

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

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

Група: 4КГ-07

Дипломний проект

здобувача освіти денної форми навчання
КГ.07.00.000.ДП

Сафонов
Дмитро Михайлович

м. Одеса
2024 р.

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

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

Група: 4КГ-07

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи) на тему:

Побудова комп'ютерно-телекомунікаційної мережі підприємства з мобільними об'єктами

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 61 сторінках та графічного (презентаційного) матеріалу на 10 аркушах (слайдах).

Дипломник _____ (Сафонов Д.М.)

Керівник _____ (Гаджиев М.М.)

Консультанти:

з економічної частини _____ (Копайгородська Т.Г.)

з охорони праці _____ (Чорновол Н.І.)

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

старший консультант _____ (Кривченко. Ю.В.)

До захисту допущений

Голова циклової комісії _____ (Кривченко. Ю.В.)

Завідувач відділення _____ (Скорнякова О.В.)

Захист «24» 06 2024 р.

Протокол ЕК № 6

Оцінка ЕК 4/900/4 450

Секретар ЕК _____

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

Відділення комп'ютерних систем Комісія КТ та ПІ
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Заст. дир. з НВР Беркань І.В.

“ 16 ” 02 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект (роботу)

Здобувачеві (здобувачці) освіти Сафонов Дмитро Михайлович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Побудова комп'ютерно-телекомунікаційної мережі підприємства з мобільними об'єктами
затверджена наказом по коледжу від “ 2 ” 11 2023 р. № 244-А2-ОД
2. Термін здачі закінченого проекту (роботи) 10.06.2024
3. Вихідні данні до проекту (роботи); аналіз проблеми, постановка задачі, технічне завдання, вимоги до функціональності та практичності, вимоги до протоколів мережі, структура підприємства, особливості побудови сучасних мережевих структур із мобільно пересувними елементами.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити); Вступ. Основна частина. Основні теоретичні відомості. Аналіз і дослідження побудови, обчислювальної мережі підприємства з мобільно пересувними елементами. Постановка задачі. Загальні принципи побудови мережевих технологій підприємства. Огляд основних характеристик найбільш поширених мережевих структур. Вибір топології проєктованої обчислювальної мережі підприємства. Особливості побудови та функціонування обчислювальних мереж з мобільно пересувними елементами. Мережева архітектура підприємства. Економічні розрахунки. Охорона праці. Висновок. Використана література.
5. Перелік графічного (презентаційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількості слайдів) Слайд 1 -2 - План приміщень;
Слайд 3 – Топологія «Зірка» ;
Слайд 4 – Топологія «Кільце»;
Слайд 5 – Неекранована і екранована кручена пара ;
Слайд 6 - Структура оптоволоконного кабел;
Слайд 7 – Алгоритм функціонування диспетчерської служби;
Слайд 8 - Організація робочих місць;
Слайд 9 - Схема побудови мережі диспетчерської служби;
Слайд 10 - Алгоритм роботи диспетчерської служби.

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1 - 3	Гаджиев М.М.		
Економіка	Копайгородська Т. Г.		
Охорона праці	Чорновол Н.І.		
Нормоконтроль	Петрашова В. І.		
Старший консультант	Кривченко Ю.В.		

7. Дата видачі завдання

15.01.2024

Керівник роботи

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/р	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів дипломного проекту (роботи)	Відмітка про виконання
	Визначення задач та цілей ДП. Обговорення тематики та розділів ДП.	04.05.2024.	
	Актуальність теми. Основний розділ. Огляд існуючих рішень та аналогів їх недоліки. Пошук технічного рішення. Постановка задачі.	08.05.2024	
	Вибір елементної бази. Структура розробки. Критерії вибору компонентів для розробки. Розробка алгоритмів роботи пристрою та програмного забезпечення.	15.06.2024	
	Економічний розділ	24.05.2024.	
	Охорони праці та техніки безпеки	02.06.2024.	
	Графічна частина. Розробка слайдів. Оформлення пояснювальної записки. Оформлення додатків, переліку літератури, специфікації та переліку елементів	10.06.2022.	
	Попередній «малий» захист.	12.06.2024	
	Захист дипломних проектів.	18.06.2024	

Здобувач освіти

Керівник роботи

(підпис)

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ОСНОВНА ЧАСТИНА.....	7
1.1 Основні теоретичні відомості	7
1.2 Аналіз і дослідження побудови обчислювальної мережі з мобільно пересувними елементами	9
1.3 Принципи побудови сучасних телекомунікаційних систем та мереж...	12
1.4. Сучасні мережеві топології та їх аналіз.....	14
1.5 Вибір оптимального варіанту топології ЛОМ для проекту.....	18
1.6 Особливості побудови ЛОМ з мобільно пересувними елементами.....	19
1.7 Мережева архітектура ЛОМ підприємства	21
1.8 Обґрунтування і вибір направляючих систем і сервера.....	27
1.9 Обґрунтування і вибір мережевого обладнання та структуру ЛОМ.....	35
1.10 Розробка алгоритму взаємодії структур підприємства	44
ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	47
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	51
ВИСНОВОК.....	58
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	59

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

Всесвітня тенденція до об'єднання комп'ютерів у мережі обумовлена поруч важливих причин, таких як прискорення передачі інформаційних повідомлень, можливість швидкого обміну інформацією між користувачами, одержання і передача повідомлень (факсів, E-Mail листів і іншого) не відходячи від робочого місця, можливість миттєвого одержання будь-якої інформації з будь-якої точки земної кулі, а так само обмін інформацією між комп'ютерами різних фірм виробників працюючих під різним програмним забезпеченням.

Такі величезні потенційні можливості, які несе в собі обчислювальна мережа і той новий потенційний підйом, який при цьому відчуває інформаційний комплекс, а так само значне прискорення виробничого процесу не дають нам право не приймати це до розробки і не застосовувати їх на практиці.

Тому розробки принципів рішень питання з організації інформаційно-обчислювальних мереж на базі вже існуючого комп'ютерного парку та програмного комплексу на підприємствах народного господарства відповідаючих сучасним науково-технічним вимогам, з урахуванням зростаючих потреб і можливістю подальшого поступового розвитку мережі у зв'язку з появою нових технічних і програмних рішень, є актуальною потребою.

Під ЛОМ розуміють спільне підключення декількох окремих комп'ютерних робочих місць до єдиного каналу передачі даних.

Завдяки обчислювальним мережам ми одержали можливість одночасного використання програм і баз даних декількома диспетчерами.

Поняття локальна обчислювальна мережа - ЛОМ відноситься до географічно обмеженим (територіально або виробничого) апаратно-програмним реалізаціям, в яких декілька комп'ютерних систем пов'язані один з одним за допомогою відповідних засобів комунікацій.

Завдяки такому з'єднанню кожен учасник мережі може взаємодіяти з

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

іншими робочими станціями, підключеними до цієї ЛОМ. У виробничій практиці ЛОМ відіграють дуже велику роль. За допомогою ЛОМ у систему об'єднуються персональні комп'ютери, розташовані на багатьох віддалених робочих місцях, які використовують спільно устаткування, програмні засоби та інформацію. Робочі місця співробітників перестають бути ізольованими і поєднуються в єдину систему.

У роботі розроблюється локальна мережа функціонування диспетчерської служби з мобільно пересувними елементами на базі технології Fast Ethernet, з організацією виходу в глобальну мережу Інтернет. Такими підприємствами можуть бути, наприклад служба медичної швидкої допомоги, служба доставки їжі, поштова служба, диспетчерська служба підприємств таксі, охоронна служба будинків і квартир, пожежна служба і т.д.

У основній частині розглянута: дослідження ЛОМ, аналіз побудови, вибору обладнання для побудови ЛОМ на підприємстві, вибір топології мереж, обладнання, та сама побудова ЛОМ на підприємстві.

Економічний розділ присвячено розрахункам витрат, та рентабельності побудови підприємства на обраній топології ЛОМ.

Розділ охорони праці, присвячено техніці безпеки, та усім видам її забезпечення при роботах на даному підприємстві.

У висновку приведено отримані результати у процесі проектування локальної обчислювальної мережі на базі підприємства з мобільно пересувними елементами.

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
						6
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ОСНОВНА ЧАСТИНА

1.1 Основні теоретичні відомості

Телекомунікаційні системи та мережі є технічні засоби, призначені передачі великих обсягів інформації через оптоволоконні лінії зв'язку. Як правило, телекомунікаційні системи призначені для обслуговування великої кількості користувачів від кількох десятків тисяч до мільйонів.

Телекомунікаційні мережі дозволяють організувати спільне використання дорогої апаратури, а також розподілену обробку даних на декількох комп'ютерах. Це дає значну економію матеріальних засобів і прискорення процесу обміну інформацією. Наприклад, при наявності на підприємстві десяти ПК не обов'язково купувати десять лазерних принтерів. Можна купити один принтер, а засобу локальної мережі нададуть доступ до нього для будь-якого ПК.

У локальній мережі можна організувати колективний доступ до жорсткого диска великого обсягу (установленому на єдиній ЕОМ), тим самим заощаджувати засобу за рахунок покупки вінчестерів невеликих обсягів для кожного ПК. У ЛОМ досить установити один накопичувач на оптичних дисках, один плоттер або модем, а всі ПК мережі будуть мати почерговий доступ до цих обладнань.

На дисках багатьох ПК записані однакові програми (текстові й графічні редактори, бази даних, електронні таблиці й т.п.). При підключенні ПК до локальної мережі копії використовуваних програм можна зберігати на диску однієї ЕОМ. При цьому дискова пам'ять інших комп'ютерів звільняється для розв'язку власних завдань користувачів.

ЛОМ дозволяє групі користувачів виконувати спільні проекти. Для цього частіше використовуються особливі мережні версії прикладних програм, спеціально призначені для роботи в локальній мережі й постачені ліцензією, яка надає право групового використання програми.

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		7

Комп'ютер, що підключений до мережі, називається робочою станцією (Workstation), комп'ютер, що надає свої ресурси, — сервером, комп'ютер, що має доступ до спільно використовуваних ресурсів, — клієнтів.

Кілька комп'ютерів, розташованих в одному приміщенні або які функціонально виконують однотипну роботу: бухгалтерський або плановий облік, реєстрацію нової продукції тощо, підключають один до одного й об'єднують у і робочу групу для того, щоб вони могли спільно використовувати різні ресурси: програми, документи, принтери, факс і т. ін.

Робоча група організовується так, щоб належні їй комп'ютери містили всі ресурси, необхідні для нормальної роботи. Як правило, у робочу групу, що поєднує більше 10-15 комп'ютерів, включають виділений сервер — досить потужний комп'ютер, на якому розміщуються всі спільно використовувані каталоги і 1 спеціальне програмне забезпечення для управління доступом до всієї мережі або її частини.

Групи серверів об'єднують у домени. Користувач домену може зареєструватися в мережі на будь-якій робочій станції у цьому домені й одержати доступ до всіх його ресурсів. Зазвичай в серверних мережах усі спільно використовувані принтери підключені до серверів друку.

За принципом організації взаємодії комп'ютерів мережі поділяють на однорангові (Peer-to-Peer Network) і з виділеним сервером (Dedicated Server Net work). В одноранговій мережі кожен комп'ютер виконує рівноправну роль. Однак збільшення кількості комп'ютерів у мережі й зростання обсягу даних, що пересилаються, призводить до того, що пропускна здатність мережі стає вузьким місцем.

Для створюваної мережі необхідно передбачити такі варіанти її використання:

- обмін даними в мережі передачі даних;
- доступ до ресурсів мережі Інтернет;
- забезпечення надійних каналів передачі інформації в межах мережі передачі даних;

- підготовки основи для створення єдиного інформаційного простору;
- спільне використання периферійних пристроїв;
- забезпечення систем безпеки на території розгортання мережі передачі даних;
- створення централізованої системи керування мережею.

1.2 Аналіз і дослідження побудови обчислювальної мережі з мобільно пересувними елементами

Інформаційний потік являє собою послідовність бітів, які використовуються для передачі даних та службової інформації. Для організації прийом/передачі інформаційних потоків в ЛОМ реалізуються зв'язки у вигляді кабелів, кручена пара, оптоволокну чи бездротові передачі. Повний інформаційний потік в КМ або її частині (сегменті) в певний момент часу називається трафіком. Трафік характеризує мережеву активність, тобто завантаження КМ. Його вимірюють в біт/с (пакетів/с).

