії. Офісні міні-АТС також дають можливість виходу на комутовані телефонні мережі загального користування (ТФЗК). Однією з останніх тенденцій розвитку міні-АТС стали VoIP міні-АТС, що використовують протокол Інтернет для передачі голосу, також відомі як IP міні-АТС.

На даний час відомі чотири різних типи міні-АТС:

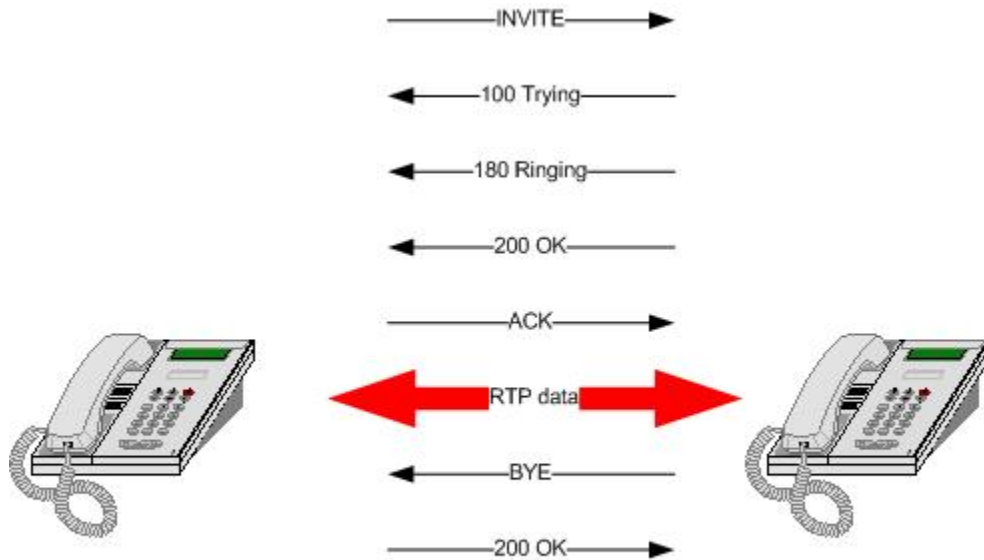
1. Офісні міні-АТС;
2. Корпоративні віртуальні міні-АТС з використання аутсорсингу послуг;
3. IP міні-АТС;

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

4. Корпоративні віртуальні IP міні-АТС з використанням аутсорсингу послуг.

IP міні-АТС – це програмна міні-АТС, яка допомагає вирішувати певні задачі і надає послуги, які важко або дорого впровадити, використовуючи традиційні аналогові міні-АТС.

Далі наведено приклад сеансу зв'язку SIP між 2 телефонами (рис 1.2).



A SIP call session between 2 phones – without SIP PROXY

Рисунок 1.2. Приклад сеансу зв'язку SIP між двома телефонами

Сеанс зв'язку SIP між двома телефонами встановлюється наступним чином:

1. Сторона, що викликає, надсилає запит-запрошення до розмови.
2. Сторона, що викликається, повертає інформаційну відповідь 100 – спроба встановлення з'єднання.
3. Коли телефон, що викликається, починає дзвонити, повертається відповідь 180 – посилка виклику.
4. Коли сторона, що викликає, піднімає трубку, телефон сторони, що викликається, посилає відповідь 200 – ОК.
5. Сторона, що викликає, відповідає запитом АСК – підтвердження.
6. За допомогою протоколу RTP у вигляді даних передається реальна розмова.
7. При роз'єднанні сторони, що викликається, телефону, якій викликав,

надсилається запит BYE.

8. Сторона, що викликає, посилає відповідь 200 – ОК.

Сервер SIP є основним елементом IP міні-АТС, що відповідає за формування всіх викликів SIP в мережі. Сервер SIP також називають проксі-сервером SIP або реєстратором.

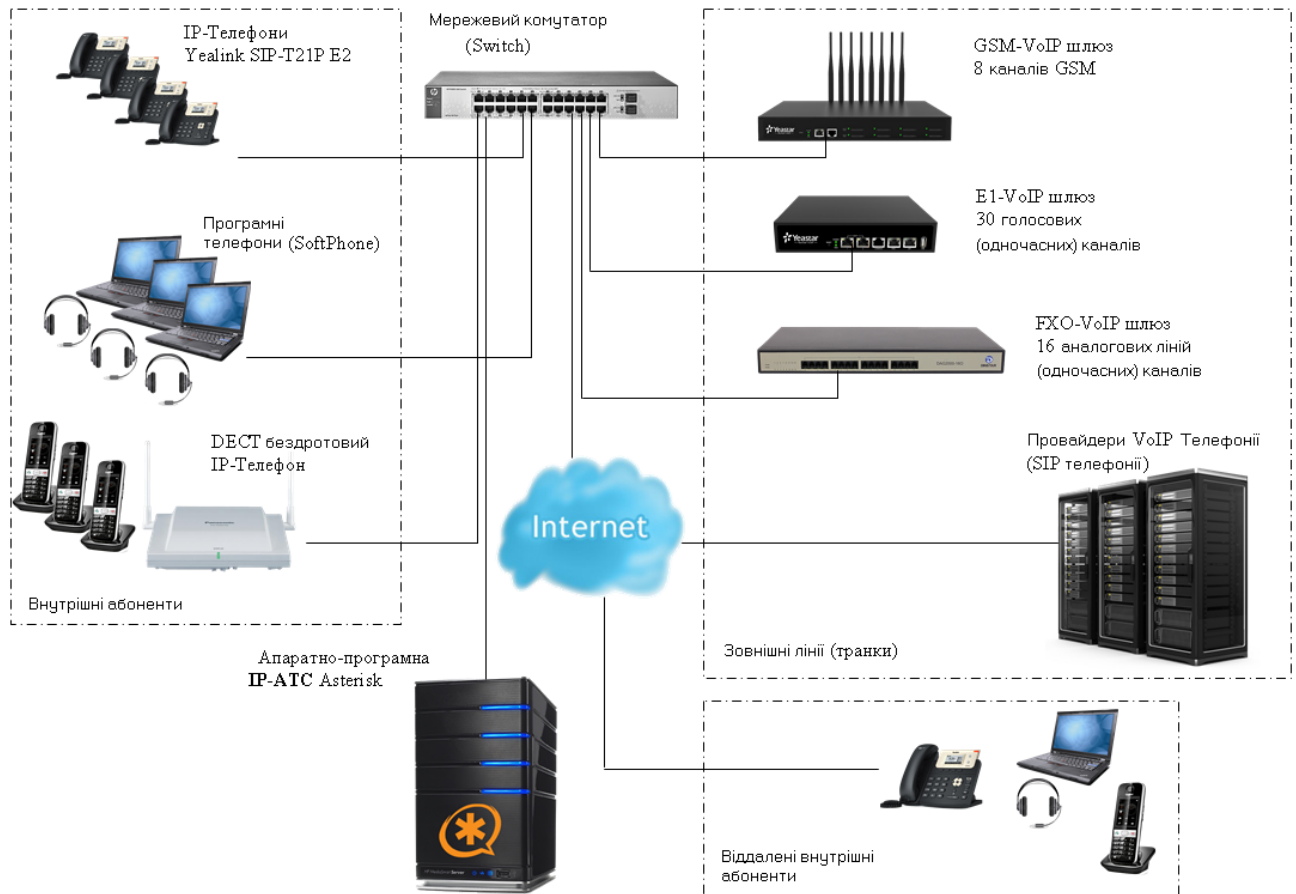


Рисунок 1.3. Варіант організація мережі IP-телефонії на підприємстві

FXS і FXO – це назви портів, до яких підключаються аналогові телефонні лінії ТФЗК (також відомі під назвою «телефонні мережі загального користування»).

Інтерфейс FXS – це порт, який дає можливість підключення абонента до аналогової телефонної лінії. Іншими словами «розетка у стіні» видає сигнал станції, забезпечує батареєне живлення лінії і напругу, необхідну для дзвінка.

Інтерфейс FXO – це роз'єм, до якого підключається аналогова телефонна лінія. Цей роз'єм розташовано на телефонному або факсимільному апараті або на аналоговій міні-АТС. Такий порт має індикацію стану «трубка знята/трубка на

телефоні» (замикання ланцюга). Через те, що порти (роз'єми) є частиною пристрою, наприклад, телефону або факсу, такий пристрій часто називають «пристроєм FXO» або «аналоговим пристроєм». Роз'єми FXO і FXS завжди парні, тобто мають «вилку» і «гніздо».

У основі будь-якої схеми (мережі) IP-телефонії лежить мережевий комутатор (рис.1.3). Всі пристрої (вузли мережі) – ір-телефони, шлюзи, ір-атс, персональні комп'ютери тощо, – з'єднуються за допомогою даного комутатора. IP-телефонія накладає певні вимоги (Quality of service) на комп'ютерну (локальну) мережу.

1.2.1 Впровадження IP-АТС Asterisk

IP АТС Asterisk – це програмна платформа з відкритим вихідним кодом, яка призначення для вирішення задач по телефонізації великих, малих і середніх підприємств, офісів (IP-АТС для офісу), побудови територіально-розподілених корпоративних мереж, організації центрів обробки викликів (Call Center) і т.д., включає всі можливості традиційної аналогової і цифрової телефонії, а також IP-телефонії.

Asterisk в комплексі з необхідним обладнанням має всі можливості класичної АТС, підтримує безліч VoIP протоколів і надає багаті функції управління дзвінками: голосову пошту; конференції; інтерактивне голосове меню (IVR); центр обробки викликів (постановка дзвінків в чергу і розподіл їх по агентам, використовуючи різні алгоритми); запис (CDR).

Для створення додаткової функціональності можна скористатися власною мовою Asterisk для написання плану нумерації, написавши модуль на мові С, або скориставшись AGI – гнучким і універсальним інтерфейсом для інтеграції з зовнішніми системами обробки даних. Модулі, що виконується через AGI, можуть бути написані на будь-якій мові програмування.

Asterisk поширюється на умовах подвійний ліцензії, завдяки якій одночасно з основним кодом, поширюваним по відкритій ліцензії GNU GPL, можливе створення закритих модулів, що містять ліцензований код: наприклад, модуль для підтримки кодека G.729.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

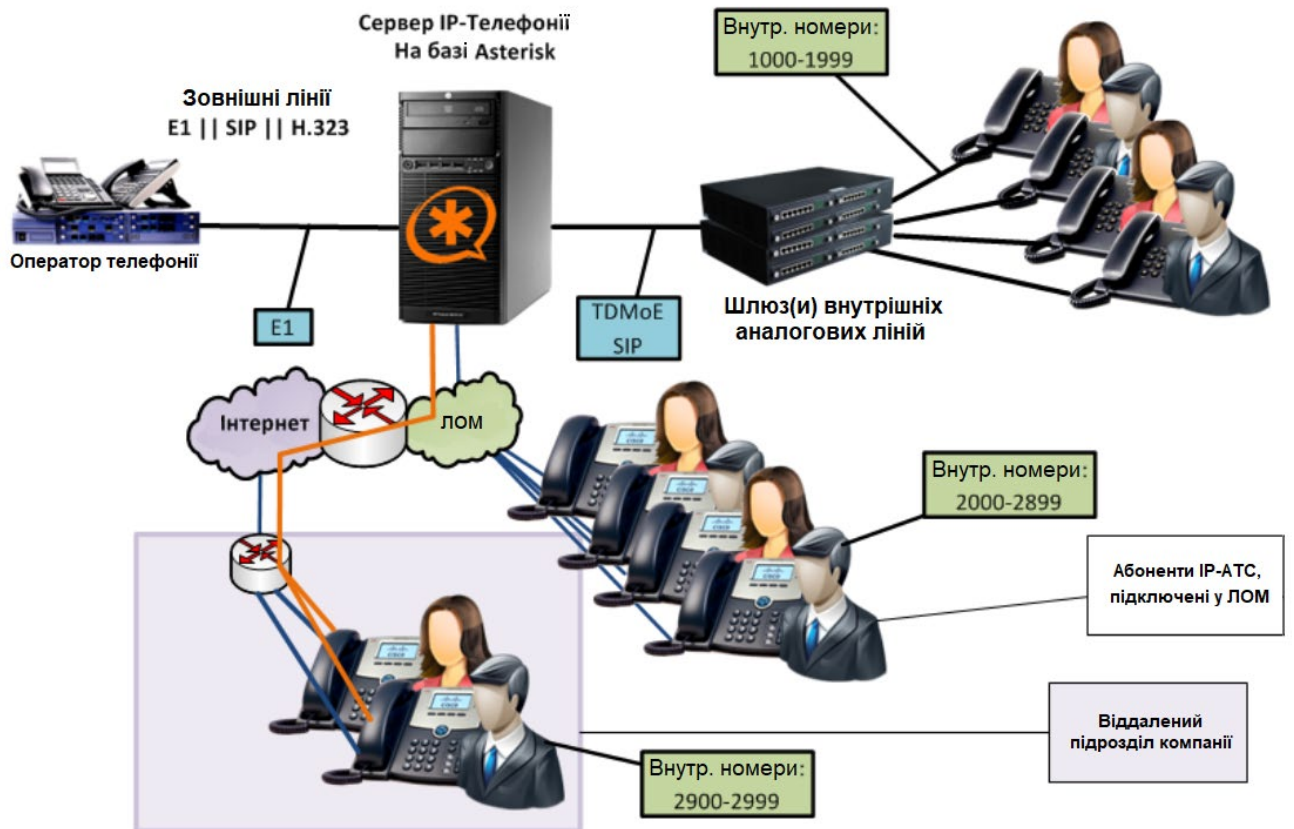


Рисунок 1.4. Реалізація IP-АТС Asterisk на підприємстві

Протягом останніх двох років ринок Asterisk-додатків активно розвивається у США (більше 1000 компаній, центри підтримки, online-консультації). До України даний продукт потрапив пізніше, але інтерес українського споживача зростає, і в першу чергу, завдяки відкритості системи. Багато компаній застосовують Asterisk у своїх серійних VoIP-пристроях, наприклад компанії Linksys, Nateks.

На рис. 1.4 передбачено підключення до IP-АТС у головному офісі всіх віддалених підрозділів, а також позаофісних працівників. Всі абоненти можуть дзвонити один одному абсолютно безкоштовно, набираючи всього три (або чотири) цифри внутрішнього номера.

1.2.2 Реалізація структури мережі IP-телефонії

Розглянемо докладніше структуру корпоративної мережі IP-телефонії (рис. 1.5). SIP-сервер приймає стандартний телефонний сигнал, оцифровує його (якщо він не цифровий), значно стискає, розбиває на пакети і відправляє через Internet за призначенням з використанням протоколу Internet (TCP/IP). Для пакетів, що

приходять з мережі на телефонний сервер і що надходять у телефонну лінію, операція відбувається у зворотному напрямку. Обидві складові операції (вхід сигналу у телефонну мережу і його вихід з телефонної мережі) відбуваються практично одночасно, що дозволяє забезпечити повнодуплексну розмову.

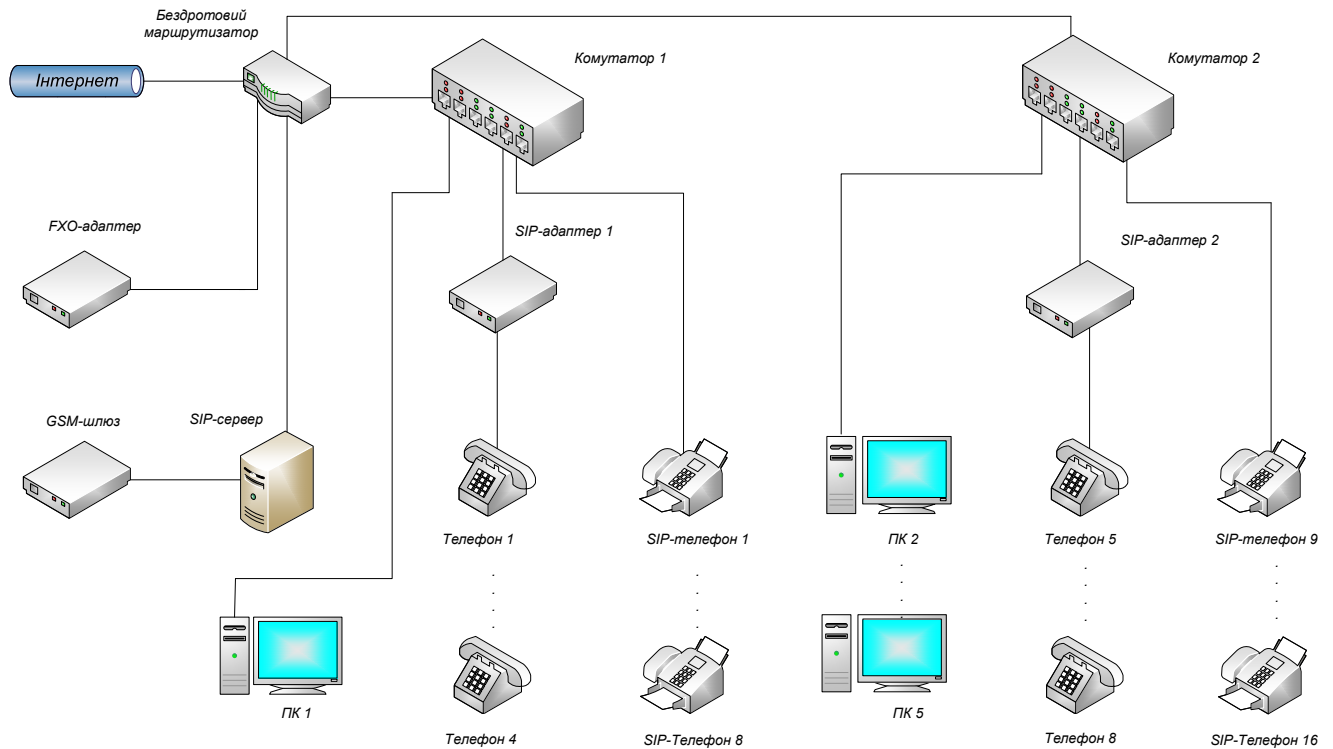


Рисунок 1.5. Структура корпоративної мережі IP-телефонії

1.3 Вибір апаратних засобів телефонних викликів

1.3.1 Телефон Panasonic KX-TS2365

Звичайний телефон служить для прийому і відправки виклику через SIP-адаптер. Загальні характеристики та можливості обраного телефону Panasonic KX-TS2365 (рис. 1.6) є такими:

1. Можливість включення у номер паузи;
2. Набір номера без зняття трубки;
3. Утримання лінії;
4. Тональний набір;
5. Повторний набір номера;
6. Можливість настінної установки;
7. Пам'ять (кількість номерів) – 30;

8. Однокнопковий набір (кількість кнопок) – 20;
9. Переадресація;
10. Роз'єм для гарнітури;
11. Додаткові функції: повторний набір, тональний набір, переадресація, автодозвон;
12. Регулятор рівня гучності: у трубці;
13. Кнопка вимикання мікрофону;
14. Спікерфон (гучномовець).



Рисунок 1.6. Телефон Panasonic KX-TS2365

1.3.2 SIP-телефон Linksys SPA962

SIP-телефон і персональний комп'ютер служить для прийому і відправки виклику по IP-мережі. Загальні характеристики SIP-телефону Linksys SPA962 (рис. 1.7) є такими:

1. Визначення номера;
2. Очікування та утримання виклику;
3. Конференц-зв'язок;
4. Розпізнавання голосової активності;
5. Підключення гарнітури;
6. Кількість ліній: 6;
7. Підтримка додаткових модулів;

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

8. Можливість підключення гарнітури;
9. Інтерфейс підключення до Інтернет: RJ-45;
10. Підтримка SIP протоколу;
11. Дисплей: кольоровий;
12. Розміри: 203x191x194 мм;



Рисунок 1.7. SIP-телефон Linksys SPA962

1.3.3 SIP-адаптер LinkSys SPA8000

SIP-адаптер передає сигнал в IP-мережу через комутатор. Основні характеристики SIP-адаптеру LinkSys SPA8000 (рис. 1.8) є такими:



Рисунок 1.8. SIP-адаптер LinkSys SPA8000

1. Фізичні інтерфейси:

- 1) 8 голосових портів FXS (RJ-11);
- 2) RJ-21 (50-контактний роз'єм Telco) для багатопортового голосового

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

зв'язку;

3) 1 WAN 100BASE-T RJ-45 Ethernet порт (IEEE 802.3);

4) Кнопка перезапуску;

2. Мережеві протоколи:

1) MAC address (IEEE 802.3);

2) IPv4 (RFC 791), оновлення до v6 (RFC 1883);

3) Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) клієнт (RFC 2131);

4) TCP (RFC 793);

5) UDP (RFC 768);

6) RTP (RFC 1889, 1890);

7) RTCP (RFC 1889);

8) VLAN tagging (IEEE 802.1p);

9) SNMP (RFC 2030);

3. Індикатори: живлення, Ethernet, стан модуля (Voice Status), Телефон 1 – 4, Лінія 1 – 8.

4. Підтримувані стандарти: IEEE 802.1p, IEEE 802.3;

5. Сертифікати: FCC (Part 15 Class B), CE, ICES-003, C-Tick certification, Restriction of Hazardous Substances (RoHS), UL;

6. Джерело живлення:

1) Імпульсного типу (100-240В), автоматичний;

2) Вхідна напруга постійного струму: 12В при 3.0 А макс.;

3) Адаптер живлення: 100-240В, 50-60 Гц змінного струму;

7. VoIP протокол: SIP v2 (RFC 3261, 3262, 3263, 3264) ;

8. Кодеки: G.711 (a-law і μ -law), G.726 (16/24/32/40 Кбіт/с), G.729 А, G.723.1 (6.3 Кбіт/с, 5.3 Кбіт/с);

9. Fax: G.711 режим ретранслявання або реального часу через IP засобами ретранслятору факсу T.38;

10. Алгоритми шифрування: до 256-біт AES; Extensible Authentication Protocol Transport Layer Security (EAP-TLS), EAP Tunneled Transport Layer Security (EAP-TTLS), and Protected EAP (PEAP); SIP TLS;

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

11. Розмір (ШхВхГ): 170 x 39 x 220 мм;
12. Вага: 1.30 кг;
13. Мінімальна робоча температура: 0 ° С;
14. Максимальна робоча температура: 45 ° С;
15. Робочий діапазон вологості: 10 - 90% (без конденсації).

1.3.4 SIP-адаптер LinkSys SPA400

SIP-адаптер передає сигнал в IP-мережу через комутатор. Основні характеристики SIP-адаптеру LinkSys SPA400 (рис. 1.9) є такими:

1. PSTN (FXO) телефонія: 4 порти FXO (RJ-11), 4 активних виклики одночасно, конфігурація порту FXO – 16 налаштувань;
2. Сервер голосової пошти: 32 поштових скриньки голосової пошти, інтерфейс головного комп'ютера USB для голосових повідомлень, до 3,8 годин зберігання повідомлень (пам'ять USB);
3. Технологія підключення: дротове підключення;
4. Канальний протокол: Ethernet, Fast Ethernet;
5. Безпека: Захист паролем;
6. Підтримувані стандарти: IEEE 802.3, IEEE 802.3u;
7. VoIP протокол: SIP v2;
8. Голосові кодеки: G.711 A / U, G.729a;
9. Телефонний інтерфейс: 4 лінії (FXO);
10. Розмір (ШхВхГ): 140x140x27 мм;
11. Вага: 0.22 кг;
12. Джерело живлення: зовнішнє, 100-240В змінного струму, від 50 до 60 Гц (26-34 ВА);
13. Мінімальна робоча температура: від 0° С;
14. Максимальна робоча температура: 45° С;
15. Робочий діапазон вологості: 10 - 85% (без конденсації).

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17



Рисунок 1.9. SIP-телефон LinkSys SPA400

1.3.5 VoIP GSM-шлюз Portech MV-374

Під час надходження на шлюз GSM-виклику комутація здійснюється у зворотному напрямку за рахунок взаємодії з офісної IP-АТС.

Portech MV-374 (рис. 1.10) – 4-канальний GSM шлюз, який дозволяє отримати до 4 одночасних з'єднань між GSM і IP-мережами, забезпечуючи зв'язок без застосування будь-якого додаткового обладнання.



