

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Інститут електроенергетики
(інститут)

Факультет інформаційних технологій
(факультет)

Кафедра інформаційних систем та технологій
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Галушкова Євгена Андрійовича
(ПІБ)

академічної групи 123-17ск-1
(шифр)

спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою 123 Комп'ютерна інженерія
(офіційна назва)

на тему «Комп'ютерна система обслуговування сервісу знайомств компанії OneClick
з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної
мережі»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Ткаченко С.М.			
розділів:				
апаратний розділ	доц. Ткаченко С.М.			
розрахунок мережі	ас. Панферова Я.В.			
економічний розділ	ст. викл. Яремчук І.О.			
охорона праці	доц. Іконніков М.Ю.			
Рецензент				
Нормоконтролер	проф. Цвіркун Л.І.			

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

інформаційних системта технологій

(повна назва)

Гнатушенко В.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«__» _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр

студента Галушкова Є.А. академічної групи 123-17ск-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

за освітньо-професійною програмою 123 «Комп'ютерна інженерія»
(офіційна назва)

на «Комп'ютерна система обслуговування сервісу знайомств компанії OneClick

з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Стан питання та постановка завдання	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати завдання, конкретизувати предмет та мету роботи	10.05.2020
Технічні вимоги до комп'ютерної системи	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати технічні вимоги до розробки комп'ютерної системи	17.05.2020
Спеціальна частина	Розв'язати завдання з розробки комп'ютерної системи з опрацюванням побудови і захисту інформації та налаштуванням корпоративної мережі	24.05.2020
Економічна частина	Економічно обґрунтувати доцільність витрат на створення та дослідження системи керування	30.06.2020
Охорона праці	Розробити організаційно-технічні заходи, щодо реалізації правил безпеки при експлуатації системи	01.06.2020

Завдання видано _____
(підпис керівника)

доц. Ткаченко С.М.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 27 січня 2020 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 10.06.2020 р.

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Галушков Є.А.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 81 с., 14 рис., 9 табл., 1 додаток, 16 джерел.

Об'єкт розробки: Комп'ютерна система обслуговування сервісу знайомств компанії OneClick з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі.

Мета: розробка та створення мережі в офісах для обслуговування сервісу.

Розроблена комп'ютерна система з можливістю гнучкої зміни числа робочих станцій та підтримкою телефонії, регулювання та розподілення потоку даних для рівномірного навантаження на співробітників та обладнання.

Комп'ютерна система дозволяє здійснювати технічну і програмну модернізацію системи, і також забезпечує виконання наступних функцій:

- обробкою платежів (на сайтах);
- обробку і запис завантажувальної інформації на сайти;
- служба підтримки сайтів (e-mail та телефонія);
- безперебійна робота сервісу (надмірність та надійність мережі, джерела безперебійного живлення)

Розробка комп'ютерної мережі виконана відповідно до завдання на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра.

Розроблена схема мережі реалізована у вигляді моделі на симуляторі Cisco PacketTracer, де перевірена її робота.

Результати перевірки у вигляді таблиць, графіків описані і наводяться у пояснювальній записці та додатках.

ЗНАЙОМСТВА В ІНТЕРНЕТІ , МЕРЕЖА , ВІРТУАЛЬНИЙ СВІТ

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	6
ВСТУП	7
1. СТАН ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ	9
1.1 Стисла характеристика галузі та умов застосування виробу, що проектується	9
1.2 Характеристика і структура об'єкта впровадження	10
1.3 Стислі відомості про технологію керування для об'єкта впровадження	
1.4 Принципи та методи керування, інформаційне забезпечення об'єкта впровадження на предмет визначення функцій системи, що проектується	
1.5 Аналіз процесу керування або обчислення як об'єкта автоматизації і визначення якісних задач, кількісних показників і вимог до системи	
1.6 Аналітичний огляд існуючих способів обробки та передачі інформації, принципів побудови об'єкта проектування, відомих рішень у галузі, що розглядається, або в інших галузях	
1.7 Завдання і мета роботи, що виконується	
1.8 Визначення можливих напрямків рішення поставлених завдань	
1.9 Обґрунтування вибраного напрямку інженерного рішення	
2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ	
2.1 Вимоги до структури і функціонування Системи	
2.2 Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує Систему і режиму його роботи	
2.2.1 Показники призначення	
2.2.2 Вимоги до надійності	
2.2.3 Вимоги безпеки	
2.2.4 Вимоги до ергономіки та технічної естетики	
2.2.5 Вимоги до транспортабельності	

2.2.6 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження компонентів Системи

2.3 Вимоги до видів забезпечення

3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розробка апаратної частини комп'ютерної системи

3.2 Обґрунтування вибору мережевої технології та середовища передачі даних

3.3 Схема проектованої корпоративної мережі закладу

3.4 Вибір обладнання для побудови корпоративної мережі закладу

3.5 Специфікація апаратних засобів

3.6 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі

4 ПРОЕКТУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ТА РОЗРАХУНОК ЇЇ НАЛАШТУВАНЬ

4.1 Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі

4.2 Розрахунок схеми адресації пристроїв

4.3 Перевірка роботи комп'ютерної системи

4.4 Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок капітальних витрат на придбання і монтаж системи

5.2 Розрахунок експлуатаційних витрат на комп'ютерну систему

5.2.1 Розрахунок річного фонду заробітної плати

5.2.2 Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

5.2.3 Розрахунок витрат на електроенергію

5.2.4 Розрахунок інших витрат по експлуатації об'єкта

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Вимоги щодо розміщення і планування приміщень для роботи з комп'ютером:

6.2 Вимоги щодо організації та обладнання робочих місць

6.3 Вимоги безпеки під час роботи з комп'ютером

6.4 Розрахунок освітленості кімнати офісу

ВИСНОВКИ
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
Додаток А

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

LAN (Local Area Network) – локальна обчислювальна мережа

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) – протокол динамічної конфігурації вузла

VLAN (Virtual LAN) – віртуальна локальна мережа

DNS (Domain Name System) – доменна система імен

NAT (Network Address Translation) – протокол перетворення мережевих адрес

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) – протокол передачі гіпер-текстових документів

VPN (Virtual Private Network) –віртуальна приватна мережа

КП – комп'ютерна програма

КС – комп'ютерна система

ОС – операційна система

ПК – персональний комп'ютер

БФП – багатофункціональних пристроїв

ДБЖ – джерело безперебійного живлення

ВСТУП

Ще пару десятиліть тому, щоб завести нові знайомства необхідно було відвідувати різноманітні заходи, або, знайомитися через своїх знайомих. Та в наші дні настали зовсім інші часи. Новими знайомствами легко обзавестися, достатньо лише зайти та зареєструвавшись на спеціальних сайтах, яких в інтернеті дуже багато.

Віртуальна служба знайомств - інтернет-сервіс, що надає користувачам Інтернету послуги з віртуального спілкування з іншими користувачами. Цілі знайомств у різних користувачів можуть бути самі різні - віртуальне спілкування, дружба, серйозні відносини, створення сім'ї, секс, віртуальний секс (нерідко - все разом). У число користувачів можуть входити особи, які перебувають у різних куточках земної кулі.

Механізм роботи у віртуальній службі знайомств наступний: людина, що бажає познайомитися, створює анкету на сайті, в якій вказує свій нікнейм та інші параметри, такі як: стать, вік, мета знайомства, інтереси. Більшість віртуальних служб знайомств передбачають можливість завантаження фотографії користувача, також допускається вказівку в анкетах контактних даних - телефону, поштової адреси (e-mail). На багатьох сайтах знайомств, крім анкетного пошуку, надаються супутні сервіси - веб-форуми, чати, блоги та відеоспілкування.

Зазвичай сайти знайомств містять функції пошуку анкет за певними критеріями, вказаними при реєстрації. Реєстраційні дані можуть бути редаговані користувачем в будь-який момент. Високий рівень розвитку інтернет технологій надав можливість відправляти повідомлення іншим користувачам зі всього світу, отримувати повідомлення від інших користувачів і відповідати на них. Після більш-менш тривалого спілкування користувачі сайтів знайомств за бажанням можуть продовжити спілкування в реальному житті. Власники та адміністратори служб знайомств стежать за дотриманням порядку та безпеки, іноді - блокують користувачів, які порушують етикет мережевого спілкування, або є мережевими шахраями. Цим займаються служби «антискам» сервісу. Також є спец служби які

слідкують за контентом який завантажується на сайт, в залежності від політики та правил.

Існують платні і безкоштовні сервіси. Є безліч сайтів, на яких реєстрація безкоштовна (і перегляд анкет вільний), але за відправку повідомлень або інші «плюшки» потрібно платити, часто на контрактній основі. Послуги оплачуються за допомогою відправки SMS з певним кодом на номер платіжного SMS, а також за допомогою різних систем онлайн-платежів. або через оператора сайту. Прибутковість віртуальних служб знайомств забезпечує реклама, а також додаткові платні послуги сайтах.

На даний момент на просторах інтернету можна знайти безліч сервісів для знайомств, такі як: Mamba, LovePlanet, Badoo, MyLove, 24open, Dating, Tabor, Znakomstva, та інші, але кожен по своєму унікальний та має свою певну аудиторію та локалізацію. Хоч сайтів і багато, але вони мають свою певну популярність , тому розробка мережі для обслуговування сервісу знайомств є актуальною.

Саме тому темою даного диплому є проектування комп'ютерної системи компанії OneClick з обслуговування сервісу знайомств.

1 СТАН ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Стисла характеристика галузі та умов застосування виробу, що проектується

Онлайн сервіси знайомств – перші онлайн сервіси знайомств з'явилися в 90-ті роки ХХ століття із розвитком мережі Інтернет та його популярністю і вседоступністю з роками. Користувачу даних сайтів пропонується заповнити анкету, зареєструватися на сайті, з певними питаннями про себе та перевагами щодо партнерів. На основі анкет на сайті виконується пошук та пропонуються партнери, а користувач вже сам вибирає хто йому до вподоби і спілкується з ними. На сайтах є як безкоштовні можливості (реєстрація, перегляд профілів користувачів), так і платні (смс та відеоспілкування, займання певних позицій в рейтингу пошуку та ін.)

Такими сервісами користуються люди різних вікових категорій, навіть люди літнього віку. Чим же людей приваблюють такі сайти?

По-перше, це зручно і сучасно. Зараз важко уявити людину без смартфона або іншого гаджета з виходом в Інтернет, тому знайомство через сервіси знайомств не викликає відторгнення. Були часи, коли оголошення в газеті про бажання познайомитися вважалося останньою можливістю, знаком того, що людина зневірився. Публічна демонстрація самотності вважалася чимось ганебним. Сьогодні ж для активних користувачів мережі інтернет запит на спілкування, знайомство, пошук партнера вважається цілком нормальним, та навіть популярним. Все частіше люди починають спілкування через інтернет і сервіси знайомств, а вже потім зав'язуються в реальному житті.

По-друге, це раціональне використання часу та збереження емоційного здоров'я. Знайомитися в інтернеті можна в будь-якому зручному місці, незалежно від занять і часу доби. А розмова при бажанні переривається в будь-який момент одним натисканням кнопки. Щоб познайомитися з ким-то в реальному світі, потрібно виконати певні дії. Доведеться якось проявити себе, намагатися сподобатися. Віртуальне спілкування все спрощує: бути «кимось» можна, сидячи в шортах на дивані і просто натискаючи на кнопки. До того ж багато хто сьогодні краще володіють промовою віртуальної: їм простіше

написати, що сказати. Сервіси знайомств зручні. Ви відразу бачите профіль співрозмовника, можете вивчити інформацію про нього та його вподобання, і вже виходячи з цього, відмовити в спілкуванні або його ініціювати. У пошуку по фільтрам легко відібрати тих, хто підходить за віком, інтересам і іншим параметрам. Все це не виходячи з дому, по дорозі на роботу, де б ви не були. Ви самі вирішуєте, що шукати: любов всього свого життя або партнера на одну ніч, співрозмовника для спілкування, друзів за інтересами. Не потрібно проявляти активність і сміливість — достатньо поставити лайк під фото або написати «Привіт!» Тут немає гендерних стереотипів: активність може проявити як дівчина, так і хлопець. А якщо не вийшло, засмучуватися не варто, адже є й інші варіанти.

По-третє, це більш безпечно, ніж на вулиці. Знайомства на вулиці, на жаль, часом обертаються серйозними неприємностями. Віртуальне спілкування зазвичай допомагає цих проблем уникнути. А можливість припинити спілкування натисненням однієї кнопки заспокоює. На сайтах скоріше можна наткнутися на тих, хто намагається розвести на гроші, ніж на гвалтівників або маніяків. Прив'язка мобільного телефону до вашого облікового запису, фото в профілі OpenID — всі ці способи перевірки особистості в сервісах знайомств ускладнюють життя шахраям.

Сервіси знайомств — хороший спосіб познайомитися і знайти другу половину для всіх, хто відчуває дефіцит часу, можливостей і рішучості. Головне правило — використовувати їх розумно.

1.2 Характеристика і структура об'єкта впровадження

Для повноцінного функціонування цих самих сайтів знайомств потрібно забезпечити цілодобову онлайн підтримку його можливостей, тобто певні підрозділи які будуть слідкувати за працездатністю функцій на сайті, а саме:

- Чат і call-центр сайтів;
- Бухгалтерія;
- Апрув команда (Фільтрація за певними критеріями (залежить від виду сайту) контенту, який завантажується користувачами);
- Антискам команда (пошук та блокування шахраїв);

- Програмна підтримка (програмісти);

Під час використання сайту у користувачів можуть виникнути запитання чи побажання, саме для цього і створена команда підтримки чату або операторів. Вони допоможуть у вирішенні будь-якого питання, будь то заповнення профілю чи надання та використання платних послуг. Щодо платних функцій сайту, слід звернутися виключно до call-центру сайту.

Це пов'язано з політикою компанії, проплата повинна бути лише з карти користувача профіля, так компанія убезпечить себе від звернень за невідомі транзакції з карт людей які не користувалися сайтом.

Бухгалтерія займається розрахуванням та виплатою заробітних плат робітникам, звітами та виплатою у податковій, веде звітність економічної складової компанії.