Залежно від того, як розподілені функції між комп'ютерами мережі, вони можуть виступати в трьох різних ролях: комп'ютер, що займається винятково обслуговуванням запитів інших комп'ютерів, відіграє роль виділеного сервера мережі; комп'ютер, що звертається із запитом до ресурсів іншої машини, відіграє роль вузла-клієнта; комп'ютер, що сполучає функції клієнта й сервера, є одноранговим вузлом. Очевидно, що мережа не може складатися тільки із клієнтських або тільки із серверних вузлів.

Табл. 1.1 - Визначення видів необхідного устаткування

Користувач мережі	Обов'язки	Обладнання	Примітка
Адміністратор	Підготовка набір окументів	Комп'ютер	
	Друк документів	Принтер	
Диспетчер	Організація процесу виробництва	Комп'ютер	

Технік	Забезпечення стабільної роботи мережних служб, Обслуговування мережного обладнання, Інтернет-сервіси	Сервер	Файл-сервер
		Комп'ютер	
		Принтер	

Адміністратор координує роботу організації. Диспетчера працюють з клієнтами. Технік зобов'язаний стежити за працездатністю мережі та обслуговувати сервер.

Локальна обчислювальна мережа - це обчислювальна мережа, що охоплює невелику територію і використовує орієнтовані на цю територію засоби та методи передачі даних. Грамотно спроектована локально-обчислювальна мережа (ЛОМ) полегшує спільну роботу співробітників компанії і підвищує ефективність роботи в цілому.

По завданню дипломного проекту потрібно спроектувати локальну обчислювальну мережу підприємства з мобільними абонентами.

Величезні можливості комп'ютерів по обробці інформації роблять їх придатними для різноманітного використання на підприємствах. Вони можуть полегшити обробку інформації, логістику і процес виробництва.

На даний момент тема проекту є досить актуальною, так як ЛВС - це ресурс, що дозволяє робітникам збирати, аналізувати, організовувати і поширювати інформацію, яка є основою робочого процесу.

Локальні мережі на підприємстві дозволяють створити єдиний простір в рамках взаємодії з робітниками в напрямку вирішення завдань розвитку підприємства в сучасному інформаційному суспільстві.

Робота підприємства крім виробництва пов'язана з накопиченням інформації. Інформаційна система підприємства дозволить заощадити масу часу по внесенню даних, їх обробки, складання звітів. Зберігання інформації в файлах комп'ютера дешевше, ніж на папері. Бази даних дозволяють зберігати, структурувати інформацію і витягувати оптимальним для користувача чином. Використання комп'ютера дозволяє зберегти значні

кошти і час для отримання необхідної інформації різними працівниками, а також спрощує доступ і ведення, оскільки ґрунтується на комплексній обробці даних.

Таким чином, актуальність теми міститься в організації ЛОМ підприємства для поліпшення взаємодії між комп'ютерами співробітників, сервером і друкуючою технікою.

Мета роботи. Мета дипломного проекту є проектування та впровадження локальної обчислювальної телекомунікаційної системи та мережі підприємства з мобільними абонентами.

Об'єкт дослідження — локальна обчислювальна мережа: технології, обладнання, способи побудування.

Методи дослідження. При проведенні дослідження процесу розробки та побудови локальної обчислювальної мережі були використані наступні методи: метод наукового аналізу; метод наукового синтезу та узагальнення; метод моделювання; комплекс емпіричних методів дослідження.

Предмет дослідження — проектування та впровадження локальної обчислювальної телекомунікаційної системи та мережі з мобільними абонентами. Виходячи з поставленої мети, були визначені наступні завдання:

1. Дослідження аналіз предметної області
2. Обґрунтувати вибір типу мережі, використовувану мережеву архітектуру, топологію проектованої мережі.
3. Проведення аналізу, вибір технологій та обладнання для побудови локальної обчислювальної мережі.
4. Проектування і побудова локальної обчислювальної мережі з мобільними абонентами.

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Дрет
Зміни	Дрет	№ докум.	Підпис	Дата		11

1.3 Принципи побудови сучасних телекомунікаційних систем та мереж

Топологія локальних комп'ютерних мереж — це місцезрештування робочих станцій і вузлів відносно один одного і варіанти їх з'єднання. Фактично це архітектура ЛОМ. Розміщення комп'ютерів визначає технічні характеристики мережі, і вибір будь-якого виду топології вплине на:

- різновиди і характеристики мережевого обладнання;
- надійність та можливість масштабування ЛОМ;
- спосіб керування локальною мережею.

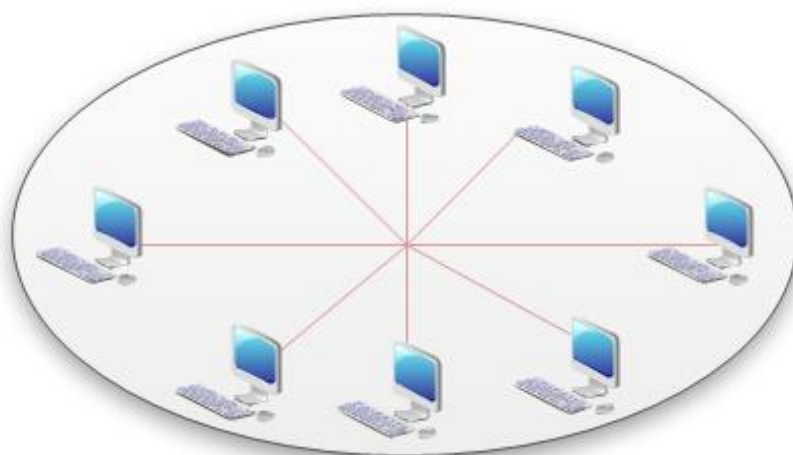


Рисунок 1.1. Топологія ЛОМ

Таких варіантів розташування робочих вузлів і способів їх з'єднання багато, і кількість їх збільшується прямо пропорційно підвищенню числа підключених комп'ютерів. Основні топології локальних мереж — це «зірка», «шина» і «кільце».

До того, як остаточно визначитися з вибором топології, необхідно врахувати кілька особливостей, що впливають на працездатність мережі. Спираючись на них, можна підібрати найбільш підходящу топологію, аналізуючи достоїнства і недоліки кожної з них і якщо співвіднести ці дані з наявними для монтажу умовами.

- Працездатність і справність кожної з робочих станцій, приєднаних до ЛВС. Деякі види топології локальної мережі цілком залежать від цього.

- Справність обладнання (маршрутизаторів, адаптерів і т. д.). Поломка мережевого обладнання може як повністю порушити роботу ЛОМ, так і зупинити обмін інформацією з одним комп'ютером.
- Надійність використовуваного кабелю. Пошкодження його порушує передачу і прийом даних по всій ЛВС або ж по одному її сегменту.
- Обмеження довжини кабелю. Цей чинник важливий при виборі топології. Якщо кабелю в наявності небагато, можна вибрати такий спосіб розташування, при якому його потрібно менше.

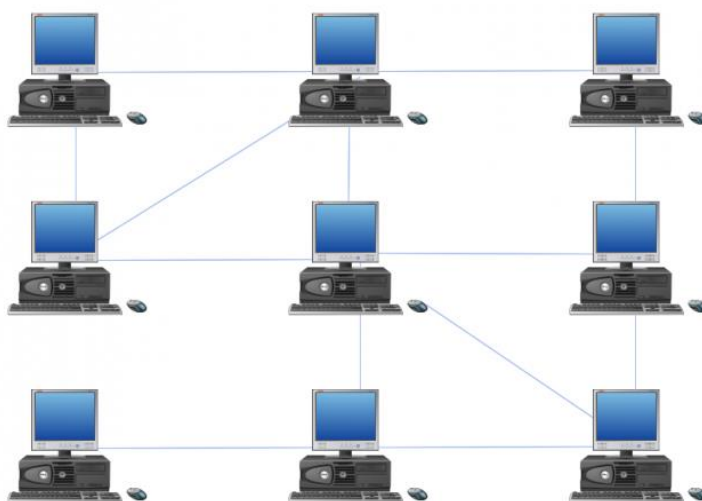


Рисунок 1.2. Різновидність мережевої топології

Існує три основних топології, що застосовуються при побудові комп'ютерних мереж: «шина», «зірка», «кільце».

1.4 Сучасні мережеві топології та їх аналіз

Топологія «Повнозв'язна». Повнозв'язна топологія (повний граф) - топологія комп'ютерної мережі, в якій кожна робоча станція підключена до всіх інших. Цей варіант є громіздким і неефективним, незважаючи на свою логічну простоту. Для кожної пари повинна бути виділена незалежна лінія, кожен комп'ютер повинен мати стільки комунікаційних портів скільки комп'ютерів в мережі. З цих причин мережу може мати тільки порівняно невеликі кінцеві розміри. Найчастіше ця топологія використовується в

багатомашинних комплексах або глобальних мережах при малій кількості робочих станцій.

Недоліки;

Складне розширення мережі (при додаванні одного вузла необхідно з'єднати його з усіма іншими).

Величезна кількість з'єднань при великій кількості вузлів

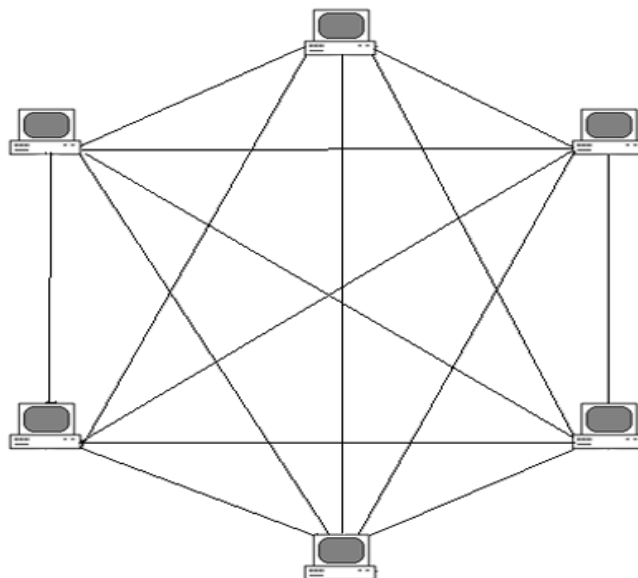


Рисунок 1.3. Топологія «Повнозв'язна»

Топологія «Шина». При створенні мережі з топологією «Шина» всі комп'ютери підключаються до одного кабелю. На його кінцях повинні бути розташовані термінатори. За такої топології будуються 10 мегабітні мережі 10Base-2 і 10Base-5. У якості кабелю використовується коаксіальний кабель.

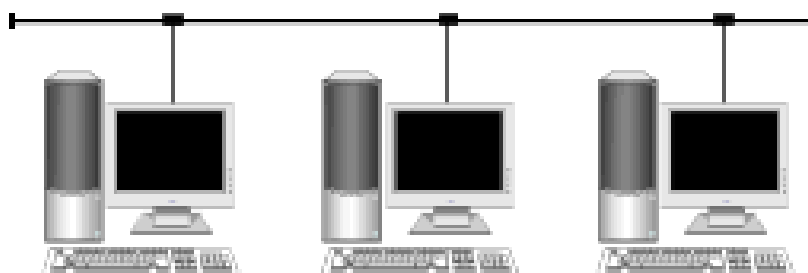


Рисунок 1.4. Топологія «Шина»

Пасивна топологія, будується на використанні одного загального каналу зв'язку і колективного використання його в режимі поділу часу. Порухання загального кабелю або будь-якого з двох термінаторів приводить до виходу з ладу ділянки мережі між цими термінаторами (сегмент мережі). Відключення будь-якого з підключених пристроїв на роботу мережі ніякого впливу не робить. Несправність каналу зв'язку виводить з ладу всю мережу. Всі комп'ютери в мережі «слухають» несучу і не беруть участь в передачі даних між сусідами. Пропускна здатність такої мережі знижується зі збільшенням навантаження або при збільшенні числа вузлів. Для з'єднання шматків шини можуть використовуватися активні пристрої - повторювачі (repeater) із зовнішнім джерелом живлення.

Топологія «Зірка». Топологія «Зірка» передбачає підключення кожного комп'ютера окремим проводом до окремого порту пристрою, званого концентратором або повторювачем, або хабом.