Рисунок 1.10. GSM-шлюз Portech MV-374

VoIP GSM шлюз Portech MV-374 оптимізує роботу телефонної мережі, заощаджує час і гроші, що витрачаються на телефонний зв'язок. При використанні декількох VoIP GSM шлюзів Portech MV-374, можна побудувати міжнародну телефонну мережу.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Дзвінки з мобільних телефонів адресуються на шлюз, а далі через sip-оператора вони передаються на міські або мобільні телефони (при цьому тарифи міжміського зв'язку та тарифи операторів стільникового зв'язку замінюються на тарифи sip-операторів, які дешевше в декілька разів). Ще більш дешевий зв'язок виходить при передачі дзвінка з одного шлюзу на інший через інтернет (без використання sip-оператора).

За допомогою GSM шлюзу Portech MV-374 відбувається істотна економія коштів на вхідних і вихідних дзвінках між абонентами IP і GSM-мереж, а також поліпшення якості голосового зв'язку.

Переваги використання GSM-шлюзів Portech MV-374:

1. Оптимізація дзвінків на мобільні телефони;
2. Економія часу на наборі номера (приблизно в 2 рази);
3. Розвантаження міських ліній для прийому на них вхідних дзвінків;
4. Мобільність – в разі переїзду офісу номера зберігаються;
5. Багатоканальність – можливість переадресації на інші номери (на базі апаратно-програмного комплексу);
6. Резервування каналу – при перебоях в інтернет, зв'язок здійснюється через шлюзи;
7. VoIP GSM шлюзи Portech MV-374 підтримують SIP-протокол і повністю сумісні з усіма IP-АТС відомих виробників: Cisco CallManager, AVAYA Definity, AVAYA IP Office, IP-АТС на базі Asterisk, Nortel, Alcatel, Siemens, Panasonic серії TDE і встановленими IP-платами, АТС LG LDK, та іншими офісними АТС з підтримкою протоколу SIP, що дає можливість швидко і якісно телефонізувати офіс. VoIP GSM-шлюзи Portech MV-374 працюють з будь-яким оператором зв'язку, який надає послуги телефонії за протоколом SIP.

Функції GSM шлюзів Portech MV-374:

1. VoIP (SIP) – GSM маршрут;
2. 50 правил маршрутизації дзвінка з мережі GSM (MOBILE → LAN), і 50 правил маршрутизації дзвінка з локальної мережі до мережі GSM (LAN-> MOBILE);

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

3. Функція АОН. Передача Caller ID абонента;
4. Стандарт SIP (RFC2543, RFC3261) протоколу для зв'язку з іншими шлюзами або комп'ютерами;
5. Функція Speed Dial – швидкий набір певного телефонного номера натисканням однієї клавіші на телефоні;
6. Режим 1-stage dialing. При дзвінку на номер шлюзу, шлюз відразу з'єднує з певним номером;
7. Режим 2-stage dialing. При додзвоні на номер шлюзу, шлюз піднімає трубку і чекає донабору номера;
8. Можливість здійснювати дзвінки через вільний канал. При здійсненні вихідного дзвінка шлюз відстежує зайнятість сім-карт і дзвонить через перший вільний канал;
9. Прийом і відправлення SMS через веб-інтерфейс;
10. Прийом і відправлення SMS АТ-командами;
11. Керування шлюзом Portech MV-374 GSM через Інтернет.

1.4 Організація серверу IP-телефонії та алгоритму виклику

У основі SIP-протоколу лежить принцип “запит-відповідь” як і у протоколах HTTP і SMTP. Як наслідок, SIP-телефонія досить легко інтегрується з різними web-сервісами.

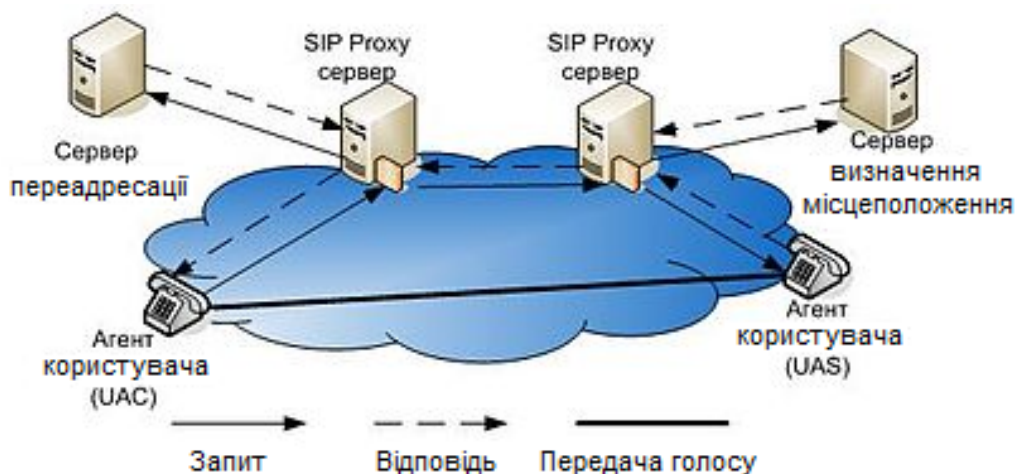


Рисунок 1.11. Організація мережі на базі протоколу SIP

Розглянемо найпростішу схему організації контакт-центру (рис.1.12) – дзвінки надходять до операторів через сервер IP-телефонії або хмарну АТС.

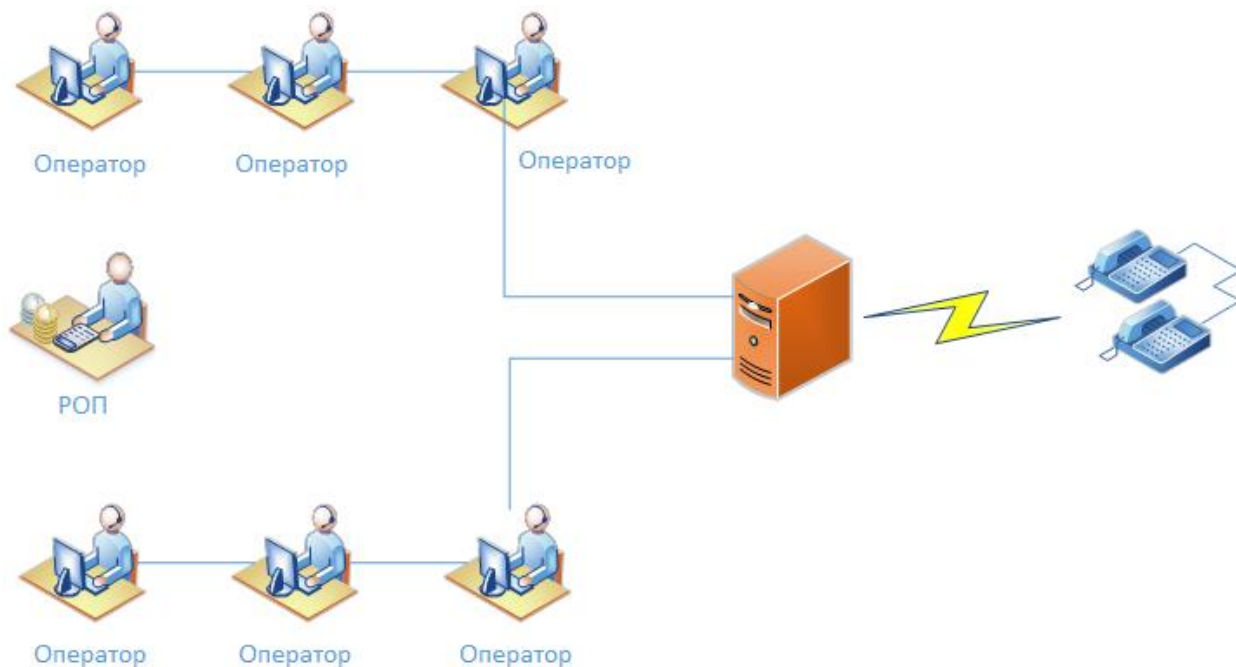


Рисунок 1.12. Схема організації контакт-центру

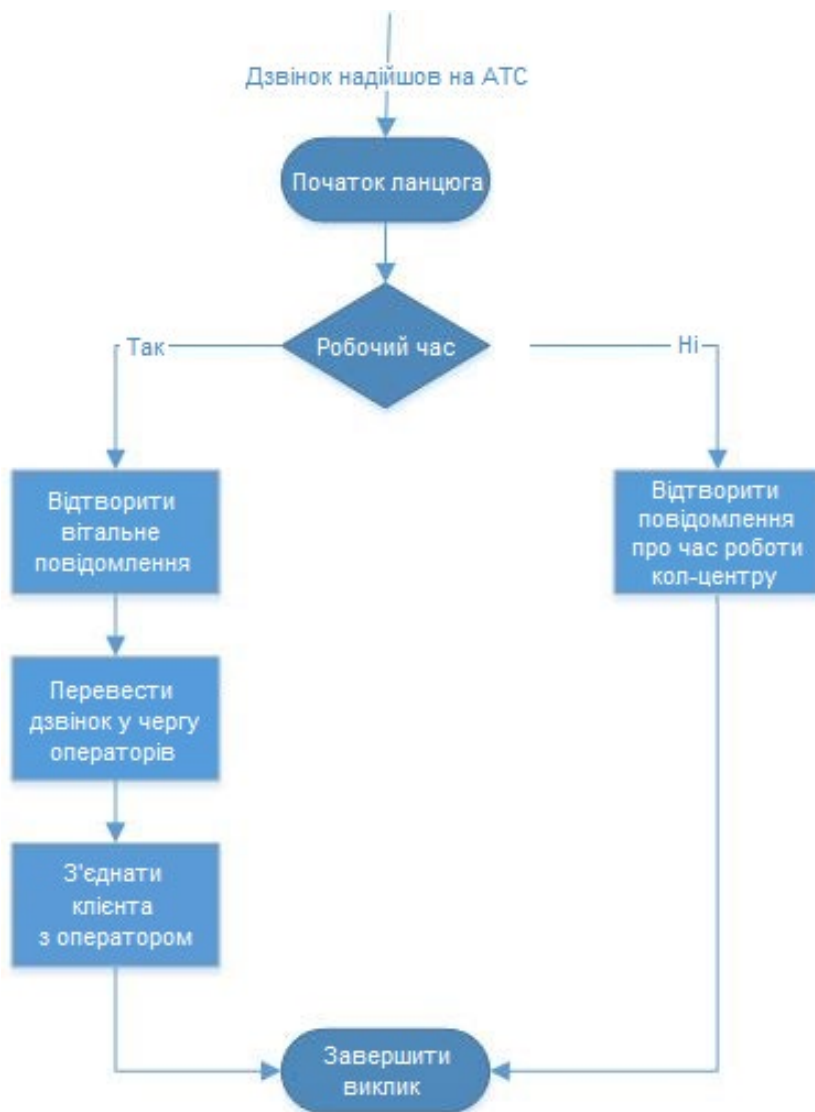


Рисунок 1.13. Спрощена схема руху виклику за контекстами

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ

Арк.

21

Сервер IP-телефонії як і хмарна АТС працюють за алгоритмічним принципом. Навіть у такій простій схемі потрібно передбачити декілька варіантів проходження дзвінка за контекстами сервера. Вище (рис.1.13) наведено найпростішу схему руху вхідного дзвінка за контекстами, у якій передбачено робочий час операторів, черги викликів і голосові вітання. На сервер IP-телефонії будуть підключені два зовнішніх транка з реальними міськими номерами. У якості сервера буде використовуватися IP-АТС Asterisk, на якому будуть налаштовані часові умови, голосові вітання, IVR, черги викликів, записи розмов і переадресації у випадку недоступності абонента.

1.5 Розробка алгоритму роботи мережі при вихідному дзвінку

Алгоритм роботи телефонної мережі при вихідному дзвінку (рис.1.14):

1. Абонент набирає номер телефону абонента, якому хоче зателефонувати. Відправляє запрошення до виклику – INVITE;
2. Передача сигналу на SIP-адаптер;
3. Перетворення аналогового сигналу у цифровий;
4. Передача сигналу на керуючий комутатор (Switch);
5. Передача сигналу на SIP-сервер. SIP-сервер значно стискає сигнал, розбиває на пакети;
6. Перевірка адреси абонента, який викликається.

Якщо лінія аналогова:

- 1) Передача сигналу на керуючий комутатор (Switch);
- 2) Передача сигналу на маршрутизатор (Router);
- 3) Маршрутизація даних у Інтернет;
- 4) Надходження сигналу у ТфЗК (Телефонна станція загального користування);
- 5) Комутація сигналу до даного абонента;

Якщо лінія мобільна:

- 1) Передача сигналу на VoIP GSM-шлюз. Кодування сигналу і його подальша модуляція;
- 2) Відправка сигналу на центр комутації;

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

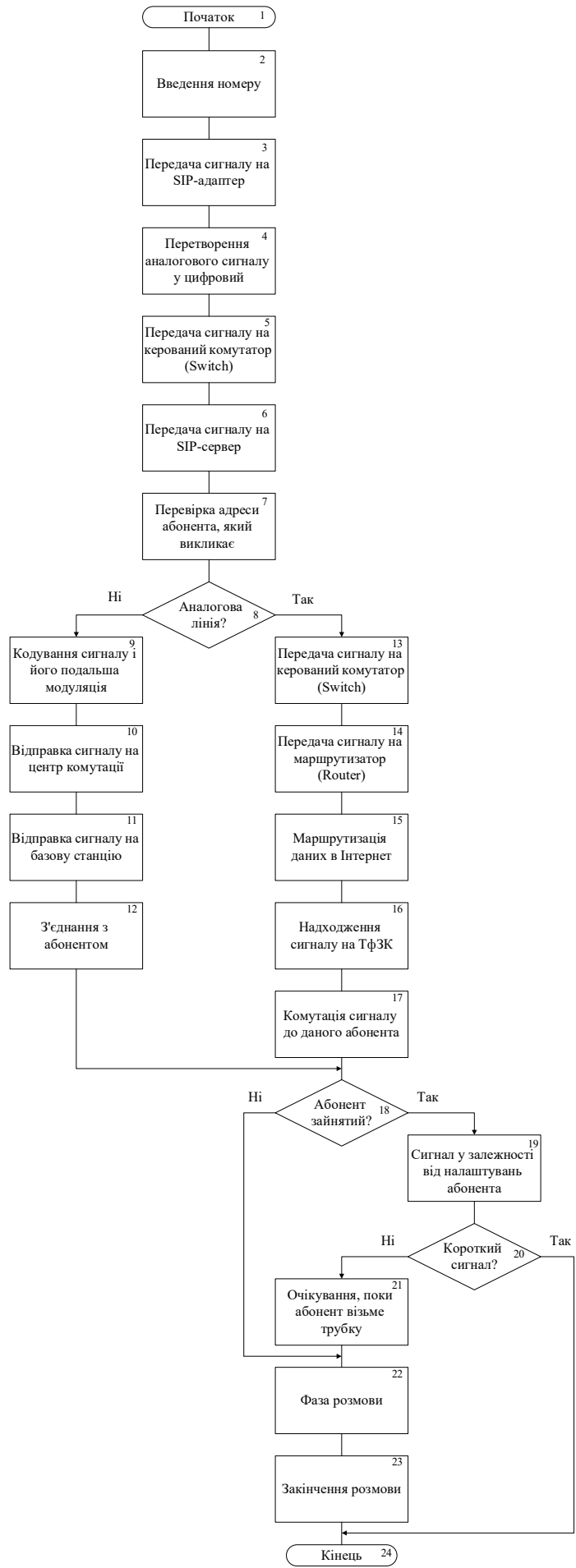


Рисунок 1.14. Алгоритм роботи телефонної мережі при вихідному дзвінку

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ

Арк.

23

3) Відправка сигналу на базову станцію;

4) З'єднання з абонентом;

7. Перевірка зайнятості абоненту.

Якщо абонент зайнятий – короткі сигнали;

Якщо абонент не зайнятий – очікування, поки абонент візьме трубку;

8. Фаза розмови;

9. Закінчення розмови і відправка стороною, що викликала, телефону, що викликається, запиту ВУЕ;

10. Телефон, який викликав, відправляє відповідь 200 – ОК.

1.6 Побудова алгоритму роботи мережі при вхідному дзвінку

Алгоритм роботи телефонної мережі при вхідному дзвінку (рис.1.15):

1. Абонент набирає номер телефону абонента якому хоче зателефонувати.

Відправляє запрошення до виклику – INVITE;

2. Комутація сигналу до даного абонента;

3. Перевірка адреси абонента, який викликає;

Якщо лінія аналогова:

1) Надходження сигналу у ТфЗК (Телефонна станція загального користування);

2) Маршрутизація даних у Інтернет;

3) Передача сигналу на маршрутизатор (Router);

4) Передача сигналу на керований комутатор (Switch);

Якщо лінія мобільна:

1) Відправка сигналу на базову станцію;

2) Відправка сигналу на центр комутації;

3) Кодування сигналу і його подальша модуляція;

4) Передача сигналу на VoIP GSM-шлюз.

4. Надходження сигналу на SIP-сервер;

5. Надходження сигналу до абонента;

6. Перевірка зайнятості абоненту.

Якщо абонент зайнятий – короткі сигнали;

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

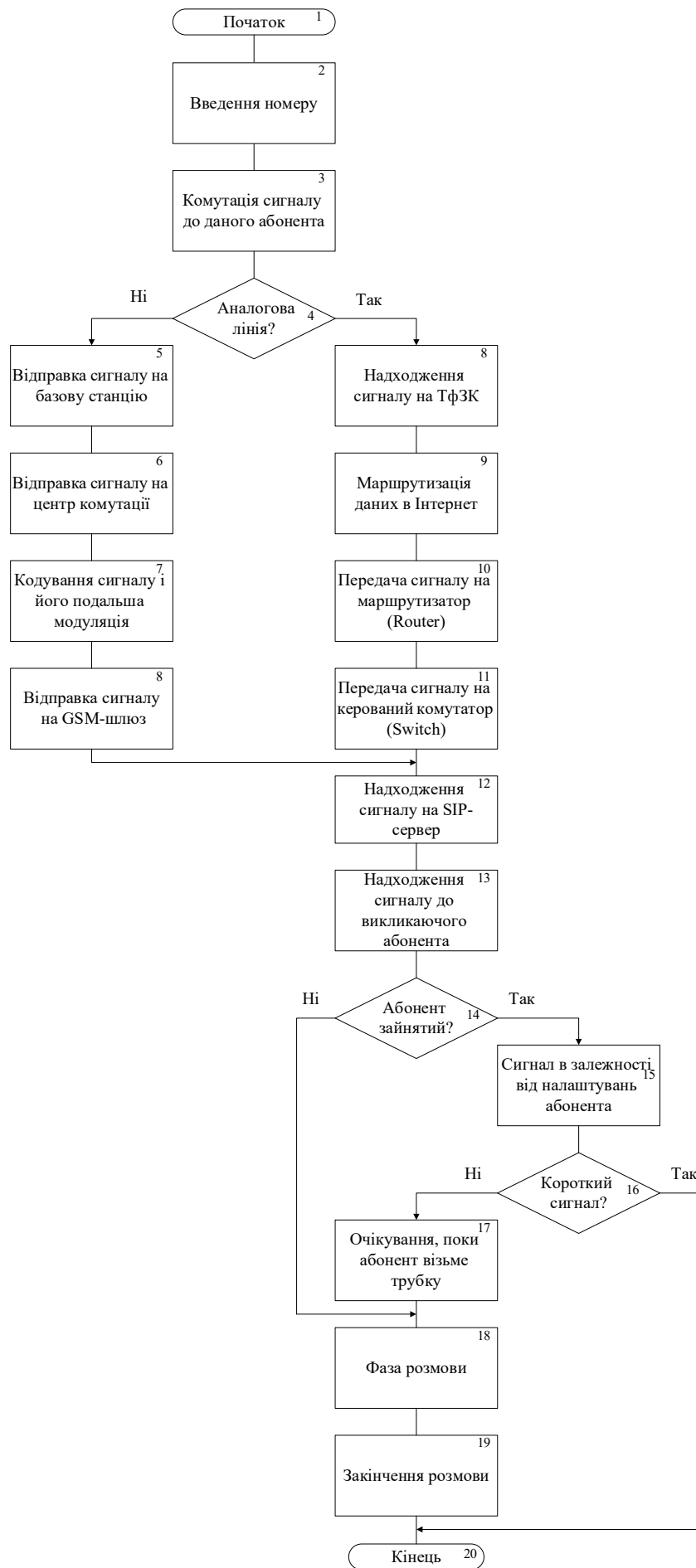


Рисунок 1.15. Алгоритм роботи телефонної мережі при вхідному дзвінку

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ

Арк.

25

Якщо абонент не зайнятий – очікування, поки абонент, що викликається, візьме трубку;

7. Фаза розмови;

8. Закінчення розмови і відправка стороною, що викликала, телефону, що викликається, запиту ВУЕ;

9. Телефон, який викликав, відправляє відповідь 200 – ОК.

1.7 Застосування IP-АТС Asterisk диспетчерами

Диспетчери системи виклику екстрених служб у своїй повсякденній діяльності у 70% розмов з клієнтами записують інформацію про екстрену ситуацію, стан, дані клієнта. Як правило, користувачі не можуть швидко надати цю інформацію, що ускладнює роботу диспетчера. З використанням IP-АТС Asterisk, за телефонними номерами програмне забезпечення оператора може з легкістю встановити особу обслуговуваного клієнту. Для початку роботи з клієнтом диспетчерові треба уточнити його особисті дані і продовжити обслуговування. Таким чином, приймаючи дзвінок, диспетчер відразу ж отримує повну інформацію про клієнта, якщо він зареєстрований у базі даних. Крім цього, екстрені служби можуть швидко і ефективно взаємодіяти між собою, отримуючи необхідну інформацію від своїх колег.

IP-АТС Asterisk дозволяє вести як загальну, так і персоніфіковану деталізацію дзвінків. Крім того, в IP-АТС Asterisk ведеться наскрізний запис всіх телефонних розмов. Записані розмови можуть зберігатися практично необмежений час, тому, якщо з плином часу буде потрібно підняти історію викликів і прослухати запис розмов, то з цим не виникне ніяких складнощів.

Окремою важливою функцією, яка реалізується на Asterisk, є система оперативного прослуховування: телефон з панеллю додаткових кнопок, кожна з яких закріплена за конкретним співробітником. Коли кнопка загоряється червоним кольором, це означає, що співробітник почав телефонну розмову. Натиснувши на цю кнопку можна почати прослуховувати розмову он-лайн.

Створюваний у даному дипломному проекті програмний додаток дозволить взаємодіяти з IP-АТС Asterisk та зберігати телефонні розмови у вигляді звукових

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

файлів, що зберігаються на локальному комп'ютері користувача, а також інформацію про подію, що сталася.

У процесі проектування необхідно скласти алгоритм, обслуговуючий надані технічні засоби і який задовольняє параметрам поставленої задачі, а також вирішити проблему стискування звукових даних, що виникає при записі розмови, для економії вільної ємкості диска.

1.8 Вибір програмних засобів для реалізації додатку

1.8.1 Застосування програмного інтерфейсу телефонії (TAPI)

Прикладний програмний інтерфейс телефонії (TAPI) Microsoft WinAPI забезпечує послуги, які надають можливість прикладному розробникові додати телефонний зв'язок до додатків, розроблених для операційних систем, які підтримують Microsoft WinAPI.