Апрув команда – ця команда забезпечує попадання різних типів відвертості контенту на сайти, та фільтрує заборонені законом фото та відеоматеріали (18+). Сайти поділяються за 3 видами контенту: зелені (фото та відео повсякденного характеру, всі повинні буди в одязі (окрім пляжного), помаранчеві(фото та відео у нижній білизні, не видно геніталії), червоні (відкритого характеру 18+). Також видаляється контент на якому видно інтимні дії з учасниками яким не є 18-ти років, такий користувач блокується і відправляється відповідний лист до органів міліції.

Антискам команда – виконують пошук користувачів які займаються шахрайством (виманювання грошей у якби партнера під приводом зустрічі, грошей на білет до нього, та ін.) та блокують, видаляють їх профілі. Відповідно до встановлених шахраїв будується база з їхніми можливими фото та поштою, щоб унеможливити реєстрацію їх заново на сайтах.

Програмна підтримка – тобто програмісти. Займаються безпекою та працездатністю сайтів з боку програмного забезпечення. Постійно покращують дизайн та структуру сайтів для ще більш зручного користування останніми.

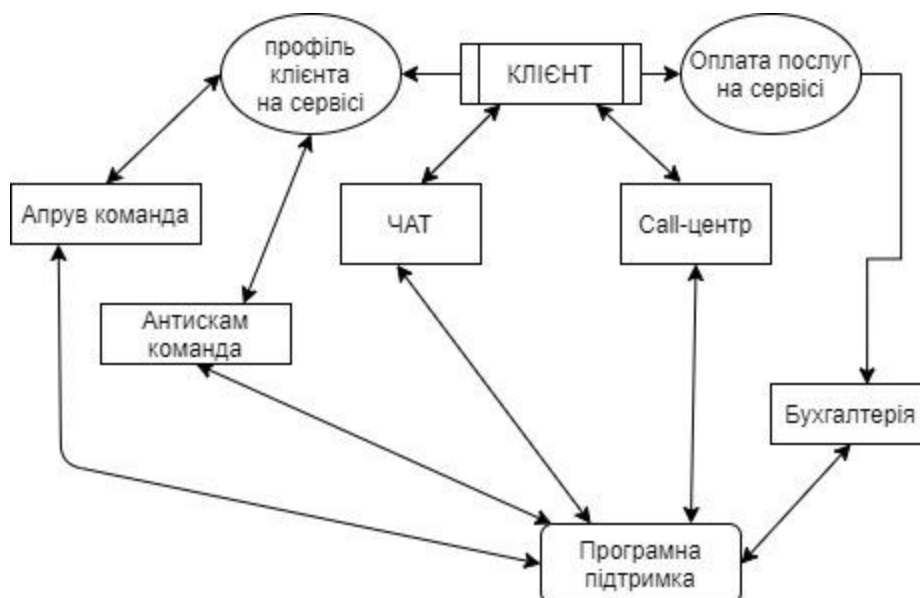


Рисунок 1.1 - Схема організаційної структури сервісу

1.3 Стислі відомості про технологію керування для об'єкта впровадження

Під час звертання користувача сайту до команди чату, йде автоматична ідентифікація клієнта за профілем що прискорює обробку запитів користувача.

У команди операторів трішки складніше. Користувач повинен назвати ID профілю, та персональні дані і тільки після перевірки даних вирішуються проблеми користувача щодо сайту. Щодо проплат, клієнт повинен назвати номер карти, її дату дійсності, CVV код, та власника карти. Якщо дані власника карти збігаються з власником профілю, то оплата приймається.

Бухгалтерія використовує інформацію про кількість виконаної роботи кожного робітника, кожного відділу (кількість прийнятих дзвінків, чатів, обробленого та відфільтрованого контенту).

Апрув команда – обробка та фільтрація фото та відео контенту йде у режимі черги. Головними критеріями є якість та швидкість обробки даних.

Антискам команда – працюють з базою даних. Від їх роботи напряму залежить безпека та рейтинг сайтів, а слідуючи з цього і оборот фінансів на сервісі.

Програмна підтримка – приймає заявки щодо некоректної роботи сайту (багів, збоїв) від всіх підрозділів компанії.

1.4 Принципи та методи керування, інформаційне забезпечення об'єкта впровадження на предмет визначення функцій системи, що проектується

Автоматизоване робоче місце - об'єднує програмно-апаратні засоби, що забезпечують взаємодію людини з комп'ютером, надає можливість введення інформації (через клавіатуру, комп'ютерну мишу, мікрофон та ін.) І її висновок на екран монітора, принтер, звукову карту - динаміки або інші пристрої виведення. Для кожного відділу компанії було розроблено відповідне ПЗ та облаштоване робоче місце. Так наприклад для call-центру необхідним обладнанням для робочого місця є наявність якісної гарнітури з мікрофоном.

Для апрув команди для комфортної і продуктивної праці потрібен великий монітор і швидкий ПК, так як потрібно обробляти велику кількість інформації за одиницю часу. Підрозділу бухгалтерії важлива наявність принтера та сканера, для роботи з документацією. Програмістам важливо мати ПК з потужним ЦП та великою ємністю оперативної пам'яті, так як це потребує саме програмування сайтів. Іншими підрозділами використовуються ПК середнього рівня, так як його можливостей вистачає для виконання поставлених завдань.

Також сервіс влаштовує вечори швидких зустрічей, на яких 10 чоловіків та 10 жінок в одному залі розбиваються на пари та спілкуються, зміна партнера відбувається кожні 5 хвилин. При зміні партнера на наступного можна «поставити» симпатію, якщо симпатія співпадає, то на сайті це підсвічується і «пара може продовжити спілкування на сайті або вже зустрітися в реалі.

Щоб сформулювати рекомендації щодо можливих партнерів користувачу використовуються наступні правила:

- 1) Вік можливих партнерів повинен співпадати (+-10 років);
- 2) Загальне місце розташування (місто або область).

1.5 Аналіз процесу керування або обчислення як об'єкта автоматизації і визначення якісних задач, кількісних показників і вимог до системи

Програмно буде розподілене навантаження на кожного співробітника відділів. Буде вестись моніторинг успішності та швидкості обробки запитів на кожного співробітника. Для кожного відділу існують певні кількісні показники швидкості та якості роботи та вимоги щодо їх обробки.

Чат. На запит користувача у чат відповідь на нього повинна бути не пізніше ніж за 10 хвилин. Порядок постановки запитів у чергу виконується за принципом черги. Відповіді на повідомлення даються такі, як прописано в «Рекомендаціях відповідей на запити».

Оператори. Повинен бути показник відповіді на дзвінок не менше 90%. Тобто 90% користувачів повинні додзвонитися з першого разу і їх дзвінок повинен бути оброблений. Середній час відповіді не більше 3 хвилин.

Апрув. За 8 годинну зміну робітник повинен обробити більше 3000 одиниць контенту. Контент проходить дві стадії фільтрації, тобто один і той же матеріал перевіряється 2 рази для недопустимості виникнення помилок. Якщо помилки є, то вони повинні складати не більше 3% від об'єму опрацьованого матеріалу за місяць.

Антискам. Перевіряє створені профілі користувачів на предмет фотографій або адреси пошти, чи збігаються вони з базою «скамерів», якщо ні то профіль пропускають на сайт. Профіль не повинен знаходитися в обробці не більше 4х годин. До їх обов'язків також входить пошук та перевірка профілів за зверненням користувачів з приводу вимагання або шантажу.

Програмісти. Проблеми які були виявлені повинні бути вирішені щонайскоріше, так як від цього залежить працездатність сервісу. Бухгалтерія працює за мірою навантаження.

За виконання цих вимог працівники отримуватимуть бонуси до заробітної плати.

1.6 Аналітичний огляд існуючих способів обробки та передачі інформації, принципів побудови об'єкта проектування, відомих рішень у галузі, що розглядається, або в інших галузях

Call-цент та чат підтримки, антискам, та апрув команди будуть обробляти запити в режимі реальної черги (перший увійшов перший вийшов).

Інші команди працюють в режимі «по-запиту».

При створенні профілю на сайті, його спочатку перевіряє антискам команда. Після пропуску профілю на сайт і завантаження користувачем даних, їх перевіряє апрув. За бажанням клієнт може звернутися в чат з питаннями, або в call-центр для отримання інформації щодо безкоштовних та платних функцій сайту та за бажанням проплатити та отримати їх.

1.7 Завдання і мета роботи, що виконується

Налагодження та розрахунок комп'ютерної мережі для офісів, щоб задовольнити безперебійну роботу всіх функцій сервісу для знайомств.

1.8 Визначення можливих напрямків рішення поставлених завдань

Так як офіси розташовані на великій відстані між собою, то щоб з'єднати їх буде використаний провайдер та налаштований VPN на маршрутизаторах. А в самих офісах буде використана топологія дерево + пасивна зірка.

1.9 Обґрунтування вибраного напрямку інженерного рішення

З ростом популярності VPN-технологій, багато користувачів стали активно налаштовувати VPN-з'єднання на маршрутизаторах заради збільшення безпеки в мережі. VPN з'єднання, сконфігуроване на маршрутизаторі, шифрує мережевий трафік всіх приєднаних пристроїв, в тому числі і тих, які не підтримують VPN-технологій.

2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Вимоги до структури і функціонування Системи

Нові робочі місця проектованої системи повинні бути інтегровані в існуючу мережу і максимально використовувати наявні, власні або орендовані ресурси.

Локальна обчислювальна мережа повинна включати наступні компоненти:

- інформаційна кабельна підсистема з пропускну здатність 1 Гб/с;
- активне обладнання (комутатори та маршрутизатори);

Інформаційна кабельна підсистема повинна будуватися відповідно до вимог стандарту ISO / IEC 11801 Class D, категорія 5E.

Загальна кількість автоматизованих робочих місць - 100.

Максимальна довжина кабелю від інформаційного порту RJ-45 до комутаційної панелі не повинна перевищувати 70 м.

Локальна обчислювальна мережа в цілому повинна відповідати категорії не нижче 5E, всі комплектуючі (кабель, розетки, комутаційні панелі, з'єднувальні шнури) повинні відповідати категорії не нижче 5E.

Кожне автоматизоване робоче місце повинно складатися з інформаційної розетки RJ-45 в кількості 2 штуки.

Для створення локальної обчислювальної мережі необхідно використовувати тільки високоякісні компоненти, які пройшли стовідсоткове тестування відповідно до вимог ISO 9001 (ГОСТ 40.9001-88).

Всі кабельні системи локальної обчислювальної мережі мають бути виконані з урахуванням вимог щодо фізичного захисту трас від пошкодження включаючи:

- прокладку кабелю за підвісною стелею, за гіпсокартонними стінами, в металевий жолобах і в кабель-каналах.

- кріплення кабелю по всій трасі за допомогою спеціальних стяжок по всій довжині.

2.2 Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує Систему і режиму його роботи

У працівників має бути вища професійна технічна та ІТ кваліфікація за профілем діяльності і стаж роботи за фахом не менше 2 років. Крім цього, потрібно володіти специфічними для Інтернету мовами програмування, такими як JavaScript, VBScript, Perl, PHP, C++, базами даних, знати основні середовища розробки й розбиратися в протоколах. Систему має обслуговувати не менш ніж 15 спеціалістів (програмісти та обслуговування обладнання (ПК та мережу)) з 8-годинним робочим графіком.

2.2.1 Показники призначення

Інформаційна кабельна підсистема призначена для передачі інформації між локальними пристроями автоматизованих робочих місць (комп'ютери, активне обладнання, багатофункціональними пристроями) і повинна забезпечувати підключення до вузлу ТМС.

Кількість автоматизованих робочих місць може бути змінено підрядником за погодженням із замовником на етапі проектування локальної обчислювальної мережі.

Всі порти RJ-45 розташовані на робочих місцях, а так само на комутаційній панелі в комутаційній шафі повинні бути промарковані таким способом, що б їх можна було однозначно ідентифікувати. Маркування повинна бути виконана друкарським способом або за допомогою лазерного принтера. Технологія прокладки кабелю повинна забезпечувати збереження естетичного вигляду приміщень після виконання монтажних робіт.

2.2.2 Вимоги до надійності

Обладнання в складі локальної обчислювальної мережі повинно забезпечувати сталість фізичних характеристик каналу між портом активного обладнання і абонентським обладнанням незалежно від траси комутації на панелях перемикачів розподільних вузлів.

Постійність фізичних параметрів каналу має забезпечуватися при наступних

перекрещуваннях незалежно від їх числа (але не більше визначеного виробником обладнання локальної обчислювальної мережі).

Розрив будь-якого каналу локальної обчислювальної мережі можливий тільки при комутації на панелях перемикачів розподільних вузлів.

Використовувані в локальної обчислювальної мережі обладнання та матеріали не повинні допускати змін фізико-хімічних властивостей в результаті впливу навколишнього середовища протягом усього гарантійного терміну експлуатації за умови дотримання заданих виробником умов експлуатації.

У разі виходу з ладу будь-якого з каналів повинна забезпечуватися можливість переходу на використання альтернативного каналу з числа резервних за допомогою зміни з'єднань на панелях перемикачів розподільних вузлів, тобто надмірність системи.

2.2.3 Вимоги безпеки

Обладнання та матеріали, що використовується не повинні допускати можливості нанесення шкоди здоров'ю або ураження персоналу електричним струмом, або електромагнітним випромінюванням, за умови дотримання правил експлуатації обладнання.

2.2.4 Вимоги до ергономіки та технічної естетики

Застосувати уніфіковані типи кабелів і роз'ємів в рамках робочих місць, горизонтальної підсистеми, підсистем внутрішніх магістралей, а також розподільних вузлів, незалежно від типів підключення абонентського обладнання та активного обладнання різних підсистем.

2.2.5 Вимоги до транспортабельності

Забезпечити можливість збільшення абонентів локальної обчислювальної мережі за рахунок включення додаткових ліній горизонтальної підсистеми, без необхідності прокладки нових кабельних трас, кабельних каналів, порушення інтер'єру робочих приміщень, а також без зупинки роботи персоналу об'єкта.