Рисунок 1.5. Топологія «Зірка»

Концентратори можуть бути як активні, так і пасивні. Якщо між пристроєм і концентратором відбувається розрив з'єднання, то вся інша мережа продовжує працювати. Правда, якщо цим пристроєм був єдиний сервер, то робота буде дещо ускладнена. При виході з ладу концентратора мережа перестане працювати.

Дана мережева топологія найбільш зручна при пошуку ушкоджень мережевих елементів: кабелю, мережевих адаптерів або роз'ємів. При додаванні нових пристроїв «зірка» також зручніше в порівнянні з топологією

загальна шина. Також можна взяти до уваги, що 100 і 1000 М/біт мережі будуються по топології «Зірка».

Топологія «Кільце». Топологія «Кільце» активна топологія. Всі комп'ютери в мережі зв'язані по замкнутому колу. Прокладка кабелів між робочими станціями може виявитися досить складною і дорогою, якщо вони розташовані не по кільцю, а, наприклад, в лінію. В якості носія в мережі використовується «вита пара» або оптичне волокно. Повідомлення циркулюють по колу. Робоча станція може передавати інформацію другий робочій станції тільки після того, як отримає право на передачу (маркер), тому колізії виключені. Інформація передається по кільцю від однієї робочої станції до іншої, тому при виході з ладу одного комп'ютера, якщо не брати спеціальних заходів вийде з ладу вся мережа.



Рисунок 1.6. Топологія «Кільце»

Час передачі повідомлень зростає пропорційно збільшенню числа вузлів в мережі. Обмежень на діаметр кільця не існує, тому що він визначається тільки відстанню між вузлами в мережі.

Крім наведених вище топологій мереж широко застосовуються та інші гібридні топології: «зірка-шина», «зірка-кільце», «зірка-зірка».

Крім трьох розглянутих основних, базових топологій нерідко застосовується також мережна топологія «дерево», яку можна розглядати як комбінацію декількох зірок. Як і у випадку зірки, дерево може бути активним, або істинним, і пасивним. При активному дереві в центрах об'єднання декількох ліній зв'язку перебувають центральні комп'ютери, а при

пасивному - концентратори .

Застосовуються досить часто і комбіновані топології, серед яких найбільшого поширення набули зірково-шинна і зірково-кільцева. У зірково-шинної топології використовується комбінація шини та пасивної зірки. У цьому випадку до концентратора підключаються як окремі комп'ютери, так і цілі шинні сегменти, тобто на самому ділі реалізується фізична топологія шини, що включає всі комп'ютери мережі. У даній топології може використовуватися і кілька концентраторів, з'єднаних між собою і утворюють так звану магістральну, опорну шину. До кожного з концентраторів при цьому підключаються окремі комп'ютери або шинні сегменти. Таким чином, користувач отримує можливість гнучко комбінувати переваги шинної і зоряної топологій, а також легко змінювати кількість комп'ютерів, підключених до мережі.

У разі зірково-кільцевої топології в кільце об'єднуються не самі комп'ютери, а спеціальні концентратори, до яких у свою чергу підключаються комп'ютери за допомогою зіркоподібну подвійних ліній зв'язку. Насправді всі комп'ютери мережі включаються в замкнуте кільце, тому що усередині концентраторів лінії зв'язку утворюють замкнутий контур. Дана топологія дозволяє комбінувати переваги зіркової та кільцевої топологій. Наприклад, концентратори дозволяють зібрати в одне місце всі точки підключення кабелів мережі.

Табл. 1.2- Порівняння характеристик мережних топологій

Характеристики	Топологія		
	Зірка	Кільце	Загальна шина
Вартість розширення	незначна	середня	середня
Приєднання абонентів	пасивне	активне	пасивне
Захист від відмов	незначний	незначний	високий
Розміри системи	будь-які	будь-які	обмежені
Захищеність від	хороша	хороша	незначна

прослуховування			
Вартість підключення	незначна	незначна	висока
Поведінка системи при високих навантаженнях	добре	задовільне	погане
Можливість роботи в реальному режимі часу	дуже добра	добра	погана
Розведення кабелю	добре	задовільне	добре
Обслуговування	дуже добре	середнє	середнє

Апелюючи приведеними даними з табл. 1.2, можна зробити висновки, що для поставленої задачі побудови диспетчерської служби таксі «Таксі», найбільш прийнятною буде топологія «зірка», бо вона має найважливіші переваги для побудови локальної обчислювальної мережі такого типу.

1.5 Вибір оптимального варіанту топології ЛОМ для проекту

Таким чином у даному проекті використовуємо топологію «зірка», яка має наступні переваги:

- вихід з ладу однієї робочої станції не відбивається на роботі всієї мережі в цілому;
- хороша масштабованість мережі;
- легкий пошук несправностей і обривів в мережі;
- висока продуктивність мережі (за умови правильного проектування);
- гнучкі можливості адміністрування.

Велика перевага зірки (як активної, так і пасивної) полягає в тому, що всі точки підключення зібрані в одному місці. Це дозволяє легко контролювати роботу мережі, локалізувати несправності шляхом простого відключення від центра тих або інших абонентів (що неможливо, наприклад, у випадку шинної топології), а також обмежувати доступ сторонніх осіб до життєво важливих для мережі точок підключення. До периферійного абонента у випадку зірки може підходити як один кабель (по якому йде

передача в обох напрямках), так і два (кожний кабель передає в одному із двох зустрічних напрямків).

Загальним недоліком для всіх топологій типу зірка (як активної, так і пасивної) є значно більша, ніж при інших топологіях, витрата кабелю. Наприклад, якщо комп'ютери розташовані в одну лінію, то при виборі топології зірка знадобиться в кілька разів більше кабелю, ніж при топології шина. Це істотно впливає на вартість мережі в цілому й помітно ускладнює прокладку кабелю.

1.6 Особливості побудови ЛОМ з мобільно пересувними елементами

Кожна організація формулює власні вимоги до конфігурації мережі, обумовлені характером розв'язуваних завдань. У першу чергу необхідно визначити, скільки членів команди будуть працювати в мережі. Від цього рішення будуть залежати всі наступні етапи створення мережі.

Кількість робочих станцій прямо залежить від передбачуваного числа відділів. Іншим фактором є ієрархія компанії. Для фірми з горизонтальною структурою, де всі відділи повинні мати доступ до даних один одного, оптимальним рішенням є проста однорангова мережа.

Компанії, побудованої за принципом вертикальної структури, у якій точно відомо, який відділи і до якої інформації повинен мати доступ, слід орієнтуватися на більш дорогий варіант мережі – з виділеним сервером. Тільки в такій мережі існує можливість адміністрування прав доступу.

В даній роботі буде використана проста однорангова мережа, бо всім диспетчерам, техніку та адміністратору треба обмінюватися інформацією (записами розмов, файлами водіїв та клієнтів, дорученнями, тощо) через мережі.

Вимоги, норми і плани приміщень. Приміщення даної диспетчерської таксі складається з трьох кабінетів, кухні, вбиральні, ванної та роздягальні (додаток А), що мають такі параметри:

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

Кабінет техніка та адміністратора (Кімната А): довжина 14 м; ширина 4 м; висота 3 м; вікна 2; кондиціонери 1.

Диспетчерська 1: довжина 7 м; ширина 4 м; висота 3 м; вікна 1; кондиціонери 1.

Диспетчерська 2: довжина 7 м; ширина 4 м; висота 3 м; вікна 1; кондиціонери 1.

Роздягальня: довжина 3 м; ширина 3 м; висота 3 м; вікна 0; кондиціонери.

Кухня: довжина 3 м; ширина 4 м; висота 3 м; вікна 1; кондиціонери 0.

Ванна: довжина 1.8 м; ширина 1.7 м; висота 3 м; вікна 0; кондиціонери 0.

WC: довжина 1.2 м; ширина 1.7 м; висота 3 м; вікна 0; кондиціонери 0.



Рисунок 1.7. План приміщень

В приміщенні є 4 вікна, що забезпечують природне освітлення та лампи для штучного освітлення.

Для забезпечення вентиляції передбачені кондиціонери.

На відміну від установки однорангової мережі, при побудові ЛОМ із

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		20

сервером виникає ще одне питання - де найкраще встановити сервер.

На вибір місця впливає кілька факторів:

- через високий рівень шуму сервер бажано встановити окремо від інших робочих станцій;
- необхідно забезпечити постійний доступ до сервера для технічного обслуговування;
- з міркувань захисту інформації потрібно обмежити доступ до сервера.

Сервер розташовуємо в кімнаті (А), тому що тільки це приміщення задовольняє вимогам, тобто рівень шуму в приміщенні мінімальний, приміщення ізольоване від інших, отже, доступ до сервера буде обмежений. У цьому приміщенні знаходиться технік, отже є миттєвий доступ до серверу.

1.7 Мережева архітектура ЛОМ підприємства

Мережева архітектура - це комбінація топології, методу доступу, стандартів, необхідних для створення працездатної мережі.

Вибір топології визначається, зокрема, плануванням приміщення, у якому розвертається ЛОМ. Крім того, велике значення мають витрати на придбання й установку мережевого встаткування, що є важливим питанням для фірми, розкид цін тут також досить великий.

Топологія типу «зірка» являє собою більш продуктивну структуру, кожний комп'ютер, у тому числі й сервер, з'єднується окремим сегментом кабелю із центральним концентратором (НAB).

Основною перевагою такої мережі є її стійкість до збоїв, що виникають внаслідок неполадок на окремих ПК або через ушкодження мережевого кабелю.

Найважливішою характеристикою обміну інформацією в локальних мережах є так звані методи доступу (access methods), що регламентують порядок, у яким робоча станція одержує доступ до мережних ресурсів і може обмінюватися даними.

За аббревіатурою CSMA/CD ховається англійське вираження «Carrier

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

Sense Multiple Access with Collision Detection » (колективний доступ з контролем несучої й виявленням колізій). За допомогою даного методу всі комп'ютери одержують рівноправний доступ у мережу. Кожна робоча станція перед початком передачі даних перевіряє, чи вільний канал. По закінченню передачі кожна робоча станція перевіряє, чи досяг адресата відправлений пакет даних. Якщо відповідь негативна, вузол робить повторний цикл передачі/контролю приймання даних і так доти, поки не одержить повідомлення про успішне приймання інформації адресатом.

Тому що цей метод добре зарекомендував себе саме в малих і середніх мережах, для підприємства даний метод підійде. До того ж мережна архітектура Ethernet, яку й буде використовувати мережа підприємства, використовує саме цей метод доступу.

Специфікацію Ethernet наприкінці сімдесятих років запропонувала компанія Xerox Corporation. Пізніше до цього проекту приєдналися компанії Digital Equipment Corporation (DEC) і Intel Corporation. В 1982 році була опублікована специфікація на Ethernet версії 2.0. На базі Ethernet інститутом IEEE був розроблений стандарт IEEE 802.3. фаєст

У цей час технологія, що застосовує кабель на основі кручена пари (10BaseT), є найбільш популярною. Такий кабель не викликає труднощів при прокладці.

Мережа на основі крученої пари, на відміну від тонкого й товстого коаксіального, будується по топології зірка. Щоб побудувати мережу по зіркоподібній топології, потрібне більша кількість кабелю (але ціна крученої пари не велика). Подібна схема має й неоціненну перевагу – високу стійкість до відмови. Вихід з ладу однієї або декількох робочих станцій не приводить до відмови всієї системи. Правда якщо з ладу вийде хаб, його відмова торкнеться всього підключеного через нього обладнання.

Ще однією перевагою даного варіанту є простота розширення мережі, оскільки при використанні додаткових хабів (до чотирьох послідовно)

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

з'являється можливість підключення великої кількості робочих станцій (до 1024). При застосуванні неекранованої крученої пари (УТР) довжина сегмента між концентратором і робочою станцією не повинна перевищувати 100 метрів, чого не спостерігається в підприємстві.

Існує два основні підходи до побудови локальних мереж: мережі типу «клієнт-сервер» і однорангові мережі.

Мережі, в яких комп'ютер одночасно може бути клієнтом і одночасно виконувати функції серверу для інших називаються одноранговими. В таких мережах виділені сервери не використовуються.