Щоб забезпечувати кращу роботу (виконання) і підтримку на платформі Windows, компоненти Win32 API телефонії реалізовані як 32-розрядні компоненти у Win32. На додаток до повного 32-розрядного виконання, Win32 TAPI включає такі особливості:

- рідна 32-розрядна підтримка. Ядро TAPI складається з компонентів Win32 з повною підтримкою процесорів Intel і AMD, симетричних багатопроцесорних, багатопотокових додатків і пріоритетної багатозадачності;
- підтримка унікоду. Win32-додаток може вибрати існуючий ANSI-код функціями TAPI або викликати версії юнікод-функцій, які передають або повертають рядки (функції з суфіксом "W");
- сервісні процеси. TAPI 2.0 додає механізми для того, щоб повідомити додаток подією телефонії, притому не потрібно щоб додаток мав вікно, таким чином даючи можливість фоновим сервісним процесам легко використовувати TAPI-послуги;
- NDISTAPI сумісність. Існуюча підтримка у Windows для мініпортів глобальної цифрової мережі комплексного обслуговування під службою

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

віддаленого доступу зберігається. NDIS-драйвери мініпорту глобальної мережі підтримуються для постачальників послуг привілейованого режиму без модифікації;

- підтримка системного реєстру. Всі параметри телефонії збережені в системному реєстрі. Постачальники послуг телефонії і всі збережені параметри можуть бути модифіковані під час роботи локальної мережі;
- підтримка Центру Запиту. TAPI підтримує функціональні можливості, потрібні в середовищі центру запиту, включаючи моделювання прогнозуючих портів набору номера і черг, керування агента пристрою автоматичного розподілу викликів, керування станом набору станції і централізовану синхронізацію;
- якість обслуговування (QOS). Додатки можуть запитати, домовитися і повторно домовитися про якість обслуговування і отримати індикацію відносно QOS на запитах, що прибувають, і коли QOS змінений мережею;
- розширене спільне використання пристрою. Додатки можуть обмежити обробку запитів, що прибувають, на пристрої до окремої адреси, підтримувати особливості типу дзвінка і при використанні вказати очікуваний режим носіїв запитів, що прибувають. Додатки, що роблять експортні запити, можуть встановити конфігурацію пристрою при створенні запиту;
- компоненти непривілейованого режиму. Повна система TAPI, включаючи постачальника послуг верхнього рівня DLLs, виконується в непривілейованому режимі.

TAPI підтримує і мову і передачу даних, враховує різноманітність кінцевих пристроїв і підтримує складні типи підключення і методи керування запитами, наприклад, запитами конференції, режиму відкладеного дзвінка і голосової пошти. TAPI дає несуперечливий набір інструментальних засобів для того, щоб включити ці особливості у додатки користувача, а саме:

- з'єднання безпосередньо з телефонною мережею без покладання на окремий додаток зв'язку;

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

- номери телефону набираються автоматично;
- документи передаються як файли, факси, або електронна пошта;
- доступу до даних для пошуку новин і інших інформаційних служб;
- установка і керування запитами конференції;
- отримання, збереження і сортування голосової пошти;
- ідентифікація викликаючої програми, щоб автоматизувати обробку вхідних запитів;
- керування операціями віддаленого комп'ютера;
- спільна робота, використовуючи телефонні лінії.

TAPI забезпечує додаток користувача доступом до телефонної мережі, завдяки чому інші користувачі забезпечуються доступом до цих особливостей. Це означає, що можна обрати і створити інтерфейс користувача, який є сумісним з рештою додатків.

1.8.2 Вибір компонентів телефонії TAPI

Відкрита архітектура послуг (WOSA), що базується на Windows-моделі, а також на Windows-телефонії, складається з TAPI і TAPI32 бібліотек динамічного зв'язку (які примушують додаток посилати запит службі телефонії на обробку), TAPISRV.EXE (який здійснює і керує функціями TAPI) і одного або декількох постачальників послуг телефонії (драйверів). TAPI забезпечує незалежний від пристрою інтерфейс для того, щоб виконати задачі телефонії. Постачальники послуг – бібліотеки динамічного зв'язку, які виконують і можливо залежать від пристроїв дії нижнього рівня. Коли додаток викликає функцію TAPI, динамічно компонована бібліотека перевіряє правильність і генеральні параметри функції і передає керування TAPISRV.EXE. TAPISRV (служба телефонії) обробляє запит і направляє його відповідному постачальникові послуг. Щоб отримувати запити від TAPISRV, постачальник послуг повинен здійснити інтерфейс драйвера служби телефонії (TSPI). Постачальник послуг може забезпечити різні рівні інтерфейсу драйвера служби: основний, додатковий, або розширений (продовжений). Додатки використовують функції TAPI щоб визначити, які послуги є доступними на даному комп'ютері. TAPI визначає, які постачальники

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

послуг є доступними і забезпечує інформацію про їх можливості відносно додатків. Цим способом будь-який додаток може запитати послуги від того ж самого постачальника послуг.

1.8.3 Компонентів RAD Studio для реалізації телефонної служби

Для розробки додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб використовуватимемо компоненти TAPI інтегрованого середовища розробки Embarcadero RAD Studio Delphi. Опишемо ті компоненти, які використовуватимемо у проекті, а також розглянемо використовувані події, властивості і методи їх обробки (табл.1.1 – 1.3).

Компоненти TAPILineService і TAPIPhoneService інкапсулюють різні функції відповідної служби TAPI. Задачею цих сервісів є завантажувати TAPI.DLL і погоджувати версії. Керуючі пристрої (TAPILineDevice, TAPIPhoneDevice) – це абстракція апаратних засобів типа модему / ISDN-карти або телефону.

Лінії – TAPILine. Кожному керуючому пристрою можуть бути підпорядковані різні лінії.

Об'єкт TTapICallParams допомагає формувати необхідну структуру TAPI.

Адреса – TAPIAddress. Мінімум одна адреса підпорядкована кожній лінії. TAPI відрізняє 2 різних адресних формату: виборний і ADDRESSID.

Виклики – TAPICall. Виклик представляє підключення (зв'язок), щонайменше, двох адрес.

Таблиця 1.1.

Методи об'єктів	Пояснення
TAPIAddress1.OutboundCall.MakeCall	Функція розміщує запит в рядку
TAPICall1.Drop TAPIAddress1.OutboundCall.Drop;	Метод знижує або роз'єднує точно встановлений запит. Запит типово переміщається в неактивний запит і буде через деякий час визволений
TAPIAddress1.InboundCall.Answer	Метод відповідає на точно встановлений запит пропозиції. Після того, як на запит успішно відповіли, стан запитів типово переходить на зв'язаний стан
TAPICall1.DeallocateCall	У TAPI більше непотрібний (неактивний) запит має бути видалений, щоб визволити внутрішні ресурси
TAPIAddress1.InboundCall.Accept	Функція приймає точно встановлений пропонований запит і показує, що додаток прийме контроль виклику

Таблиця 1.2

Властивості компонент	Пояснення
TTapiLine.Active	Цю властивість активує і дезактивує прилад телефонії
TTapiLine.MediaModes	Це – набір розрядних прапорців, які вказують режими носіїв, які використовуються, коли рядок TAPI активізований, встановлюючи TTapiLine
TTapiLine.Privileges	Ця властивість використовується, щоб керувати привілеєм, який TTapiLine елемент має до вхідного і витікаючого запиту
TTapiLine.Device	Вказується компонент типа TAPILineDevice
TTapiCallParams.BearerMode	Ця властивість вказує режим, який використовується, коли створений запит.
TTapiCallParams.AddressID	Цю властивість вказує адреса, яка використовується, коли створений запит
TTapiCallParams.CallParamsFlags	Це – набір розрядних прапорців, який використовує LINECALLPARAMFLAGS константи
TTapiCallParams.MediaMode	Ця властивість вказує MediaMode, який використовується, коли створений запит
TAPILineDevice.LineMapper	Дозволяє TAPI визначити потрібний пристрій самостійно
TAPILineDevice.ID TAPIPhoneDevice.ID	Ідентифікатор пристрою, підключеного до лінії
TAPILineService.AppName TAPIPhoneService.AppName	Це назва додатка, який посилав або спочатку приймав запит, або відповів на запит
TAPICall.Info.CallerID	Ця властивість містить ідентифікатор адреси запиту
TAPIPhone.SpeakerHookSwitchMode	Встановлює режим роботи спільного зв'язку
TAPIPhone.SpeakerVolume	Об'єм звукових даних спільного зв'язку
TAPIPhone.SpeakerGain	Коефіцієнт підсилення спільного зв'язку
TAPIPhone.HeadSetHookSwitchMode	Встановлює режим роботи навушників
TAPIPhone.HandSetHookSwitchMode	Встановлює режим роботи мікрофону
TAPIPhone.HeadSetVolume	Об'єм звукових даних навушників
TAPIPhone.HeadSetGain	Коефіцієнт підсилення навушників
TAPIPhone.HandSetVolume	Об'єм звукових даних мікрофону
TAPIPhone.HandSetGain	Коефіцієнт підсилення мікрофону

Таблиця 1.3

Події	Пояснення
TAPILineDevice.OnStateReMoved	При видаленні пристрою з системи
TAPILineDevice.OnStateRinging	Подія викликається тоді, коли "ІН" (Індикатор дзвінка) виявив активний сигнал в порту
TAPICall.OnInfoCallerId	CALLERID інформація з'явилася або змінилася
TAPICall.OnReply	При відповіді пристрою на запит
TAPICall.OnStateBusy	При стані в лінії – 'зайнято'
TAPICall.OnStateConnected	При стані з'єднання
TAPICall.OnStateDisconnected	При стані роз'єднання
TAPICall.OnStateIdle	Подія з'являється, якщо запит знаходиться в неактивному стані
TAPICall.OnStateOffering	Вхідний запит виявлений у рядку
TAPICall.OnStateProceeding	З'являється, коли йде набір номера і запит продовжує проходити крізь комутатор або телефонну мережу

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

1.9 Вибір засобів обробки звукових файлів у ОС Windows

Поряд з базовою підсистемою файлового вводу/виводу, представленою функціями CreateFile, ReadFile, WriteFile і подібними, у Windows існує підсистема мультимедійного (звукового, відео і подібного до них) файлового вводу/виводу ММІО (Multimedia Input/Output). Підсистема дозволяє зручно і ефективно працювати із звуковими і відеофайлами, а також спрощує роботу з файлами, розміщеними в оперативній пам'яті (memory files).

1) Файли типу RIFF.

Підсистема може оперувати з двійковими файлами будь-якого типу, проте вона містить стандартні засоби для роботи з файлами типу RIFF (Resource Interchange File Format – формат файлу обміну ресурсами). Фірма Microsoft і IBM запропонували цей формат як універсальний засіб організації і зберігання даних з ієрархічно-послідовною структурою у системах Windows і OS/2. Структуру RIFF мають файли типу WAV (потік оцифрованого звуку), IDF (описувач MIDI-інструменту), AVI (потік оцифрованого зображення і звуку), ANI (описувач анімованого курсору миші), RMI (один з видів MIDI-партитури) і багато інших. Універсальний формат завантажуваних банків інструментів DLS (DownLoadable Sounds), прийнятий як стандарт асоціацією виробників MIDI-систем (ММА – MIDI Manufacturers Association), побудований на основі RIFF. Фірма Aureal застосовує цей формат для побудови завантажуваних банків інструментів для своїх звукових чіпів.

2) Розділи RIFF-файлів.

Файли типу RIFF складаються з розділів (chunk – шматок). Розділ містить набір даних певного типу. Велика частина розділів безпосередньо представляє набори даних, проте деякі розділи містять усередині себе підрозділи (subchunks), які представляють власне потік даних, його параметри, формат і тому подібне. Розділ в цьому випадку називається головним або батьківським (parent chunk).

3) Код FOURCC.

Для позначення типів розділів, а також в деяких інших цілях, використовується спеціальний код. Типом FOURCC (Four-Character Code –

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

чотирьохсимвольний код) є подвійне слово (DWORD), що містить слово з 1..4 ASCII-символів – "RIFF", "wave", "fmt" і тому подібне. Слова коротше за чотири символи доповнюються справа пропусками. Порядок символів у двійковому представленні типу FOURCC той же, що і у файлі: перший символ представляється молодшим байтом, а останній – старшим. Тому просте привласнення символної константи (наприклад, 'fmt') дасть зворотне розташування байтів у подвійному слові. Для коректного формування значення можна використовувати макроси MAKEFOURCC і mmioFOURCC. Для кодів головних розділів визначені константи FOURCC_RIFF і FOURCC_LIST.

4) Ключі мультимедійних файлів.

Як і в разі звичайних файлів Windows, для доступу до мультимедійного файлу використовується його ключ – числове значення, повертане функцією mmioOpen. Фактично, ключем файлу є покажчик системного описувача файлу, розташованого в пам'яті підсистеми ММІО. Ключі звичайних і мультимедійних файлів несумісні між собою, проте вже відкритий звичайний файл можна повторно відкрити в підсистемі ММІО, передавши його ключ (типа HANDLE) функції mmioOpen.

5) Інформаційна структура файлу.

Для кожного відкритого файлу підсистема ММІО підтримує інформаційну структуру, що описує режими роботи з файлом і його параметри. Базова інформаційна структура знаходиться усередині самої підсистеми ММІО, додаток може підтримувати власну локальну копію типу MMIOINFO у своїй власній області пам'яті.

6) Буферизація файлового обміну.

Обмін інформацією з файлом може бути безпосереднім або буферизованим. Безпосередній обмін має на увазі пряме читання інформації з диску і запис її назад на диск, і ефективний у тому випадку, коли обмін з файлом йде великими (декілька кілобайт або більше) блоками даних, розміри яких кратні розміру сектора диска (зазвичай 512 байтів), і самі блоки починаються також на кордоні сектора. При обміні дрібними (декілька десятків або сотень байтів), або

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

некратними сектору блоками різко зростають накладні витрати. При буферізованому обміні між додатком і файлом знаходиться так званий буфер файлу. При читанні з файлу спочатку неявно зчитується повний буфер, а подальші функції читання вибирають потрібні порції даних з буфера, не звертаючись при цьому до диска. При записі все працює навпаки: функції запису спочатку заповнюють буфер, а потім повністю записаний буфер неявно переноситься у файл однією операцією запису. Строго кажучи, в ММІО навіть безпосередній обмін з файлом включає просту приховану буферізацію в самій підсистемі, оскільки мінімальною одиницею обміну даними з диском є сектор.

7) Процедури обміну даними.

Файлові функції ММІО насправді є проміжними. Весь фактичний обмін з файлом виконують так звані процедури обміну (I/O Procedures). Стандартні процедури обміну обслуговують файли на дискових пристроях і в оперативній пам'яті; призначені для користувача процедури можуть обслуговувати файли на будь-якому носіїві, або навіть повністю віртуальні файли, що не мають фізичного представлення.

8) Структура звукових файлів RIFF/WAVE.

Файли типу RIFF/WAVE служать для зберігання оцифрованих звукових потоків в різних звукових форматах – PCM, ADPCM, a-Law, GSM, Audio MPEG і тому подібне. Стандартне розширення для файлів цього типу – WAV. Мінімальний склад WAVE-форми включає два підрозділи: формату і даних. Розділ формату має код "fmt" і містить описувач формату звукових даних у вигляді розширеної структури WAVEFORMATEX. Розділ даних складається або з одного підрозділу "data", що містить єдиний потік звукових даних в цифровому вигляді, або з підрозділу-списку "wavl", що містить послідовність з підрозділів "data" і "slnt" (silent – тихий). Кожен підрозділ "data" задає окремий фрагмент звучання, підрозділ "slnt" – фрагмент тиші (паузу) заданої тривалості. Для форматів, відмінних від PCM, і в разі використання списку "wavl" після розділу "fmt" вставляється додатковий розділ "fact". Перше подвійне слово (DWORD) області даних розділу "fact" містить загальну кількість звукових відліків

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

(samples) у файлі. За допомогою цього параметра можна визначити час відтворення файлу, поділивши кількість відліків на значення поля nSamplesPerSec в описувачі формату, або обчислити об'єм, який потік займе після відновлення в РСМ, – помноживши кількість відліків на значення поля nBlockAlign в описувачі обраного для відновлення формату РСМ. В даний час область даних розділу "fact" включає лише описане поле, проте в майбутньому вона може бути розширена додаванням додаткових полів. Це необхідно мати на увазі, орієнтуючись на розмір області даних розділу, вказаний в його заголовку. За розміром області даних можна дізнатися про наявність в розділі полів розширення. Як необов'язкові елементи звукового файлу перед розділом даних можуть бути присутніми розділи "cue" (список "прапорців", або "закладок" усередині звукового потоку – cue points), "plst" (порядок відтворення фрагментів – playlist), "adtl" (розділ типу "LIST", різна додаткова інформація про файл – associated data list) і тому подібне.

9) Структури, використовувані в ММІО.

MMCKINFO – описувач розділу файлу. Описує розділ файлу типу RIFF. Перші три поля структури є заголовком розділу в тому ж вигляді, в якому він присутній у файлі; поле fccType присутнє лише в заголовках головних розділів. Ця структура має наступний вигляд:

```

FOURCC skid;
DWORD cksize;
FOURCC fccType;
DWORD dwDataOffset;
DWORD dwFlags;

```

- skid – код (ідентифікатор) розділу;
- cksize – розмір області даних розділу у байтах. Поле відображає точний розмір області даних; у нього не входить розмір заголовка і можливий додатковий байт, що автоматично дописується до області даних непарного розміру;
- fccType – тип головного розділу, якщо в полі skid вказаний код "RIFF" і "LIST";
- dwDataOffset – зсув області даних розділу відносно початку файлу.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Значення цього поля зручно використовувати у функції mmioSeek для позиціювання на початок області даних;

- dwFlags – прапори стану розділу.

MMIOINFO – інформаційна структура файлу, яка описує стан відкритого файлу, його буфера і процедури обміну даними.

```
DWORD dwFlags;  
FOURCC fccIOProc;  
LPMMIOPROC pIOProc;  
UINT wErrorRet;  
HTASK hTask;  
LONG cchBuffer;  
HPSTR pchBuffer;  
HPSTR pchNext;  
HPSTR pchEndRead;  
HPSTR pchEndWrite;  
LONG lBufOffset;  
LONG lDiskOffset;  
DWORD adwInfo [4];  
DWORD dwReserved1;  
DWORD dwReserved2;  
HMMIO hmmio;
```

- dwFlags – режими відкриття/опиту і прапори стану файлу, що копіюються з параметра Mode функції mmioOpen;
- fccIOProc – код встановленої процедури обміну. Якщо функція не є встановленою – поле має нульове значення. Для файлів універсальної структури стандартна функція обміну має код "DOS";
- pIOProc – покажчик процедури обміну. Якщо додаток не використовує процедуру обміну, в цьому полі знаходиться покажчик стандартної процедури обміну файлової підсистеми;
- wErrorRet – код помилки, що повертається при невдалому завершенні функції mmioOpen;
- hTask – ключ завдання (task), створеного для процедури обміну;
- cchBuffer – розмір буфера файлу. Для файлів без буфера поле має нульове значення;
- pchBuffer – покажчик буфера файлу. Для файлів без буфера поле має нульове значення;
- pchNext – покажчик поточної позиції у буфері;

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

- `pchEndRead` – обмежувач читання у буфері;
- `pchEndWrite` – обмежувач запису у буфері;
- `IBufOffset` – зарезервоване поле для службового використання;
- `IDiskOffset` – поточний зсув усередині файлу. Поле керується процедурами обміну;
- `adwInfo` – додаткова інформація, використовувана процедурами обміну. Використовується і для передачі додаткових даних при відкритті файлу;
- `dwReserved1`, `dwReserved2` – зарезервовані поля;
- `hmmio` – ключ відкритого файлу.

10) Функції MMIO.

Засоби мультимедійної файлової підсистеми включають три основні класи функцій:

- базові – відкриття, закриття, читання і запис файлів;
- керування буферизацією – створення або установка проміжного буфера і маніпуляції з ним, а також – з поточною позицією буфера;
- роботи з форматом RIFF – операції з файлами універсального формату RIFF.

Всі функції інтерфейсу мають імена з префіксом `mmio`. У заголовку опису кожної функції цей префікс опущений; повне ім'я кожної функції приведене в її прототипі. Перелік базових функцій наведений у табл. 1.4. Перелік функцій керування буферизацією наведений у табл. 1.5. Перелік функцій роботи з форматом RIFF наведений у табл. 1.6. Перелік решти функцій інтерфейсу наведений у табл. 1.7.

Таблиця 1.4. Перелік базових функцій

<code>mmioStringToFOURCC</code>	Перетворення рядка ASCII у код FOURCC
<code>mmioOpen</code>	Відкриття або опит файлу
<code>mmioClose</code>	Закриття файлу
<code>mmioRename</code>	Переименування файлу
<code>mmioRead</code>	Читання з файлу
<code>mmioWrite</code>	Запис у файл
<code>mmioSeek</code>	Позиціювання по файлу

Таблиця 1.5. Перелік функцій керування буферізацією

mmioGetInfo	Запит інформаційної структури файлу
mmioSetInfo	Модифікація інформаційної структури файлу
mmioSetBuffer	Установка буфера для файлу
mmioAdvance	Просування по файлу
mmioFlush	Примусовий запис буфера у файл

Таблиця 1.6. Перелік функцій роботи з форматом RIFF

mmioCreateChunk	Створення розділу
mmioAscend	Вихід з розділу
mmioDescend	Вхід в розділ

Таблиця 1.7. Перелік решти функцій інтерфейсу

mmioSendMessage	Посилка довільного повідомлення процедури обміну
mmioInstallIOProc	Установка процедури обміну
IOProc	Прототип процедури обміну

Таблиця 1.8. Константи кодів завершення

FILENOTFOUND	Файл не знайдений
OUTOFMEMORY	Недостатньо пам'яті
CANNOTOPEN	Неможливо відкрити файл
CANNOTCLOSE	Неможливо закрити файл
CANNOTREAD	Неможливо прочитати з файлу
CANNOTWRITE	Неможливо записати у файл
CANNOTSEEK	Неможливо позиціювати файл
CANNOTEXPAND	Неможливо розширити файл
CHUNKNOTFOUND	Розділ не знайдений
UNBUFFERED	Файл відкритий для безпосереднього доступу
PATHNOTFOUND	Неприпустимий шлях (пристрій і/або каталог)
ACCESSDENIED	Доступ до файлу заборонений
SHARINGVIOLATION	Порушення умов спільного доступу
NETWORKERROR	Помилка мережевої підсистеми
TOOMANYOPENFILES	Немає вільних описувачів ключів для нового файлу
INVALIDFILE	Загальна помилка, невдача з невідомої причини

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ

Арк.

38

Для функцій, що повертають значення типу MMRESULT, а також для ряду інших, визначені константи кодів завершення з префіксами MMSYSERR_ і MMIOERR_ (табл.1.8).

1.10 Вибір функцій для стискування звуку у Windows

1) Драйвери, перетворювачі, кодеки, фільтри.

У ACM існує два види обробки звуку:

- Перетворення формату – зміна способу представлення звукових даних, перекодування їх з одного представлення в інше без зміни загальних властивостей самого звуку;
- Фільтрування – обробка звуку в потоці (посилення/ослаблення, зміна АЧХ, накладення звукових ефектів і тому подібне) без зміни формату.

Модулі драйверів ACM, що реалізують функції перетворення форматів, називають перетворювачами формату (format converters). Модулі, що реалізують функції фільтрування, називаються фільтрами (filters). Один і той же драйвер, що підключається, може поєднувати в собі різні функції, а також – містити більш за один перетворювач або фільтр. Перетворення форматів, при якому міняється тип (tag) формату, зазвичай супроводжується зміною об'єму звукових даних. Такі види перетворення називаються стискуванням (compression) або відновленням (decompression). Стискуванню зазвичай піддаються дані у форматі PCM, а при відновленні формат PCM зазвичай має результат операції. Перетворювачі формату, що реалізують стискування/відновлення, називаються кодеками (codec – coder/decoder або compressor/decompressor).

2) Апаратна підтримка драйверів.

Більшість драйверів ACM є програмними – вони використовують для своєї роботи лише ресурси центрального процесора, і не потребують яких-небудь додаткових апаратних засобів. Для успішної роботи програмного драйвера необхідний лише досить потужний центральний процесор і необхідна кількість основної пам'яті. За наявності в системі DSP (Digital Signal Processor – цифровий сигнальний процесор), який може обробляти звук практично без участі

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

центрального процесора, для нього може бути розроблений драйвер ACM, що виконує обробку звуку засобами цього DSP. Сам DSP при цьому може бути як вбудований в системну плату, так і знаходитися на одній з плат розширення. В цьому випадку говорять, що драйвер ACM має апаратну підтримку. Деякі звукові пристрої підтримують апаратне перетворення форматів у реальному часі при введенні/виведенні звуку – наприклад, вони можуть видавати записуваний звук відразу у форматі ADPCM, стискаючи його "на ходу" за допомогою вбудованого DSP. Не дивлячись на те, що такі пристрої даремні для повнофункціонального драйвера ACM і повністю підтримуються базовою звуковою підсистемою MME/Wave, ACM надає деякі зручності у відношенні і таких пристроїв. ACM містить засоби пошуку і вибору форматів по різних критеріях, і одним з таких критеріїв є апаратна підтримка формату одним із звукових адаптерів – при введенні і/або при виведенні. Оскільки формально підсистеми MME/Wave і ACM ніяк не зв'язані між собою, для визначення апаратно підтримуваних форматів такий звуковий адаптер має бути забезпечений спрощеним драйвером ACM, який і виділятиме підтримувані адаптером формати із спільного списку, а також – повертати додатку ідентифікатор звукового пристрою, до якого слід звернутися. Якщо звуковий адаптер підтримує обробку звуку незалежно від його запису/відтворення – драйвер ACM може бути і повнофункціональним. У останньому випадку ресурси апаратури розділяються між підсистемами MME/Wave і ACM.