2.2.6 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження компонентів Системи

Обладнання повинно функціонувати 24 години на добу, 7 днів на тиждень, без урахування часу необхідного для проведення регламентних робіт відповідно до рекомендацій виробника.

Число портів активного обладнання повинно забезпечувати функціонування 100% автоматизованих робочих місць і мати додатковий запас не менше 20%.

2.3 Вимоги до видів забезпечення

Вимоги до інформаційного забезпечення

Працівник має право на:

- надання йому роботи, обумовленої трудовим договором;
- робоче місце, відповідне державним нормативним вимогам охорони праці та умов, передбачених колективним договором;
- повну достовірну інформацію про умови праці та вимоги охорони праці на робочому місці;
- професійну підготовку, перепідготовку та підвищення своєї кваліфікації в порядку, встановленому Трудовим кодексом України та іншими законами;
- отримання матеріалів і документів, ознайомлення з проектами рішень керівництва підприємства, що стосуються його діяльності;
- взаємодія з іншими підрозділами Роботодавця для вирішення оперативних питань своєї професійної діяльності;
- представляти на розгляд керівництва пропозиції з питань своєї діяльності.

Вимоги до технічного забезпечення

Маршрутизатор - повинен бути з функцією брандмауера і можливості призначення листів доступу для інтеграції з мережею ТМС.

Таблиця 2.1 - Мінімальні вимоги до маршрутизатора

Процесор	ARM, не менш ніж, 500MHz
Пам'ять	Не менш ніж: 32MB DDR
Жорсткий диск	Не менш ніж: 128MB на чипі пам'яті NAND, microSD слот
Ethernet порти	Не менш ніж: П'яти 10/100/1000 Mbit/s Ethernet портів з підтримкою Auto MDI/X
Працевдатність у режимі брандмауера	Не менш ніж 1 Гбіт/с
Підтримка протоколів маршрутизації RIP, OSPF, BGP	Так
Підтримка EoIP тунелів	Необмежено
Підтримка PPPoE тунелів	Не менш ніж 50
Підтримка PPTP тунелів	Не менш ніж 50
Підтримка L2TP тунелів	Не менш ніж 50
Підтримка OVPN тунелів	Необмежено
Підтримка VLAN інтерфейсів	Необмежено
Правила брандмауэра P2P	Необмежено
NAT правила	Необмежено
Активних користувачів Хот-Спот	100
Багаторівневі L2/L3/L4 списки контролю доступу	Для інтеграції з мережею ТМС

Таблиця 2.2 - Мінімальні вимоги до комутаторів

Кількість портів Gigabit Ethernet 10/100/1000	від 5 до 24 портів
Кількість портів SFP	Не менш ніж: 1 слоти
Пропускна здатність	Не менш ніж: 48 Гбіт/сек; 35.7 Mpps

Системна пам'ять memory	Не менш ніж: 64 Мбайт
Об'єм буфера пакетів	Не менш ніж: до 0.75 Мбайт

Продовження таблиці 2.2

Вбудована флеш-пам'ять	Не менш ніж: 32 Мбайт
Розміри бази даних адрес	Не менш ніж: 1000 MAC-адрес
Кількість VLAN	Не менш ніж: 100
Кількість транків	Не менш ніж: 64
Кількість черг	Не менш ніж: 4
Кількість маршрутизованих VLAN	Не менш ніж: 8

Для реалізації проекту виконавець самостійно вибирає виробника кабельної системи. Тип і розмір кабель каналу для горизонтальної кабельної підсистеми повинен бути однаковий у всіх приміщеннях.

Вимоги до методичного забезпечення

Кожен працівник повинен знати:

- постанови, розпорядження, накази та інші керівні, методичні та нормативні документи, що стосуються методів програмування і використання комп'ютерної техніки при обробці інформації;
- принципи побудови комп'ютерних мереж роботодавця;
- існуючу структуру комп'ютерної мережі роботодавця, методи і правила резервного копіювання інформації, принципи адміністрування мереж;
- принципи функціонування серверів баз даних, реплікації між серверами;
- принципи адміністрування баз даних;
- перспективи розвитку комп'ютерної мережі роботодавця;
- основи економіки, трудового законодавства;
- правила з охорони праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки;
- вимоги режиму секретності, збереження службової, комерційної та державної таємниці, нерозголошення відомостей конфіденційного характеру.

3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

Комп'ютерна мережа – це група з декількох комп'ютерів, з'єднаних між собою за допомогою мереженого обладнання.

Локальною мережею (LAN - local area network) - комп'ютерна мережа для обмеженого кола користувачів, що об'єднує комп'ютери в одному приміщенні або в рамках одного підприємства.

3.2 Обрунтування вибору мережевої технології та середовища передачі даних

Згідно із поставленим завданням, компанія «OneClick» складається з 3-х офісів і у кожному по 6 кімнат з комп'ютерами. У відповідності до цього для реалізації даного проекту було обрано мішану топологію «Дерево-зірка», де топологія дерево було реалізовано для реалізації фізичних з'єднань між комутаційним обладнанням верхніх та нижніх рівнів . А топологія зірка буде реалізовано для реалізації фізичних з'єднань між комутаторами та робочими станціями користувачів, тобто у кабінетах (відділах).

Середовищем передачі між робочими станціями і комутатором та буде використана вита пара або мікрохвильове випромінювання. З'єднання комутатор–комутатор - вита пара. Для підключення від провайдера до центрального офісного маршрутизатора або до серверу – волоконно-оптичний кабель. Розгортання мережі підприємства буде виконано на технології Fast Ethernet 100base -TX та 100base -FX .

Fast Ethernet - специфікація IEEE 802.3u визначає стандарт протоколу каналного рівня для мереж працюють при використанні як мідного, так і волоконно-оптичного кабелю зі швидкістю 100Мб / с. Нова специфікація є спадкоємицею стандарту Ethernet IEEE 802.3, використовуючи такий же формат кадру, механізм доступу до середовища CSMA / CD і топологію зірка. Еволюція торкнулася кількох елементів конфігурації засобів фізичного рівня, що дозволило збільшити пропускну спроможність, включаючи типи застосовуваного кабелю, довжину сегментів і кількість концентраторів.

Стандарт Fast Ethernet визначає три типи середовища передачі сигналів Ethernet зі швидкістю 100 Мбіт / с.

- 100base - TX- дві виті пари дротів. Передача здійснюється відповідно до стандарту передачі даних у витому фізичному середовищі, розробленим ANSI (American National Standards Institute - Американський національний інститут стандартів). Витий кабель для передачі даних може бути екранованим, або неекранованим. Використовує алгоритм кодування даних 4В/5В і метод фізичного кодування MLT - 3.
- 100base -FX - дві жили, волоконно-оптичного кабелю. Передача також здійснюється відповідно до стандарту передачі даних у волоконно-оптичному середовищі, яким розроблений ANSI. Використовує алгоритм кодування даних 4В/5В і метод фізичного кодування NRZI. Специфікації 100base -TX і 100base -FX відомі також як 100base -X.

Ще одним із головних переваг технології Fast Ethernet є контрольна сума кадру (**PCS** - Frame Check Sequence) дозволяє переконатися в тому, що отримані кадри не пошкоджені. При формуванні передаваного кадру на рівні MAC використовується спеціальна математична формула **CRC** (Cyclic Redundancy Check - циклічний надмірний код), призначена для обчислення 32-розрядного значення. Отримане значення поміщається в поле FCS кадру. На вхід елементу рівня MAC, обчислюючого CRC, подаються значення усіх байтів кадру. Полі FCS є первинним і найбільш важливим механізмом виявлення і виправлення помилок в Fast Ethernet. Починаючи з першого байта адреси одержувача і закінчуючи останнім байтом поля даних.

3.3 Схема проектованої корпоративної мережі закладу.