Існує багато способів зв'язати персональні комп'ютери в єдиний обчислювальний комплекс. Найпростіший полягає в тому, щоб з'єднати їх через послідовні порти. В цьому випадку є можливість копіювати файли з жорсткого диска одного комп'ютера на інший, використовуючи файлові менеджери або стандартні засоби операційної системи.

Технологія «клієнт-сервер», яка широко застосовується при роботі з базами даних в мережі, відома вже давно і найчастіше застосовувалась у великих організаціях. Сьогодні, з розвитком Інтернет, ця технологія все частіше приваблює погляди розробників програмного забезпечення, оскільки в світі нагромаджено величезну кількість інформації по різноманітних питаннях і найчастіше ця інформація зберігається в базах даних.

В цьому проекті буде використовуватися архітектура «клієнт-сервер», тому, що у мережі постійно знаходиться адміністратор, який слідкує за комп'ютерною мережею. Персональний комп'ютер адміністратора може виступати в ролі сервера.

Мережеві ресурси. Наступним важливим аспектом планування мережі є спільне використання мережних ресурсів (принтеру, модемів).

Перераховані ресурси можуть використовуватися, як в однорангових мережах, так і в мережах з виділеним сервером. Однак у випадку однорангової мережі відразу виявляються її недоліки. Щоб працювати з

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		23

перерахованими компонентами, їх потрібно встановити на робочу станцію або підключити до неї периферійні обладнання. При відключенні цієї станції всі компоненти й відповідні служби стають недоступними для колективного користування.

У мережах із сервером такий комп'ютер існує по визначенню. Мережний сервер ніколи не вимикається, якщо не вважати коротких зупинок для технічного обслуговування. Таким чином, забезпечується цілодобовий доступ робочих станцій до мережної периферії.

На підприємстві є один принтер: у приміщенні адміністратора. Адміністрація пішла на витрати для створення максимально комфортних умов роботи колективу.

Для цього існує кілька способів:

- підключення до робочої станції;
- пряме підключення до сервера;
- підключення до мережі через спеціальний мережний інтерфейс;
- підключення до виділеного сервера друку.

У випадку цього проекту найліпшим способом підключення мережевого принтера є підключення до мережі через спеціальний мережний інтерфейс.

Для кожної з задач визначається ефективний трафік ПЕГ ПО формулою:

$$P_{\Sigma i} = \frac{T_{CPI}}{T_{PAB}} * P_{НОМ}$$

Де T_{CPI} - середній час заняття завданням мережі, T_{PAB} - загальне часу роботи мережі, P_n - у разі повного заняття мережі завданням номінальна пропускна здатність мережі, у разі фіксованого трафіку - його значення. Загальний мережевий трафік визначається за формулою:

$$P_{\Sigma} = \sum P_{\Sigma i} * K_{CT} * K_3 * N_K * T_{CPC} * N_C * K_{CT} * K_3$$

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		24

СПЭі - сума мережевих задач. (Обмін файлами + Мережева друк і т.д.);

КСТ - коефіцієнт службового трафіку (0.05-0.07);

КЗ - коефіцієнт запасу (1,2-2.0);

НК - кількість комп'ютерів в мережі;

НС - кількість серверів в мережі;

ТСРС - середній час виконуваного завдання одного сервера.

Розраховується коефіцієнт використання мережі кісп, = "Побщ / Пном, який повинен знаходитися в межах (0, ЗЧ-0, 6). [6, с. 373].

Для розрахунку трафіку мережа розбивається на логічні сегменти за допомогою комутаторів. Сумарний трафік перераховується для кожного логічного сегменту Для кожного логічного сегмента уточнюється коефіцієнт використання мережі, як зазначено вище.

Загальний мережевий трафік для всієї мережі:

$$53,85 \ 55,75 / 2 = 54.8 \text{ (Мбіт / с)}$$

Коефіцієнт використання всієї мережі:

$$(0,557 + 0,557) / 2 = 0,557$$

З отриманого результату можна сказати, що загальний коефіцієнт використання мережі знаходиться в нормі.

Апаратно-програмні ресурси мережі підприємства. Для об'єднання комп'ютерів у мережу необхідне спеціальне мережеве обладнання та програмне забезпечення. З обладнання до компонентів мережі крім власне комп'ютерів (робочих станцій і серверів) відносяться кабелі з конструкціями для їх прокладання та відповідними кабельними роз'ємами, комутатори, мережеві карти.

Для того, щоб комп'ютер можна було увімкнути в мережу, він повинен бути обладнаний мережевою картою (адаптером). Тип мережевої карти визначається мережевим програмним забезпеченням і типом кабелів, які використовуються для об'єднання комп'ютерів у мережу.

Комутатори обираємо Cisco Catalist WS-CE500-24ТТ . Даний комутатор

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		25

використовує кодування трафіку. Цей комутатор має досить широкі температурні межі застосування, що дозволяє встановлювати його в кабінеті адміністраторів мережі або у будь-якій іншій без використання додаткових засобів охолодження.

Комутатор Cisco Catalist WS-CE500-24TT має додатково 2 порти для передачі даних на швидкості 1000 Мбіт/с, які можна використовувати для підключення до серверів (це забезпечує більш швидкий обмін інформації сервера з робочими станціями).



Рисунок 1.8. Комутатор Cisco Catalist WS-CE500-24TT

Табл.1.3. Основні характеристики комутатора
Cisco Catalist WS-CE500-24TT

Керування	GUI device manager
Порти	24 порта 10/100 Мбіт/сек, 2 порта 10/100/1000 Мбіт/сек
Безпека	Трафік від та до GUI device manager кодується за допомогою Secure Sockets Layer (SSL) або SNMPv3.
Блок живлення	Вбудований
Робоча температура	0 ~ 45°C

На робочих станціях буде використовуватися ОС Windows 10. На сервері - Windows Server 2008.

Windows 10 операційна система (ОС) від компанії Microsoft для персональних комп'ютерів, ноутбуків, планшетів, лептопів-трансформерів і смартфонів. Ця операційна система є альтернативою попередниці Windows 8, для користувачів, звиклих до старого інтерфейсу. У компанії цю версію

операційної системи називають останньою, позаяк надалі вона надаватиметься за моделлю «програмне забезпечення як послуга»

Надійність ОС дозволяє використовувати Windows 10 в якості основи для задач, що вимагають саме цієї властивості. Вона ідеально пристосована для роботи в якості робочої станції, де потрібна підвищена стійкість і висока продуктивність.

Будучи істинно 64-х розрядної системою, Windows 10 працює в 64-х бітовою лінійної моделі пам'яті, яка дозволяє адресувати 8 Гб (понад 8ми мільярдів байт) пам'яті.

Файлова система (NTFS) Windows 10 вдосконалена і гранично надійна. Використовуючи транзакції, Windows 10 має можливість скасувати незавершену або неправильну операцію запису, що виникає у разі збою апаратного або програмного забезпечення (наприклад, раптове відключення електроживлення під час запису файлу). Завдяки такому підходу файлова система Windows 10 набагато менш схильна до руйнування при різних нештатних ситуаціях.

1.8 Обґрунтування і вибір направляючих систем і сервера

Очевидно, що продуктивність ЛОМ не в останню чергу залежить від комп'ютера, який використовується як сервер. У цьому випадку, як завжди, існує можливість вибору між готовими серверами, пропонованими виробниками й постачальниками комп'ютерної техніки, і серверами самостійної зборки. При наявності певного досвіду, самостійно зібраний під замовлення сервер може скласти альтернативу готовому продукту. Велика розмаїтість компонентів не дає можливості назвати конкретні види «заліза» для закупівлі й зборки. Тому варто звернути увагу на наступні моменти.

На питання про використання шини, відповідь однозначна - PCI. Крім високої продуктивності (за рахунок 64-бітної розрядності шини), PCI - компоненти допускають програмне конфігурування. Завдяки останній

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		27

обставині, можливі конфлікти між апаратними ресурсами, що підключають, майже завжди запобігають автоматично.

У сервері повинні використатися, як мінімум, вінчестери й відповідні адаптери SATA. Новітні диски даного стандарту при частоті обертання шпинделя 7200 про/хв забезпечують максимально високу швидкість передачі даних практично незалежну від завантаження дискової підсистеми.

Ідеальним корпусом буде спеціальний корпус для сервера, який оснащений потужними блоками живлення, додатковими вентиляторами, знімними заглушками й захисною передньою панеллю. Як більше економічне рішення припустиме використання корпусів типу Big Tower, що пройшли сертифікацію фірми-виробника материнської плати.

Швидкісний привід DVD-ROM не тільки заощадить час при установці ОС і прикладного ПЗ, але й виявиться надзвичайно корисним при роботі із централізованою довідковою системою.

Тому що всі підключені до мережі робочі станції будуть постійно звертатися до сервера, одним з його найважливіших компонентів є продуктивна 32-х або 64-х бітна мережна карта. Вона повинна ефективно управляти інформаційним обміном, тобто мати співпроцесор, що приймає на себе основні функції центрального процесора по обробці даних які постачаються на сервер. Для забезпечення додаткової надійності можна використати 2 і більше мережні карти одночасно.

Виходячи з вищевикладеного, пропонується наступна модель корпоративного сервера Everest® Server 2022.

Everest® Server 2022 - універсальний сервер середнього рівня. Може використатися як сервер служб обміну електронними повідомленнями, сервера служби доменних імен, сервера служби доступу до інформаційних ресурсів. Побудований на базі продуктивної материнської плати ASUS® P5BV Intel® 3200.

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		28

Табл.1.4 - Конфігурація сервера

Процесор	Intel® Xeon® 3110 (3.0 GHz, 1333MHz FSB)
Кеш-пам'ять	6MB L2 cache
Чипсет	Intel 3200
Оперативна пам'ять	4GB - 4x1GB DDR2-667 ECC
Слоти розширення	1xPCI-E 16x, 2xPCI-X, 2xPCI
Жорсткі диски	2xSATA 750GB
Контролери жорстких дисків	S-ATA кількість слотів: 4, S-ATA II, RAID: 0, 1, 5, 10, на основі Intel ICH7R, IDE кількість слотів: 1, UltraDMA 100
Місця для жорстких дисків	10 x 3,5" (гаряча заміна)
Пристрою уведення/висновку	DVD±RW, IDE black 3.5" FDD 1.44MB Black
Місця для додаткових пристроїв	1 x 3.5" (зайнято FDD) 3 x 5,25 (одне зайнято DVD±RW)
Відеоконтролер	на основі XGI Volari Z9s (вбудований)
Мережевий адаптер	2x1000 Мбіт/с, на основі Broadcom BCM5721
Порти вводу/виводу	4xUSB 2.0, 1xCOM, D-Sub, 2xEthernet, PS/2 (клавіатура), PS/2 (миш)
Корпус	Chenbro server (PC611xx), БЖ 400W
Блоки живлення	- 2*600W

Було прийнято рішення для офісних робітників закупити комп'ютери Hewlett Packard наступної конфігурації:

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29

Табл.1.5 - Конфігурація комп'ютерів

Виробник	Hewlett Packard	
Процесор	Intel® Pentium® Dual Core™ E2160 (1.8GHz)	
Відео карта	Інтегрована	
Вінчестер	160Gb	
Тип (SDRAM)/Обсяг пам'яті	1024Mb	
Дисковід	DVD-RW	
Програмне забезпечення	Microsof® Windows® 10 PROF RUS	
ТМ	Compaq	

Також в мережі буде використовуватися два принтера Xerox лазерний Phaser 3125, так як він має можливість під'єднання до мережі.

Кабельна система. Вибір кабельної підсистеми диктується типом мережі і вибраної топологією. Необхідні ж за стандартом фізичні характеристики кабелю закладаються при його виготовленні, про що й свідчать нанесені на кабель маркування. У результаті, сьогодні практично всі мережі проектуються на базі UTP та волоконно-оптичних кабелів, коаксіальний кабель застосовують лише у виняткових випадках і то, як правило, при організації низько швидкісних стеків в монтажних шафах.

В проекти локальних обчислювальних мереж (стандартних) закладаються на сьогодні наступні види кабелів:

- тонкий коаксіальний кабель (thin coaxial cable);
- товстий коаксіальний кабель (thick coaxial cable);
- неекранована вита пара (unshielded twisted pair - UTP);
- екранована кручена пара (shielded twisted pair - STP);
- багатомодовий кабель (fiber optic cable multimode);
- одномодовий кабель (fiber optic cable single mode).