3) Синхронні і асинхронні драйвери.

Як і драйвери звукових адаптерів, драйвери ACM також можуть бути синхронними і асинхронними. Практично всі програмні драйвери є синхронними; драйвери з апаратною підтримкою зазвичай виконуються асинхронними. Для асинхронних драйверів передбачена черга вхідних задач і механізм повідомлення додатка про завершення раніше запитаних операцій; синхронні драйвери не повертають додатку керування до тих пір, поки не буде завершена запитана операція.

4) Повідомлення додатків про виконання операцій.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Для повідомлення про зміну пріоритетів і станів драйверів заданому вікну додатка посилається задане повідомлення Windows. Вікно і повідомлення задаються подібно до установки нового драйвера – функцією acmDriverAdd. Вікно, одержуюче такі повідомлення, називається вікном повідомлення (notification window).

5) Типи фільтрів і форматів.

Основною характеристикою фільтру або формату є його тип – спосіб обробки даних у фільтрі (реверберація, посилення/ослаблення) або спосіб представлення даних у форматі (PCM, ADPCM, MPEG і тому подібне). Конкретні формати і фільтри усередині кожного типу відрізняються лише параметрами: частотою дискретизації, розрядністю відліку, тонкощами кодування – для форматів, ступенем посилення/ослаблення сигналу, величиною затримки – для фільтрів. Основні характеристики – спосіб представлення і вид обробки – в межах одного типу залишаються незмінними. Кожному типові фільтрів і форматів привласнений свій унікальний код (tag), який однозначно ідентифікує його в підсистемі стискування. Коди типів мають незмінні числові значення і для забезпечення унікальності мають бути зареєстровані у Microsoft. Поряд з кодами типів АСМ використовує також індекси (внутрішні номери) типів фільтрів/форматів, підтримуваних кожним з драйверів. Індекси не мають нічого спільного з кодами і відображають лише порядкові номери фільтрів/форматів різного типу в службових списках драйвера. За допомогою індексів зручно послідовно перебирати всі типи фільтрів/форматів, підтримуваних заданим драйвером.

б) Порції і буфери перетворюваних даних.

Перетворення даних у АСМ проводиться порціями. Порція потоку перетворення зазвичай має розмір від декількох десятків байт до декількох сотень кілобайт, залежно від структури звукового формату і динаміки перетворення. За кожну операцію перетворення обробляється одна порція даних. Для кожного потоку перетворення створюються два буфери: вхідний – для порції початкових даних, і вихідний – для порції даних результату. Розмір

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

перетворюваної порції не може перевищувати вибраного розміру буфера.

7) Потоки перетворення.

Як і основна звукова підсистема MME/Wave, ACM обробляє звукові дані потоками. Це означає, що додаток не може обробляти звукові дані в довільній послідовності, а лише послідовно, від початку до кінця потоку. Таке обмеження пов'язане з тим, що як перетворення форматів, так і фільтрування може зажадати інформації про передування – наприклад, відносно кодування амплітуд у форматі ADPCM або формування ефекту у фільтрі Echo. Тому обробка звукового потоку в ACM включає три стадії:

- Створення, або відкриття потоку (`acmStreamOpen`). При цьому додаток повідомляє ACM-параметри потоку – формати, режими обробки, способи повідомлення – і отримує від ACM ключ відкритого потоку;
- Обробка потоку (`acmStreamConvert`). На цьому етапі додаток послідовно передає ACM буфери обміну, що містять порції перетворюваних звукових даних. ACM передає буфери вибраному драйверу для обробки, а після завершення обробки кожен буфер повертається додатку. Обробка потоку може відбуватися в реальному часі, якщо апаратура комп'ютера встигає виконувати її достатньо швидко;
- Знищення, або закривання потоку (`acmStreamClose`). Остання операція з потоком, після якої потік перестає існувати.

Потік перетворення ACM фактично складається з двох звукових потоків – початкового (`source`) і результуючого (`destination`). Дані початкового потоку існують до початку обробки і не змінюються після її завершення; дані результуючого потоку створюються в процесі обробки.

8) Ключі об'єктів.

Як і в решті підсистем Windows, об'єкти ACM, з якими працює додаток, ідентифікуються спеціальними ключами, які ACM повертає додатку у відповідь на запит доступу до об'єкту. У ACM є три види об'єктів:

- ідентифікатор драйвера (`driver id`). Використовується для вказівки встановленого драйвера у ACM, наприклад – при запиті параметрів

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

драйвера. Яких-небудь спеціальних операцій перед використанням ідентифікатора не вимагається;

- вибраний для роботи драйвер (driver). Повертається АСМ при відкритті драйвера і використовується для посилань до підмножини відкритих для роботи драйверів;
- потік (stream). Повертається АСМ при відкритті потоку і використовується для операцій з потоком.

Кожен з об'єктів має свій тип ключу – НАСМДРИВЕРІД, НАСМДРИВЕР, НАСМСТРЕАМ. Окрім цього, є універсальний тип НАСМОВБІ, призначений для використання у функціях, що працюють з об'єктами різного типу.

9) Типи і структури, використовувані в АСМ.

Більшість структур мають в своєму складі поле cbStruct, в яке додаток має занести розмір області пам'яті, де розміщена структура. Інтерфейсні функції використовують це поле двояким чином: коли інформація із структури є початковою – поле показує, який її об'єм реально присутній у вказаній області пам'яті; коли функція заповнює поля структури поверненою інформацією – поле cbStruct обмежує розмір заповнюваної області. Залежно від вибраної функції і режимів її роботи існують різні обмеження на розмір області пам'яті: вона може включати або лише частину полів описаної структури, або всю структуру цілком, або мати резервну область безпосередньо за кінцем структури. У останньому випадку резервна область може використовуватися для додаткових даних, що не увійшли до основних полів описаної структури. Коли АСМ заповнює структуру, що містить поле cbStruct, в нього заноситься реальний розмір поверненої інформації. Якщо якісь поля структури є необов'язковими, додаток може визначити, яка частина структури була заповнена АСМ. При зверненні до АСМ разом із структурою часто передається супроводжуючий набір прапорів, що показують, які з полів структури несуть осмислену інформацію. Не дивлячись на те, що такі поля аналізуються лише за наявності відповідних прапорів, багато функцій є "вередливими" і вимагають, щоб невживані вхідні поля мали нульові значення. Щоб гарантувати успішну роботу

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

функцій, необхідно перед зверненням до них або обнулити всі невживані вхідні поля, або обнулити всю структуру до заповнення її полів осмисленою інформацією. Структура WAVEFORMATEX:

- WORD wFormatTag;
- WORD nChannels;
- DWORD nSamplesPerSec;
- DWORD nAvgBytesPerSec;
- WORD nBlockAlign;
- WORD wBitsPerSample;
- WORD cbSize;
- wFormatTag – формат Waveform audio;
- nChannels – кількість каналів. Зазвичай 1 (моно) або 2 (стерео);
- nSamplesPerSec – частота дискретизації; для формату PCM – в класичному сенсі, тобто кількість вибірок в секунду. Згідно теоремі Котельникова повинна удвічі перевищувати частоту оцифрованого сигналу. Зазвичай знаходиться в діапазоні від 8000 до 44100 вибірок у секунду;
- nAvgBytesPerSec – середня швидкість передачі даних; для PCM дорівнює $nSamplesPerSec * nBlockAlign$;
- nBlockAlign – розмір блоку даних; для PCM дорівнює $(nChannels * wBitsPerSample) / 8$;
- wBitsPerSample – кількість бітів у одній вибірці; для PCM дорівнює 8 або 16;
- cbSize – підрахунок розміру у байтах.

Структура WAVEFILTER – повністю описує параметри фільтру.

Структура ACMDRIVERDETAILS – описує параметри і властивості драйвера ACM. Окрім cbStruct, поля структури заповнюються ACM.

Структури ACMFILTERTAGDETAILS / ACMFORMATTAGDETAILS – описують параметри типу фільтрів/форматів і розрізняються лише іменами полів.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Структури ACMFILTERDETAILS / ACMFORMATDETAILS – описують параметри конкретного фільтру/формату і розрізняються лише іменами полів.

Структури ACMFILTERCHOOSE і ACMFORMATCHOOSE – дуже схожі структури, що описують набори даних, необхідні для виводу користувачеві діалогу, що містить меню всіх доступних або відповідних стандартних фільтрів/форматів.

Структура ACMSTREAMHEADER – описує фрагмент перетворюваного звукового потоку і називається заголовком потоку.

10) Функції АСМ. АСМ має у своєму складі чотири основні класи інтерфейсних функцій. Приналежність функції до певного класу позначається префіксом в її імені:

- Функції роботи з драйверами (acmDriver) служать для установки, видалення, налаштування, опиту і перебору доступних драйверів АСМ;
- Функції роботи з фільтрами (acmFilter) служать для опиту, перебору і вибору доступних фільтрів;
- Функції роботи з форматами (acmFormat) служать для опиту, перебору і вибору доступних форматів (кодеків);
- Функції роботи з потоками (acmStream) служать для створення потоків перетворення і обробки порцій даних у них.

Окрім цього, АСМ сам може викликати (callback) три типи функцій додатка:

- Функції підтримки перебору – викликаються у процесі перебору (enumeration) драйверів, типів форматів/фільтрів, або стандартних форматів/фільтрів і служать для формування списку перебираних об'єктів або зупинки процесу перебору при знаходженні потрібного об'єкту;
- Функції перехоплення – викликаються під час надходження повідомлень Windows у стандартні діалоги АСМ, що виводяться користувачеві функціями вибору фільтру або формату і служать для перехоплення (hook) цих повідомлень до обробки їх засобами АСМ. Дозволяють змінити прийняту за умовчанням поведінку стандартних діалогів АСМ;
- Функції повідомлення – викликаються після завершення запитаної

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

операції. Повідомлення також може бути у вигляді установки об'єкту події (event) або посилки повідомлення – завданню (thread) або вікну.

Інформаційні функції наведені у табл. 1.9. Функції роботи з драйверами показані у табл. 1.10. Функції роботи з форматами перелічені у табл. 1.11. Функції роботи з фільтрами наведені у табл. 1.12, а функції роботи з потоками – у табл. 1.13.

Таблиця 1.9. Інформаційні функції

acmGetVersion	Запит версії АСМ
acmMetrics	Запит різних параметрів АСМ

Таблиця 1.10. Функції роботи з драйверами

acmDriverAdd	Установка власного драйвера додатка або завдання вікна повідомлення
acmDriverRemove	Видалення власного драйвера додатка
acmDriverOpen	Відкриття драйвера
acmDriverClose	Закривання драйвера
acmDriverDetails	Запит відомостей про драйвер
acmDriverEnum	Перебір доступних драйверів
acmDriverID	Запит ідентифікатора драйвера
acmDriverPriority	Установка пріоритету драйвера
acmDriverMessage	Передача повідомлення драйвера

Таблиця 1.11. Функції роботи з форматами

acmFormatTagDetails	Запит відомостей про тип формату
acmFormatDetails	Запит відомостей про формат
acmFormatTagEnum	Перебір доступних типів форматів
acmFormatEnum	Перебір доступних стандартних форматів
acmFormatChoose	Вибір формату за допомогою стандартного діалогу АСМ
acmFormatSuggest	Запит найбільш відповідного для перетворення формату

Таблиця 1.12. Функції роботи з фільтрами

acmFilterDetails	Запит відомостей про фільтр
acmFilterTagEnum	Перебір доступних типів фільтрів
acmFilterEnum	Перебір доступних стандартних фільтрів
acmFilterChoose	Вибір фільтру за допомогою стандартного діалогу АСМ

Таблиця 1.13. Функції роботи з потоками

acmStreamOpen	Відкриття потоку перетворення
acmStreamClose	Закривання потоку
acmStreamSize	Запит розмірів буферів потоку
acmStreamPrepareHeader	Підготовка буфера потоку
acmStreamUnprepareHeader	Відміна підготовки буфера потоку
acmStreamConvert	Перетворення чергової порції даних в потоці
acmStreamReset	Скидання (знищення) потоку
acmStreamMessage	Передача повідомлення драйвера потоку

Розглянемо функції, які визначаються додатком. Імена, наведені у таблиці 1.14, є умовними, реальні функції додатка можуть мати будь-які імена. Додаток передає ці функції АСМ за допомогою покажчиків, а АСМ викликає їх в заздалегідь обумовлених випадках.

Таблиця 1.14. Функції, які визначаються додатком

DriverProc	Основна функція драйвера
ChooseHook	Перехоплення повідомлень діалогу вибору фільтру/формату
DriverEnumCallback	Підтримка перебору драйверів
FilterTagEnumCallback	Підтримка перебору типів фільтрів
FilterEnumCallback	Підтримка перебору стандартних фільтрів
FormatTagEnumCallback	Підтримка перебору типів форматів
FormatEnumCallback	Підтримка перебору стандартних форматів
StreamCallback	Повідомлення про завершення операції з потоком

Таблиця 1.15. Константи для АСМ

NOTPOSSIBLE	Неможливо виконати запитану операцію. Зазвичай ця помилка виникає при неможливості використовувати необхідне поєднання форматів, або коли об'єму заданого буфера недостатньо для запису всіх запитаних даних
BUSY	Запитаний драйвер в даний час використовується, спроба закрити потік з незавершеною асинхронною операцією, і тому подібне
UNPREPARED	Буфер перетворення не був підготовлений функцією acmStreamPrepareHeader
CANCELED	Користувач заклав кнопкою Cancel діалог, виведений функцією вибору фільтру/формату

Більшість функцій ACM повертають значення типу MMRESULT – універсальний код результату звукової підсистеми Windows. На додаток до стандартних кодів, константи для яких мають префікс MMSYSERR_, для ACM визначені константи з префіксами ACMERR_ (табл.1.15).

Таблиця 1.16. Загальноприйняті кодеки зв'язку

Кодек	Корисне навантаження пакета, байт	Швидкість передачі, кбіт/с	Алгоритмічна затримка, мс	Використовуваний потік, кбіт/с	
				IP-пакети	Ethernet-фрейми
G.711	160	64	20	78	80
G.723.1 (6.3)	24	6,3	37,5	6,9	17,1
G.723.1 (5.3)	20	5,3	37,5	5,9	16
G.726-32	160	32	20	32,8	42,7
G.726-24	160	24	20	24,8	34,7
G.726-16	160	16	20	16,8	26,7
G.729 (8)	20	8	25	8,8	18,7
G.729 (6.4)	16	6,4	25	7,2	17,1

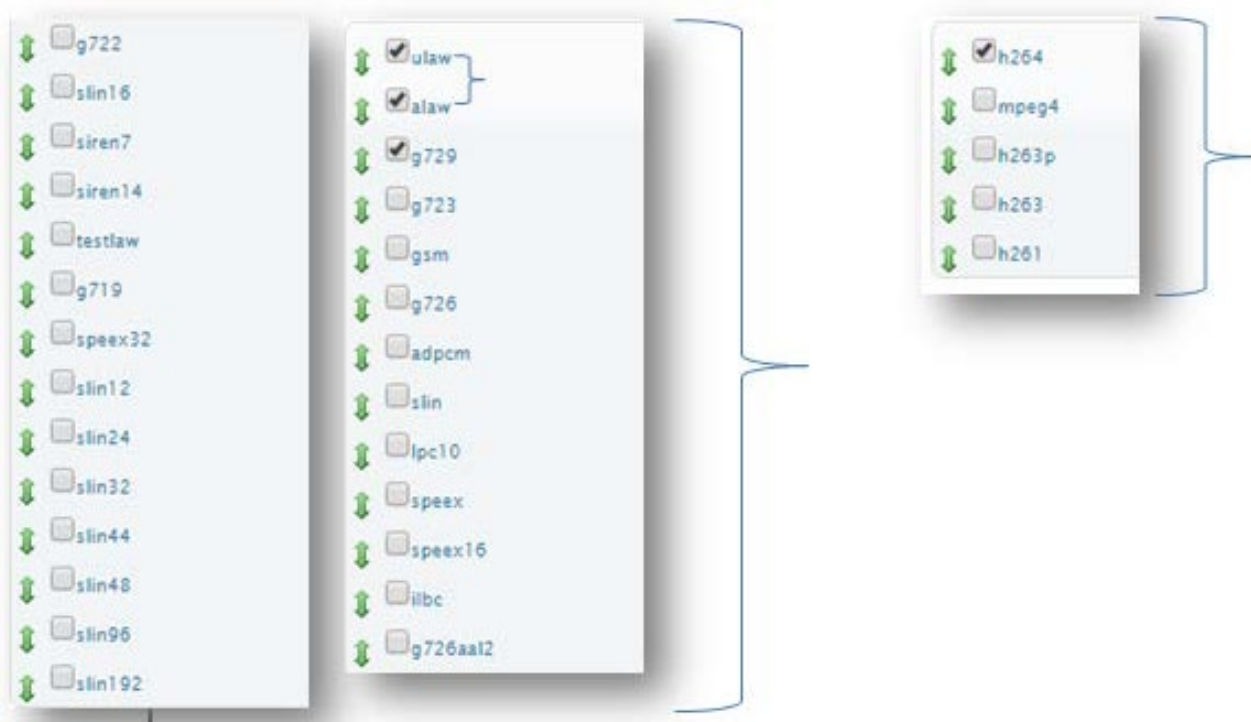


Рисунок 1.16. Кодеки Asterisk

Усі кодеки зв'язку, що зараз підтримуються, а також кодеки, які використовуються для нашого завдання впровадження програмного додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб, показані у табл. 1.15. Кодеки U-law і A-law є версіями одного кодека g711, саме його і рекомендується використовувати в рамках впровадження в систему аналогової телефонії. Хоч

кодек g711 (A-law) і займає більшу кількість трафіку (64Kbps), але саме він підходить для передачі даних в потоці E1, при цьому немає необхідності в перекодуванні кодеків передачі даних, відповідно сервер не отримує зайвого навантаження. Кодеки IP-АТС Asterisk, необхідні для коректної роботи системи зв'язку, були обрані виходячи з фізичних особливостей ліній передачі даних, показані на рис. 1.16.

1.11 Вибір засобів RAD Studio для роботи з базами даних

У даному проекті використовується реляційна база даних, оскільки ядро баз даних Database Engine, на основі якого працює ICP Embarcadero RAD Studio, призначене саме для роботи з реляційними базами даних. Потужність і гнучкість RAD Studio при роботі з базами даних заснована на низькорівневому ядрі – процесорі баз даних Database Engine (BDE). Його інтерфейс з прикладними програмами називається Integrated Database Application Programming Interface (IDAPI). В принципі, зараз не розрізняють ці дві назви (BDE і IDAPI) і вважають їх за синоніми. BDE дозволяє здійснювати доступ до даних як з використанням традиційного record-орієнтованого (навігаційного) підходу, так і з використанням set-орієнтованого підходу, використовуваного в SQL-серверах баз даних. Усі інструментальні засоби баз даних RAD Studio (Paradox, dBase, Database Desktop) – використовують BDE. Усі особливості, наявні в Paradox або dBase, “успадкоковуються” BDE, і тому цими ж особливостями володіє і середовище розробки Embarcadero RAD Studio, засобами якого виконано розробку даного проекту.

1.12 Розробка структурної схеми системи реєстрації телефонних викликів

Система реєстрації телефонних викликів має забезпечити якісний голосовий зв'язок між абонентами, можливість стискування, запису і збереження аудіоданих. Для цього потрібно розробити алгоритми і програму, які працюватимуть з інтерфейсом IP-телефонії засобами TAPI і надаватимуть користувачеві можливість керування аудіозаписами. Схема системи зв'язку на базі серверів Asterisk представлена на рис.1.17.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

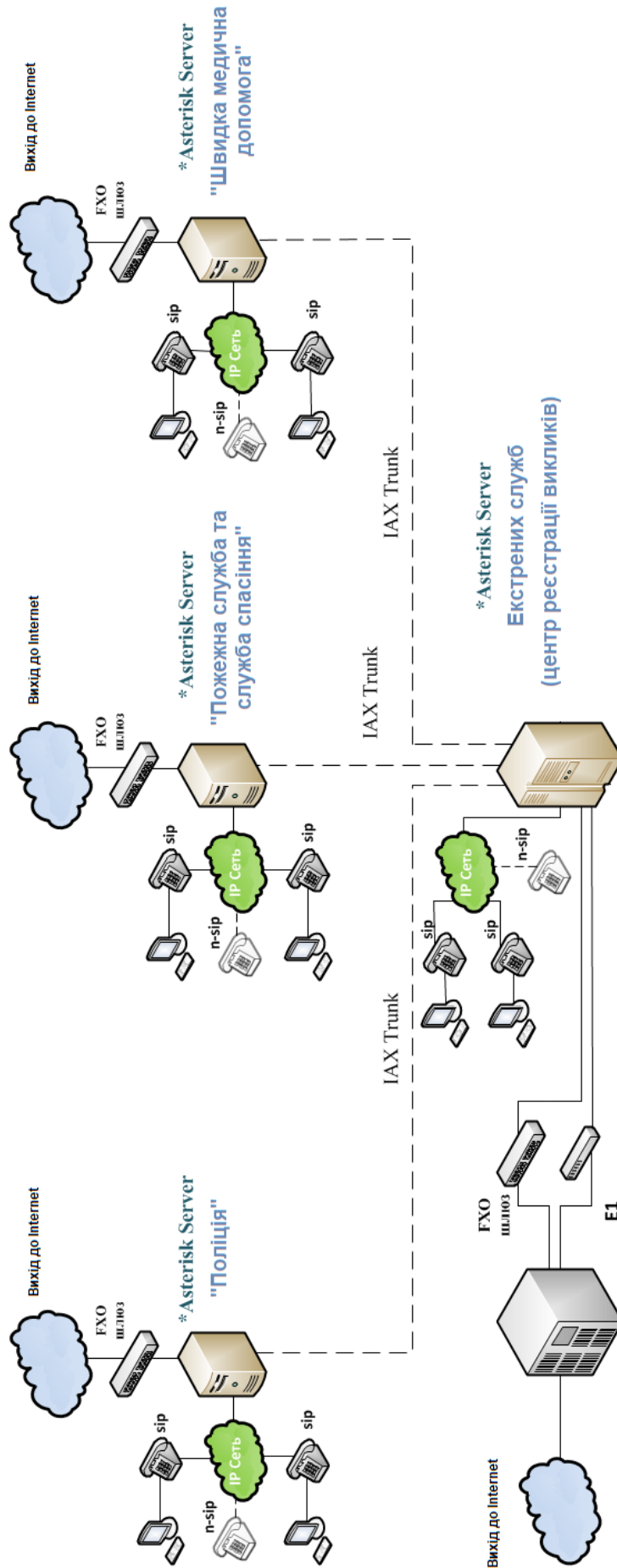


Рисунок 1.17. Структурна схема системи зв'язку на базі серверів Asterisk

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ

Арк.

50

1.13 Розробка алгоритму роботи додатку

Для реалізації поставленого завдання з розробки додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб необхідно розробити структуру програмного забезпечення, яка дозволить реєструвати мовну інформацію між абонентськими пунктами. Для цього алгоритм повинен враховувати наступні етапи роботи програмного забезпечення:

- Ініціалізація початкових параметрів;
- Вибір інтерфейсу;
- Завантаження параметрів користувача;
- Установка режиму очікування;
- Завантаження параметрів адміністратора;
- Переглядання бази даних;
- Зміна параметрів системи;
- Програвання вибраного файлу;
- Робота з БД (відбір, видалення записів);
- Збереження параметрів;
- Модем в режимі автопіднімання трубки (автоматизований режим);
- Набір номера оператором;
- Режим піднімання трубки оператором (ручний режим);
- Реєстрація стану з'єднання;
- Установка параметрів і запис розмови;
- Реєстрація стану роз'єднання і перевірка параметрів запису;
- Реєстрація в базі даних розмови і збереження звукових даних на диску;
- Відміна реєстрації виклику.