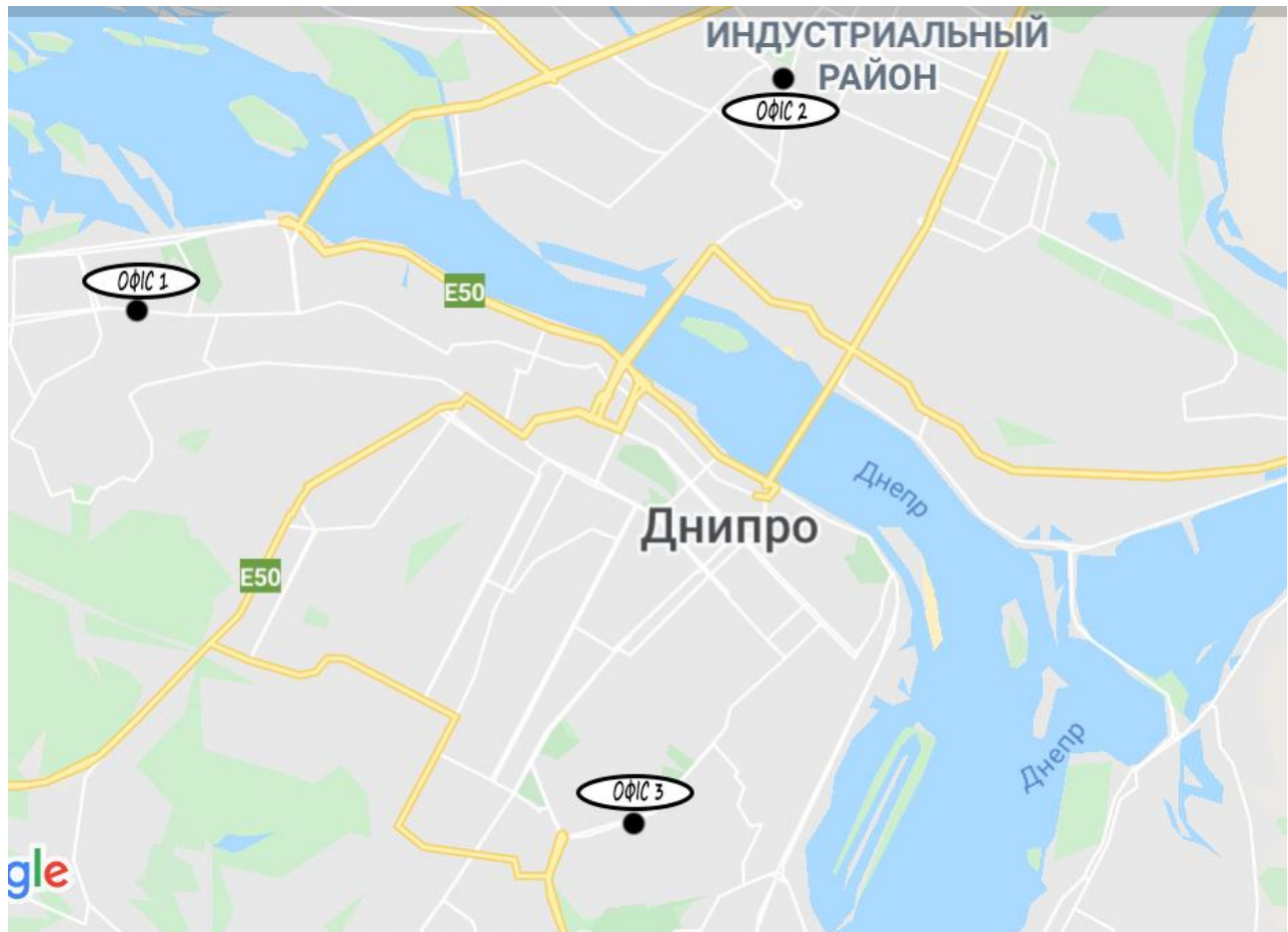


Рисунок 3.1 - Топологічна схема розміщення структурних підрозділів підприємства

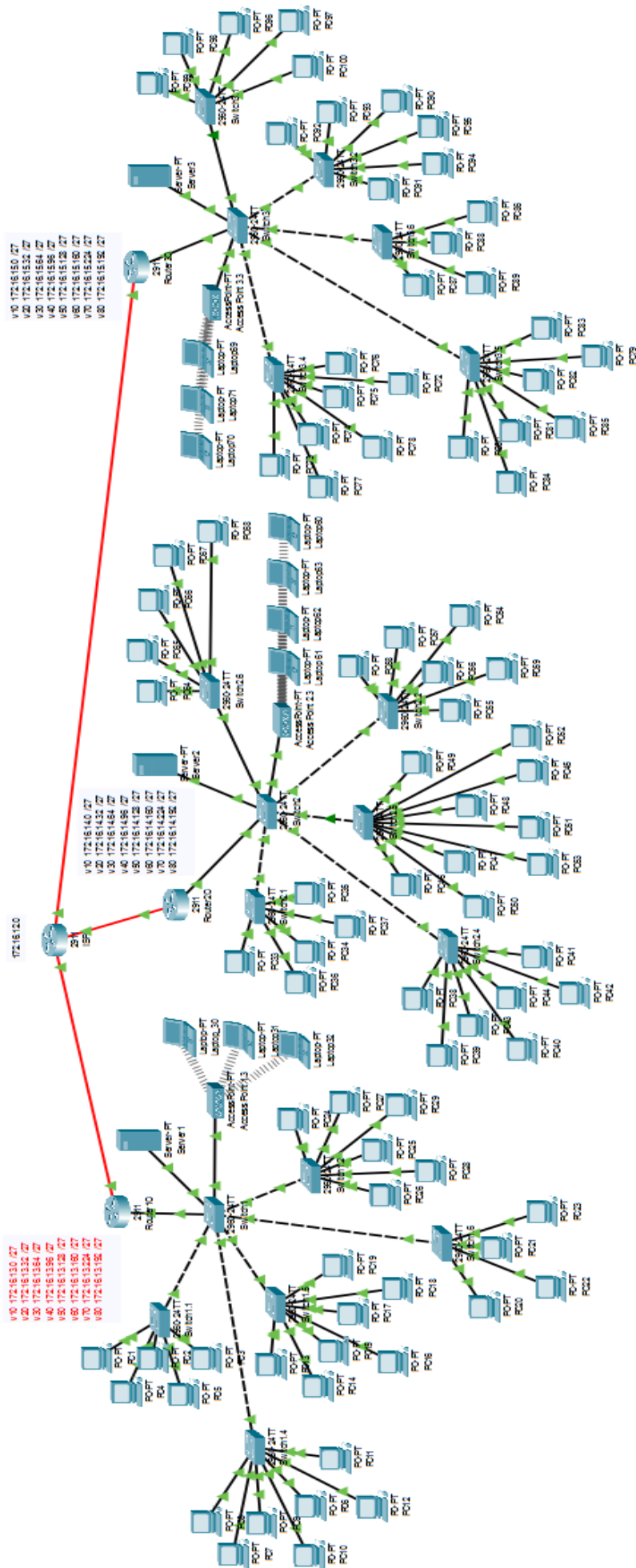


Рисунок 3.2 - Логічна схема мережі

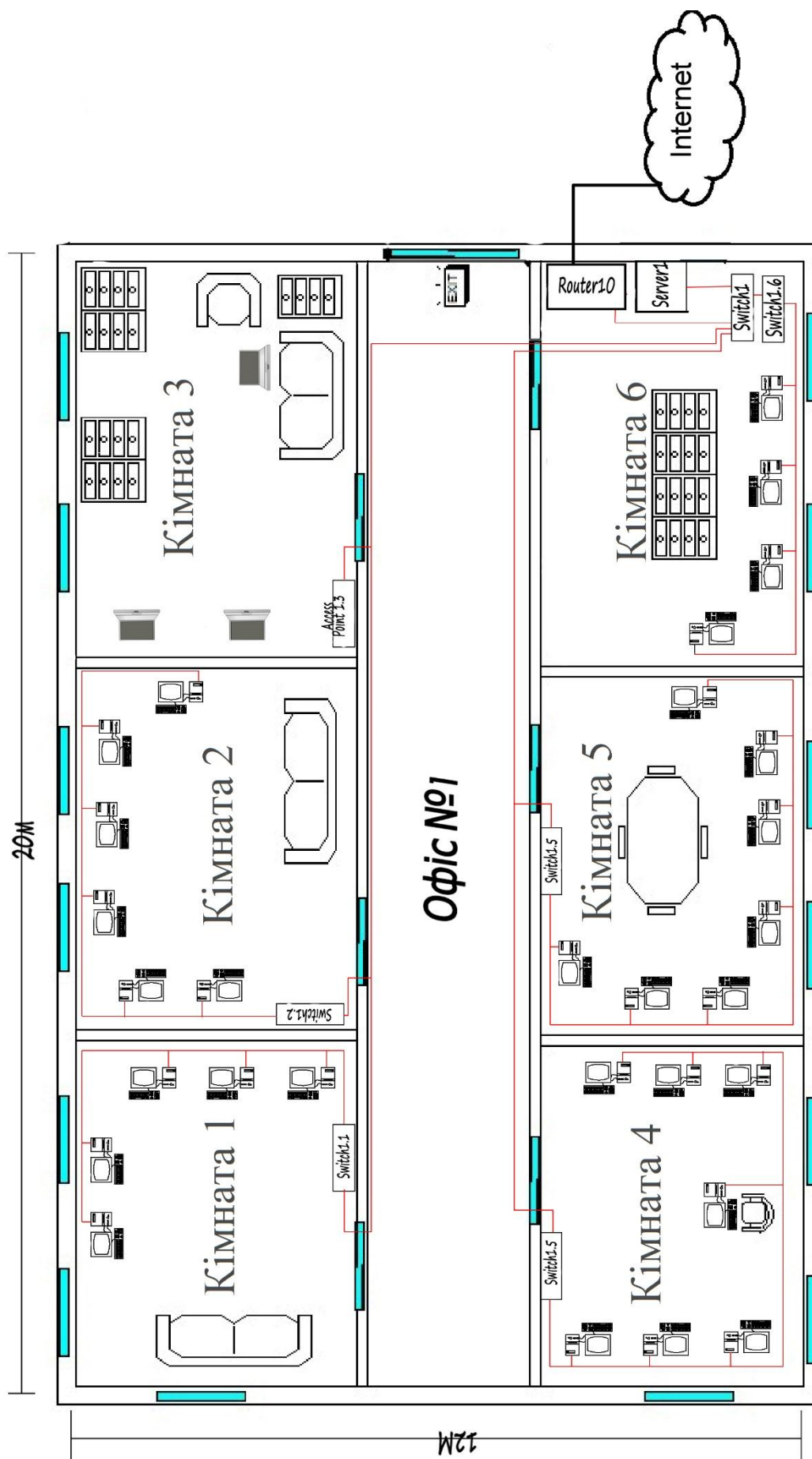


Рисунок 3.3 - Фізична топологія Офіс 1

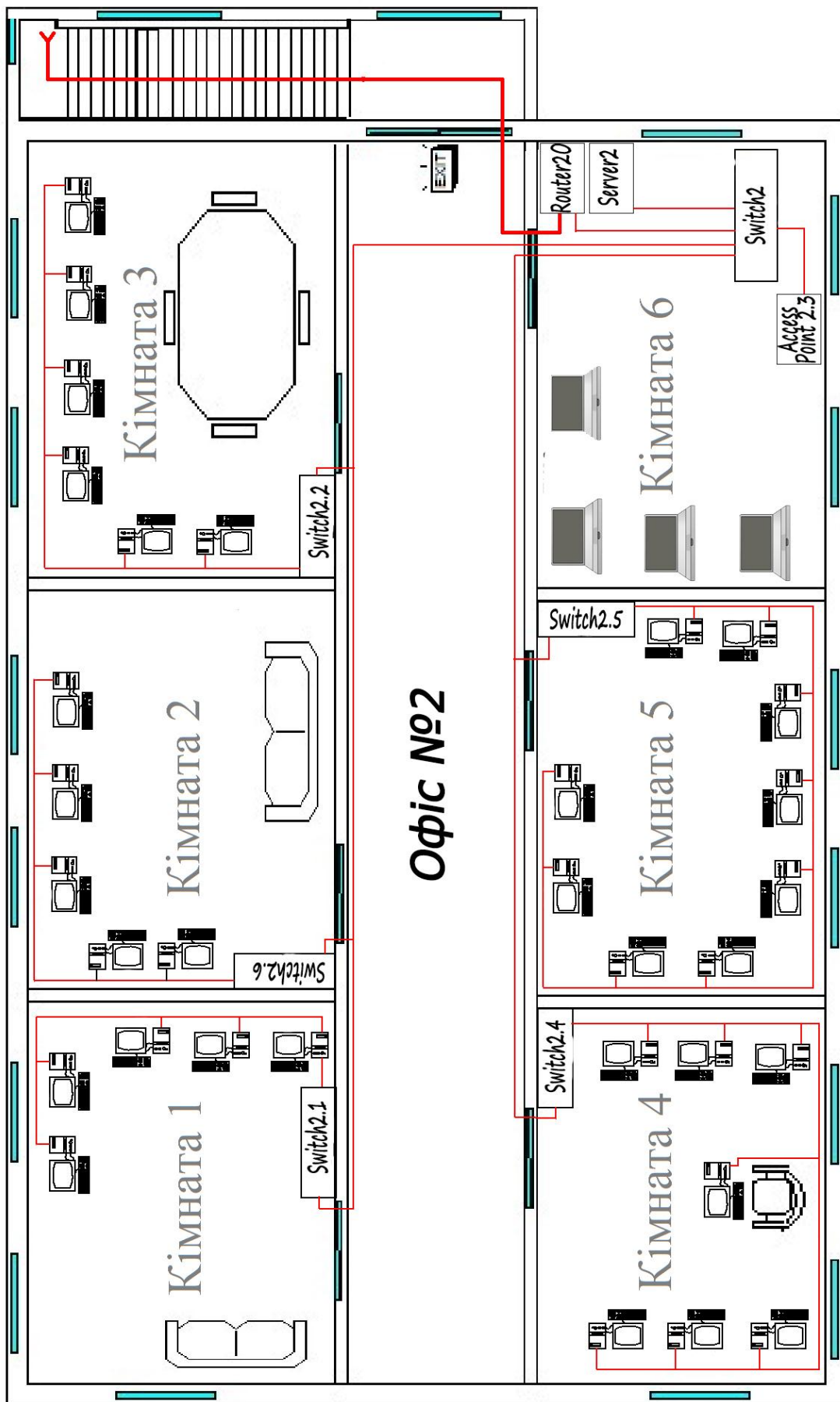


Рисунок 3.4 - Фізична топологія Офіс 2

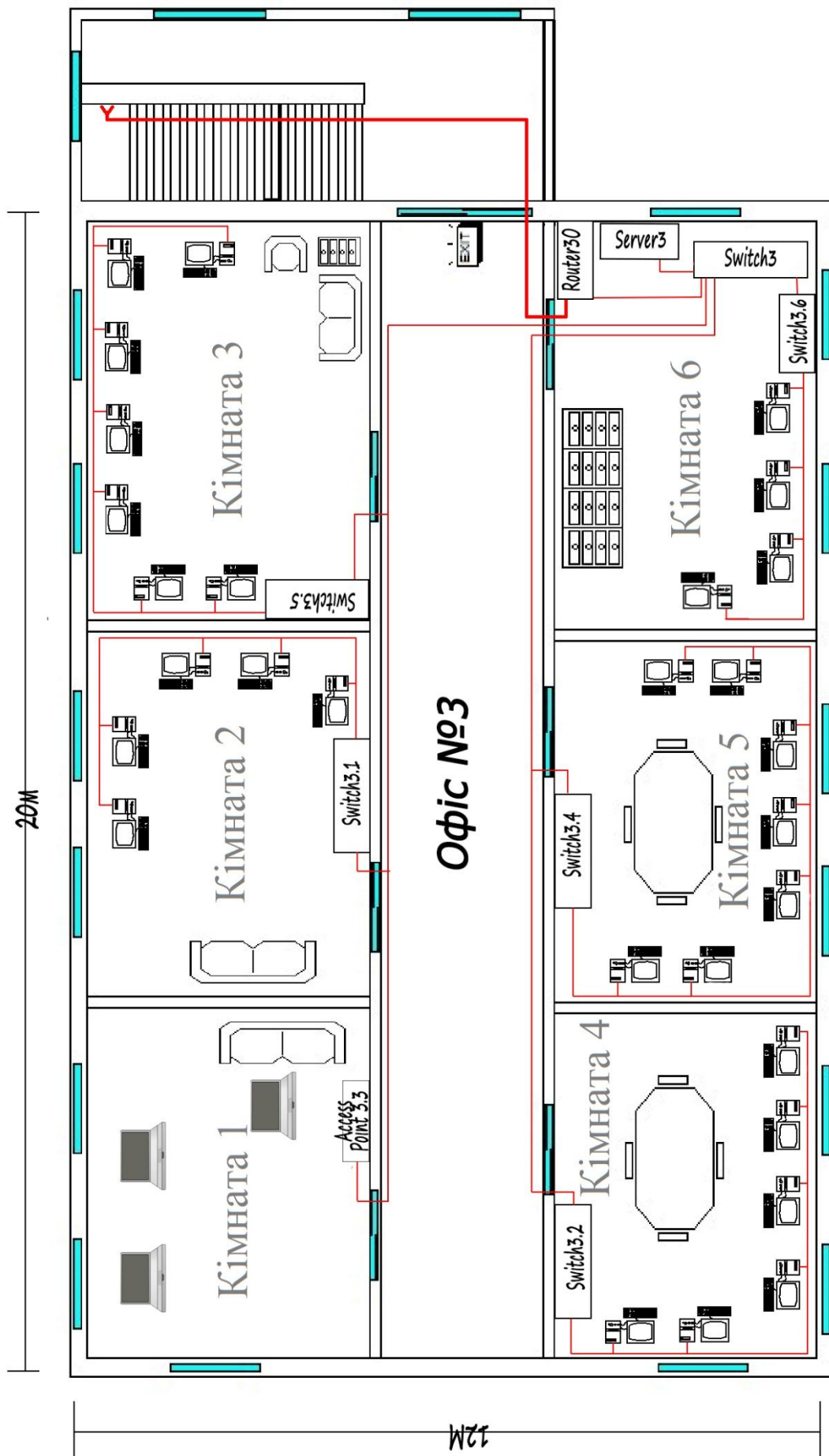


Рисунок 3.5 - Фізична топологія Офіс 3

3.4 Вибір Обладнання для побудови корпоративної мережі закладу

Мережеве обладнання

Так як нам потрібно створити надійну комп'ютерну мережу то буде використано професійне мережеве обладнання провідних фірм у цієї галузі, що забезпечить високу пропускну спроможність та відмовостійкість мережі в цілому.

Центральний маршрутизатор

Модель: MikroTik (RB960PGS)



Рисунок 3.6 - MikroTik RB960PGS

Характеристики:

Інтерфейси:

5 x LAN 10/100/1000 Мбіт / с

1 x SFP

1 x USB type A

Швидкість LAN портів: 1 Гбіт / с

WAN-порт: Ethernet, SFP, USB 3G, USB 4G

Підтримка протоколів: DHCP, IPsec, L2TP, NAT, PPTP

Функції брандмауера: Міжмережевий екран Firewall

Інші функції: Підключення 3G / 4G-модема

Процесор: QCA9557

Кількість ядер процесора: 1

Номінальна частота процесора: 800 МГц

Об'єм оперативної пам'яті: 128 МБ

Об'єм пам'яті: 16 МБ

Тип пам'яті: Flash

Випробувана температура навк. сер.: від -40 до + 70 ° C

Максимальна споживана потужність: 9 Вт

Кількість входів постійного струму: 2

Живлення: PoE 802.3at або Jack (12-57 В) 24 В, 2.5 А

Тип корпусу: настільний

Підтримка операційних систем: RouterOS

Рівень ліцензії: 4

Габарити і вага: 114 x 137 x 29 мм, вага: 400 г

Комплект поставки: 1 x Маршрутизатор, 1 x Адаптер живлення 24 В 2.5 А, 1 x Мережевий шнур IEC.