Не так давно коаксіальний кабель був найпоширенішим типом кабелю. Це пояснюється двома причинами: по-перше, він був відносно недорогим, легким, гнучким і зручним у застосуванні; по-друге, широка популярність коаксіального кабелю призвела до того, що він став безпечним і простим в установці.

Найпростіший коаксіальний кабель складається з мідної жили, ізоляції, її навколишнього, екрану у вигляді металевої сітки і зовнішньої оболонки.

Якщо кабель крім металевого обплетення має і шар «фольги», він називається кабелем з подвійною екранізацією (рис 3.4). За наявності сильних перешкод можна скористатися кабелем з почотвереній екранізацією, він складається з подвійного шару фольги та подвійного шару металевого обплетення.

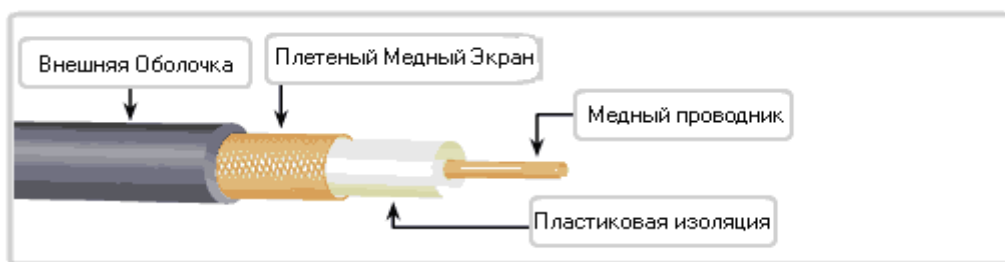


Рисунок 1.9. Структура коаксіального кабелю

Обплетення, її називають екраном, захищає передаються по кабелях дані, поглинаючи зовнішні електромагнітні сигнали, звані перешкодами або шумом, таким чином, екран не дозволяє перешкоди спотворити дані.

Електричні сигнали передаються по жилі. Жила - це один провід або пучок проводів. Жила виготовляється, як правило, з міді. Провідна жила і металева оплетка не повинні торкатися, інакше відбудеться коротке замикання і перешкоди спотворять дані.

Коаксіальний кабель більш перешкодостійкий, загасання сигналу в ньому менше, ніж у витій парі.

Загасання - це зменшення величини сигналу при його переміщенні по

кабелю.

Тонкий коаксіальний кабель - гнучкий кабель діаметром близько 5 мм. Він застосовний практично для будь-якого типу мереж. Підключається безпосередньо до плати мережного адаптера за допомогою T-конектора.

У кабелю роз'єми називаються BNC конектори. Тонкий коаксіальний кабель здатний передавати сигнал на відстані 185 м, без його уповільненої загасання.

Тонкий коаксіальний кабель належить до групи, яка називається сімейством RG-58. Основна відмітна особливість цієї родини мідна жила.

RG 58 / U - суцільна мідна жила.

RG 58 / U - переплетені дроти.

RG 58 C/U- військовий стандарт.

RG 59 - використовується для широкосмугової передачі.

RG 62 - використовується в мережах Archet.

Товстий коаксіальний кабель щодо жорсткий кабель з діаметром близько 1 см. Іноді його називають стандартом Ethernet, тому що цей тип кабелю був призначений для даної мережевої архітектури. Мідна жила цього кабелю товщі, ніж у тонкого кабелю, тому він передає сигнали далі. Для підключення до товстої кабелю застосовують спеціальний пристрій трансивер.

Трансивер забезпечений спеціальним конектором, який називається «зуб вампіра» або пронизують відгалужувач. Він проникає через ізоляційний шар і вступає в контакт з провідної житловий. Щоб підключити трансивер до мережного адаптера треба кабель трансівера підключити до конектори AUI - порту до мережевої плати.

Вита пара - це два перевитих навколо один одного ізоляційних мідних дроти. Існує два типи тонкого кабелю: неекранована вита пара (UTP) і екранована кручена пара (STP).

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		32



Рисунок 1.10. Неекранована і екранована кручена пара

Кілька кручених пар часто поміщають в одну захисну оболонку. Їх кількість у такому кабелю може бути різним. Завивка проводів дозволяє позбутися від електричних перешкод, що наводяться сусідніми парами та іншими джерелами (двигунами, трансформаторами).

Неекранована вита пара (специфікація 10BaseT) широко використовується в ЛВС, максимальна довжина сегмента складає 100 м.

Неекранована кручена пара складається з 2х ізольованих мідних проводів. Існує кілька специфікацій, які регулюють кількість витків на одиницю довжини - залежно від призначення кабелю.

Існує 7 категорій неекранованої кручених пар:

- 1) Традиційний телефонний кабель, по якому можна передавати тільки мова.
- 2) Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 4 Мбіт / с. Складається з 4х кручених пар.
- 3) Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 10 Мбіт / с. Складається з 4х кручених пар з 9-ма витками на метр.
- 4) Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 16 Мбіт / с. Складається з 4х кручених пар.
- 5) Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 100 Мбіт / с. Складається з 4х кручених пар мідного дроту.

Однією з потенційних проблем для всіх типів кабелів є перехресні перешкоди.

Перехресні перешкоди - це перехресні наведення, викликані сигналами в суміжних проводах. Неекранована кручена пара особливо страждає від цих

перешкод. Для зменшення їх впливу використовують екран.

Кабель, екранованої виті пари (STP) має мідну оплетку, яка забезпечує більший захист, ніж неекранована вита пара. Пари проводів STP обмотані фольгою. У результаті екранована кручена пара має прекрасну ізоляцією, що захищає дані, що передаються від зовнішніх перешкод.

Отже, STP в порівнянні з UTP менше схильна до впливу електричних перешкод і може передавати сигнали з більшою швидкістю і на великі відстані.

Для підключення виті пари до комп'ютера використовують телефонні конектори RG-45.

У оптоволоконному кабелю цифрові дані поширюються по оптичних волокнах у вигляді модульованих світлових імпульсів. Це відносно надійний (захищений) спосіб передачі, оскільки електричні сигнали при цьому не передаються. Отже, оптоволоконний кабель не можна перехопити і перехопити дані, від чого не застрахований будь-який кабель, який проводить електричні сигнали.

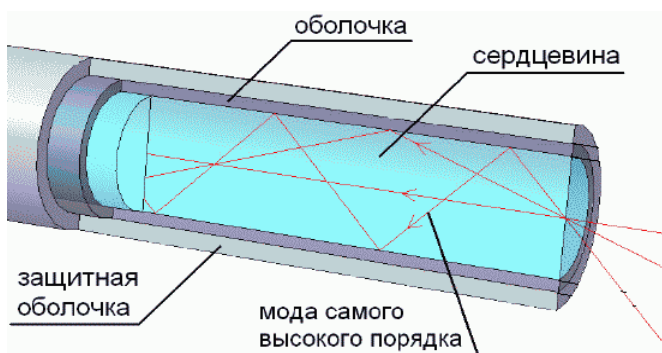


Рисунок 1.11. Структура оптоволоконного кабелю

Оптоволоконні лінії призначені для переміщення великих обсягів даних на дуже високих швидкостях, так як сигнал у них практично не затухає і не спотворюється.

Оптичне волокно - надзвичайно тонкий скляний циліндр, званий житловий, покритий шаром скла, званого оболонкою (Рис. 3.6.4), з іншим, ніж у жили, коефіцієнтом заломлення. Іноді оптоволоконно виробляють із

пластику, він простіший у використанні, але має гірші характеристики в порівнянні зі скляним.

Кожне скляне оптоволокно передає сигнали тільки в одному напрямку, тому кабель складається з двох волокон з окремими конекторами. Одне з них служить для передачі сигналу, другий для прийому.

Передача по оптоволоконному кабелю не схильна до електричних перешкод і ведеться з надзвичайно високою швидкістю (в даний час до 100Мбіт/сек, теоретично можлива швидкість - 200000 Мбіт / сек). По ньому можна передавати дані на багато кілометрів. У даному дипломному проекті буде використана «Вита пара» категорії 5Е і «Оптоволоконний кабель».

1.9 Обґрунтування і вибір мережевого обладнання та структуру ЛОМ

Обмін інформацією в ЛОМ відбувається за певними правилами, які називаються протоколами. Різні протоколи описують різні сторони одного типу зв'язку. При цьому, взяті разом, вони утворюють стек протоколу. Робочі станції, які підключені до локальної мережі, можна об'єднати між собою декількома способами. Конфігурацію мережі або спосіб з'єднання її елементів прийнято називати топологією.

На підприємствах для локальних мереж характерна організація робочих груп - об'єднання декількох персональних комп'ютерів в одну групу з єдиною назвою. За безперебійне функціонування LAN в цілому або її деяких ділянок відповідають мережеві адміністратори. У складних мережах права адміністраторів суворо регламентовані, також здійснюється запис дій кожного члена групи адміністраторів.

Створення локальної мережі найбільш часто проводиться на базі технології Ethernet. Для організації простих мереж застосовують маршрутизатори, модеми, комутатори і мережеві адаптери. У звичайних локальних мережах прийнято використовувати статичну або ж динамічну маршрутизацію.

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

Побудова LAN зазвичай передбачає застосування технології двох початкових рівнів мережевий моделі OSI - каналного або фізичного. Їх функціональності досить для здійснення робіт в рамках однієї з найбільш поширених топологій - «кільця», «зірки» або ж «загальної шини». ПК, використовувані при побудові корпоративної мережі, можуть підтримувати протоколи і більш високого рівня. Інші протоколи можуть бути встановлені і задіяні в вузлах мережі, але що здійснюються з їх допомогою функції вже не будуть ставитися безпосередньо до LAN.

Для прокладання кабельної проводки (додаток Б) я рекомендую застосувати для з'єднання кабелів з кабелями інших підсистем або активним устаткуванням – Комутатори Cisco Catalyst WS-CE500-24TT та конвектори RJ-45.

Організація робочого місця. Згідно до санітарних вимог, робочі місця знаходяться на відстані 1.20 м одне від одного, мають природне та штучне освітлення (додаток Б).

В кабінетах В та С можливе збільшення кількості комп'ютерів. Кожне робоче місце складається з ноутбука та миші. На робочому місці адміністратора мережі диспетчерів таксі знаходиться серверний ПК, монітор, клавіатура, миша та принтер. На робочому місці техніка знаходиться ПК, монітор, клавіатура, та миша.

Мережеве обладнання та основні компоненти. Активне мережеве обладнання. Активне обладнання - це обладнання, що містить електронні схеми, що отримує живлення від електричної мережі або інших джерел і виконує функції посилення, перетворення сигналів. Це означає здатність такого обладнання обробляти сигнал за спеціальними алгоритмами. У мережах відбувається пакетна передача даних, кожен пакет даних містить також технічну інформацію: відомості про його цілісність інформації та інші, що дозволяють доставити пакет за призначенням. Активне мережеве обладнання не тільки вловлює і передає сигнал, але і обробляє цю технічну

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

інформацію, перенаправляючи і розподіляючи надходять потоки відповідно з вбудованими в пам'ять пристрою алгоритмами. Ця «інтелектуальна» особливість, поряд з живленням від мережі, є ознакою активного обладнання. Наприклад, до складу активного обладнання включаються такі типи приладів:

- мережевий адаптер - плата, яка встановлюється в комп'ютер і забезпечує його приєднання до ЛОМ;
- ретрансляція - прилад, як правило, з двома портами, призначений для повторення сигналу з метою збільшення довжини мережевого сегмента;
- концентратор (активний хаб, багатопортовий ретрансляція) - прилад з 4-32 портами, застосовуваний для об'єднання користувачів в мережу;
- міст - прилад з 2 портами, що часто використовується для об'єднання кількох робочих груп ЛОМ, дозволяє здійснювати фільтрацію мережевого трафіку, розбираючи мережеві (MAC) адреси;
- комутатор (світч) - прилад з декількома (4-32) портами, що часто використовується для об'єднання кількох робочих груп ЛОМ (інакше називається багатопортовий міст);
- маршрутизатор (роутер) - використовується для об'єднання кількох робочих груп ЛОМ, дозволяє здійснювати фільтрацію мережевого трафіку, розбиваючи мережеві (IP) адреси;
- ретранслятор - для створення вдосконаленої бездротової мережі з більшою площею покриття і являє собою альтернативу провідної мережі. За замовчуванням пристрій працює в режимі посилення сигналу і виступає в ролі ретрансляційної станції, яка вловлює радіосигнал від базового маршрутизатора мережі або точки доступу і передає його на раніше недоступні ділянки;
- медіаконвертер - прилад, як правило, з двома портами, що часто використовується для перетворення середовища передачі даних (коаксіал-кручена пара, кручена пара-оптоволокну);

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		37

– мережевий трансивер - прилад, як правило, з двома портами, що часто використовується для перетворення інтерфейсу передачі даних (RS232-V35, AUI-UTP).