Узагальнена алгоритмічна схема такої структури для реєстрації телефонних викликів екстрених служб показана на рис. 1.18. Текст програми складений по розробленим алгоритмам мовою Delphi наведений у Додатку А. Після компіляції у ICP Embarcadero RAD Studio отримано виконуваний .exe-модуль. Для роботи додатку мають бути встановлені кодеки для стискування мовного сигналу, описані вище, правильно встановлений і налаштований сервер Asterisk.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

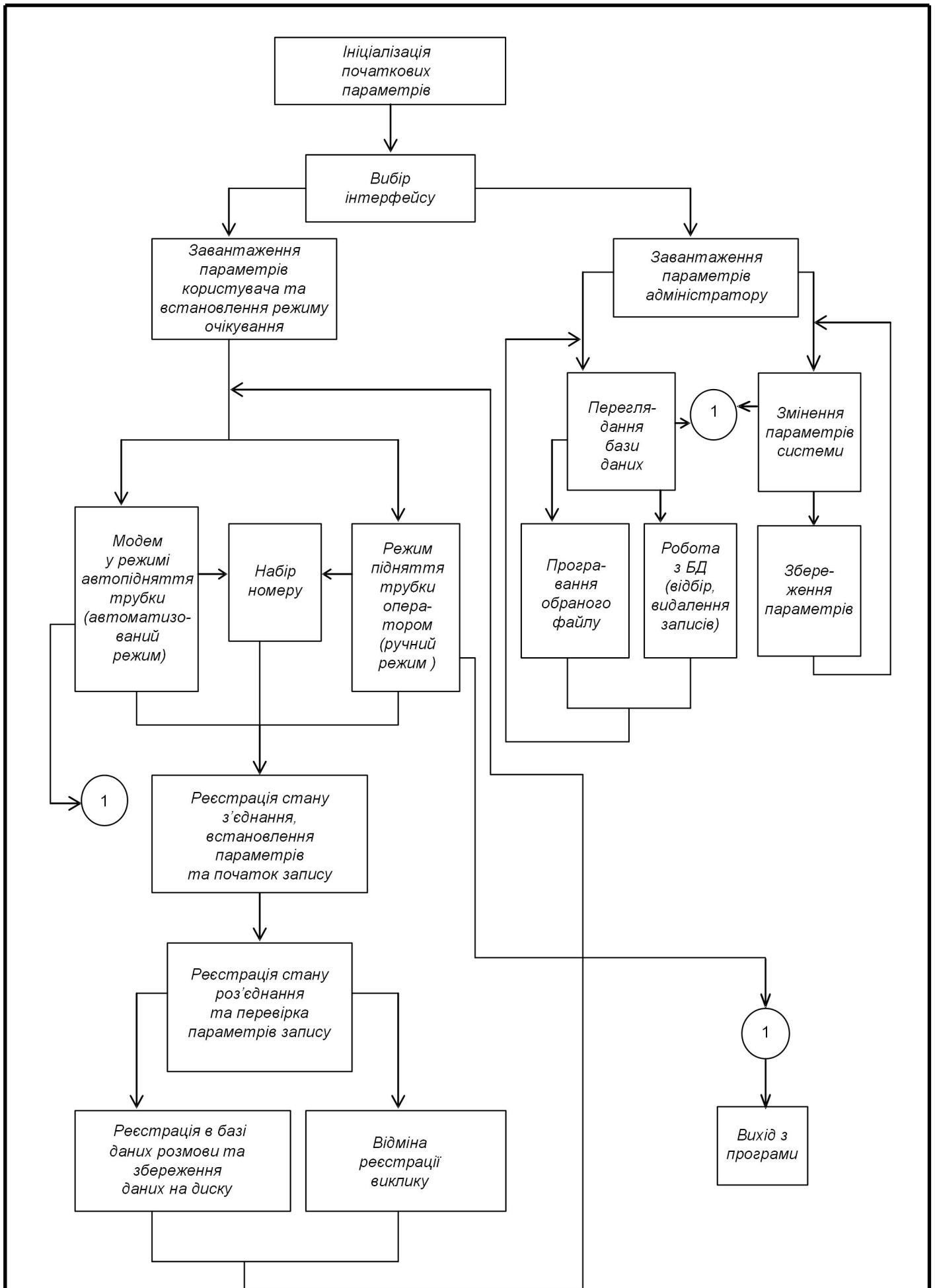


Рисунок 1.18. Блок-схема роботи системи реєстрації викликів екстрених служб

1.14 Розробка візуального інтерфейсу додатку

При запуску додатку відбувається розміщення формату і заголовків wav, буфера даних і отримання імені тимчасового файлу. Режим рекордера треба встановити у 'немає режиму запису'. Далі треба перевірити наявність конфігураційного файлу 'config.ini'. Якщо він відсутній – здійснюється перший запуск програми, тому потрібне її налаштування. Програма автоматично пропонує вибір інтерфейсу з правами адміністратора (Рис. 1.19).

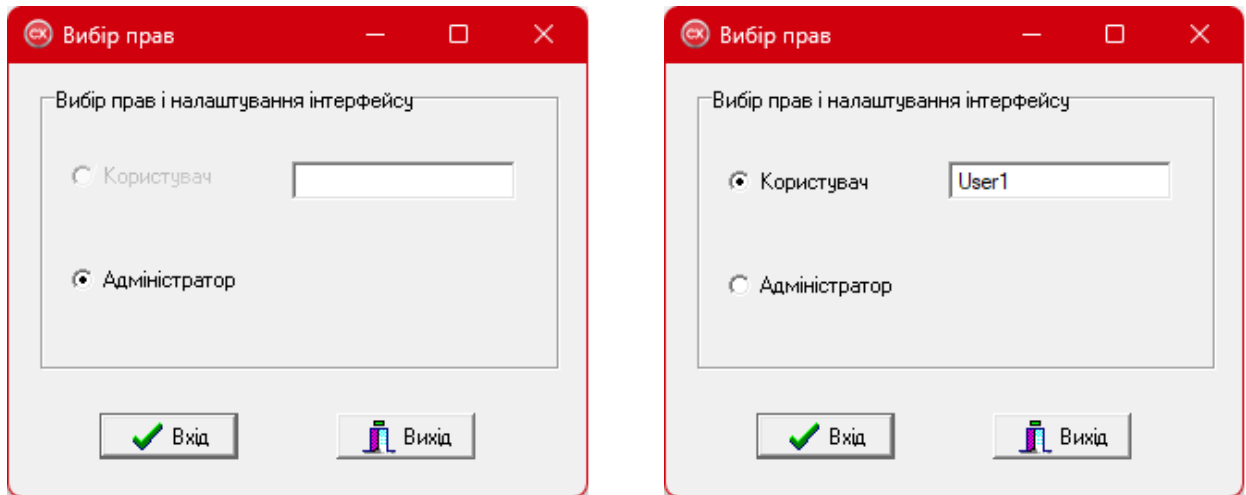


Рисунок 1.19. Вибір прав і налаштування інтерфейсу з різними правами

У іншому випадку присутня можливість вибору. При натисненні кнопки 'Вхід' відбувається ініціалізація ТАРІ, в разі відсутності пристрою сумісного зі встановленими параметрами, програма автоматично завершується. Далі, відповідно до вибраного інтерфейсу користувача або адміністратора, відбувається завантаження необхідних параметрів, а також відкриття бази даних.

При виборі інтерфейсу користувача необхідно ввести його ім'я (рис. 1.20). Табло стану відображає події, на які відповідає сервер Asterisk або ним генеруються. Кнопки 'Взяти трубку' і 'Покласти трубку' дозволяють операторові виконати в ручному режимі узяття і опускання трубки.

Панель набору номера необхідна для вихідного дзвінка оператора. У віконці 'Номер, що набирається', відбивається номер, набраний з клавіатури комп'ютера або за допомогою миші на екранній клавіатурі. Присутні також кнопки очищення номера, 'Набрати номер' – розміщення запиту набору номера,

‘Відміна’ – відміна запиту на набір номера (з'єднання).

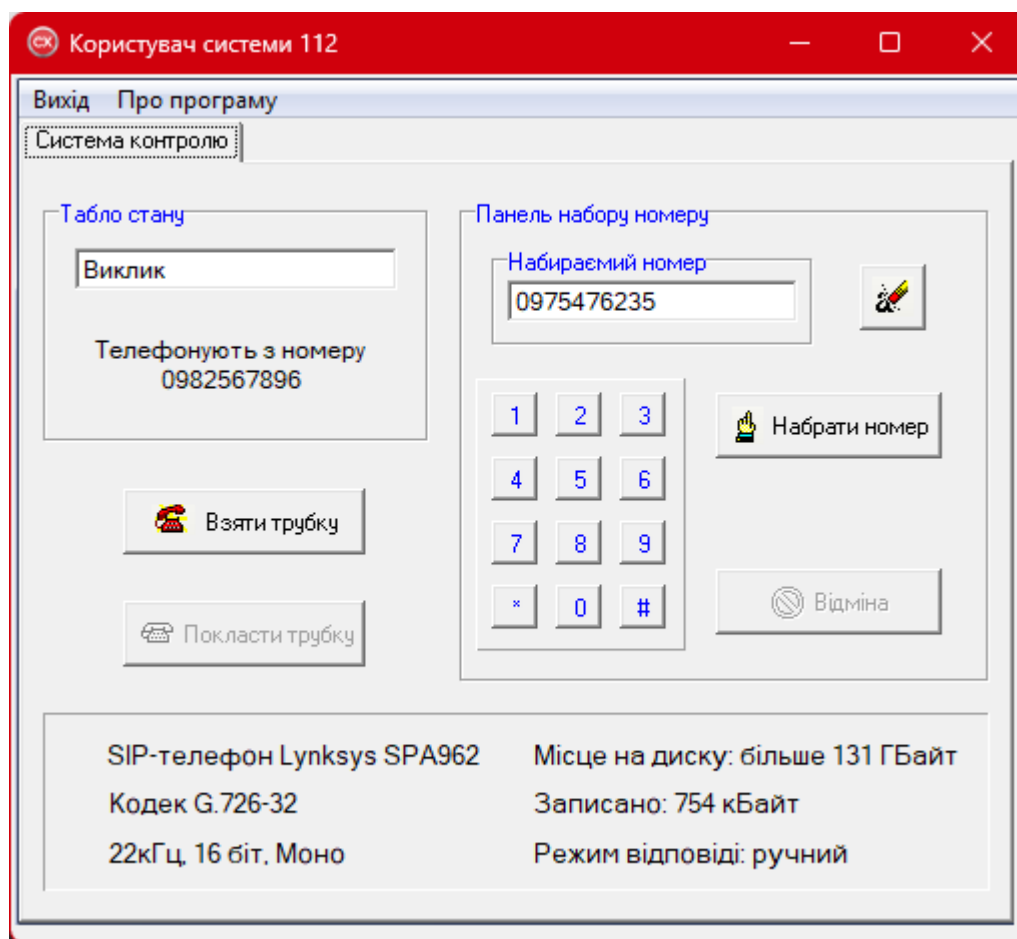


Рисунок 1.20. Інтерфейс користувача на вкладці ‘Система контролю’

Нижче вказані деякі налаштування програми – формат стискування і його налаштування, а також режим очікування виклику (ручний, авто). ‘Місце на диску’ – вільне місце на диску в байтах, ‘Записано’ – кількість записаних звукових даних в байтах. При виборі інтерфейсу адміністратора (рис. 1.21) є можливість конфігурації – вкладка ‘Конфігуратор’ або роботи з базою даних – вкладка ‘База викликів’. На вкладці ‘Конфігуратор’ встановлюються наступні налаштування:

- обирається формат стискування – кнопка ‘Вибір кодеку’ – відкривається візуальна форма вибору (Рис. 1.22);
- Налаштовується гучність телефонної гарнітури – навушників і мікрофону;
- Встановлюється режим відповіді на виклик (дзвінок) – ручний або автоматичний.

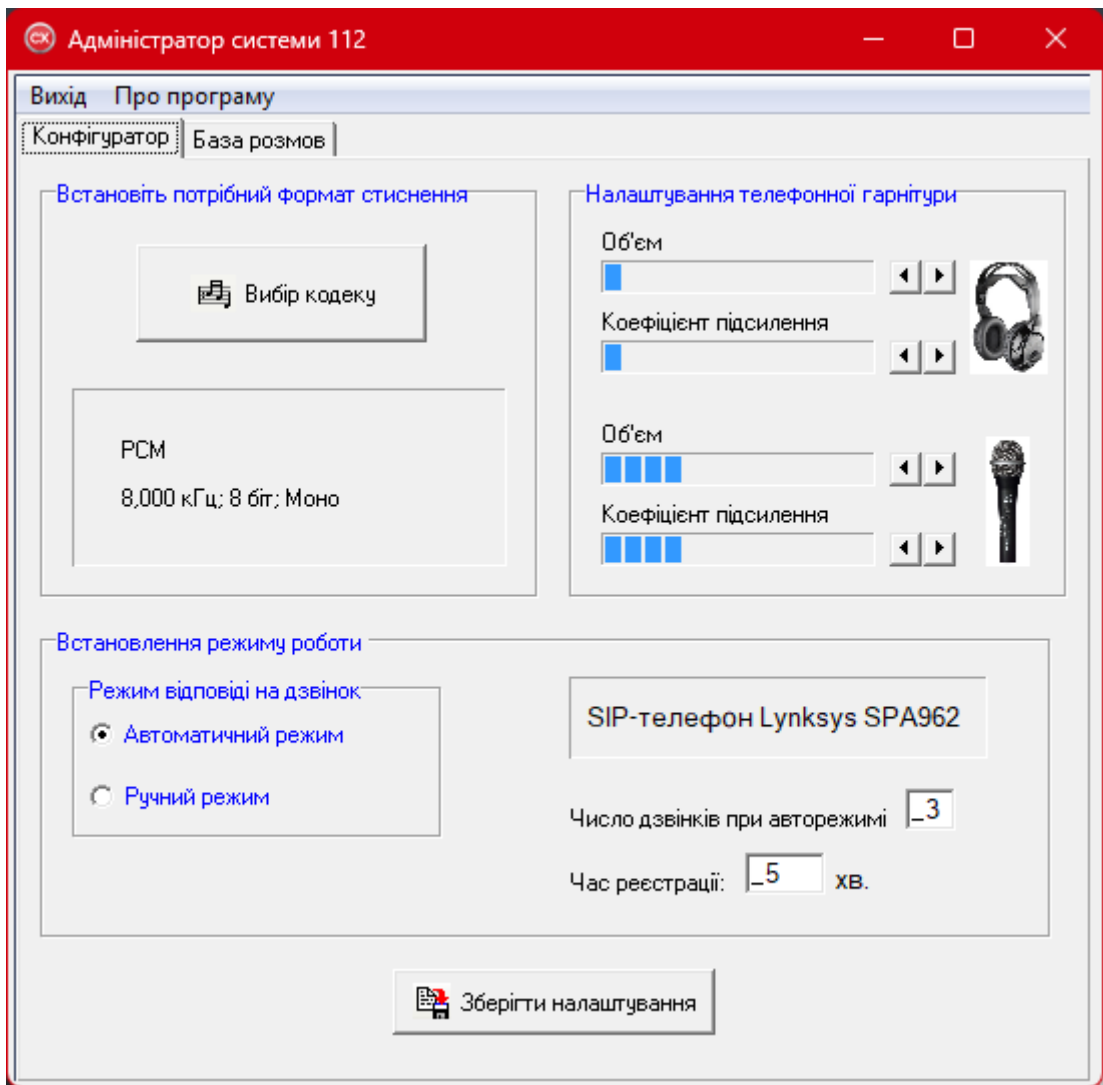


Рисунок 1.21. Інтерфейс адміністратору на вкладці ‘Конфігуратор’

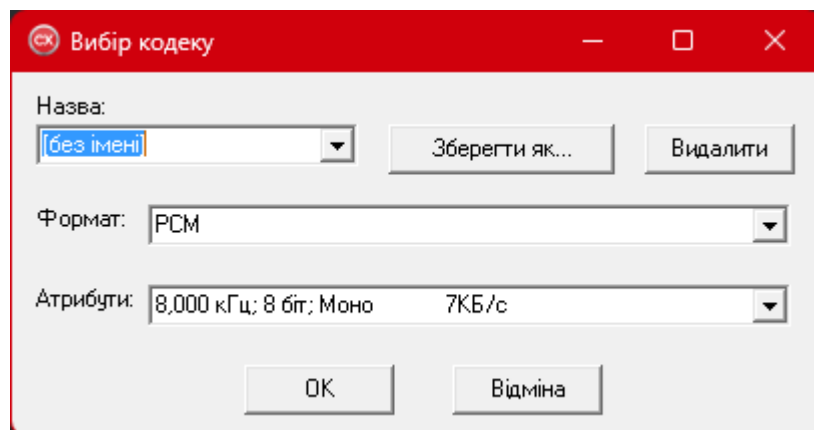


Рисунок 1.22. Вікно вибору кодеку

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

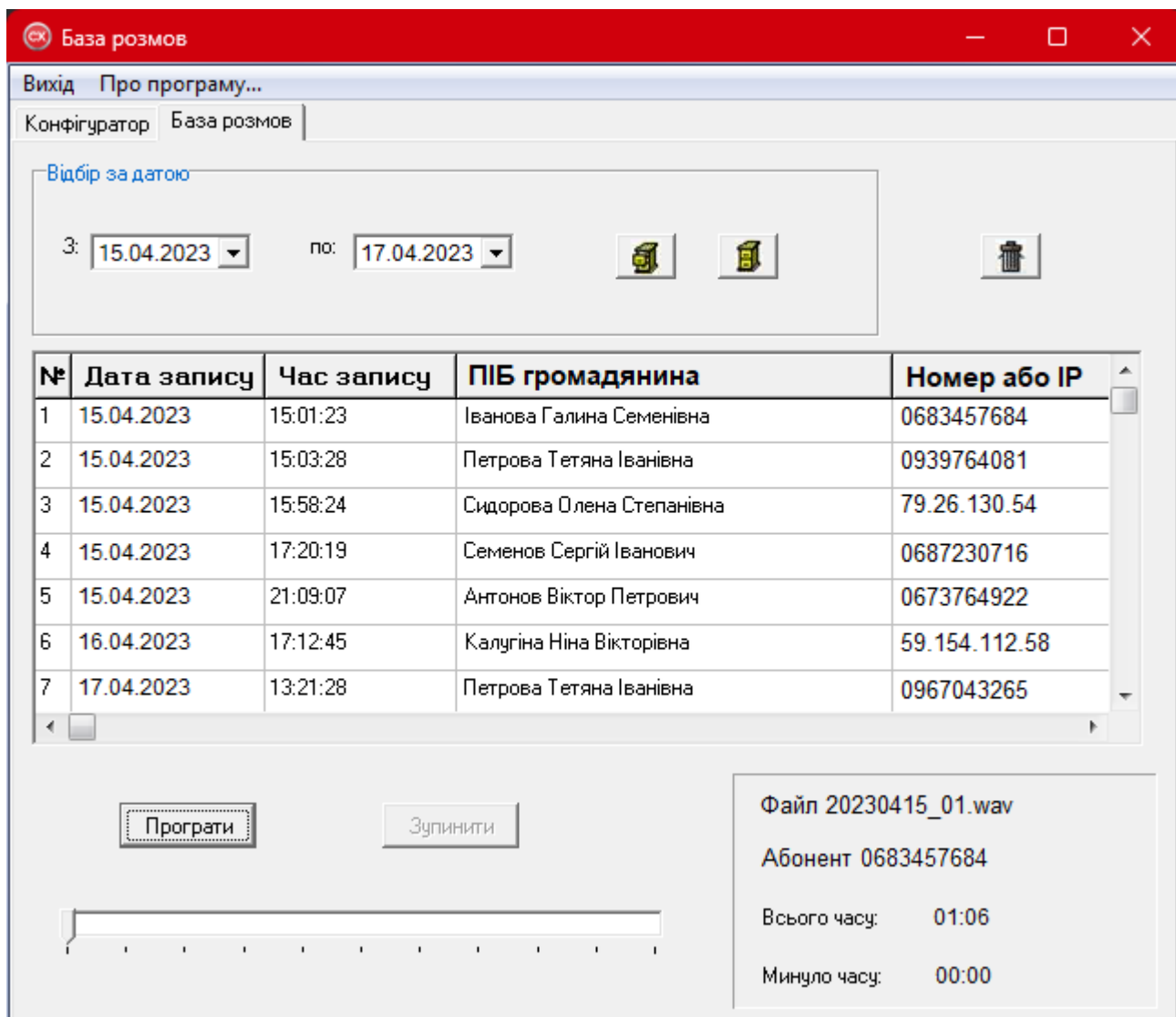


Рисунок 1.23. Інтерфейс користувача на вкладці 'База розмов'

- 'Число дзвінків при авторежимі' – кількість дзвінків, яку пропустить модем, перш ніж візьме трубку;
- 'Час реєстрації' – якщо тривалість розмови менше часу реєстрації, то розмова не реєструється;
- При натисненні кнопки 'Зберегти налаштування' всі установки записуються у файлі ініціалізації config.ini.

На вкладці 'База розмов' забезпечується робота з базою даних аудіо-записів (рис. 1.23). На рис. 1.24 кнопка 1 забезпечує відбір записів по діапазону дат, вказаному у вікнах 'З:' і 'по:', кнопка 2 відмінює раніше встановлений відбір, і кнопка 3 видаляє поточний запис з бази даних, а також забезпечує фізичне видалення файлу із звуковими даними з жорсткого диска.

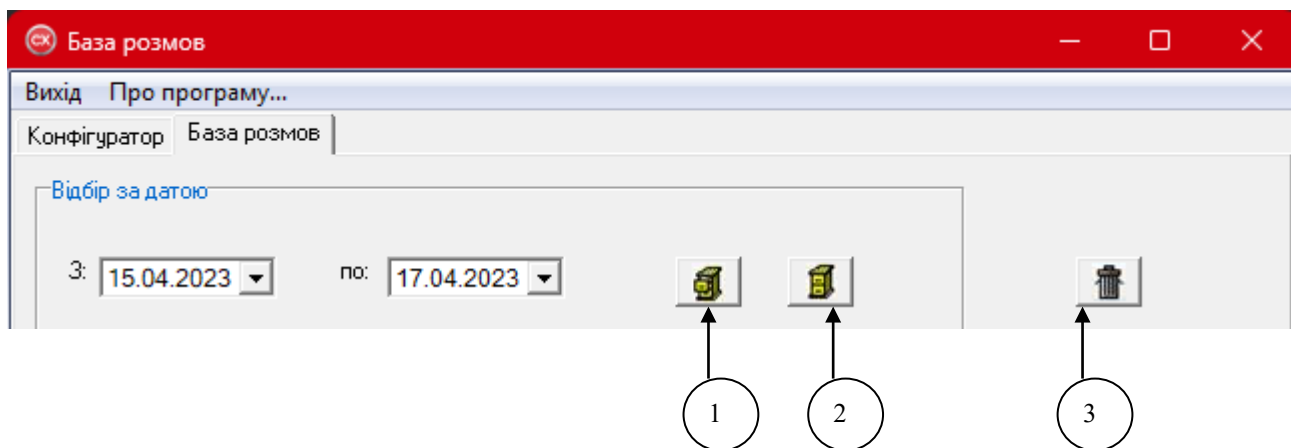


Рисунок 1.24. Робота з базою даних телефонних розмов

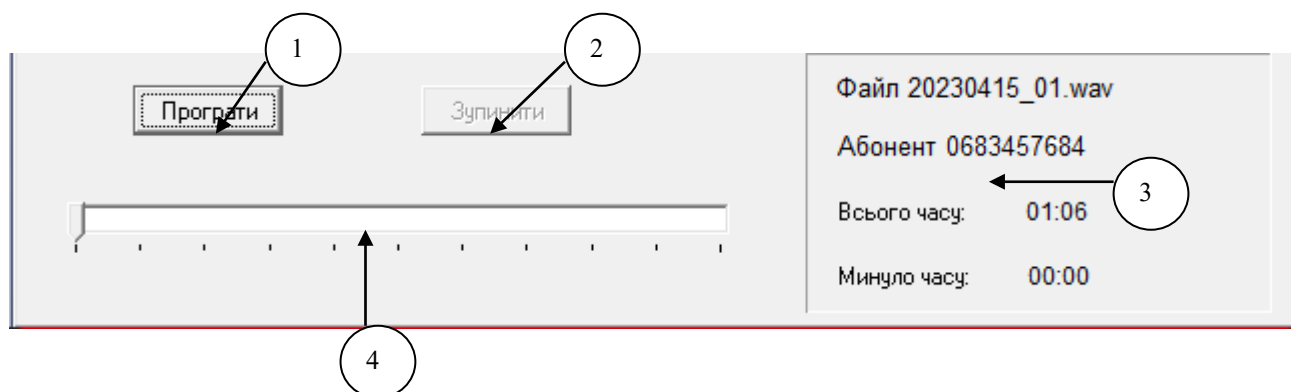


Рисунок 1.25. Інструменти для програвання поточного запису

На рис. 1.25 вказані інструменти для програвання поточного запису. Кнопка 1 дозволяє програти запис або припинити його програвання. Кнопка 2 зупиняє запис і визволяє всі ресурси, які були використані для нього. Елемент 3 відображує інформацію про запис. Елемент 4 візуально показує, на якому етапі знаходиться програвання запису.