Країна-виробник товару: Китай

Країна реєстрації бренду: Латвія

Гарантія: 12 місяців

Комутатор

Модель: D-Link (DES-1210-28P)



Рисунок 3.7 - D-Link DES-1210-28P

Характеристики:

Таблиця 3.1-Характеристики комутатора D-Link DES-1210-28P

Характеристика	Значення
WAN-порт	Ethernet, SFP
Підтримка протоколів	DHCP
Форм-фактор	Настільний / Стоєчний
Наявність USB порту	Немає

Продовження таблиці 3.1

Інтерфейси	24 x PoE 10/100 Мбіт / с Base-TX 2 x 100/1000 Мбіт / с Base-T 2 x Комбо-порт 100/1000 Мбіт / с Base-T / SFP
Особливості	підтримка PoE
Продуктивність	Комутаційна матриця: 13 Гбіт / с Швидкість перенаправлення 64-байтних пакетів: 10 Mpps Таблиця MAC-адрес: 8К SDRAM для CPU: 128 МБ DDR3 Буфер пакетів: 512 КБ Flash-пам'ять: 16 МБ Jumbo-фрейм: 9К
PoE	Стандарт : 802.3af, 802.3at Потужність: до 30 Вт (порти 1-4) / до 15.4 Вт (порти 5-24) в сумі до 193 Вт.
Функції 2 рівня	Spanning Tree Protocols: 802.1D STP, 802.1w RSTP, Loopback Detection Link Aggregation : 802.3ad, максимум 8 груп, 8 портів на групу Віддзеркалення портів: 1 група, One-to-One, Many- to-One.
Багатоадресна розсилка 2 рівня	IGMP Snooping: 256 груп, IGMP v1, v2, IGMP v3 awareness, IGMP snooping Fast Leave на основі VLAN вузла, MLD v1, v2.
VLAN	802.1Q Tagged VLAN: 256 VLAN на основі порту Asymmetric VLAN, Auto Voice VLAN
Якість обслуговування (QoS)	Управління смугою пропускання: вхідний / вихідний трафік На основі порту: з кроком 64 Кбіт / с Обробка черг: 4 черги на порт Strict Priority, Weighted Round Robin (WRR), Strict + WRR. CoS на основі: черги пріоритетів 802.1p, ToS, DSCP, TCP / UDP-порта.

Продовження таблиці 3.1

Списки управління доступом (ACL)	ACL , правила доступу: 1280 ACL на основі: порту комутатора, пріоритету 802.1р, VLAN ID, MAC-адреси, Ether type, TOS, IPv4 адреси, IPv6 адреси, DSCP, типу протоколу, номера порту TCP / UDP.
AAA	802.1X: управління доступом на основі порту, Guest VLAN
ОАМ	Діагностика кабелю
Умови експлуатації	MTBF (годинник) 205 416 Рівень шуму: 53.7 дБ Тепловиділення: 89.05 BTU / ч Харчування на вході: 100-240 В змінного струму, 50/60 Гц Макс. споживана потужність: 189.6 Вт (PoE on), 17.8 Вт (PoE off) Система вентиляції: активна Робоча температура: від -5 до 50 ° С
Сертифікація	ЕМІ: FCC Class A, CE Class A Безпека: CE, CE LVD, UL / cUL Стороння: IPv6 Ready
Комплект поставки	1 x Комутатор, 1 x Кабель живлення, 1 x Кронштейн для установки в стійку, 8 x Гвинт, 4 x Гумова ніжка ,1 x Ліцензія GPL, Документація.
Габарити і вага:	440 x 250 x 44 мм, 3.35 кг

Безпроводна точка доступу
Модель: MikroTik (RBwAP2nD)



Рисунок 3.8 - MikroTik RBwAP2nD

Характеристики:**Інтерфейс підключення (WAN):** Fast Ethernet**Порти LAN:** Fast Ethernet**Кількість LAN-портів (RJ-45):** 1 шт.**Частота роботи Wi-Fi:** 2.4 ГГц**Швидкість Wi-Fi:** 300 Мбіт / с**Підтримка роботи в діапазонах:** Single-Band**Мережеві Стандарти Wi-Fi:** 802.11b/g/n**Шифрування:** WPA, WEP, WPA2.**Антенa:** Внутрішня**Тип антени:** всеспрямована**Кількість антен:** 2 шт.**Коефіцієнт посилення:** 2 дБи**Підтримка MIMO:** 2x2 MIMO**EIRP (Потужність бездротового сигналу):** 22 дБм**дальність покриття:** 122 м**Процесор:** QCA9533 650 МГц**Кількість ядер процесора:** 1**Об'єм оперативної пам'яті:** 64 Мб**Операційна система:** MikroTik RouterOS Level4**Flash-пам'ять:** 16 Мб**Додаткові режими роботи:** міст ,ретранслятор**Додаткові можливості:** живлення по Ethernet (PoE), Установка поза приміщенням.**Монтаж:** Кріплення до стіни, кріплення до штанги**Індикатори:** 2.4 ГГц, AP, Ethernet, Power**PoE:** Підтримується відповідно до IEEE 802.3at (PoE +), IEEE 802.3af (PoE), Passive PoE 24В;

Живлення: Від електромережі, PoE (Power over Ethernet);

Споживання енергії: 4 Вт;

Робоча температура: Від -40 ° C до + 70 ° C

Сертифікація: FCC, IC

Вага: 400 г

Розміри (ДхШ): 185x85 мм

Сервер

Модель: ARTLINE Business R25 v09

Характеристики:

Тип виконання: Rackmount (Стоєчний)

Тип процесорів: Intel Xeon

Процесор: Чотирьохядерний Intel Xeon E-2224G (3.5 - 4.7 ГГц)

Материнська плата: P11C-M / 4L

Об'єм оперативної пам'яті: 16 ГБ

Чіпсет: Intel C242

Форм-фактор: 2U Rackmount

Тип оперативної пам'яті: DDR4-2666 МГц (4 слота, макс.Об'єм пам'яті 64ГБ)

Кількість ядер процесора: 4

Контролери SAS / SATA: Intel Rapid Storage Technology Enterprise (RSTe)

Рівні RAID: 0/1/5/10

Гаряча заміна БП (Hot Plug): немає

Кількість гнізд під процесори: 1

Охолодження процесора: BOX +

Кількість встановлених HDD: 2

інтерфейс HDD: SATA

Жорсткий диск: 2 x 1 ТБ

Кількість зайнятих / доступних сокетів ЦП: 1/1

Оптичний привід: Відсутнє

Кількість встановлених БП: 1

Корпус: QUBE R1-2U

Роз'єми:

Задні порти введення / виводу:

1 x Послідовний порт/ 2 x USB 3.1 (10 Гбіт / с)/

2 x USB 3.1 (5 Гбіт / с)/ 1 x VGA/ 4 x LAN (RJ-45)/ 1 x LAN (Mgmt). **Слоти**

розширення:

1 x PCI-E x16 (Gen3 x16 Link)

1 x PCI-E x8 (Gen3 x8 Link)

Кількість LAN (RJ-45): 4

Графіка: Aspeed AST2500 з 32 МБ

Комплектація: Сервер, Кабель живлення, Тех.паспорт, Диски з драйверами.

Швидкість LAN: Gigabit Ethernet

Операційна система: без ОС

Кількість зайнятих / доступних слотів БП: 1/1

Розміри, см: 43.2 x 8.85 x 38

Країна-виробник товару: Україна

Країна реєстрації бренду: Україна

Гарантія: 38 місяців

Робочі станції:

СИСТЕМНИЙ БЛОК

Модель: Everest Home&Office 1036

Характеристики:

Процесор: Чотирьохядерний AMD Ryzen 3 2200G (3.5 - 3.7 ГГц)

Модель GPU: AMD Radeon Vega 8

Об'єм оперативної пам'яті: 8 ГБ

Об'єм HDD: 1 ТБ

МОНІТОР

Модель: QUBE H24F75

Характеристики:

Діагональ дисплея: 23.8 "

Максимальна роздільна здатність дисплея: 1920 x 1080

Тип матриці: IPS

Інтерфейси: HDMI, VGA

Вбудовані колонки: є

Відношення сторін: 16: 9

Кут огляду вертикальний: 178°

Додаткові опції: Вбудовані колонки: 2 x 2 Вт Режим "Без мерехтіння"

Режим "Знижений синій колір"

КЛАВІАТУРА

Модель: 2E KS 101 USB Black

Характеристики:

Інтерфейс: USB

Тип клавіш: Оптичні

Форма: повнорозмірна

Тип підключення: провідні

МИША

Модель: HP X1500 USB Black (H4K66AA)

Характеристики:

Підключення: провідні

Інтерфейс: USB

Тип датчика: оптичний

кількість кнопок: 3

СИСТЕМНИЙ БЛОК ДЛЯ ПРОГРАМІСТІВ

Модель: ARTLINE Gaming X51 v12 (X51v12)

Характеристики:

Процесор: Шестиядерний Intel Core i5-9400F (2.9 - 4.1 ГГц)

Об'єм оперативної пам'яті: 16 ГБ

Чіпсет материнської плати: Intel H310

Відеокарта: GeForce GTX 1660 Super

Потужність БП: 600 Вт

Встановлене ПЗ: без ОС

Об'єм відеопам'яті: 6 ГБ

Об'єм HDD: 1 ТБ

Об'єм SSD: 480 ГБ

Комплект на одного працівника : системний блок + монітор + клавіатура + миша.

Ноутбуки для відділу бухгалтерії:

Модель: Lenovo IdeaPad S145-15IGM (81MX0032RA) Granite Black

Характеристики:

Діагональ екрану: 15.5 " (1920x1080) Full HD

Процесор: Чотирьохядерний Intel Pentium Silver N5000 (1.1 - 2.7 ГГц)

Об'єм оперативної пам'яті: 4 ГБ

Операційна система: без ОС

Обсяг накопичувача: 500 ГБ

Мережеві адаптери: Wi-Fi 802.11ac / Bluetooth 4.2

+ до ноутбука треба докупити адаптер USB-RJ45 ,так як на цій моделі ноутбука немає роз'єму RJ45.

Модель: Адаптер Gembird USB - RJ-45 White (NIC-U2-02).

Миша до ноутбуків

Модель: Fantech W189 Wireless Black (W189b)

Характеристики:**Підключення:** бездротове Bluetooth**Тип датчика:** оптичний**кількість кнопок:** 3**ДОДАТКОВЕ ОБЛАДНАННЯ****Багатофункціональній Пристрій (лазерний монохромний принтер / копір / сканер) до відділу бухгалтерії****Модель: A4 Brother DCP-L2500DR (DCPL2500DR1) Характеристики:****Максимальна роздільна здатність друку:** 2400x600 dpi**Технологія друку:** Лазерний друк (ч / б)**Тип пристрою:** МФУ**Кількість кольорів:** 1 (чорний колір)**Швидкість друку:** 26 стор. / Хв (A4), 13 стор. / Хв (двосторонній)**Інтерфейс:** USB 2.0 Hi-Speed**Аудіо Гарнітура (Call-центр)****Модель:** Trust Lano PC USB Headset (TR22868)**Характеристики:****Тип підключення:** провідні**Мікрофон:** вбудований**Функції та можливості:** Регулятор гучності**Діапазон частот навушників:** 20 - 20000 Гц**Чутливість навушників:** 110 дБ**Спрямованість мікрофона:** Всеспрямований**інтерфейс підключення:** USB**Блок безперебійного живлення (для сервера та головного маршрутизатора)****Модель:** EnerGenie EG-UPS-PS2000-01, 2000VA (1600 Вт)**Кількість розеток:** 4

Вихідна потужність: 2000 ВА / 1600 Вт

Час роботи при повному навантаженні: 30 хв

Час заряду батарей, ч: 12

3.5 Специфікація апаратних засобів

Таблиця 3.2 - Специфікація апаратних засобів

Позиція	Найменування і технічна характеристика	Тип, марка, позначення	Одиниці виміру	Кількість
1	Центральний маршрутизатор	MikroTik (RB960PGS)	шт	3
2	Комутатор для кімнат (24 порти)	D-Link (DES-1210-28P)	шт	18
3	Безпроводна точка доступу	MikroTik (RBwAP2nD)	шт	3
4	Сервер	ARTLINE Business R25 v09	шт	3
5	Системний блок	Everest Home&Office 1036	шт	77
6	Системний блок для програмістів	ARTLINE Gaming X51 v12 (X51v12)	шт	13
7	Монітор	QUBE H24F75	шт	90
8	Клавіатура	2E KS 101 USB Black	шт	90
9	Миша	HP X1500 USB Black (H4K66AA)	шт	90
10	Ноутбуки бухгалтерії:	Lenovo IdeaPad S145-15IGM (81MX0032RA)	шт	10
11	Миша до ноутбуків (Безпроводна)	Fantech W189 Wireless Black (W189b)	шт	10

Продовження таблиці 3.2

12	Багатофункціональний Пристрій (принтер / копір / сканер)	A4 Brother DCP-L2500DR (DCPL2500DR1)	шт	3
13	Аудіо Гарнітура	Trust Lano PC USB Headset (TR22868)	шт	18
14	Блок безперебійного живлення для серверів	EnerGenie EG-UPS-PS2000-01	шт	3
15	ОС серверна	MS Windows Server 2016 Standard 64-bit Russian 16 Core DVD OEM (P73-07122)	шт	3
16	ОС для станцій	Windows 10 Домашня 32/64-bit на 1ПК (KW9-00265)	шт	87
17	ОС для програмістів	Microsoft Windows 10 Професійна 64-bit Русский на 1 ПК (FQC-08909)	шт	13
18	Вита пара категорії UTP5e	КПВнг-НГ-ВП (350) 4*2*0,51 (U/UTP-cat.5E LSFROH)	м	~1100

3.6 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі

Для оцінки завантаженості обладнання та ліній зв'язку, виконуються наступні розрахунки.

Розрахунок основних характеристик для вихідного трафіку в найбільшому сегменті мережі закладу за умови, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Характеристики такі як: коефіцієнт зайнятості обслуговуючого маршрутизатора, завантаження каналу передачі даних маршрутизатора, середню

затримку кадру, середню довжину черги, середній час перебування пакета в черзі, пропускну здатність каналу.

Для розрахунку приймається модель ділянки мережі як модель СМО М/М/1. Результати розрахунків порівнюються із заданими параметрами комп'ютерної системи.