Відзначимо, що деякі фахівці не включають до складу активного обладнання повторювач (ретрансляція) і концентратор (хаб), так як ці пристрої просто повторюють сигнал для збільшення відстані з'єднання або топологічного розгалуження і обробки його з яких-небудь алгоритмам не проводять. Але керовані хаби і при цьому підході відносяться до активного мережевого обладнання, так як можуть бути наділені якоюсь «інтелектуальною особливістю».

Пасивне мережеве обладнання. Пасивне обладнання, як обладнання, яке не отримує живлення від електричної мережі або інших джерел, і виконує функції розподілу або зниження рівня сигналів. Наприклад, кабельна система: кабель (коаксіальний і вита пара), вилка / розетка (RG58, RJ45, RJ11, GG45), патч-панель, Балун для коаксіальних кабелів (RG58). Також, до пасивного обладнання іноді відносять обладнання траси для кабелів: кабельні лотки, монтажні шафи та стійки, телекомунікаційні шафи.

Мережева карта. Мережеві карти відповідають за передачу інформації між ПК в мережі. Кожна карта має свою індивідуальну Mac-адресу. MAC-адреса мережевої карти - це унікальний ідентифікатор, наданий їй виробником. У мережах Ethernet він дозволяє ідентифікувати кожен вузол мережі і доставляти дані тільки цьому вузлу.

Основні характеристики:

- встановлена мікросхема контролера (мікрочіп);
- розрядність - є 32 і 64-бітові мережеві карти (визначається мікрочіпом);
- швидкість передачі - від 10 до 1000 Мбіт / с;
- роз'єм під тип кабелю, що підключається (коаксіальний, вита пара, волоконно-оптичний кабель).

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38



Рисунок 1.12. Мережева карта

Концентратор (хаб) і комутатор (світч). Концентратор (хаб) використовується, якщо в мережі бере участь більше 2 комп'ютерів. До нього сходяться всі мережеві кабелі, кручені пари в топології зірка. Сигнал хаба отримують всі ПК мережі, а не тільки та мережева карта, якою адресований пакет даних. В даний час концентратори зняті з виробництва і зустрічаються рідко. Зовні світч або комутатор (Switch) практично не відрізняється від Hub, але комутатор (Switch) - більш інтелектуальне пристрій, де є свій процесор, внутрішня шина і буферна пам'ять. Якщо концентратор просто передає пакети від одного порту до всіх інших, то Switch аналізує Mac-адреси, звідки і куди відправлений пакет інформації і з'єднує тільки ці комп'ютери, в той час як інші канали залишаються вільними. Це дозволяє набагато збільшити продуктивність мережі, так як зменшує кількість паразитного трафіку і забезпечує велику фактичну швидкість передачі даних, особливо в мережах з великою кількістю користувачів .



Рисунок 1.13. Світч D-Link DES-1008D 8-port 10 / 100Mbps

Принцип роботи маршрутизатора такий: він використовує адресу одержувача, вказану в пакетах даних, і визначає по таблиці маршрутизації шлях, по якому слід передати дані. Маршрутизатор може вибрати один з

декількох маршрутів доставки пакета адресату.

Маршрут - послідовність проходження пакетом інформації вузлів мережі. На відміну від комутатора, маршрутизатор бачить усі зв'язки підмережі, тому він може вибрати найкращий маршрут і при наявності декількох альтернативних маршрутів. Рішення про вибір маршруту приймається кожним маршрутизатором, через який проходить повідомлення.



Рисунок 1.14. Зовнішній вигляд маршрутизатора

Табл. 1.6 - Обладнання для організації роботи ЛОМ

Тип	Кількість	Назва
Маршрутизатор центральний	1	TP-LINK TL-R480T+
Маршрутизатор	3	TP-Link TL-R460
Сервер	1	Hitachi Compute Blade 500



Рисунок 1.15. Маршрутизатор TP-Link TL-R480T+Інтерфейс



Рисунок 1.16. Маршрутизатор TP-Link TL-R460



Рисунок 1.17. Сервер Hitachi Compute Blade 500

Табл.1.7 - Характеристики головного сервера
Hitachi Compute Blade 500

Розмір	6U (монтаж в стійці)
Габаритні параметри (Ш x Г x В)	447 мм x 820 мм x 266 мм
Робоча температура	5–35° С
Вологість	20–80 %
Серверні блейд-модулі	До 8 серверних блейд-модулів
Блейд-модулі сховища	До 4 пар блейдів сервер/сховище на одне шасі
Модулі управління	Стандарт — 1, максимум — 2
LAN-інтерфейс управління	2 порти Ethernet

LAN-інтерфейс технічного обслуговування	1 порт Ethernet
Послідовний інтерфейс технічного обслуговування	1 послідовний інтерфейс
Вентилятори охолодження	Стандарт — 6
Комутаційні модулі	Стандарт — 2, максимум — 4
Комутаційний модуль локальної мережі (LAN) Hitachi, 1 Гбіт/с	
Внутрішні порти	20 портів
Зовнішні порти	4 порти
Комутаційні модулі локальної мережі (LAN) Hitachi, 1 Гбіт/с або 10 Гбіт/с	
Внутрішні порти	20 портів
Зовнішні порти	4 порти Ethernet 1 Гбіт/с
	2 порти Ethernet 10 Гбіт/с
Комутаційний модуль конвергентної матриці Hitachi	До 16 модулів
Внутрішні порти	16 портів
Зовнішні порти	8 портів
Джерела живлення	До 4 модулів живлення
Напруга на вході	200–240 В
Частота	50/60 Гц

Клієнт-серверні компоненти. Одна з моделей взаємодії комп'ютерів в мережі отримала назву «клієнт-сервер». Кожен зі складових цю архітектуру елементів відіграє свою роль: сервер володіє і розпоряджається інформаційними ресурсами системи, клієнт має можливість скористатися ними.

Сервер бази даних являє собою версію СУБД, паралельно оброблює запити, що надійшли з усіх робочих станцій. У його завдання входить реалізація логіки обробки транзакцій із застосуванням необхідної техніки синхронізації - підтримки протоколів блокування ресурсів, забезпечення, запобігання та / або усунення тупикових ситуацій.

У відповідь на користувальницький запит робоча станція отримує не «сировина» для подальшої обробки, а готові результати. Програмне забезпечення робочої станції при такій архітектурі грає роль лише зовнішнього інтерфейсу (Front - end) централізованої системи управління даними. Це дозволяє істотно зменшити мережевий трафік, скоротити час на очікування блокованих ресурсів даних в общем режимі, розвантажити робочі станції і при досить потужної центральній машині будуть використані для них більш дешеве обладнання.

Як правило, клієнт і сервер територіально відокремлені один від одного, і в цьому випадку вони входять до складу або утворюють систему розподіленої обробки даних.

Для сучасних СУБД архітектура «клієнт-сервер» стала фактично стандартом. Якщо передбачається, що проектувана інформація буде мати архітектуру «клієнт-сервер», то це означає, що прикладні програми, реалізовані в її рамках, будуть мати розподілений характер, тобто частину функцій додатків буде реалізована в програмі-клієнті, інша - у програмі-сервері. Основний принцип технології «клієнт-сервер» полягає в розділенні функцій стандартного інтерактивного додатку на чотири групи:

- функції введення і відображення даних;

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		43

- прикладні функції, характерні для предметної області;
- фундаментальні функції зберігання та управління ресурсами (базами даних);
- службові функції.
- Виходячи з цього поділу будь-який додаток може складатися з наступних компонентів:
- компонент подання (функції 1-ї групи);
- прикладної компонент (функції 2-ї групи);
- компонент доступу до інформаційних ресурсів (функції третій групи та протокол їх взаємодії).

Відмінності визначаються чотирма чинниками:

- які види програмного забезпечення в логічних компонентах;
- які механізми програмного забезпечення використовуються для реалізації функцій трьох груп;
- як логічні компоненти розподіляються комп'ютерами в мережі;
- які механізми використовуються для зв'язку компонент між собою.

1.10 Розробка алгоритму взаємодії структур підприємства

На даний момент кожен таксопарк вирішує завдання розподілу замовлень по-своєму. Найбільш поширеним є підхід, коли місто ділиться на частини (райони) і в кожній частині (районі) організовується стоянка автомобілів таксі. Водії відзначаються на найближчій стоянці, організовуючи живу чергу. Отримане замовлення віддається першому водієві з найближчої стоянки.

Такий підхід забезпечує «прозорість» розподілу замовлень між автомобілями таксі, а також спрощує завдання прийняття рішення. Однак говорити про ефективність, а тим більше оптимальності такого розподілу замовлень не доводиться. Поділ міста на стоянки носить віртуальний характер - місце розташування автомобіля всередині району невідомо. Водії зацікавлені бути в центрі. Там вище ймовірність отримати замовлення.

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		44

Найчастіше водій відзначається на стоянці заздалегідь, щоб зайняти чергу. В результаті більшість машин виявляється в черзі в центрі, і відсутність автомобілів в ряді інших районів. При цьому фізично автомобіль може перебувати в районі, де на стоянці ніхто не відзначений, а замовлення є. Збільшується собівартість замовлення і час на його обслуговування. Також до уваги береться фактор виконання «денного плану» - одні водії встигають його перевиконати, а інші закривають зміну з нестачею.

Формалізація і математична постановка задачі оптимального розподілу замовлень між водіями таксі. Завдання автоматизації процесу розподілу замовлень на обслуговування замовлень клієнтів таксі між автомобілями таксопарку доцільно представити у вигляді графа $G = (Z, A)$, де $Z = \{z_1, \dots, z_n\}$ - безліч замовлень, і $A = \{a_1, \dots, a_m\}$ - безліч автомобілів таксі, готових їх виконати, а $U = \{u_j; j = 1, p; j = 1, q\}$ - безліч ребер, що зв'язують вершини з безлічі Z з вершинами безлічі A .

Слід зазначити, що в загальному випадку кожен з замовлень може бути прийнятий і виконаний будь-яким автомобілем таксі. Це відповідає випадку, коли кожна вершина може бути пов'язана з усіма вершинами безлічі A . Таким чином, завдання розподілу замовлень може бути зведена до знаходження оптимального паросполучення вершин безлічі Z з вершинами безлічі A так, щоб кожній вершині відповідала тільки одна вершина a_j й навпаки.

Розробка алгоритму оптимального призначення замовлень автомобілів таксі. Пошук максимального паросполучення в графі є класичним алгоритмічним завданням.

Головна мета функціонування таксопарку, як комерційної організації, є отримання максимального прибутку при обслуговуванні максимальної кількості клієнтів. Однак, в ряді випадків, при обслуговуванні клієнтів на перший план може виходити не критерій економічної ефективності, а критерій обслуговування максимальної кількості заявок клієнтів. В такому

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		45

2 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Резюме

В даному дипломному проекті виконано побудова мережі, що забезпечує належну роботу диспетчерської служби підприємства. Розроблена мережа має високі показники надійності та високу швидкодію, що у свою чергу добре впливає на імідж підприємства. Виконано об'єднання користувачів на основі мережевих адрес у віртуальні мережі, що забезпечує вільне переміщення користувача в межах мережі диспетчерської служби підприємства.

Оцінка якості програмного продукту з точки зору користувача визначається необхідним на стадії функціонування розміром оперативної пам'яті ЕОТ, витратами машинного часу, пропускною спроможністю каналів передачі даних. Оцінка якості програмного продукту включає визначення трудомісткості і вартості його створення.

Проведемо розрахунки визначення трудомісткості розробки даного програмного продукту.