Можливості додатку, таким чином, є такими:

- Автоматичний запис всіх телефонних переговорів;
- Програвання записаних переговорів через звукову карту;
- Визначення номера викликаючого абонента і ведення журналу дзвінків;
- Дружній інтерфейс програми дозволяє зробити потрібні налаштування і полегшує роботу користувача;
- Конвертування записів у будь-який голосовий формат – MP3, WAV, і т.п.

Розглянемо роботу програми у налагодженому середовищі зв'язку і підрахуємо коефіцієнт стиснення мовного сигналу експериментально.

Запускаємо програму в режимі адміністратор і встановлюємо наступні налаштування: вибір кодеку; режим відповіді на дзвінок; налаштування телефонної гарнітури. Тобто, вибираємо запис звукових даних без стискування (PCM 8кГц, 16 біт, Моно). Далі запускаємо програму в режимі користувача і в результаті хвилинної розмови отримуємо файл розміром 983132 байти. Тепер запусимо програму у режимі ‘Адміністратор’ і встановимо інші налаштування (рис. 1.26). Тут встановимо мовний кодек – GSM 6.10 8кГц, Моно (16 біт – за замовчуванням). Далі запускаємо програму у режимі користувача і в результаті розмови тривалістю близько хвилини отримуємо файл розміром 85612 байти. Отже, в результаті ми маємо коефіцієнт стискування $983132/85612 = 11,4836$, що задовольняє вимогам, позначеним у технічному завданні.

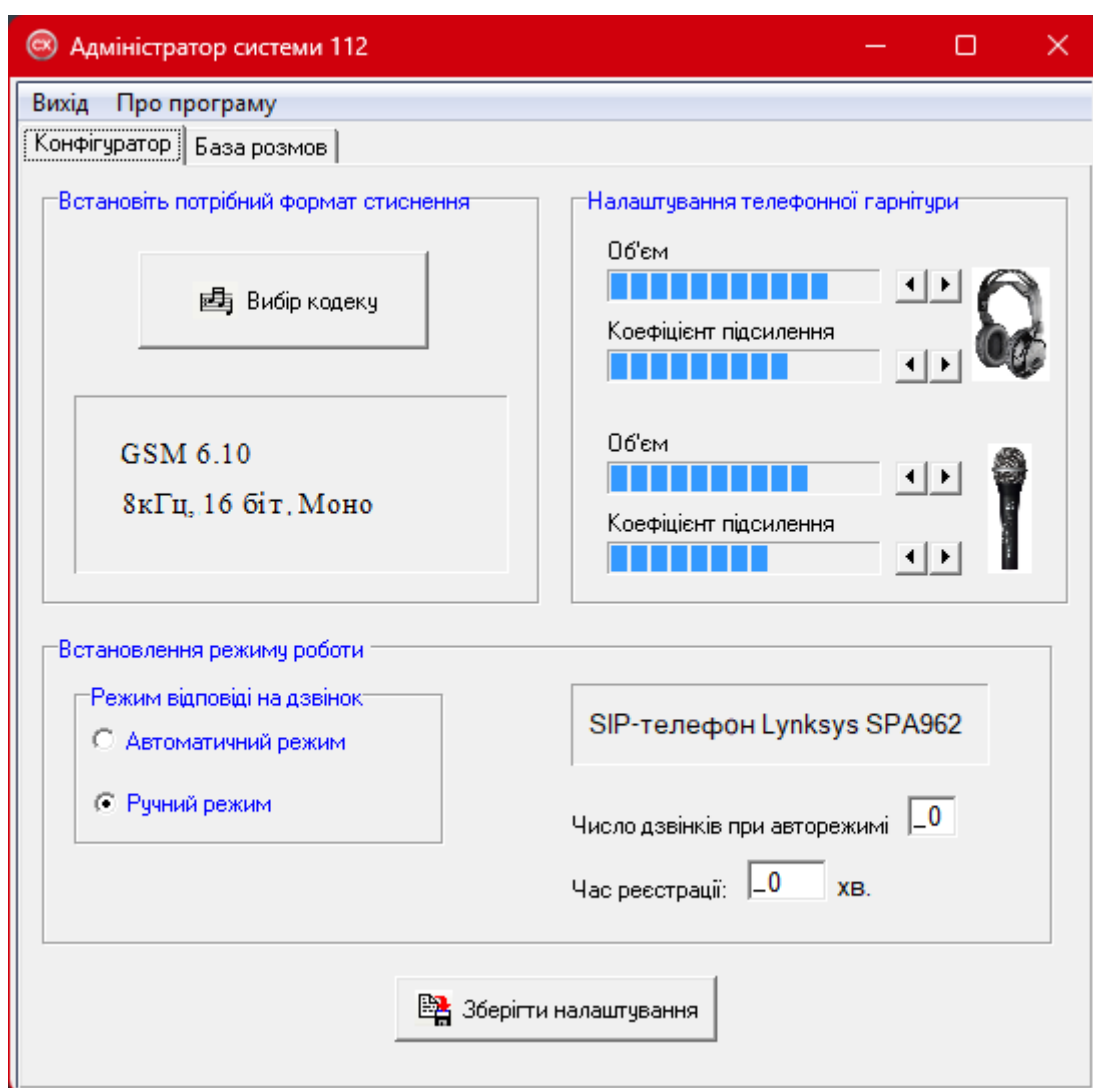


Рисунок 1.26. Налаштування додатку для тестового режиму

2 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою даних розрахунків є обчислення вартості виконання науково-дослідної роботи «Розробка додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб». Основна мета даного дипломного проєкту є визначення доцільності впровадження додатку за допомогою якого диспетчер екстреної служби повинен зареєструвати виклик і мати можливість прослухати звукове повідомлення. При отриманні екстрених викликів громадян за телефоном, обов'язково виконується їх реєстрація. При цьому записуються дата і час виклику, прізвище, ім'я та по-батькові особи, що здійснила виклик, адреса, а також попередня інформація про ситуацію, що сталася.

Розрахунок трудомісткості науково-дослідницької роботи (НДР) здійснений в наступній послідовності:

1) Складений перелік всіх етапів і видів робіт, які необхідно виконати в ході даної НДР. Після узгодження з керівником проєкту допущено виключення, доповнення, об'єднання окремих етапів і видів робіт;

2) По кожному виду робіт визначений кваліфікаційний рівень виконавців. Розподіл робіт по етапах і видах виконавців вироблений формою, наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Розподіл робіт по етапах і видах виконавців

Етап проведення НДР	Вигляд робіт	Посада виконавця
Розробка технічного завдання (ТЗ)	1.Складання і затвердження ТЗ для НДР «Розробка додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб»	Дипломник, керівник
Вибір напрямку дослідження	1. Збір і вивчення науково-технічної літератури. 2. Формулювання можливих напрямів вирішення завдань, поставлених в технічному завданні НДР . 3. Вибір напрямку проведення досліджень	Дипломник керівник

	для подальшої розробки. 4. Розробка плану проведення досліджень для подальшої розробки.	
Теоретичні і експериментальні дослідження	1. Аналіз апаратних засобів телефонних викликів і SIP-телефонії 2. Розробка і побудова алгоритму роботи мережі при вхідному і вихідному дзвінках 3. Розробка додатку і його візуального інтерфейсу	Дипломник керівник консультанти
Узагальнення і оцінка результатів досліджень	1. Узагальнення результатів попередніх етапів роботи. 2. Складання і оформлення звіту. Розгляд результатів проведеною НДР і прийняття результатів в цілому.	Дипломник керівник консультанти

В умовах відсутності нормативної бази тривалість виконання окремих робіт розраховується на основі вірогідних оцінок робіт, що задаються виконавцями.

Таблиця 2.2. Очікувана трудомісткість робіт

Вигляд роботи	Очікуваний час виконання
1. Складання і затвердження ТЗ для НДР «Розробка додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб»	1
2. Збір і вивчення науково – технічної літератури, технічної документації і інших матеріалів	4
3. Формулювання можливих напрямів вирішення завдань, поставлених в технічному завданні НДР і їх порівняльна оцінка	2
4. Вибір напрямку проведення досліджень і способів вирішення поставлених завдань. Розробка плану проведення досліджень.	2
5. Організація серверу IP-телефонії та алгоритму виклику.	7

Застосування IP-АТС Asterisk диспетчерами	
6. Вибір програмних засобів для реалізації додатку. Розробка додатку	10
7. Узагальнення результатів роботи. Розробка рекомендацій щодо використання результатів проведення НДР	2
8. Складання про оформлення звіту. Розгляд результатів НДР і прийняття результату в цілому	2
Всього:	30

Результатом виконання НДР є закінчені науково – дослідницькі роботи, виконані відповідно до вимог, передбачених договором, і прийнятими замовником. Розрахунок собівартості і ціни виконання НДР включає наступні статті витрат: витрати на матеріали, основна і додаткова заробітна плата, відрахування до єдиного соціального фонду страхування, витрати на роботи, що виконуються сторонніми організаціями, і деякі інші.

1) Витрати на матеріали, купувальні комплектуючі, напівфабрикати визначають на основі розрахунку потреби в них за оптовими цінами, що діють і складають 600 грн.

2) До витрат «Основна заробітна плата» відносяться оплата праці виконавців, безпосередньо притягнених до її виконання. Розмір основної зарплати встановлюється виходячи з чисельності різних категорій виконавців, трудомісткості, що витрачається ними на виконання різних видів робіт, а також їх середньої заробітної плати (ставки) за один робочий день. Відповідно до статті 8 «Закону про Державний бюджет України на 2023 рік» встановлено мінімальну заробітну плату у місячному розмірі з 1 січня 2023 року – 6700 гривень; мінімальну погодинну тарифну ставку – 40,46 грн.

Середня зарплата за один робочий день для кожного виконавця визначена по формулі:

$$Z_{\text{ден}} = \text{п.т.с.} * 8, \quad (2.1)$$

де п.т.с – погодинна тарифна ставка, грн.;

8 – тривалість робочого дня, год.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

$$Z_{\text{ден}} \text{ дипломника} = 40,46 * 8 = 323,68 \text{ грн.}$$

$$Z_{\text{ден}} \text{ керівника} = 65 * 8 = 520 \text{ грн.}$$

$$Z_{\text{ден}} \text{ консультантів} = 65 * 8 = 520 \text{ грн.}$$

Витрати на основну заробітну плату, НДР, що включаються в собівартість, приведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Витрати на основну заробітну плату

Виконавець	Погодинна тарифна ставка, грн.	Денна ставка, грн.	Трудоємність робочих днів	Сума основної зарплати, грн.
Дипломник	40,46	323,68	25	8092
Керівник	65	520	1	520
Консультант по економічній частині	65	520	0,25	130
Консультант по охороні праці	65	520	0,25	130
Нормоконтроль	65	520	0,25	130
Всього (Z _о)	-	-	-	9002

3) Витрати на додаткову заробітну плату визначаються у відсотках від основної і враховують виплати за час, що не пропрацював, встановлений законом. У наукових закладах додаткова заробітна плата складає 10-12% від основної заробітної плати.

$$Z_{\text{д}} = 10\% * Z_{\text{о}}, \quad (2.2)$$

$$Z_{\text{д}} = 0,1 * 9002 = 900,2 \text{ грн.}$$

4) До складу собівартості НДР включаються податки, збори і інші обов'язкові платежі, встановлені системою оподаткування що діє.

Відрахування до єдиного соціального внеску складає.

$$Z_{\text{есв}} = 0,22 * (Z_{\text{о}} + Z_{\text{д}}) \quad (2.3)$$

$$Z_{\text{есв}} = 0,22 * (9002 + 900,2) = 2178,5 \text{ грн.}$$

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

5) До накладних витрат відносять витрати на управління і господарське обслуговування, що відноситься до всіх виконуваних НДР. У наукових закладах накладні витрати складають 40-120% від основної і додаткової заробітної плати.

$$P_{\text{накл}} = (Z_o + Z_d) * 0,4 \quad (2.4)$$

$$P_{\text{накл}} = (9002 + 900,2) * 0,4 = 3960,9 \text{ грн.}$$

На підставі отриманих даних по окремих статтях витрат складена калькуляція планової собівартості в цілому НДР за формою, приведеною в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Калькуляція планової собівартості

Статті витрат	Сума, грн.
1. Матеріали	600
2. Основна заробітна плата	9002
3. Додаткова заробітна плата	900,2
4. Відрахування до єдиного соціального внеску	2178,5
5. Накладні витрати	3960,9
Планова собівартість ($C_{\text{пл}}$)	16641,6

Плановий прибуток визначений по формулі:

$$P_{\text{пл}} = 0,1 * C_{\text{пл}} = 0,1 * 16641,6 = 1664,2 \text{ грн.}, \quad (2.5)$$

де 0,1 – норматив, який враховує граничний рівень рентабельності, встановлений чинним законодавством для науково-технічної продукції.

Договірна ціна визначається по формулі:

$$C_{\text{нір}} = C_{\text{пл}} + P_{\text{пл}} = 16641,6 + 1664,2 = 18305,76 \text{ грн.} \quad (2.6)$$

Звідси ціна реалізації становить:

$$C_p = C_{\text{нір}} + \text{ПДВ} = 18305,76 + 18305,76 * 1,2 = 21966,91 \text{ грн.} \quad (2.7)$$

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Вступ

Безпечні умови праці – не тільки запорука комфортного існування працівників у межах підприємства, а в першу чергу – їх здоров'я та працездатності, а відтак і прибутковості підприємства. Безпека праці на підприємстві може бути на належному рівні тільки тоді, коли всебічно виконуються вимоги трудового законодавства, державних стандартів України, норм і правил, розроблених для збереження здоров'я працюючих.

В розділі охорона праці дипломного проекту розглядаються питання умов праці програміста (оператора ПК), які повинні бути забезпечені на підприємстві для безпечної роботи працівника.

3.2 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що впливають на програміста при розробці програмного комплексу

Залежно від рівня й тривалості впливу, шкідливий чинник може стати небезпечним. Небезпечним називається фактор, вплив якого на працюючу людину в певних умовах може привести до виробничої травми або іншому раптовому різкому погіршенню здоров'я. Якщо ж виробничий чинник приведе до захворювання або зниження працездатності, то його вважають шкідливим.

В процесі роботи на користувачів ПК можуть мати вплив наступні небезпечні та шкідливі фактори:

- ✓ Невідповідність параметрів мікроклімату нормам;
- ✓ Недостатній рівень освітленості;
- ✓ Ураження електрострумом;
- ✓ Статична електрика;
- ✓ Порушення організації робочого місця тощо.

У відповідності з Правилами охорони праці під час експлуатації ЕОМ на робочому місці користувача ПК повинні бути створенні умови для високопродуктивної праці. Розглянемо ці умови.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

3.3 Гігієнічні вимоги до виробничого середовища

3.3.1 Вимоги до приміщення

Приміщення, які призначені для роботи з ВДТ, мають мати орієнтацію вікон на північ або на північний схід. На вікнах повинні бути жалюзі, що регулюються, або штори, що дають можливість їх повністю закривати. З приміщеннях ВДТ мають бути обладнані побутові приміщення для відпочинку, психологічного розвантаження тощо.

Площа на одне робоче місце для користувачів повинна складати не менше 6 кв.м, а об'єм – не менше 20,0 куб.м. Стіни пофарбовані матовою фарбою, у відповідності з санітарними вимогами.

3.3.2 Освітлення

Приміщення відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення» повинні мати природне та штучне освітлення., тобто змішане Для загального освітлення приміщення використовуються газорозрядні лампи типу ЛД. Норма для необхідної освітленості робочого місця становить 300-500 лк.

3.3.3 Шум

При розумовій праці, яка вимагає зосередженості, допустимий рівень шуму становить 50дБ. Для зменшення шуму й вібрації в приміщенні устаткування, апарати й прилади встановлюють на спеціальні прокладки, що амортизують. Якщо стіни в приміщенні є джерелами шумоутворення, вони повинні бути облицьовані звукобірним матеріалом.

3.3.4 Мікроклімат

Порушення відповідності ц параметрів мікроклімату впливають на працездатність працівників, їх реакцій, збільшення кількості помилок. Тому в приміщенні повинні бути установлені оптимальні параметри мікроклімату: температура повітря 22-25 °С, вологість повітря – 40-60%, швидкість пуху повітря – 0,1-0,2 м/с. Для цього приміщення має бути оснащено системами опалення й кондиціонування, що забезпечують постійне й рівномірне нагрівання, циркуляцію й очищення повітря від пилу й шкідливих речовин.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

3.3.5 Електробезпека

Для попередження поразок електричним струмом необхідно:

- У повному обсязі виконувати правила провадження робіт і правил технічної експлуатації;
- Виключати можливість доступу працівника до частин устаткування, що працює під небезпечною напругою, неізольованим частинам, призначеним для роботи при малій напрузі й не підключеним до захисного заземлення;
- Застосовувати ізоляцію, що служить для захисту від поразки електричним струмом.

Заземлені конструкції, що знаходяться в приміщеннях, де розміщені робочі місця операторів (батареї опалення, водопровідні труби, кабелі із заземленим відкритим екраном) мають бути надійно захищені діелектричними щитками або сітками з метою недопущення потрапляння працівника під напругу

Для попередження поразок електричним струмом необхідно:

- У повному обсязі виконувати правила провадження робіт і правил технічної експлуатації;
- Виключати можливість доступу працівника до частин устаткування, що працює під небезпечною напругою, неізольованим частинам, призначеним для роботи при малій напрузі й не підключеним до захисного заземлення;
- Застосовувати ізоляцію, що служить для захисту від поразки електричним струмом.

3.4 Вимоги до організації робочого місця працівника

Робочі місця повинні бути розташовані так, щоб у поле зору працюючого не попадали поверхні, що мають властивість віддзеркалювання, вікна освітлювальні прилади. Відеотермінали повинні встановлюватися під кутом 90-100 градусів від вікон, так, щоб світло падало з боку. Робочі місця з ВДТ доцільно розміщати в глибині приміщення. Розташування відео терміналу, при якому працюючий звернений обличчям або спиною до вікон, неприпустимо при будь-якому способі реалізації загального висвітлення, як прямим, так і відбитим світлом.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Робочий стіл повинен регулюватися по висоті в границях 680-800 мм, а ширина – забезпечувати можливість виконання операцій в зоні досяжності моторного поля. Рекомендовані розміри столу: висота 725 мм, ширина 600-1400 мм, глибина 800-1000 мм. Робочий стілець повинен бути оснащений підйомно-поворотним пристроєм для регулювання висоти сидіння і спинки, а також кута її нахилу. Регулювання кожного параметра повинне вироблятися легко, бути незалежним і надійно фіксуватися.

Розташування екрана ВДТ має забезпечувати зручність зорового спостереження у вертикальній площині під кутом $+30^{\circ}$ до нормальної лінії погляду працюючого.

Клавіатуру слід розташовувати на поверхні столу на відстані 100...300 мм від краю, звернутого до працюючого.

Організація робочого місця користувача комп'ютера повинна забезпечувати відповідність усіх елементів робочого місця та їх взаємного розташування ергономічним вимогам (рис.).

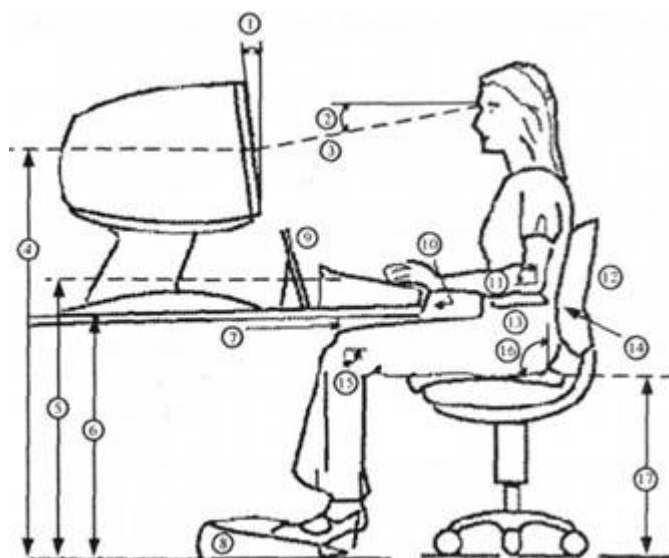


Рис.3.1. Робоче місце і робоча поза користувача комп'ютера:

1 — кут екрана; 2 — кут огляду (зору); 3 — відстань огляду; 4 — висота середини екрана; 5 — висота клавіатури; 6 — висота столу; 7 — відстань колін від столу; 8 — підставка для ніг; 9 — підставка для документів; 10 — положення рук; 11 — кут ліктів; 12 — спинка крісла; 13 — підлокітник; 14 — опора для попереку; 15 — кут колін; 16 — кут спинки крісла; 17 — висота сидіння

3.5 Пожежна безпека

Пожежна безпека приміщень, що мають електричні мережі, регламентується ГОСТ 12.1.033-81, ГОСТ 12.1.004-85. Робота оператора ЕОМ повинна вестися в приміщенні, що відповідає категорії Д пожежної безпеки (негорючі речовини й матеріали в холодному стані).

Пожежна безпека забезпечується:

- системою запобігання пожежі;
- системою протипожежного захисту;
- організаційно-технічними заходами.

Протипожежний захист приміщення забезпечується застосуванням установки автоматичної пожежної сигналізації, наявністю засобів пожежогасіння, організацією своєчасної евакуації людей.

Для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку силами персоналу об'єктів, застосовуються первинні засоби пожежогасіння. Це вогнегасники (вуглекислотні та порошкові), пожежний інвентар (покривала з негорючого полотна, ящики з піском, бочки з водою), пожежний інвентар.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

ВИСНОВКИ

В даному дипломному проєкті був розроблений додаток для реєстрації телефонних викликів екстрених служб. Створене програмне забезпечення може використовуватись у якості зручного і простого інтерфейсу до IP-серверу Asterisk у мережі IP-телефонії на базі протоколу SIP.

Диспетчер (оператор) системи екстреної допомоги населенню (Системи 112) за відповідно до своїх задач зобов'язаний приймати і реєструвати телефонні виклики та робити аудіозапис розмови. При цьому дата і час виклику, прізвище, ім'я та по-батькові особи реєструється у базі даних. Для спрощення та автоматизації процедури реєстрації і використовується розроблений додаток з відповідно налаштованим сервером Asterisk. Таким чином, при необхідності є можливість за допомогою створеного україномовного додатку прослухати телефонну розмову (що є звуковим повідомленням) та переглянути інформацію про реєстрацію виклику у базі даних додатку.

Побудовано структурну схему IP-мережі для телефонії, обрано необхідне обладнання для надійної роботи системи реєстрації телефонних викликів екстрених служб, розроблено алгоритм роботи системи. Основну частину шляху голосовий сигнал передається через канали Інтернет у цифровому вигляді, що вимагає значно менших витрат на зв'язок і дозволяє досягти більш високої якості мови, ніж при використанні звичайних аналогових ліній.

Завдяки розробленому додатку у диспетчера системи, який прийняв виклик, є можливість за необхідний період часу (запис розмови у файл і реєстрація події в базі даних). Вирішено проблему економії місця на жорсткому диску завдяки ефективному стискуванню звукових даних.

Додаток розроблено засобами сучасної версії системи програмування Embarcadero RAD Studio 10.3 мовою програмування Delphi. У майбутньому розширити функціональні можливості створеного додатку можна завдяки додавання можливості виведення звітів на друк, додавання аналізатору мови для її перетворення на текст і т.д., що може бути виконано шляхом використання відповідних компонентів та бібліотек.