Дано:

- кількість вузлів в найбільшій мережі: 36
- середня інтенсивність трафіку: $\mu=202$ кадри/с
- середня довжина повідомлення: $l=500$ байт;
- вимоги до затримки передачі пакету – ≤ 5 мс.

Згідно кількості вузлів (36) для їх підключення на рівні розподілу обираємо комутатори D-Link (DES-1210-28P) в кількості 6 штук.

Рішення:

Вихідний трафік пересилається на маршрутизатор в лінію з пропускну здатністю 100Мбіт/с.

Для того, щоб комутатор рівня розподілу не був перенасичений, швидкість надходження пакетів не повинна перевищувати швидкості їх відправлення. Вважаємо, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Середня інтенсивність трафіку $\mu=202$ (кадри/с), а середня довжина повідомлення – 500 байт.

Розрахуємо пропускну здатність мережі на рівні доступу допускаючи, що послугами одночасно користуються 100% користувачів.

$$P_{p,d} = \mu * l * n * 8 = 202 * 500 * 24 * 8 = 19,309 \text{ (Мбіт/с)}, \text{ де}$$

n - кількість портів в комутаторі рівня доступу.

Пропускна здатність мережі на рівні розподілу розраховується наступним чином. Так як до одного комутатора рівня розподілу підходять 6 комутатори рівня доступу, а загальна кількість користувачів дорівнює 36, то пропускна здатність мережі на рівні розподілу буде дорівнює:

$$P_{p,p} = \mu * l * N * 8 = 202 * 500 * 36 * 8 = 29,088 \text{ (Мбіт/с)}, \text{ де}$$

N - кількість вузлів в найбільшій мережі.

Отримані при розрахунку результати не перевищують задані параметри мережі. Отже, перевантажень на обраному обладнанні не буде.

Комутатор рівня розподілу пересилає трафік на маршрутизатор через вихідну лінію з пропускною здатністю 100Мбіт/с.

Загальне навантаження на комутатор не повинно перевищувати:

$$\mu_{\text{вих}} = 100\,000\,000 / (500 * 8) = 25\,000 \text{ пакетів/с}$$

Оскільки кожне джерело виробляє в середньому 202 пакети/с, то ми обмежені приєднанням до комутатора рівня розподілу максимум:

$$N = 25000 / 202 = 123 \text{ джерела.}$$

Що задовольняє нашу мережу на 36 ПК.

Кожен з 36 ПК посилає потік заявок з інтенсивністю 202 кадри/с. Інтенсивність вихідного трафіку від всіх користувачів:

$$\lambda = N * \mu = 36 * 202 = 7\,272 \text{ (пакети/с)}$$

Коефіцієнт затримки на рівні розподілу, тобто показник завантаженості вихідного каналу зв'язку, який впливає на час стояння в черзі:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu_{\text{вих}}} = \frac{7272}{25000} = 0,29$$

Коефіцієнт зайнятості комутатора рівня розподілу:

$$r = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,29}{1 - 0,29} = 0,408$$

Середня затримка кадру, пов'язана з чергою М/М/1, дорівнює:

$$T = \frac{1}{(\mu - \lambda)} = \frac{1}{25000 - 7272} = 56,4 \text{ мкс}$$

Середня довжина черги:

$$\mathcal{L}_{\text{чер}} = \frac{\rho^2}{1 - \rho} = \frac{0,29^2}{1 - 0,29} = 0,11$$

Ця цифра може бути корисною при налаштуванні черг на обладнанні - в апаратурі можна вказувати максимальний розмір черги пакетів. В даному випадку в системі на обслуговуванні менше 1 пакету, значення досить умовне; воно свідчить про те, що система працює з великим запасом по продуктивності.

Середній час перебування пакета в черзі

$$T_{\text{оч}} = \frac{L_{\text{чер}}}{\lambda} = \frac{0,29}{7272} = 39,9 \text{ мкс}$$

Це значення менше необхідного значення ≤ 5 мс, що задовольняє вимогам.

Пропускна здатність каналу:

$$\lambda = \frac{\text{пропускна здатність}}{\text{довжина кадру}} = \frac{b}{l}$$

$$b = \lambda * l = 7272 * 500 * 8 = 29\,088\,000 \text{ біт/с} = 29,08 \text{ Мбіт/с}$$

Що задовольняє пропускній здатності вихідного каналу в 100 Мбіт/с.

4 ПРОЕКТУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ТА РОЗРАХУНОК ЇЇ НАЛАШТУВАНЬ

4.1 Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі

Таблиця 4.1 - Схема адресації мережі

Назва мережі	Кількість вузлів	Номер мережі	Маска мережі	Діапазон можливих адрес вузлів у підмережі
Office_1	254	172.16.13.0	255.255.255.0	172.16.13.1-254
Office_2	254	172.16.14.0	255.255.255.0	172.16.14.1-254
Office_3	254	172.16.15.0	255.255.255.0	172.16.15.1-254

Для призначенні вузлам IP адрес було використано протокол DHCP.

DHCP (англ. Dynamic Host Configuration Protocol — протокол динамічної конфігурації вузла) — це стандартний протокол прикладного рівня, який дозволяє комп'ютерам автоматично отримувати IP-адресу та інші параметри, необхідні для роботи в мережі. Для цього комп'ютер звертається відповідно — до DHCP-сервера. Це дозволяє уникнути ручного налаштування комп'ютерів мережі й зменшує кількість помилок. Протокол DHCP використовується в більшості великих мереж TCP/IP.

З урахуванням встановлення сервера, на ньому будуть налаштовані наступні протоколи HTTP, DNS.

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol, протокол передачі гіпер-текстових документів) — протокол передачі даних, що використовується в комп'ютерних мережах. Основним призначенням протоколу HTTP є передача веб-сторінок (текстових файлів з розміткою HTML), хоча за допомогою нього успішно передаються і інші файли, які пов'язані з веб-сторінками (зображення і застосунки),

DNS (англ. Domain Name System «система доменних імен») - комп'ютерна розподілена система для отримання інформації про доменах. Найчастіше використовується для отримання IP-адреси по імені хоста (комп'ютера або пристрою), отримання інформації про маршрутизації пошти і / або обслуговуючих вузлах для протоколів в домені (SRV-запис).

Таблиця 4.2 - Схема адресації VLAN

Назва мережі	Кількість вузлів	Номер мережі	Маска мережі	VLAN	Діапазон можливих адрес вузлів у підмережі
Office_1					
Chat	30	172.16.13.0	255.255.255.224	10	172.16.13.1-30
Call_center	30	172.16.13.32	255.255.255.224	20	172.16.13.33-62
Accounting	30	172.16.13.64	255.255.255.224	30	172.16.13.65-94
Approve	30	172.16.13.96	255.255.255.224	40	172.16.13.97-126
Antiscam	30	172.16.13.128	255.255.255.224	50	172.16.13.129-158
Programmer	30	172.16.13.160	255.255.255.224	60	172.16.13.161-190
Server	30	172.16.13.224	255.255.255.224	70	172.16.13.225-254
Managment	30	172.16.13.192	255.255.255.224	80	172.16.13.193-222
Office_2					
Chat	30	172.16.14.0	255.255.255.224	10	172.16.14.1-30
Call_center	30	172.16.14.32	255.255.255.224	20	172.16.14.33-62
Accounting	30	172.16.14.64	255.255.255.224	30	172.16.14.65-94
Approve	30	172.16.14.96	255.255.255.224	40	172.16.14.97-126
Antiscam	30	172.16.14.128	255.255.255.224	50	172.16.14.129-158
Programmer	30	172.16.14.160	255.255.255.224	60	172.16.14.161-190
Server	30	172.16.14.224	255.255.255.224	70	172.16.14.225-254
Managment	30	172.16.14.192	255.255.255.224	80	172.16.14.193-222
Office_3					
Chat	30	172.16.15.0	255.255.255.224	10	172.16.15.1-30
Call_center	30	172.16.15.32	255.255.255.224	20	172.16.15.33-62
Accounting	30	172.16.15.64	255.255.255.224	30	172.16.15.65-94
Approve	30	172.16.15.96	255.255.255.224	40	172.16.15.97-126
Antiscam	30	172.16.15.128	255.255.255.224	50	172.16.15.129-158
Programmer	30	172.16.15.160	255.255.255.224	60	172.16.15.161-190
Server	30	172.16.15.224	255.255.255.224	70	172.16.15.225-254
Managment	30	172.16.15.192	255.255.255.224	80	172.16.15.193-222

4.2 Розрахунок схеми адресації пристроїв

Таблиця 4.3 - Схема адресації пристроїв

Пристрій	Інтерфейс	IP-адреса	Маска	VLAN	Інтерфейс підключ. пристрою
ROUTER OFFICE1	G0/0/0	10.0.2.2	255.255.255.252	-	G0/0/0
ROUTER OFFICE1	G0/0.10	172.16.13.1	255.255.255.224	10	G0/1
ROUTER OFFICE1	G0/0.20	172.16.13.33	255.255.255.224	20	G0/1
ROUTER OFFICE1	G0/0.30	172.16.13.65	255.255.255.224	30	G0/1
ROUTER OFFICE1	G0/0.40	172.16.13.97	255.255.255.224	40	G0/1
ROUTER OFFICE1	G0/0.50	172.16.13.129	255.255.255.224	50	G0/1
ROUTER OFFICE1	G0/0.60	172.16.13.161	255.255.255.224	60	G0/1
ROUTER OFFICE1	G0/0.70	172.16.13.225	255.255.255.224	70	G0/1
ROUTER OFFICE1	G0/0.80	172.16.13.193	255.255.255.224	80	G0/1
ROUTER OFFICE2	G0/0/0	10.0.2.10	255.255.255.252	-	G0/1/0
ROUTER OFFICE2	G0/0.10	172.16.14.1	255.255.255.224	10	G0/1
ROUTER OFFICE2	G0/0.20	172.16.14.33	255.255.255.224	20	G0/1
ROUTER OFFICE2	G0/0.30	172.16.14.65	255.255.255.224	30	G0/1
ROUTER OFFICE2	G0/0.40	172.16.14.97	255.255.255.224	40	G0/1
ROUTER OFFICE2	G0/0.50	172.16.14.129	255.255.255.224	50	G0/1
ROUTER OFFICE2	G0/0.60	172.16.14.161	255.255.255.224	60	G0/1
ROUTER OFFICE2	G0/0.70	172.16.14.225	255.255.255.224	70	G0/1

OFFICE2					
ROUTER OFFICE2	G0/0.80	172.16.14.193	255.255.255.224	80	G0/1
ROUTER OFFICE3	G0/0/0	10.0.2.6	255.255.255.252	-	G0/2/0

Продовження таблиці 4.3

ROUTER OFFICE3	G0/0.10	172.16.15.1	255.255.255.224	10	G0/1
ROUTER OFFICE3	G0/0.20	172.16.15.33	255.255.255.224	20	G0/1
ROUTER OFFICE3	G0/0.30	172.16.15.65	255.255.255.224	30	G0/1
ROUTER OFFICE3	G0/0.40	172.16.15.97	255.255.255.224	40	G0/1
ROUTER OFFICE3	G0/0.50	172.16.15.129	255.255.255.224	50	G0/1
ROUTER OFFICE3	G0/0.60	172.16.15.161	255.255.255.224	60	G0/1
ROUTER OFFICE3	G0/0.70	172.16.15.225	255.255.255.224	70	G0/1
ROUTER OFFICE3	G0/0.80	172.16.15.193	255.255.255.224	80	G0/1
Server1	F0	172.16.13.226	255.255.255.224	70	F0/1
Server2	F0	172.16.14.226	255.255.255.224	70	F0/1
Server3	F0	172.16.14.226	255.255.255.224	70	F0/1