2.2 Розрахунок ціни програмного продукту нормативним методом

2.2.1 Визначення трудомісткості розробки програмного забезпечення

Тривалість розробки програмного продукту залежить від його обсягу, трудомісткості розробки, кваліфікації виконавців, а також планових термінів, визначених умовами ринку.

Методом структурної аналогії по відповідних каталогах аналогів програмного забезпечення визначається обсяг програмних засобів, у тисячах умовних машинних команд програми аналога.

У таблиці 2.1 представлені аналоги програмного забезпечення, функції яких, у більшому або меншому ступені, виконує розроблений програмний продукт.

					КГ 07. 00 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Найменування ПП	Обсяг функції ПП – V_o , усл. машинних командах.
1. ПП СУБД	2500 – 9800
2. Комплексні системи ведення БД	950 – 7430
3. ПП введення інформації	1060 – 5750
4. ПП оптимізації розрахунків	1300 – 4200
5. ПП автоматизації засобів по каталогу	680 – 7000
6. ПП автоматизованих розрахунків	1300 – 8600
7. ПП загальної математики і ПП імітаційного моделювання	7800 – 8800
8. ПП організації обчислювального процесу	13000 – 10200

Для нашого варіанта виділено сірим кольором.

Вибравши аналог ПП, що містить V_o в умовних машинних командах, трудомісткості визначати на основі табл.2.2

Таблиця 2.2

Обсяг ПП, тис.умов.машинних команд	Норма часу, люд/год
1.00	229
2.00	244
3.00	262
4.00	283
5.00	306
6.00	330
7.00	357
8.00	385
9.00	414
10.00	445
12.00	510

14.00	580
16.00	654
18.00	731
20.00	812

На підставі отриманого значення, по довіднику, визначається укрупнена норма часу на розробку аналога програмного забезпечення (коректується поправочним коефіцієнтом враховуючої умови розробки ПП, тобто в умовах комп'ютера, $K_k=0,7\div 0,8$): $T_{ар} = 229 \times 0,7 = 160,3$ (люд/годин).

Трудомісткість програмного продукту визначається по кожному етапу розробки окремо на підставі трудомісткості аналога з урахуванням складності розробки, ступеня новизни і ступеня використання в розробці стандартних модулів на підставі формул:

$$T_{ТЗ} = T^a p \times L_1 \times K_H \quad (2.1)$$

$$T_{ТП} = T^a p \times L_2 \times K_H \quad (2.2)$$

$$T_{РП} = T^a p \times L_3 \times K_H \times K_T \quad (2.3)$$

Для розрахунку необхідні наступні коефіцієнти:

L_i – питома вага i -го етапу розробки (див. табл. 2.2);

K_H – поправочний коефіцієнт, що враховує ступінь новизни (див. табл. 2.3);

K_T – поправочний коефіцієнт, що враховує ступінь використання в розробці типових програм (див. табл. 2.4).

Таблиця 2.3. Значення питомих коефіцієнтів трудомісткості стадії в загальній трудомісткості розробки ПП

Код стадії	Ступінь новизни		
	А	Б	В
ТЗ (L_1)	0,15	0,12	0,12
ТП (L_2)	0,16	0,15	0,11
РП (L_3)	0,55	0,58	0,61

Для нашого варіанта виділено сірим кольором.

Таблиця 2.4. Значення поправочного коефіцієнта, що враховує ступінь новизни

Код ступеня новизни	Ступінь новизни	Значення K_n
А	Принципово нове ПЗ	1,75 – 1,2
Б	ПЗ – розвиток визначеного параметричного ряду	1,0 – 0,8
В	ПЗ, що має аналог	0,7

Для нашого варіанта виділено сірим кольором.

Тому що розробка системи є ПЗ, що має аналоги програмних продуктів, то код ступеня новизни для мого ПЗ – В, а значення коефіцієнта $K_n=0,7$. По таблиці 2.3, знаючи код ступеня новизни, тепер можна визначити значення питомих коефіцієнтів трудомісткості:

$$L_1=0,12;$$

$$L_2=0,11;$$

$$L_3=0,61;$$

Таблиця 2.5. Значення коефіцієнта ступеня використання в розробці типових програм

Ступінь охоплення реалізованих функцій розроблювального ПЗ типовими програмами, %	Значення K_T
60 і вище	0,6
40-60	0,7
20-40	0,8
До 20	0,9

Для нашого варіанта виділено сірим кольором.

У розробленому програмному продукті використовується від 40 до 60 відсотків існуючих функцій, це значить, що $K_T=0,7$.

Тепер розраховуємо трудомісткість по кожному етапу окремо:

Трудомісткість технічного завдання

$$T_{ТЗ} = T_a * L_1 * K_H = 160,3 * 0,12 * 0,8 = 15,38 \text{ (люд/годин)} \quad (2.4)$$

Трудомісткість розробки технічного проекту

$$T_{ТП} = T_a * L_2 * K_H = 160,3 * 0,11 * 0,8 = 14,11 \text{ (люд/годин)} \quad (2.5)$$

Трудомісткість розробки робочого проекту

$$T_{РП} = T_a * L_3 * K_H * K_T = 160,3 * 0,61 * 0,8 * 0,8 = 62,58 \text{ (люд/годин)} \quad (2.6)$$

Для подальших розрахунків визначили кількість папера, витраченого на кожен етап:

- технічне завдання $N_{ТЗ}=3$ (стр),
- розробка ТП $N_{ТП}=15$ (стр),
- розробка робочого проекту $N_{РП}=20$ (стр),
- пояснювальна записка відповідно $N_{ПЗ}=30$ (стр)

Таблиця 2.6. Розрахунок трудомісткості ПП

Найменування етапів	Розрахунок, годин.		
	1	2	3
1.ТЗ	$T_{РТЗ}=15,38$	$T_{КК}=0,7*N_{ТЗ}=0,7*3=2,1$	$T_{НК}=0,15*N_{ТЗ}=0,15*3=0,45$
2.Розробка ТП	$T_{РТП}=14,11$	$T_{КК}=0,7*N_{ТП}=0,7*15=10,5$	$T_{НК}=0,15*N_{ТП}=0,15*15=2,25$
3.Розробка РП	$T_{РРП}=62,58$	$T_{КК}=0,7*N_{РП}=0,7*20=14,0$	$T_{НК}=0,15*N_{РП}=0,15*20=3,0$
4.Розробка ПЗ	$T_{ПЗ}=1,5**N_{ПЗ}=1,5*30=45$	$T_{КК}=0,7*N_{ТЗ}=0,7*30=21,0$	$T_{НК}=0,15*N_{ПЗ}=0,15*30=4,5$
Усього, в т.ч.:	194,87		
- на розробку	$\Sigma T_p=137,07$		
- контроль керівника		$\Sigma T_{КК}=47,6$	
- нормоконтроль			$\Sigma T_{НК}=10,2$

3 РОЗДІЛ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Роботодавець або уповноважені ним органи зобов'язані дбати про умови праці працівників, полегшувати їх, оздоровляти навколишнє середовище, дбати про виконання правил безпеки і інструкцій по техніці безпеки.

Координує всю цю діяльність служба охорони праці, яка в залежності від чисельності працюючих може функціонувати як самостійний структурний підрозділ (число працюючих 50 і більше), або у вигляді групи спеціалістів чи одного спеціаліста, у тому числі за сумісництвом (число працюючих 20 і менше). Задачі служби охорони праці та її функції викладені в Типовому положенні про службу охорони праці», яке затверджено наказом Комітетом Держнаглядохоронпраці (ДНАОП 0.00-4.21-93) .

Працівники також повинні відповідально ставитись до охорони праці, знати та виконувати вимоги, визначені нормативною документацією. В сучасних умовах кожному працівнику необхідно постійно підтримувати високий фізичний, психологічний та фаховий рівень, запобігати виникненню випадків травматизму та профзахворювань.

Безпечні умови праці на підприємстві досягаються за рахунок забезпечення безпеки виробничих процесів, які обґрунтовані і прийняті в технологічній частині дипломного проекту.

3.1 Аналіз небезпечних та шкідливих чинників, що впливають на працівника

Для установлення можливого впливу на здоров'я користувачів ВДТ виробничих чинників має значення ряд якісних характеристик робочого середовища. Це середовище у приміщеннях (офісах) в основному характеризується такими фізичними параметрами, як температура, вологість та електричний опір підлоги. Фізико-хімічні показники включають інформацію про вміст у повітрі іонів та різноманітних забруднювачів, а також деякі інші якісні характеристики середовища

					КГ 07. 00 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Розробка заходів з охорони праці

3.2.1 Виробничі приміщення

Будівлі та приміщення, де розміщені робочі місця програмістів повинні відповідати вимогам СНіП 2.09.02-85 «Производственные здания» та ДСанПіН 3.3.2.007 «Державні санітарні правила і норми роботи з ВДТ ЕОМ» Вони мають бути не нижче другого ступеня вогнестійкості. Для всіх приміщень повинно бути визначено клас зони згідно з НПАОП 40.1-1.01-97. Відповідне позначення повинно бути нанесено на вхідних дверях кожного приміщення.

Не дозволяється розташування приміщень з робочими місцями операторів ПК у підвалах і цокольних поверхах. Площа приміщення із розрахунку на одне робоче місце має бути не менше 6,0 кв.м, а об'єм – не менше 20,0 куб.м.

Для внутрішнього оздоблення приміщень з ПК слід використовувати дифузно-відбивні матеріали з коефіцієнтом відбитті для стелі 0,7 – 0,8, для стін 0,5 – 0,6. Покриття підлоги повинне бути матовим, поверхня рівною, не слизькою, з антистатичними властивостями.

Віконні прорізи приміщень для роботи з ПК мають бути обладнані регульованими пристроями (жалюзі, завіски, зовнішні козирки).

Забороняється для оздоблення інтер'єру приміщень з ПК застосовувати полімерні матеріали, що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини. Приміщення можуть обладнуватись шафами для зберігання документів, полицями, стелажками.

У приміщеннях слід щоденно робити вологе прибирання. Вони мають бути оснащені аптечками першої медичної допомоги.

При приміщеннях з ВДТ мають бути обладнані побутові приміщення для відпочинку під час роботи, кімната психологічного розвантаження, де слід передбачити встановлення пристроїв для приготування й роздачі тонізуючих напоїв, а також місця для занять фізичною культурою (СНіП 2.09.04 – 87).

					КГ 07. 00 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2.2 Мікроклімат робочої зони працівників, вентиляція

Висока температура повітря негативно позначається на функціональному стані людини. Хоч генерація теплоти дисплеєм досягає критичного рівня тільки у саму теплу пору року, необхідно створювати комфортні теплові умови постійно.

Оптимальні та допустимі мікрокліматичні параметри у приміщеннях повинні враховувати специфіку технологічного процесу при використанні комп'ютерів. Згідно з діючими у нашій країні нормативними документами (ДСанПіН 3.3.2-007-98 у холодні періоди року температура повітря, швидкість його руху та відносна вологість повітря повинні відповідно складати: 22-24⁰С; 0,1 м/с; 40-60%. Температура повітря може коливатись у межах від 21 до 25⁰С при збереженні інших параметрів мікроклімату.

В теплі періоди року температура повітря, його рухливість та відносна вологість повинні відповідно становити: 23-25⁰С; 0,1-0,2 м/с; 40-60 %.

Оптимальним рівнем аероіонізації у зоні дихання користувача вважається вміст легких аерофонів обох знаків від 150 до 5000 у 1 см³ повітря.

Нормалізуючий вплив на склад повітря робочої зони справляють примусова вентиляція, захисні екрани (оснащені заземленням) та застосування іонізаторів.

3.2.3 Освітлення робочого місця, шум, вібрація

Освітлення у приміщеннях з ВДТ має бути змішаним – природним та штучним. Природне освітлення повинно здійснюватись у вигляді бічного освітлення та відповідати нормам ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

При природному освітленні слід передбачити наявність сонцезахисних засобів, що знижують перепади яскравостей між природним світлом та свіченням екрана ВДТ. З цією метою можна використовувати плівки з металізованим покриттям або жалюзі з вертикальними ламелями, що регулюються.

					КГ 07. 00 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Штучне освітлення у приміщеннях з ВДТ треба здійснювати у вигляді комбінованої системи освітлення з використанням люмінесцентних джерел світла у світильниках загального освітлення. На робочих місцях має бути забезпечена рівномірна освітленість за допомогою переважно відбитого або розсіяного світлорозподілу. Світлових відблисків з клавіатури, екрана та від інших частин ВДТ у напрямку очей користувача не повинно бути.