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Джим В. М. Asterisk. Будущее телефонии / Джим Ван Меггелен, Лиф Мадсен, Джаред Смит – М.: Символ–Плюс, 2015. – 656 с.
2. Гольдштейн А. А. Справочник по телекоммуникационным протоколам. Протокол SIP. / Гольдштейн Б. С., А. А. – М.: Санкт–Петербург: БХВ – Петербург, 2014. – 348 с.
3. Гольдштейн Б.С. Call–центры и компьютерная телефония (2–е издание) / Гольдштейн Б.С., Фрейнкман В.А. – М.: БХВ – Санкт–Петербург, 2006. – 368 с.
4. Всеволод В. Б. Компьютер, мультимедиа, IP – телефония. Программы и программирование / Всеволод В. Б. – М.: Москва: Майор, 2005. – 240 с.
5. Климова, Л. М. Delphi 7. Основы программирования. Решение типовых задач. Самоучитель / Л.М. Климова. М.: КУДИЦ-Образ, 2017. – 480 с.
6. Культин, Н. Основы программирования в Delphi для Microsoft.NET Framework. Самоучитель (+ CD-ROM) – М.: БХВ-Петербург, 2013. – 400 с.
7. Культин, Н. Основы программирования в Delphi XE. М.: "БХВ-Петербург", 2011. – 416 с.
8. Осипов, Дмитрий Delphi. Профессиональное программирование. М.: Символ-плюс, 2013. – 820 с.
9. Ревич, Ю. Нестандартные приёмы программирования на Delphi / Ю. Ревич. – М.: БХВ-Петербург, 2016. – 560 с.
- 10.Е. Музыченко. "Подсистема сжатия звука в Windows". Компьютер-Пресс, №7 – 2000
- 11.Е. Музыченко. "Обработка звуковых файлов в Windows". Компьютер-Пресс, №8 – 2000
- 12.Материали сайту <http://www.delphiclub.de> (мережа Internet)
- 13.Материали сайту <http://www.delphikingdom.com> (мережа Internet).

					ФКГ 06. 09 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

ДОДАТОК А. Фрагмент головного модулю додатку для реєстрації телефонних викликів

```
{*****Обробка звукових даних*****}
FWaveInID    : DWORD; {ідентифікатор Wave-пристрою}
FWaveFormat  : PWAVEFORMATX; {вказівник на структуру TWAVEFORMATX
    (формату звукових даних)}
FTotalWaveSize : DWORD; {Номер записаних виборок }
FByteDataSize : DWORD; {Накопичуваний розмір записуваних даних}
FDiskFreeSpace : DWORD; {Вільний простір для тимчасового файлу }
FWaveHdr      : array [0..1] of PWAVEHDR; {Точки доступу до wav-інформації заголовку}
FWaveMem      : array [0..1] of PChar; {Точки доступу до wav - буферів }
FBufIndex     : Integer; {Номер буферу, який додається для використання}
FWaveIn       : HWAVEIN; //Маркер {Дескриптор} пристрою для того, щоб
    //виконувати запис
FWaveOut      : HWAVEOUT; //Маркер {Дескриптор} пристрою для програвання звуку
FMaxFmtSize   : DWORD; // найбільший розмір формату, необхідний для стискування
FFormatDesc   : String; // Опис формату
FFormatTag    : String; // Опис тега формату
FDeviceOpened : Boolean; // Стан відкриття пристрою
FRecorderMode : TRecorderMode; //Режим рекордера
    //записи/програвання/неактивність
FWaveBufSize  : DWORD; // Розмір буферу
FFilename     : String; // Ім'я файлу, щоб зберегти WAV
FMoreToPlay   : Boolean; //ознака наявності звукових даних для програвання
FRecordedData : Boolean; // виконано запис даних
FTmpFileName  : String; //ім'я тимчасового WAV-файлу
FTmpFileHandle : HFILE; // Маркер {Дескриптор} до тимчасового WAV-файлу
//=====робота з тимчасовим файлом=====
function OpenTmpFile : Integer; // Відкриття тимчасового файлу для читання.
function CreateTmpFile : integer; // Створення тимчасового файлу для запису wav-даних
procedure DeleteTmpFile; // Видалення тимчасового wav-файлу
procedure CloseTmpFile; // Закриття тимчасового файлу, що містить записані дані
//=====робота с записом=====
procedure StopWaveRecord; // Зупинка запису
function StartWaveRecord : Integer; // Підготовка заголовків, додавання
    //буферу, підготовка показу і початок запису
procedure InitWaveHeaders; // Обнуляє заголовки wav та ініціалізує
    //вказівники даних і буферні довжини
procedure CloseWaveDeviceRecord; //Закриття тимчасового файлу і пристрою,
    //що виконує запис
procedure UpdateLength(BytePosition : DWORD; BytePositiontotal : DWORD);
    // Оновлює на екрані числа записаних байтів
function AddNextBuffer : integer; // Додавання буферу до черги і
    //переключення індекса буферу
procedure UpdateRecordDisplay; // оновлення кількості записаних байтів
//=====збереження файлу=====
function SaveWaveFile : integer; // Збереження wav-файлу
procedure WError(mmfp : HMMIO; const msg : String); // Закриття wav-файлу,
    //виведення повідомлення про помилки
function CopyDataToWaveFile(mmfp : HMMIO) : integer; // Копіювання wav-даних
    //з тимчасового файлу в wav-файл
//=====отримання і встановлення кодеків=====
function GetWaveFormat : integer; //функція, що визиває візуальний вибір кодека
function GetFormatTagDetails(wFormatTag : WORD) : integer; // Отримання
```

```

//подробиць тега формату і збереження строкового опису
//=====ініціалізація=====
function InitWaveRecorder : integer;//Розміщення формату і заголовків wav,
//буфера даних і отримання тимчасового імені файлу
function AllocWaveFormatEx : Integer;//Розміщення і захоплення структури WAVEFORMATEX,
//що заснована на максимальному розмірі формату відповідно ACM
function GetFormatDetails(pfmtin : PWAVEFORMATEX) : integer; // Отримання
//подробиць формату і збереження строкового опису
function AllocWaveHeader : integer; // Розміщення в пам'яті заголовка wave
function AllocPCMBuffers : Integer;// Розміщення wave-буфера в пам'яті
//=====завершення=====
procedure DestroyWaveRecorder; // Вивільнення пам'яті, связанной с буферами wav.
procedure FreeWaveFormatEx; // Вивільнення WAVEFORMATEX буфера
procedure FreeWaveHeader; // Вивільнення пам'яті заголовка wav
procedure FreePCMBuffers; // Вивільнення пам'яті wav
//=====програвання звуку=====
function ReadWaveFile : Integer;//Читання wav-файлу
function CopyWaveToTempFile(mmfpr : HMMIO; datasize : DWORD) : Integer;
//Копіювання даних з wav - файлу RIFF в тимчасовий файл
function StartWavePlay : Integer;
//Підготовка заголовків, додавання буферів і початок програвання
procedure StopWavePlay; //зупинка програвання wav-файлу
procedure CloseWaveDevicePlay; // закриття пристрою програвання
function QueueNextBuffer : Integer;// Запис з буфера в wav-пристрій і
//перемикання індекса буфера
function ReadWaveBuffer : Integer;// Читання фрагменту wav з тимчасового файлу
//=====робота з повідомленнями wave=====
procedure MMWimData(var msg: TMessage); message MM_WIM_DATA; //визивається,
//якщо пристрій завершив передачу даних в блок пам'яті, встановлений
//процедурою waveInAddBuffer
procedure MMWomDone(var msg: TMessage); message MM_WOM_DONE; // Зробити
//програвання чергового хвильового буфера, якщо програно попередній
procedure MMWomClose(var msg: TMessage); message MM_WOM_CLOSE;// посилається,
//коли пристрій закривається функцією waveOutClose;
function WriteWaveBuffer(size : UINT) : integer; // Запис даних
//в тимчасовий файл
{*****}
procedure Display(Msg : String); // виводить повідомлення Msg на DisplayMemo
procedure errorMsg(msg : String); // відображує повідомлення про помилки
public
{ Public declarations }
end;
const
{Тип FOURCC
Описує коди, що використовуються в форматі RIFF (Resource Interchange File Format -
формат файлів обміну ресурсами)}
WAVE_BUFSIZE = 32768;
FOURCC_WAVE = $45564157; { 'WAVE' }
FOURCC_FMT = $20746d66; { 'fmt ' }
FOURCC_FACT = $74636166; { 'fact' }
FOURCC_DATA = $61746164; { 'data' }
var
SysWaves: TSysWaves;
implementation
{$R *.dfm}

```

```

{*****обробка форми Адміністратора та користувача *****}
//при створенні форми і всієї програми
procedure TSysWaves.FormShow(Sender: TObject);
var
v:variant;
begin
  FRecorderMode := recModeOff;//режим рекордери встановлюємо в 'немає режиму запису'
  //якщо функція "Розташування формату і заголовків хвилі, буфера даних, і тимчасового імені
  //файлу" <> 0
  if InitWaveRecorder <> 0 then Application.Terminate;//то завершити програму
  //перевіряє наявність файлу config.ini
  if FileExists(IncludeTrailingBackslash(ExtractFilePath(Application.ExeName))+'config.ini') then begin
    //створює або відкриває конфігураційний файл
    ConfigFile:=TIniFile.Create(IncludeTrailingBackslash(ExtractFilePath(Application.ExeName))+
    'config.ini');
    //перевіряє наявність в config.ini розділів WaveFormat и DeviceMode, VolGain
    if (ConfigFile.SectionExists('WaveFormat')=false) and
    (ConfigFile.SectionExists('DeviceMode')=false) and (ConfigFile.SectionExists('VolGain')=false) then
    begin
      //примусово встановлює режим адміністратору
      VarS.RadioButton1.Checked:=false;
      VarS.RadioButton2.Checked:=true;
      VarS.RadioButton1.Enabled:=false;
      VarS.UserName.Enabled:=false;
    end;
    ConfigFile.Free;
  end
  else begin
    //примусово встановлює режим адміністратору
      VarS.RadioButton1.Checked:=false;
      VarS.RadioButton2.Checked:=true;
      VarS.RadioButton1.Enabled:=false;
      VarS.UserName.Enabled:=false;
    end;
    //вибір прав та інтерфейсу
    VarS.ShowModal;
  try
    //ініціалізуємо TAPI (інтерфейс, пристрої)
    TAPILineService1.Active:=True;
    TAPILine1.Active:=True;
    TAPIAddress1.SetStatusMessages;
    TAPIPhone1.Device.ID:= TAPILine1.Device.ID;
    TAPIPhoneService1.Active:=true;
    TAPIPhone1.Active:=true;
  except
    errmsg('Помилка визначення пристрою зв'язку');
    Application.Terminate;
  end;
  //при виборі інтерфейсу - користувач
  if VarS.Tag=1 then begin
    //встановлення заголовку форми і її вигляду
    SysWaves.Caption:='SysWave - користувач';
    TabSheet2.TabVisible:=false;
    TabSheet3.TabVisible:=false;
    //виведення на екран формату стиснення
    FormatTagLabel.Caption := FFormatTag;
  end;
end;

```

```

FormatDescLabel.Caption := FFormatDesc;
DisplayMemo.Clear;
LengthPosLabel.Caption := '0';
LengthDispLabel.Caption := '0';
DevName.Caption:=TAPILineDevice1.Caps.Name;//виведення на екран пристрою типу SIP
//завантаження налаштувань з config.ini
try
    ConfigFile:=TIniFile.Create(IncludeTrailingBackslash(ExtractFilePath(Application.ExeName))+
'config.ini');
//завантаження налаштувань пристрою зв'язку
    FAutoAnswer:=ConfigFile.ReadBool('DeviceMode','AutoAnswer',true);
    FPulse:=ConfigFile.ReadBool('DeviceMode','Pulse',true);
    TAPIAddress1.NumRings:=ConfigFile.ReadInteger('DeviceMode','NumRings',0);
    FTimeReg:=ConfigFile.ReadInteger('DeviceMode','TimeReg',0);
    VG[1]:=ConfigFile.ReadInteger('VolGain','HeadSetVolume',50000);
    VG[2]:=ConfigFile.ReadInteger('VolGain','HeadSetGain',50000);
    VG[3]:=ConfigFile.ReadInteger('VolGain','HandSetVolume',50000);
    VG[4]:=ConfigFile.ReadInteger('VolGain','HandSetGain',50000);
    ConfigFile.Free;
except
    errmsg('Помилка завантаження конфігурації!');
    Application.Terminate;
end;
if FAutoAnswer then Label4.Caption:='Авто'
else Label4.Caption:='Ручний'
end;
//при виборі інтерфейсу - адміністратор
if VarS.Tag=2 then begin
//встановлення заголовку форми і її вигляду
    SysWaves.Caption:='Адміністратор системи 112';
    TabSheet1.TabVisible:=false;
    ModemName.Caption:=TAPILineDevice1.Caps.Name;
//вивід на екран формату стискування
    GetFormatTag.Caption := FFormatTag;
    GetFormatDesc.Caption := FFormatDesc;
    TAPILineService1.Active:=false;
    TAPILine1.Active:=false;
    TAPIPhoneService1.Active:=false;
    TAPIPhone1.Active:=false;
//завантаження налаштувань з config.ini
    try
ConfigFile:=TIniFile.Create(IncludeTrailingBackslash(ExtractFilePath(Application.ExeName))+
'config.ini');
        RadioButton1.Checked:=ConfigFile.ReadBool('DeviceMode','AutoAnswer',true);
        RadioButton2.Checked:= not RadioButton1.Checked;
        CheckBox1.Checked:=ConfigFile.ReadBool('DeviceMode','Pulse',true);
        MaskEdit1.Text:=ConfigFile.ReadString('DeviceMode','NumRings','0');
        MaskEdit2.Text:=ConfigFile.ReadString('DeviceMode','TimeReg','0');
        HeadSetVolUpDown.Position:=trunc(ConfigFile.ReadInteger('VolGain','HeadSetVolume',0)/2);
        HeadSetGainUpDown.Position:=trunc(ConfigFile.ReadInteger('VolGain','HeadSetGain',0)/2);
        HandSetVolUpDown.Position:=trunc(ConfigFile.ReadInteger('VolGain','HandSetVolume',0)/2);
        HandSetGainUpDown.Position:=trunc(ConfigFile.ReadInteger('VolGain','HandSetGain',0)/2);
        ConfigFile.Free;
    except
        errmsg('Помилка завантаження конфігурації!');
        Application.Terminate;
    end;
end;

```

```

    end;
end;
//відкриття бази даних
Datamodule1.WavBase.Open;
if not Datamodule1.WavBase.Active then begin
    errmsg('Помилка відкриття бази даних!');
    Application.Terminate;
end;
end;
////////////////////////////////////
//при закритті форми і всієї програми
procedure TSysWaves.FormDestroy(Sender: TObject);
begin
//відключаємо ТАРІ (інтерфейс, пристрої)
    TAPIPhoneService1.Active:=false;
    TAPILineService1.Active:=false;
    TAPILine1.Active:=false;
    TAPIPhone1.Active:=false;
//якщо йде запис, то зупинити його
    if FRecorderMode = recModeRecord then StopWaveRecord
//якщо йде програвання, то зупинити його
    else if FRecorderMode = recModePlay then StopWavePlay;
// Звільнення пам'яті, що пов'язана з wav-буферами
    DestroyWaveRecorder;
end;
////////////////////////////////////
//Виведення інформації про програму
procedure TSysWaves.About1Click(Sender: TObject);
begin
    Abouts.ShowModal;
end;
////////////////////////////////////
//при натисненні Вихід
procedure TSysWaves.exit1Click(Sender: TObject);
begin
    close;
end;

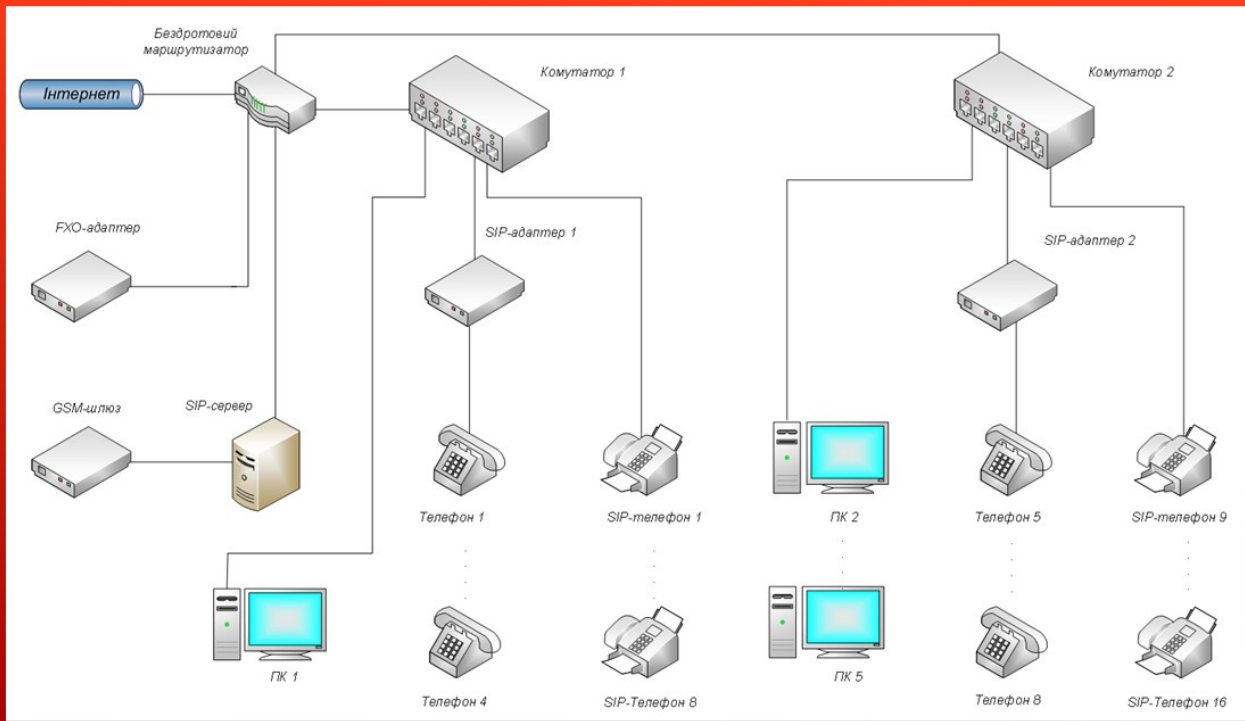
```

Розробка додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб

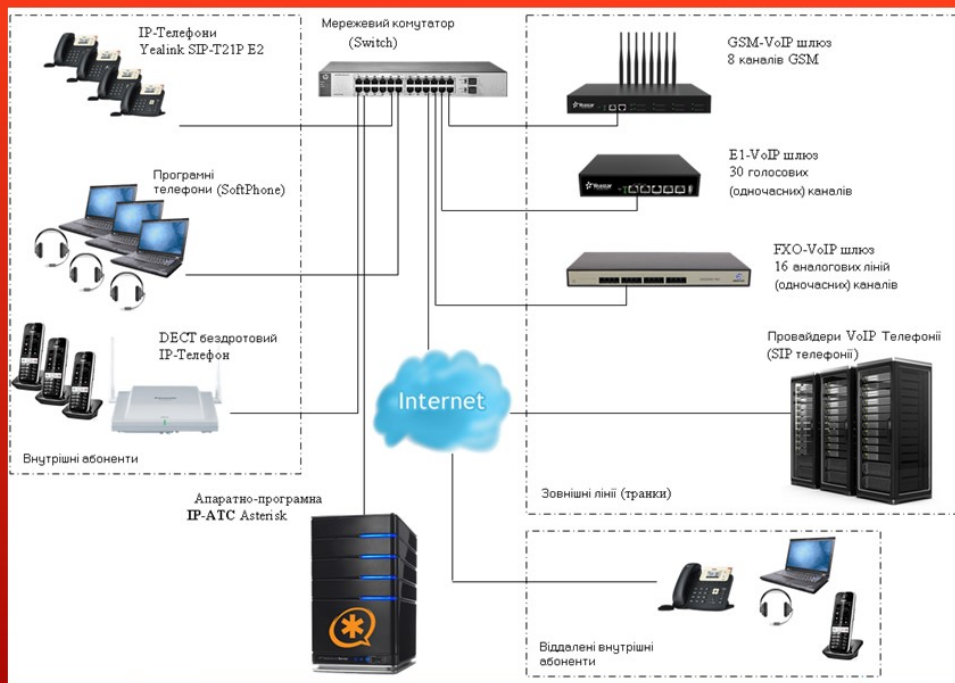
Приступюк Вікторія, ВСП "ОТФК ОНТУ"



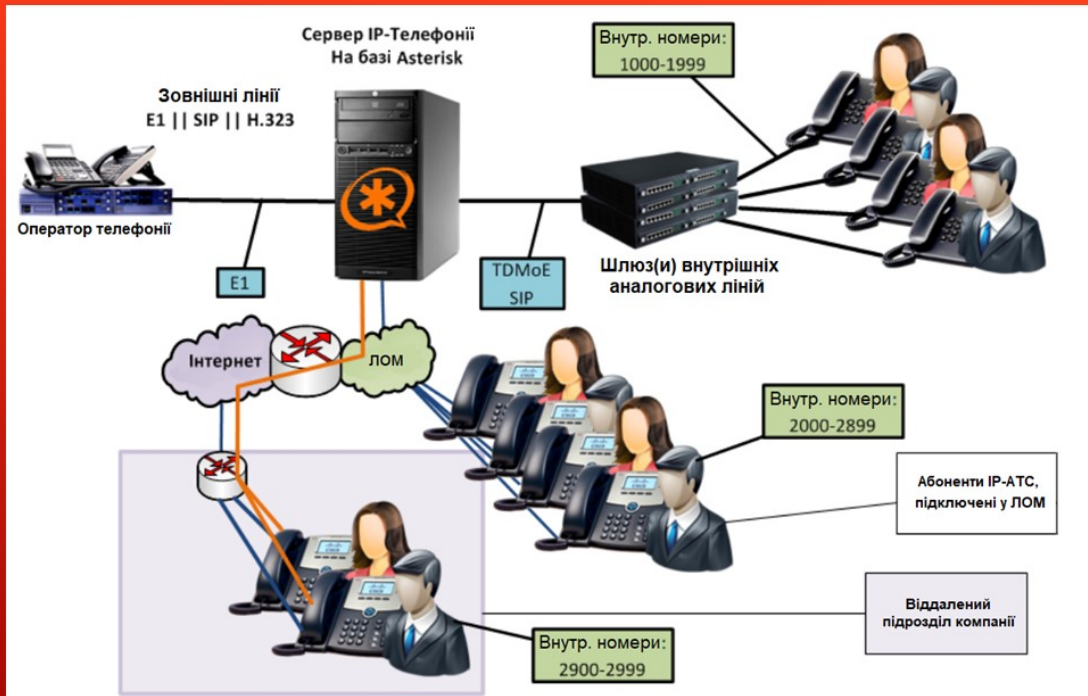
Обладнання диспетчерського пункту Системи 112