4.3 Перевірка роботи комп'ютерної системи

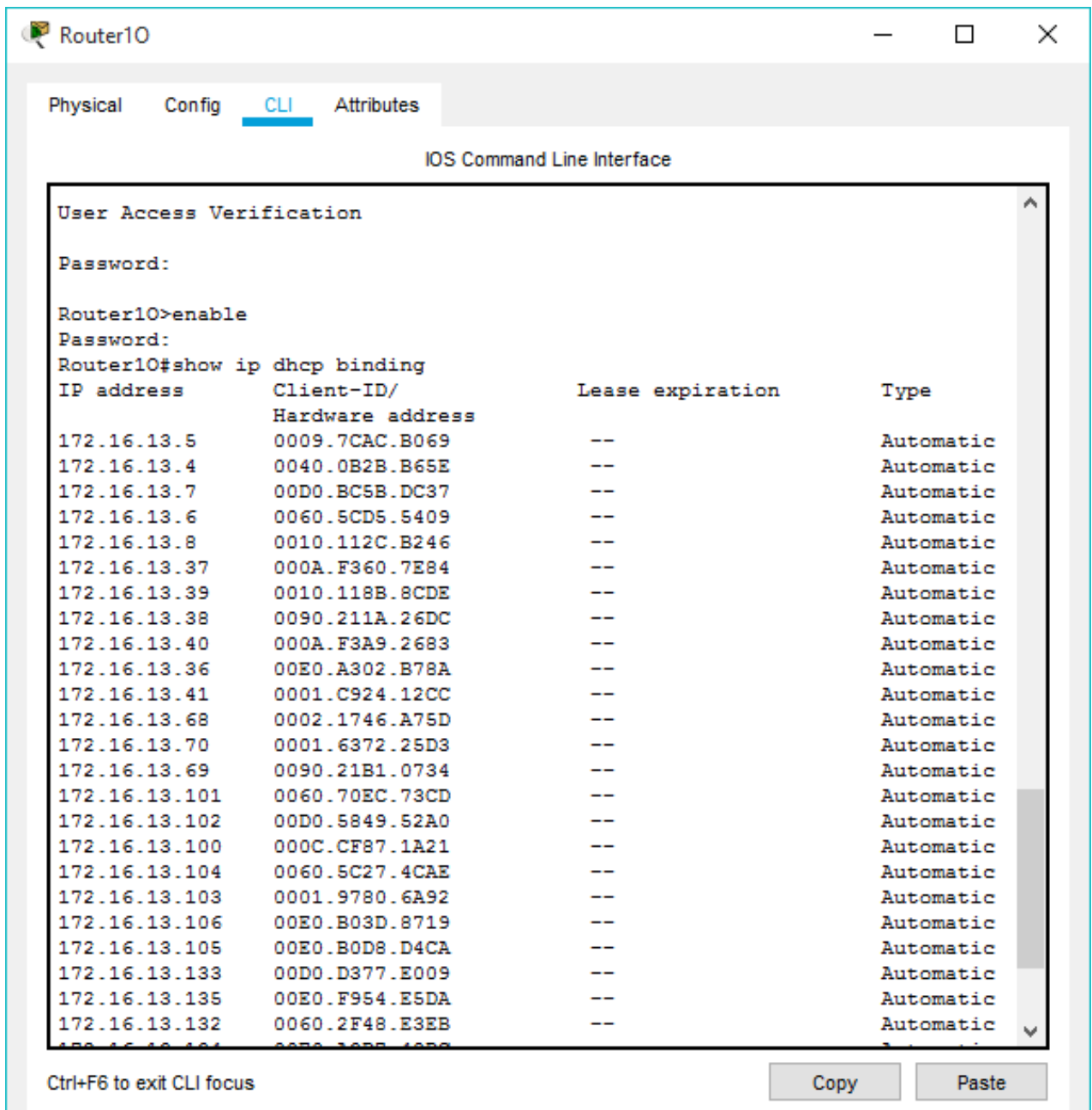


Рисунок 4.1 - Робота протокола DHCP

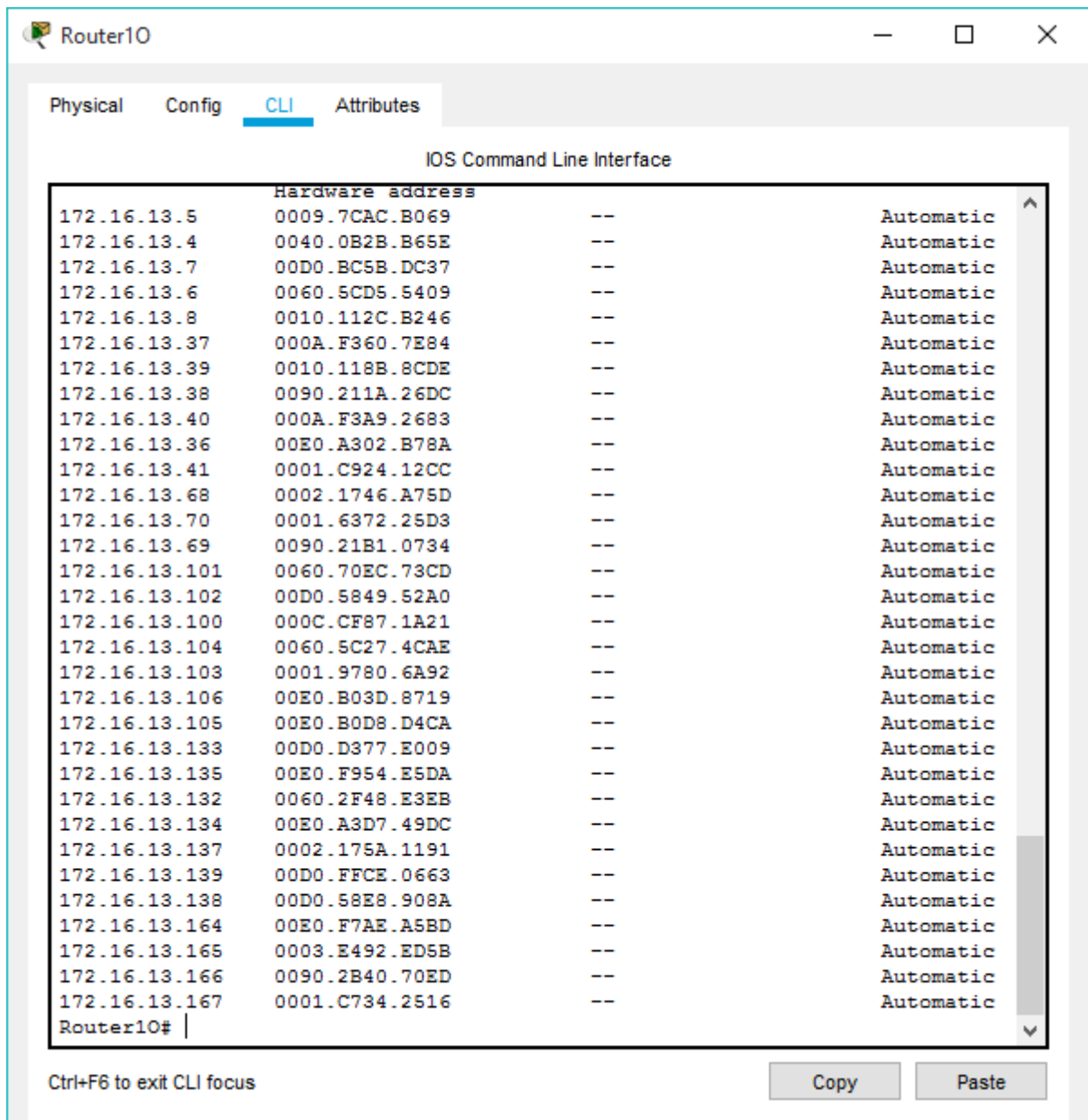


Рисунок 4.2 - Работа протокола DHCP (продовження)

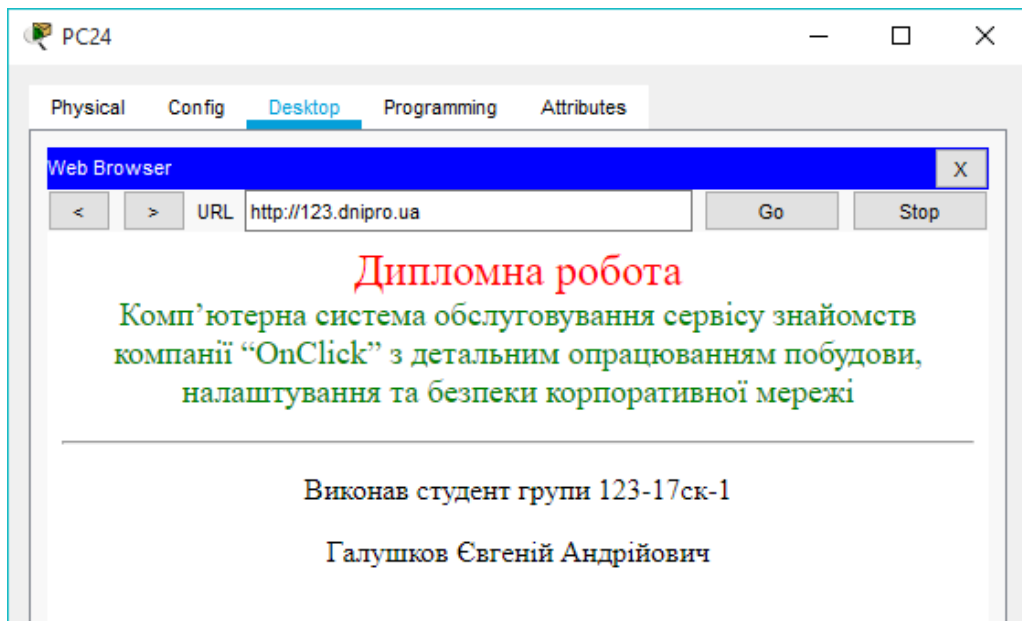


Рисунок 4.3 - Робота Web-сервера

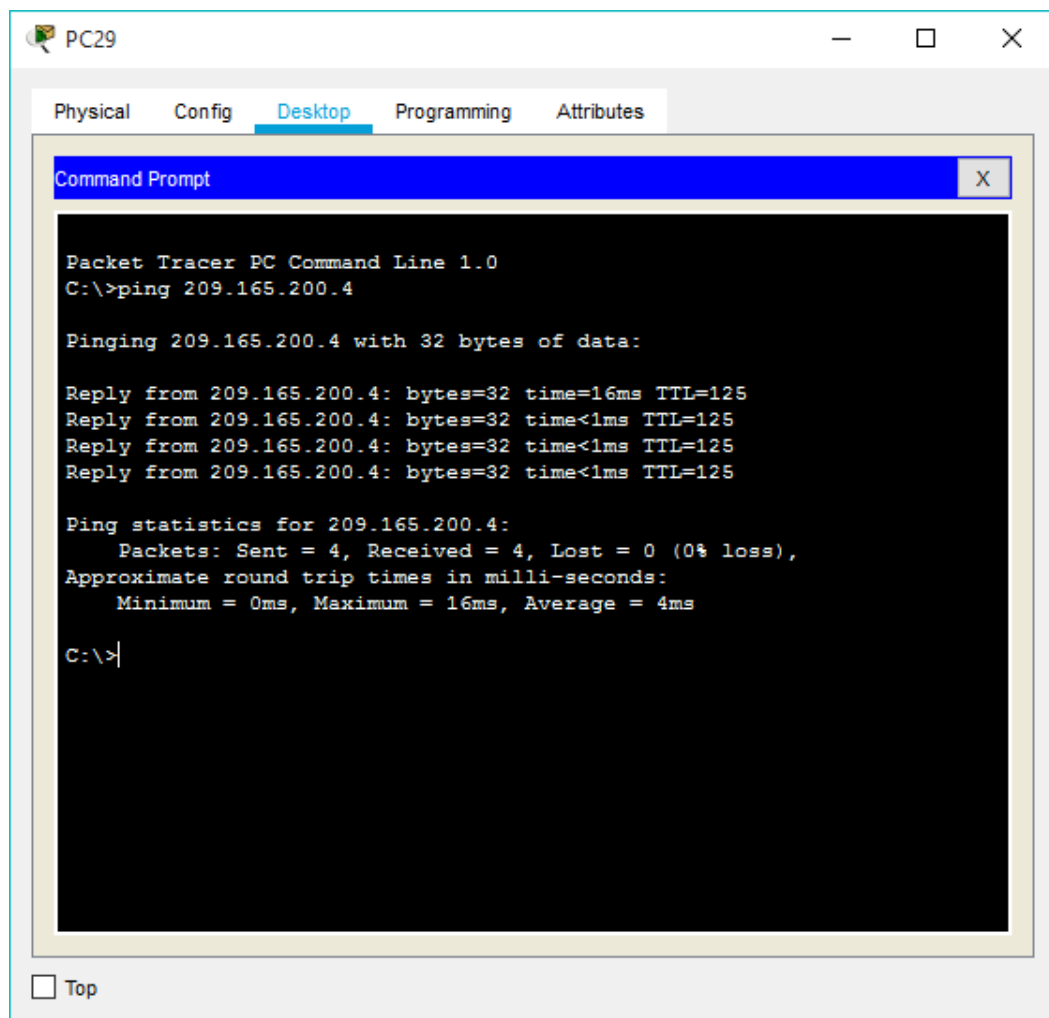
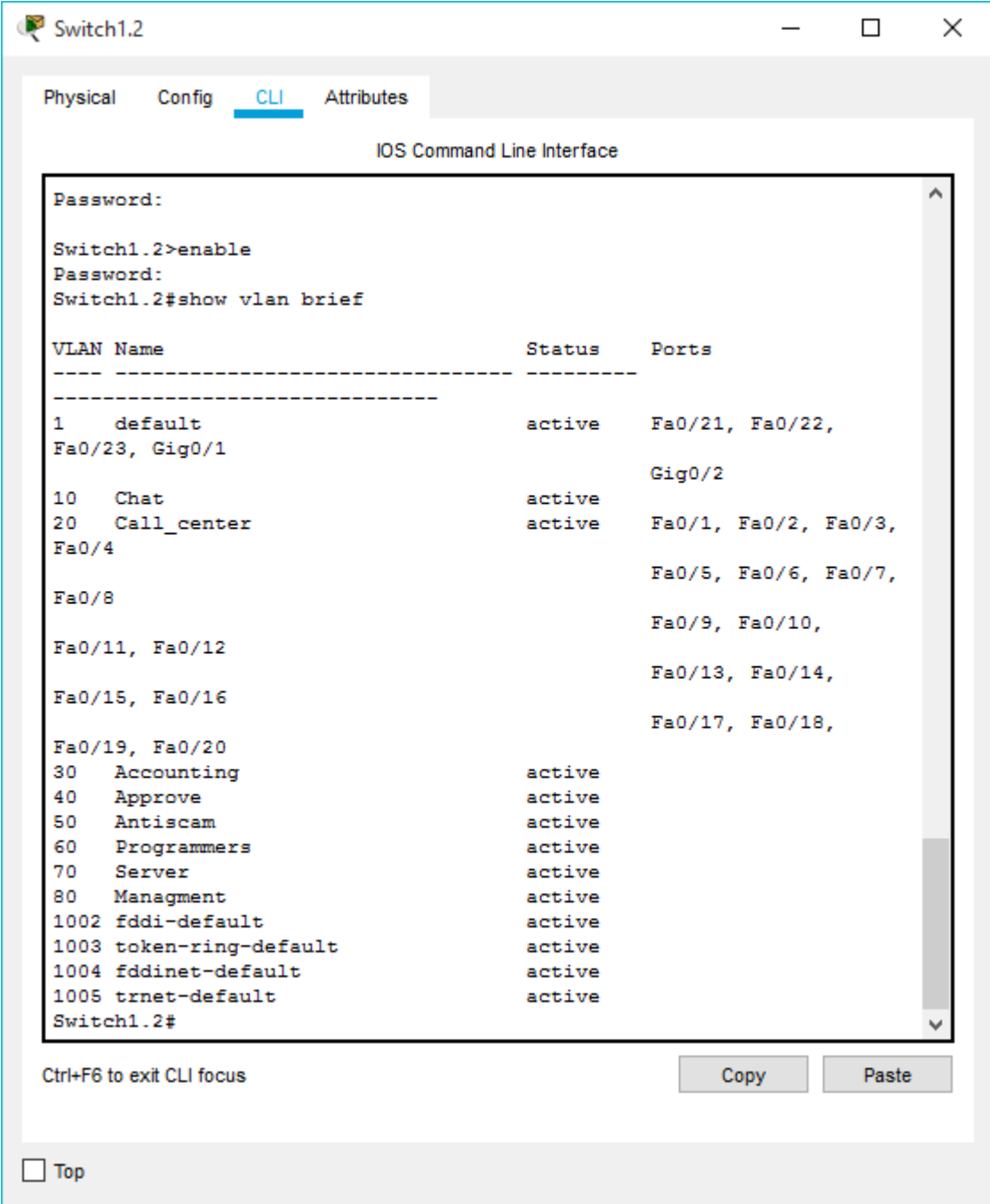