Норма освітленості на робочих місцях складає 300-500лк.

Деякі ВДТ є потенційними джерелами цілого ряду звуків, що містять як коливання, які можна почути, так і коливання ультразвукового діапазону. Цей шум справляє негативний вплив на стан користувача, особливо при тривалому впливі.. У користувача, діяльність якого пов'язана з переробкою інформації це виражається у зниженні розумової працездатності, зростає кількість помилок, розвиток зорового втомлення, зміні відчуття кольорів, появі головного болю, послаблення уваги. Нормованим параметром шуму на робочих місцях є рівень 50 дБ. Основними заходами боротьби з шумом є усунення або ослаблення причин шуму в самому його джерелі у процесі проектування, використання засобів звукопоглинання, раціональне планування виробничих приміщень.

3.2.4 Електробезпека

Причинами ураження працівника електрострумом можуть бути:

- Випадковий дотик до струмоведучих частин, у результаті ведення робіт поблизу або на цих частинах;
- Випадковий дотик до струмоведучих частин, у результаті ведення робіт поблизу або на цих частинах;
- Несправність захисних засобів, якими потерпілий доторкався до струмоведучих частин;

Помилкове прийняття устаткування, що перебуває під Електробезпека.

Значення сили струму, що проходить через організм людини, залежить від напруги, під якою перебуває людина й від опору ділянки тіла, до якого прикладена ця напруга. Джерелом живлячої напруги є мережа змінного струму з напругою 229В, на яку поширюється ГОСТ 25861-83.

					КГ 07. 00 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основними причинами електротравматизму є:

- напругою, як відключеного;
- Несподіване виникнення напруги через ушкодження ізоляції там, де в нормальних умовах його бути не повинно;
- Контакт струмопровідного устаткування із проводом, що перебуває під напругою.

Для попередження поразок електричним струмом необхідно чітко й у повному обсязі виконувати правила провадження робіт і правил технічної експлуатації. Необхідно виключити можливість доступу оператора до частин устаткування, що працює під небезпечною напругою, до неізольованим частинам, призначеним для роботи при малій напрузі й не підключеним до захисного заземлення, а також підводити електроживлення до ПЕОМ від розетки за допомогою спеціальної вилки із заземлюючим контактом.

3.2.5 Організація робочого місця користувача ПК

Обладнання і організація робочого місця з ВДТ мають забезпечувати відповідність конструкцій всіх елементів робочого місця та їх взаємного розташування, ергономічним вимогам, з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності (ДСанПіН 3.3.2.-007-98).

Конструкція робочого місця й взаємне розташування всіх його елементів відповідають антропометричним, фізіологічним і психологічним вимогам, а також характеру роботи. Конструкція робочих меблів дає можливість забезпечувати можливість індивідуального регулювання їх відповідно до потреб працівника для підтримки зручної пози. Робочий стіл повинен бути пофарбований матовою фарбою. Дисплей розташований так, що його верхній край перебуває на рівні очей, на відстані близько 70 см, що укладається в припустимі рамки від 60 до 90 см. Частота мерехтіння екрана дорівнює 100 Гц, що відповідає умові більше 70 Гц.

Для зниження нервово-емоційного напруження, стомлювання, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих наслідків гіподинамії, запобігання втомі доцільно впроваджувати виконання комплексу вправ.

					КГ 07. 00 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

У дипломному проекті була побудована мережа, що забезпечує належну роботу диспетчерської служби підприємства. Розроблена мережа має високі показники надійності та високу швидкодію, що у свою чергу добре впливає на імідж підприємства. Було виконано об'єднання користувачів на основі мережевих адрес у віртуальні мережі, що забезпечує вільне переміщення користувача в межах мережі диспетчерської служби підприємства. Був розроблений оптимальний алгоритм розподілу автомобілів таксі. Який передбачає малий час подання автомобіля та низьку ціну. Була побудована структура ЛОМ підприємства.

З розвитком бездротових технологій в подальшому можливе використання Wi-Fi точок доступу, для забезпечення виходу в мережу Інтернет та організація бездротових віртуальних локальних мереж.

Також передбачена модернізація апаратної частини ПК, так як всі складові мають свій строк «служби». Подальша модернізація також може бути викликана розвитком програмного забезпечення, що потребують більш продуктивного апаратного забезпечення.

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		47

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Організація комп'ютерних мереж [Електронний ресурс]: підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122«Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; Ю.А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Електронні текстові дані (1 файл: 45,7 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с.
2. Вишняков В.М. Сучасні технології побудови комп'ютерних мереж:/Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2004. – 128 с.
3. Трігуб С.М. Програма мережевої академії Cisco. Допоміжне керівництво, 3-тє вид., 3 випр.: Пер. з англ. - М.: Вільямс, 2005. - 1168с.
4. Желібо Є. П. Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник./Є. Желібо Є.П., Н.М. Заверуха П., В.В. Зацарний. – К.; Каравела, 2004. – 328 с.
5. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПІН 33 2 007 98
6. Геврик Є. О. Охорона праці/Є. О. Геврик . – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003 – 280 с.4. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці/В.Ц. Жидецький – Львів Афіша, 2002 – 320 с5. Долин П.А. Справочник по технике безопасности./П.А. Долин. - Г.: Энергоиздат, 1984 – 212 с. 6.
7. Сервер Інформаційних Технологій - Сторінка <http://www.citforum./ua>.
8. Прайс – лист компанія ЄвроКомп www.eurocomp.dp.ua.
9. Прайс – лист компанія Fotomag www.fotomag.com.ua.
- 10.Електронне періодичне видання iXBT.com www.ixbt.com.

					КГ.07.00 000.00.ДП.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		48

ВІДГУК

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

Сафонов Дмитро Михайлович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

Тема дипломного проекту: _____

Побудова комп'ютерно-телекомунікаційної мережі підприємства з мобільними об'єктами

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

а) обсяг і якість виконання проекту (графічного матеріалу і розрахунково-пояснювальної записки) _____

Дипломний проект виконано акуратно і виконанням всіх норм і стандартів. Пояснювальна записка представлена на 67 стр. друкованого тексту, графічна частина на 15 слайдах. У додатках наводиться використані код використаного в роботі програмного забезпечення. Список літератури складено в достатньому обсязі і відповідає темі дипломного проекту

б) самостійність роботи над проектом: _____

Студент в своєчасно почав роботу над проектом і дотримувався всіх норми і терміни роботи над проектом. В процесі проектування дипломник проявив цілеспрямованість, хорошу практичну підготовленість, вміння і знання виконання проектних документів.

в) теоретична підготовка випускника (випускниці): _____

Рівень теретичной підготовленості дипломника відповідає рівню спеціаліста подібного рангу і досить висока. Орієнтується в питаннях програмування та існуючих стандартних програмних продуктах.

г) вміння розв'язувати виробничі та конструкторські питання _____

Під час роботи над дипломним проектом студент виявив хороші навички, вміння і знання при вирішенні реальних ситуаційних виробничих завдань, а також хороші здібності при постановці і вирішенні конструкторських питань. При цьому судячи з отриманими результатами в роботі, дипломник розбирається в питаннях теоретичного аналізу і досліджень, порівняно з оцінкою отриманих результатів, а також в питаннях мережевих технологій і програмних забезпечень. Знає і вмє при необхідності застосувати останні досягнення в галузі комп'ютерних технологій і мережних систем.

Оцінка розрахункової частини 4 (добре)

Оцінка графічної частини 4 (добре)

Загальна оцінка 4 (добре)

Прізвище, ім'я, по батькові керівника дипломного проекту _____

д.т.н., проф. Гаджиев М.М.

Місце роботи і посада керівника дипломного проекту _____

проф. каф. ІІЗ ДУІТЗ

Підпис 

«17» 06 2024 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

Сафонов Дмитро Михайлович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність **123 «Комп'ютерна інженерія»**

Освітня програма **Комп'ютерна графіка та Web-дизайн**

Керівник дипломного проекту (роботи) **д.т.н., проф. Гаджиев М.М.**

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема дипломного проекту (роботи)

Побудова комп'ютерно-телекомунікаційної мережі підприємства з мобільними об'єктами

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки 67 сторінок

Обсяг графічної (презентаційної) частини 15 аркушів (слайдів)

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

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

Представлений на рецензію робота відповідає затверджений темі та виконаний відповідно технічному завданню.

б) характеристика виконання кожного розділу дипломного проекту (роботи) **Пояснювальна записка роботу виконана якісно, з дотриманням усіх норм та стандартів. В дипломному проекті проаналізовано існуючі аналоги, проведено аналіз та систематизовано порядок появи на ринку сучасних ЛОМ та галузі їх застосування. Проведено аналіз та побудовано відповідні ЛОМ та проведено їх оцінку.**

в) оцінка якості виконання пояснювальної записки та графічної частини дипломного проекту (роботи)

Графічна частина складається з 15 слайдів мультимедійної презентації, виконаної у програмному продукті MS PowerPoint, які містять ілюстративні схеми та блок-схеми алгоритмів, передбачені технічним завданням.

г) перелік позитивних якостей дипломного проекту (роботи) _____

Побудова сучасних ЛОМ та відповідно удосконалення їх технічних параметрів та управління є актуальним завданням. Також певний інтерес представляє висновки та рекомендації щодо подальшого їх застосування адаптації під відповідні завдання та підприємств.

д) основні недоліки дипломного проекту (роботи) _____

1. З пояснювальної записки мало обгрунтована спрямованість підприємства на яку зроблено проект ЛОМ.

2. У тексті пояснювальної записки зустрічаються друкарські помилки та неточності.

3. Відсутнє посилання літературу.

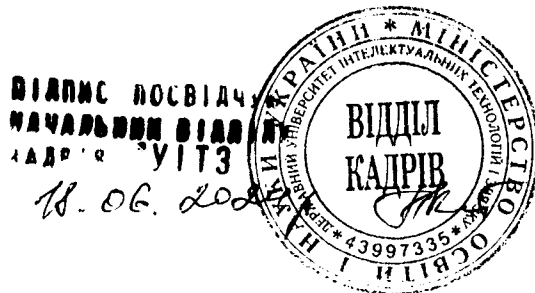
Оцінка розрахункової частини _____ 4 (добре) _____

Оцінка графічної частини _____ 4 (добре) _____

Загальна оцінка _____ 4 (добре) _____

Прізвище, ім'я, по батькові рецензента _____ к.т.н., доц. Кильдишев В.І. _____

Місце роботи і посада рецензента _____ доцент каф. КБ та ТЗІ ДУІТЗ _____



Підпис: _____
«18» 06 2024 р.

В. Кильдишев

Ім'я користувача:
Катерина Григоріївна Краснокутська

ID перевірки:
1016389449

Дата перевірки:
26.06.2024 15:53:07 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
26.06.2024 16:02:48 EEST

ID користувача:
100011688

Назва документа: 4КГ-07 Сафонов Д.М

Кількість сторінок: 83 Кількість слів: 9126 Кількість символів: 64231 Розмір файлу: 120.27 KB ID файлу: 1016201823

4.82% Схожість

Найбільша схожість: 3.91% з Інтернет-джерелом (<https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/cb98b3fd-682..>

4.82% Джерела з Інтернету

150

Сторінка 85

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

1

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

Ми, що нижче підписалися,

Сафонов Дмитро Михайлович,
здобувач освіти гр. 4 КГ-07, та

Гаджиєв Матін Магсуд-огли,
керівник випускної кваліфікаційної роботи,

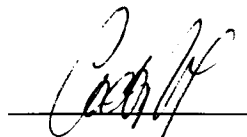
не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:

«Побудова комп'ютерно-телекомунікаційної мережі підприємства з мобільними об'єктами» (автор роботи – Сафонов Д.М., керівник роботи – Гаджиєв М.М.)

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2024 році, у повному обсязі в електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через мережу Інтернет.

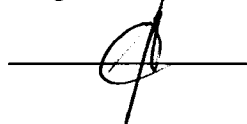
Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів випускної кваліфікаційної роботи і даємо згоду на обробку персональних даних.

Виконавець



/ Сафонов Д.М. /

Керівник



/ Гаджиєв М.М. /

«14» червня 2024 р.