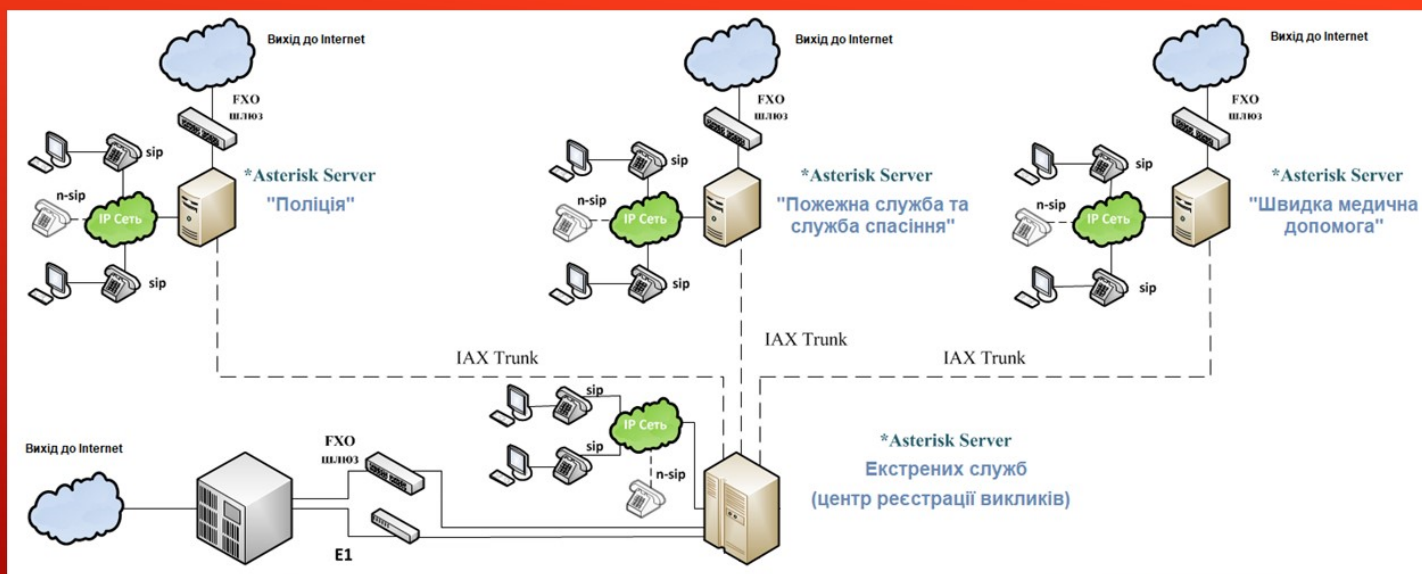
Структура корпоративної мережі IP-телефонії для системи виклику екстрених служб



Варіант організація мережі IP-телефонії для системи виклику екстрених служб



Реалізація IP-АТС Asterisk для системи виклику екстрених служб



Структурна схема системи зв'язку на базі серверів Asterisk



Телефон Panasonic KX-TS2365



SIP-телефон Linksys SPA962



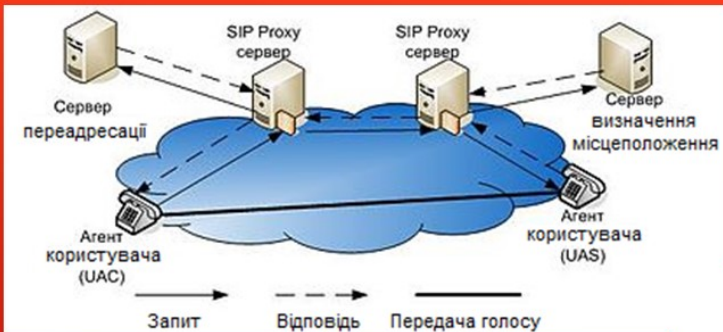
SIP-телефон LinkSys SPA400



SIP-адаптер LinkSys SPA8000

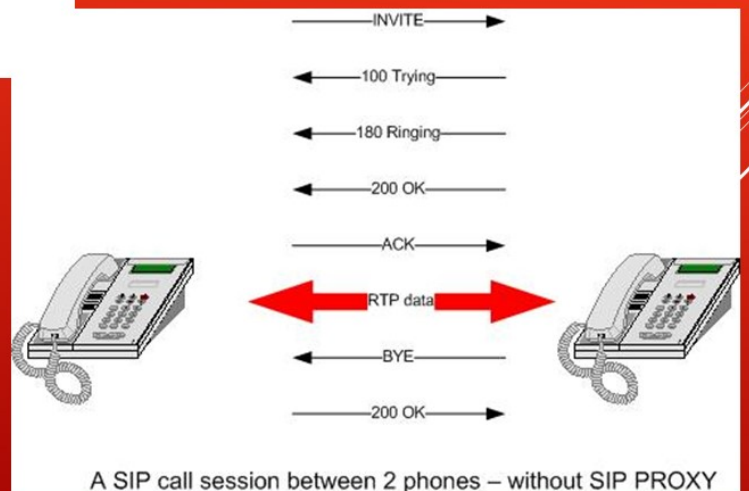


GSM-шлюз Portech MV-374

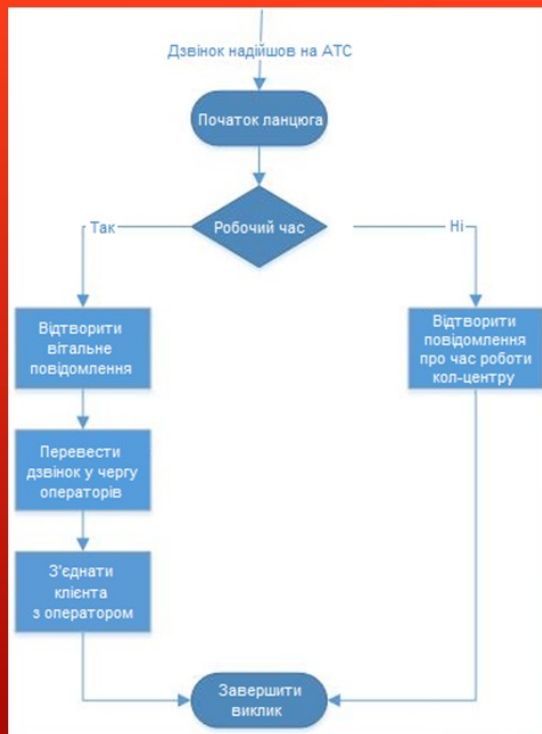


Організація мережі на базі протоколу SIP

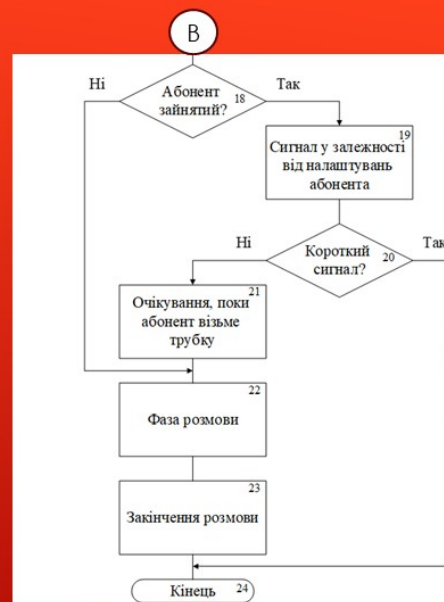
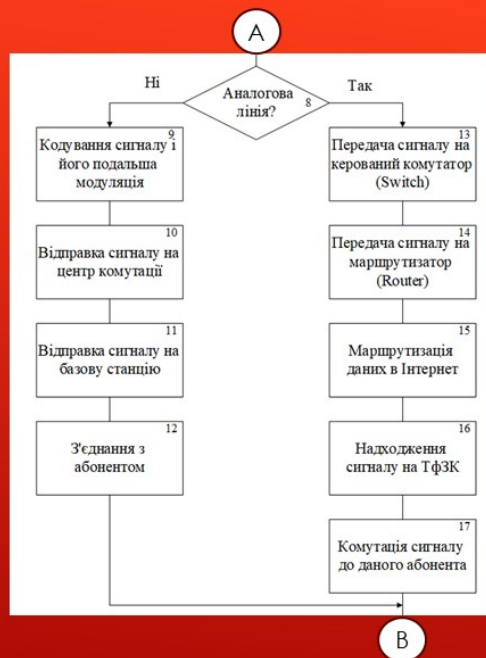
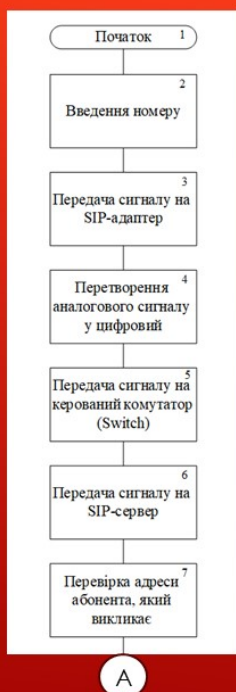
Організація сеансу зв'язку SIP між двома телефонами



A SIP call session between 2 phones – without SIP PROXY



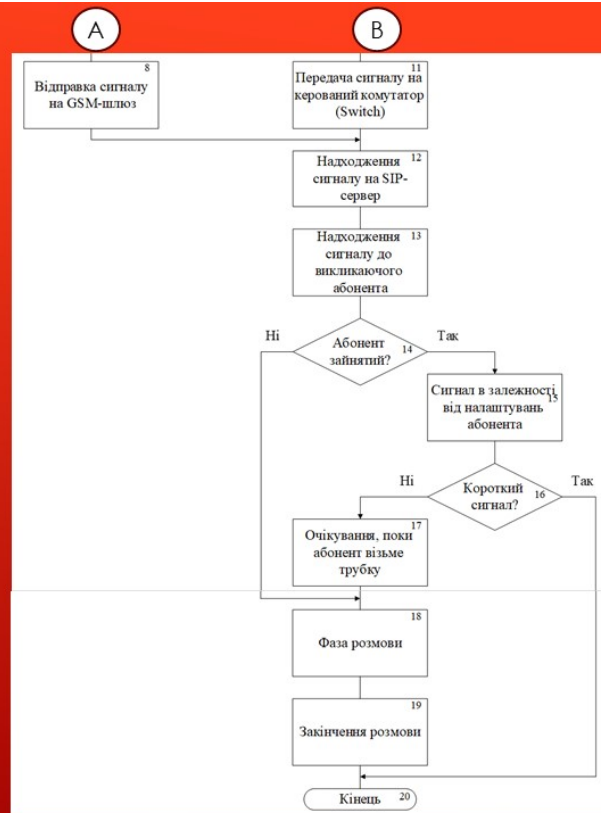
Спрощена схема руху виклику за контекстами



Алгоритм роботи телефонної мережі при вихідному дзвінку

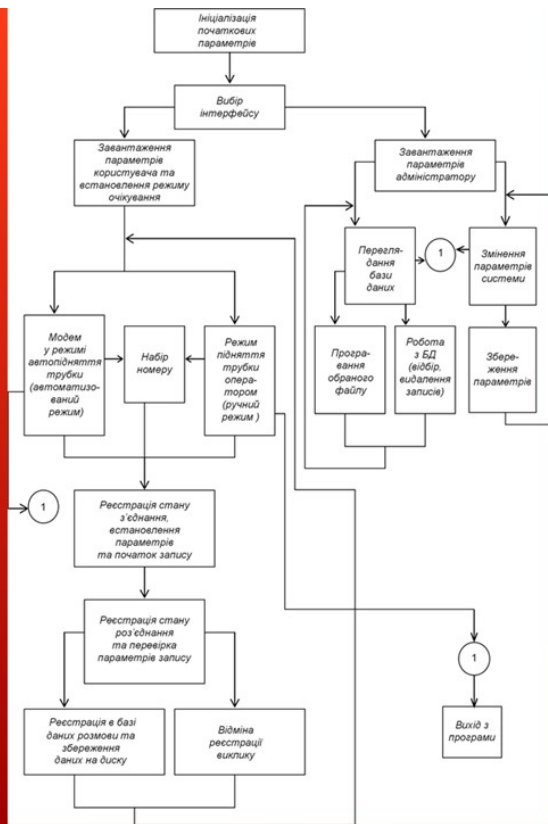


Алгоритм роботи телефонної мережі при вхідному дзвінку

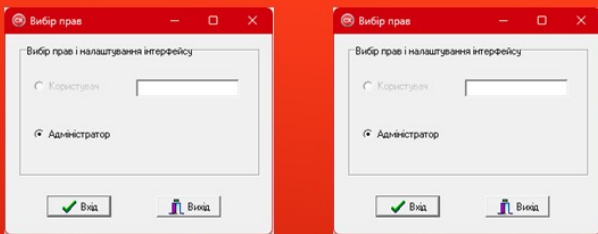


Кодек	Корисне навантаження пакета, байт	Швидкість передачі, кбіт/с	Алгоритмічна затримка, мс	Використовуваний потік, кбіт/с	
				IP-пакети	Ethernet-фрейми
G.711	160	64	20	78	80
G.723.1 (6.3)	24	6,3	37,5	6,9	17,1
G.723.1 (5.3)	20	5,3	37,5	5,9	16
G.726-32	160	32	20	32,8	42,7
G.726-24	160	24	20	24,8	34,7
G.726-16	160	16	20	16,8	26,7
G.729 (8)	20	8	25	8,8	18,7
G.729 (6.4)	16	6,4	25	7,2	17,1

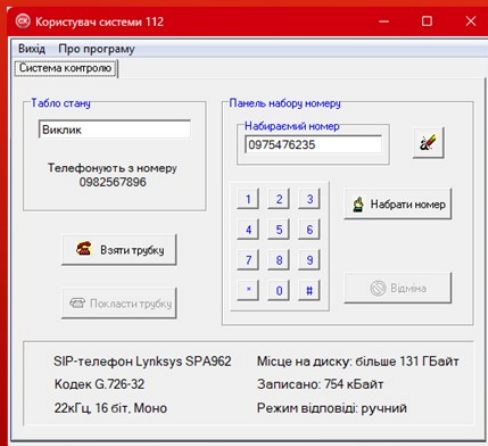
Загальноприйняті кодекси зв'язку



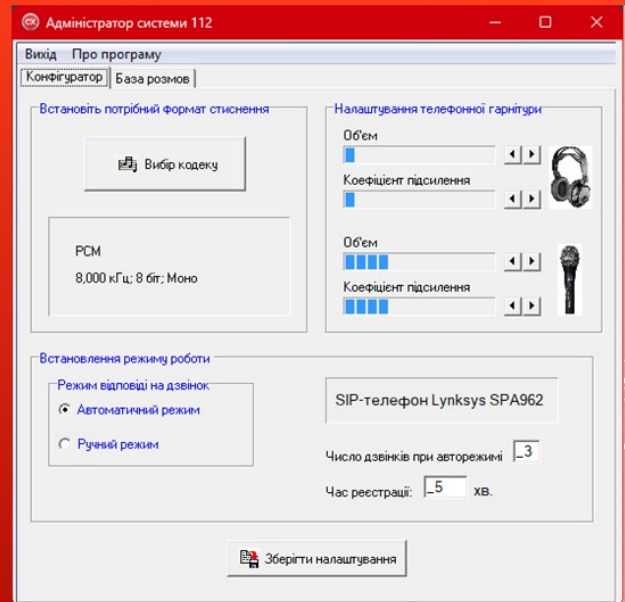
Блок-схема роботи системи реєстрації викликів екстрених служб



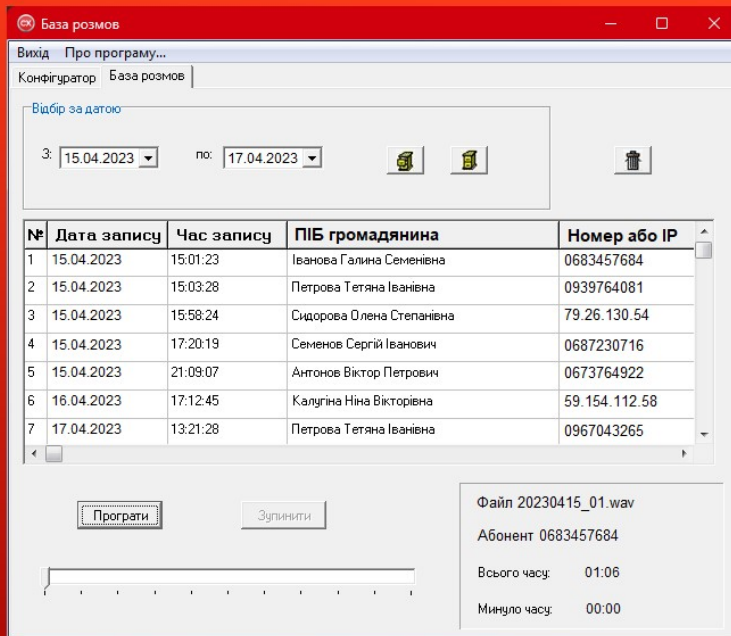
Вибір прав і налаштування інтерфейсу



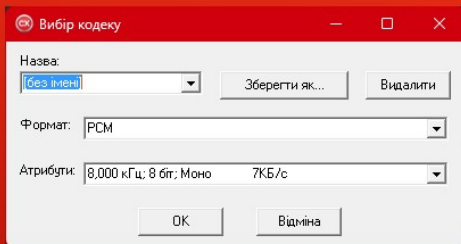
Інтерфейс користувача



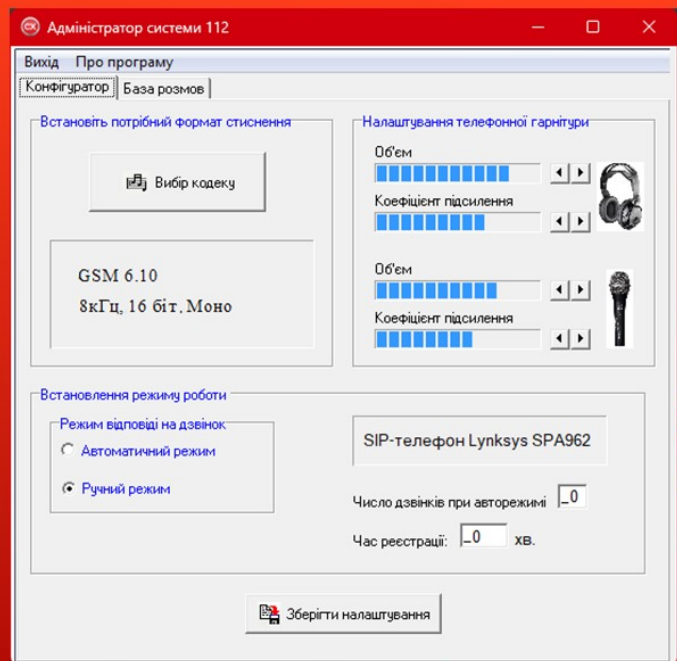
Інтерфейс адміністратора



Інтерфейс користувача на вкладці 'База розмов'



Вікно вибору кодеку



Налаштування додатку для тестового режиму

ВІДГУК

керівника на дипломний проект здобувача (здобувачки) освіти
відділення комп'ютерних систем

Приступок Вікторії Олександрівни

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність: 123 "Комп'ютерна інженерія"

Освітня програма: «Комп'ютерна графіка і Web-дизайн»

Тема дипломного проекту: Розробка додатку для реєстрації телефонних
викликів екстрених служб

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

- а) обсяг і якість виконання проекту (графічного матеріалу і розрахунково-пояснювальної записки) Дипломний проект виконано відповідно технічному завданню. Пояснювальна записка містить 84 сторінки. У пояснювальній записці описано розробку додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб, що може використовуватись у якості зручного і простого інтерфейсу до IP-серверу Asterisk у мережі IP-телефонії на базі протоколу SIP. Графічна частина складається з 16 слайдів мультимедійної презентації, передбачених технічним завданням. Якість виконання пояснювальної записки та графічної частини добра, розробку виконано в повному обсязі.
- б) самостійність роботи над проектом: Протягом всього строку дипломного проектування та переддипломної практики здобувачка освіти Приступок В.О. поступово та послідовно виконувала всі етапи розробки. Всі роботи Приступок В.О. виконувала самостійно, з оглядом на рекомендації керівника
- в) теоретична підготовка випускника (випускниці): Здобувачка освіти Приступок В.О. під час роботи над дипломним проектом вивчила достатню кількість літературних джерел та матеріалів за даною тематикою. Вважаю, що теоретична підготовка дипломниці достатня і вона готова до захисту дипломного проекту

г) вміння розв'язувати виробничі та конструкторські питання
Під час дипломного проектування здобувачка освіти Приступок В.О. мала змогу самостійно приймати окремі рішення з реалізації структури мережі та показала вміння організовано працювати над поставленим завданням, використовуючи сучасні програмні засоби розробки, зокрема Embarcadero RAD Studio

Оцінка розрахункової частини	Відмінно
Оцінка графічної частини	Відмінно
Загальна оцінка	Відмінно

Прізвище, ім'я, по батькові керівника дипломного проекту
Кіреєв Ігор Анатолійович

Місце роботи і посада керівника дипломного проекту
Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку,
доцент каф. інформаційної безпеки та передачі даних

Підпис

« 12 » 06 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект (роботу) здобувача (здобувачки) освіти
відділення комп'ютерних систем

Пристапук Вікторії Олександрівни

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність _____ 123 "Комп'ютерна інженерія"

Освітня програма _____ «Комп'ютерна графіка і Web-дизайн»

Керівник дипломного проекту (роботи) _____ Кіреєв Ігор Анатолійович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема дипломного проекту (роботи) _____ Розробка додатку для реєстрації телефонних
викликів екстрених служб

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки _____ 84 _____ сторінок

Обсяг графічної (презентаційної) частини _____ 16 _____ аркушів (слайдів)

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

а) заключення про ступінь відповідності виконаного дипломного проекту (роботи) завданню

Представлений на рецензію дипломний проект повністю відповідає меті проектування та технічному завданню. Тематика дипломного проекту є актуальною та присвячена розробки додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб, що може використовуватись у якості зручного і простого інтерфейсу до IP-серверу Asterisk у мережі IP-телефонії на базі протоколу SIP

б) характеристика виконання кожного розділу дипломного проекту (роботи)

Дипломний проект складається зі вступу, трьох розділів, висновків, переліку використаних джерел. У технологічному розділі виконано огляд і аналіз системи екстреної допомоги населенню, апаратних засобів телефонних викликів, компонентів RAD Studio для реалізації телефонної служби, розробка візуального інтерфейсу додатку.

в) оцінка якості виконання пояснювальної записки та графічної частини дипломного проекту (роботи) Графічна частина виконана на достатньо високому рівні у вигляді презентації із використанням офісного пакету Microsoft PowerPoint та Visio. Пояснювальна записка виконана акуратно та у відповідності до норм оформлення документів із використанням офісного пакету Microsoft Word. Загальна якість виконання документації – добра, академічного плагіату у роботі не виявлено

г) перелік позитивних якостей дипломного проекту (роботи) _____

Завдяки розробленому додатку у диспетчера системи, який прийняв виклик, є можливість за необхідний період часу (запис розмови у файл і реєстрація події в базі даних). Вирішено проблему економії місця на жорсткому диску завдяки ефективному стискуванню звукових даних.

д) основні недоліки дипломного проекту (роботи) _____

Серед недоліків роботи варто вказати, відсутність посилань на перелік використаних джерел, Відсутність можливості виведення звітів на друк, додавання аналізатору мови для її перетворення на текст і т.д.

Оцінка розрахункової частини _____	відмінно
Оцінка графічної частини _____	відмінно
Загальна оцінка _____	відмінно

Прізвище, ім'я, по батькові рецензента Стайкуца Сергій Володимирович

Місце роботи і посада рецензента _____
"Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку",
доцент кафедри кібербезпеки та технічного захисту інформації,
помічник декана факультету інформаційних технологій та кібербезпеки

Підпис: _____

« 16 » _____ 2023 р.

ПІДПИС ПОСВІДЧУЮ
НАЧАЛЬНИК ВІДДІЛУ
КАДРІВ ДУІТЗ



Стайкуца

**ДОЗВІЛ
НА РОЗМІЩЕННЯ
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
В ЕЛЕКТРОННОМУ РЕПОЗИТАРІЇ ВСП «ОТФК ОНТУ»**

Ми, що нижче підписалися,

Приступюк Вікторія Олександрівна,
здобувач освіти гр. 4ФКГ-06, та

Кіреєв Ігор Анатолійович,
керівник дипломного проекту,

не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до випускної кваліфікаційної роботи фахового молодшого спеціаліста на тему:

«Розробка додатку для реєстрації телефонних викликів екстрених служб» (автор роботи – Приступюк В.О., керівник роботи – Кіреєв І.А.)

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2023 році, у повному обсязі в електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через мережу Інтернет.


Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів випускної кваліфікаційної роботи, і даємо згоду на обробку персональних даних.

Виконавець



/ Приступюк В.О. /

Керівник



/ Кіреєв І.А. /

« 12 » червня 2023 р.

Ім'я користувача:
Наталія Вікторівна Копусь

ID перевірки:
1015286281

Дата перевірки:
27.05.2023 16:46:58 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
27.05.2023 16:53:40 EEST

ID користувача:
100011688

Назва документа: Приступюк В.О._4ФКГ-06

Кількість сторінок: 64 Кількість слів: 11964 Кількість символів: 91707 Розмір файлу: 3.04 MB ID файлу: 1014958761

6.15% Схожість

Найбільша схожість: 1.05% з Інтернет-джерелом (<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/2452>)

6.15% Джерела з Інтернету

697

Сторінка 66

Не знайдено джерел з Бібліотеки

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

27