Рисунок 4.4 - Пінгування між вузлами мережі



```

Switch1.2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Password:
Switch1.2>enable
Password:
Switch1.2#show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active   Fa0/21, Fa0/22,
Fa0/23, Gig0/1
10   Chat                    active
20   Call_center             active   Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3,
Fa0/4
Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7,
Fa0/8
Fa0/9, Fa0/10,
Fa0/11, Fa0/12
Fa0/13, Fa0/14,
Fa0/15, Fa0/16
Fa0/17, Fa0/18,
Fa0/19, Fa0/20
30   Accounting              active
40   Approve                  active
50   Antiscam                 active
60   Programmers             active
70   Server                   active
80   Managment                active
1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default        active
1005 trnet-default          active
Switch1.2#

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Рисунок 4.5 – Перевірка налаштування VLAN

4.4 Захист інформації

Так як компанія працює з персональними даними користувачів сервісу знайомств, їхніми банківськими реквізитами та даними кредитних карток. Саме тому мережа повинна бути захищена від несанкціонованого доступу. При налаштуванні мережі були використані технології, такі як VLAN та VPN.

VLAN - (Virtual Local Area Network) - група пристроїв, що мають можливість взаємодіяти між собою безпосередньо на каналному рівні, хоча фізично при цьому вони можуть бути підключені до різних мережевих комутаторів. І навпаки, пристрої, що знаходяться в різних VLAN'ах, невидимі один для одного на каналному рівні, навіть якщо вони підключені до одного комутатора, і зв'язок між цими пристроями можлива тільки на мережевому і більш високих рівнях.

Як правило, одному VLAN відповідає одна підмережа. Пристрої, що знаходяться в різних VLAN, будуть перебувати в різних підмережах. Але в той же час VLAN не прив'язаний до місця розташування пристроїв і тому пристрої, що знаходяться на відстані один від одного, все одно можуть бути в одному VLAN незалежно від місця розташування.

Коли мережа розбита на VLAN, спрощується задача застосування політик і правил безпеки. З VLAN політики можна застосовувати до цілих підмереж, а не до окремого пристрою. Крім того, перехід з одного VLAN в інший передбачає проходження через пристрій 3 рівня, на якому, як правило, застосовуються політики, що дозволяють або забороняють доступ з VLAN в VLAN.

У сучасних мережах VLAN - головний механізм для створення логічної топології мережі, що не залежить від її фізичної топології. VLAN'и використовуються для скорочення ширококомовного трафіка в мережі. Мають велике значення з точки зору безпеки, зокрема як засіб боротьби з ARP-spoofing 'ом. (**ARP-spoofing** - техніка мережевої атаки, що застосовується переважно в Ethernet, що використовують протокол ARP мережах, заснована на використанні недоліків протоколу ARP і дозволяє перехоплювати трафік між вузлами, які розташовані в межах одного ширококомовного домену.)

VPN (Virtual Private Network) - узагальнена назва технологій, що дозволяють забезпечити одне або кілька мережних з'єднань поверх іншої мережі (наприклад Інтернет). Незважаючи на те, що комунікації здійснюються по мережах з меншим або невідомим рівнем довіри (наприклад по публічних мереж) рівень довіри до побудованої логічної мережі не залежить від рівня довіри до базових мереж завдяки

використанню засобів криптографії (шифрування, аутентифікації, інфраструктури відкритих ключів, засобів для захисту від повторів і змін переданих по логічній мережі повідомлень).

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок капітальних витрат на придбання і монтаж системи

Капітальні витрати включають вартість системи і витрат на розробку програмного забезпечення.

$$K = K_n + K_{no}, \quad (5.1)$$

де K_n – витрати на придбання обладнання системи та матеріалів;

K_{no} – витрати на розробку програмного забезпечення.

Витрати праці на розробку програмного забезпечення складуть:

$$t = t_o + t_u + t_a + t_n + t_{отл} + t_{\partial}, \quad (5.2)$$

де t_o – витрати праці на дослідження рішення завдання, людино-годин (люд-годину);

t_u – витрати праці на вивчення опису рішення задачі, люд-годину;

t_a – витрати праці на розробку алгоритму, люд-годину;

t_n – витрати праці на програмування по готовій блок-схемі, люд-годину; $t_{отл}$

– витрати праці на налагодження програми на ЕОМ, люд-годину;

t_{∂} – витрати праці на підготовку документації по завданню, люд-годину.

Умовне число операторів в програмі:

$$Q = q \cdot c \cdot (1 + p), \quad (5.3)$$

де q – передбачуване число операторів (500 -для сайту, 300- спец програма для робочих станцій)

c – коефіцієнт складності програми, який визначає відносну складність алгоритму по відношенню до типової задачі, складність якої прийнята рівною одиниці;

p – коефіцієнт корекції програми, який визначає в ході її розробки збільшення обсягу робіт за рахунок внесення змін до алгоритму або програму ($p = 0,1$).

$$Q = (500+300) * 1 * (1+0,1) = 880 \text{ (операторів).}$$

Витрати праці на дослідження рішення завдання не плануються, оскільки рішення описано в експлуатаційній документації на ділянку і залучається в складі вихідних даних стадії технічного проектування відповідно до ГОСТ 34.201-89. Методи реалізації алгоритмів керування визначаються стандартами залучаються мов програмування для сайтів JavaScript і PHP. Таким чином, $t_o = 0$ люд-час.

Витрати праці на вивчення опису завдання визначаються з урахуванням уточнення опису і кваліфікації програміста за формулою:

$$t_u = \frac{Q \cdot B}{80 \cdot K_{cl}}, \quad (5.4)$$

де B – коефіцієнт збільшення витрат праці через брак опису завдання, (чол-год) ($B = 1,1$);

K_{cl} – коефіцієнт кваліфікації програміста, який визначається в залежності від стажу роботи за даною спеціальністю ($K_{cl} = 1,0$).

$$t_u = \frac{880 \cdot 1,1}{80 \cdot 1} = 12,1 \text{ (люд.-год).}$$

Витрати праці на розробку алгоритму рішення задачі:

$$t_a = \frac{Q}{20 \cdot K_{cl}}, \quad (5.5)$$

$$t_a = \frac{880}{20 \cdot 1} = 44 \text{ (люд-год).}$$

Витрати праці на складання ПО по готовим алгоритмам:

$$t_n = \frac{Q}{22 \cdot K_{cl}}, \quad (5.6)$$

$$t_n = \frac{880}{22 \cdot 1} = 40 \text{ (ЛЮД-ГОД).}$$

Витрати праці на налагодження ПЗ на ЕОМ:

$$t_{омл} = \frac{Q}{4 \cdot K_{сл}}, \quad (5.7)$$

$$t_{омл} = \frac{880}{4 \cdot 1} = 220 \text{ (ЛЮД-ГОД).}$$

Витрати на підготовку документації по завданню:

$$t_{\delta} = t_{\delta p} + t_{\delta o}, \quad (5.8)$$

де $t_{\delta p}$ – трудомісткість підготовки документації;

$t_{\delta o}$ – трудомісткість редагування, друку і оформлення.

$$t_{\delta p} = \frac{Q}{(15..20) \cdot K}, \quad (5.9)$$

$$t_{\delta p} = \frac{880}{18 \cdot 1} = 48,88 \text{ (ЛЮД-ГОД),}$$

$$t_{\delta o} = 0,75 \cdot t_{\delta p}, \quad (5.10)$$

$$t_{\delta o} = 0,75 \cdot 48,88 = 36,66 \text{ (ЛЮД-ГОД),}$$

$$t_{\delta} = 36,66 + 48,88 = 85,54 \text{ (ЛЮД-ГОД),}$$

Трудомісткість розробки ПЗ:

$$t = t_o + t_u + t_a + t_n + t_{омл} + t_{\delta}$$

$$t = 0 + 12,1 + 44 + 40 + 220 + 85,54 = 401,64 \text{ (ЛЮД-ГОД)}$$

Витрати на створення програмного виробу (K_{no}) включають в себе витрати на заробітну плату програмістів (Z_{zn}) і вартість машинного часу, необхідного для налагодження програми на ЕОМ ($Z_{мв}$):

$$K_{no} = Z_{zn} + Z_{мв} \text{ (грн)}. \quad (5.11)$$

Заробітна плата програмістів за формулою:

$$Z_{zn} = t \cdot C_{np} \text{ (грн)}. \quad (5.12)$$

де t – Загальна трудомісткість розробки ПЗ;

C_{np} – середня почасова заробітна плата програміста, грн/ч
($C_{np} = 60$ грн/ч).

$$Z_{zn} = 401,64 \cdot 60 = 24098,4 \text{ (грн)}.$$

Вартість машинного часу, необхідного для налагодження програми на ЕОМ, визначається за формулою:

$$Z_{мв} = t_{отл} \cdot C_m, \quad (5.13)$$

де $t_{отл}$ – трудомісткість налаштування програми на ЕОМ;

C_m – вартість машино-години ЕОМ, $C_m = 12$ грн/год.

$$Z_{мв} = 220 \cdot 12 = 2640 \text{ (грн)}.$$

Капітальні витрати на розробку програмного забезпечення згідно формули (5.11):

$$K_{no} = 24098,4 + 2640 = 26738,4 \text{ (грн)}.$$

Очікувана тривалість розробки ПО:

$$T = \frac{t}{B_{np} \cdot F_p} \text{ (місяців)}, \quad (5.14)$$

де B_{np} – кількість програмістів;

F_p – місячний фонд робочого часу ($F_p = 176$ годин).

$$T=401,64/(1*176)= 2,28 \text{ (місяців).}$$

Ціна розробки ПО:

$$K = 26738,4 * 2,28 = 60963,552$$

Кошторис витрат на придбання обладнання та комплектуючих приведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Кошторис витрат на придбання обладнання та комплектуючих без транспортно-заготівельних витрат

№	Назва	Кількість	Ціна, грн	Сума, грн
1.	Центральний маршрутизатор MikroTik (RB960PGS)	3 шт	1896	5 688
2.	Комутатор D-Link (DES-1210-28P)	18 шт	8765	15 7770
3.	Безпроводна точка доступу MikroTik (RBwAP2nD)	3 шт	1244	3 732
4.	Сервер ARTLINE Business R25 v09	3 шт	22 056	66 168
5.	Системний блок Everest Home&Office 1036	77 шт	8019	617 463
6.	Системний блок для програмістів ARTLINE Gaming X51 v12 (X51v12)	13 шт	21299	276 887
7.	Монітор QUBE H24F75	90 шт	2888	259 920
8.	Клавіатура 2E KS 101 USB Black	90 шт	210	18 900
9.	Миша HP X1500 USB Black (H4K66AA)	90 шт	249	22 410
10.	Ноутбуки бухгалтерії: Lenovo IdeaPad S145-15IGM (81MX0032RA)	10 шт	7000	70 000

Продовження таблиці 5.1

11.	Миша до ноутбуків: Fantech W189 Wireless Black (W189b)	10 шт	129	1 290
12.	Багатофункціональний пристрій (принтер / копір / сканер) A4 Brother DCP-L2500DR	3 шт	6710	20 130
13.	Аудіо Гарнітура Trust Lano PC USB Headset (TR22868)	18 шт	569	10 242
14.	Блок безперебійного живлення для серверів EnerGenie EG-UPS-PS2000-01	3 шт	6310	18 930
15.	ОС серверна: MS Windows Server 2016 Standard 64-bit Russian 16 Core DVD OEM (P73-07122)	3 шт	22 140	66 420
16.	ОС для станцій: Windows 10 Домашня 32/64 на 1ПК (KW9-00265)	87 шт	2899	252 213
17.	ОС для програмістів Microsoft Windows 10 Професійна 64-bit Русский на 1 ПК (FQC-08909)	13 шт	3400	44 200
18.	Вита пара категорії UTP5e: КПВнг-НФ-ВП (350) 4*2*0,51 (U/UTP-cat.5E LSFROH)	1110 м	9,576	10 533
Всього, K_{cm}				1 883 116

Повна вартість обладнання та комплектуючих системи за участю транспортно-заготівельних витрат, які складають 3% від кошторису витрат на придбання обладнання та комплектуючих:

$$\hat{E}_i = 1,03 \hat{E}_{\bar{i}}, \quad (5.15)$$

$$K_n = 1883116 \cdot 1,03 = 1939609,48 \text{ (грн)}.$$

Капітальні витрати на впровадження системи визначаються за формулою (3.1):

$$K = 1939609,48 + 60963,552 = 2000573,032 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, капітальні витрати на придбання обладнання, розробку програмного забезпечення та монтаж системи, що розробляється становлять 2 000 573,032 грн.

5.2 Розрахунок експлуатаційних витрат на комп'ютерну систему

Склад експлуатаційних витрат:

- 1) заробітна плата;
- 2) відрахування на соціальні заходи;
- 3) витрати на оплату електроенергії;
- 4) інші витрати.

5.2.1 Розрахунок річного фонду заробітної плати

Фонд робочого часу на одного працівника на 2020 рік становить 2001 годин на рік (Витяг з листа Мінсоцполітики від 23.08.11 р №8515 / о / 14-11 / 13) при 40-годинному робочому тижні, що відповідає 8-годинному змінному графіку роботи, який застосовується для підтримання цілодобової підтримки сайтів знайомств. Для підтримки 8-годинного графіка роботи на підприємствах залучається 3 зміни виробничого персоналу.

Проектний варіант технічного рішення задачі управління на 1 офіс передбачає 3 зміни в складі 7 осіб на чат, 6 осіб на Call-центр, 7 осіб апрув команда, 5 осіб антискам команда, 4 людини програмісти і 2 зміни по 3 людини бухгалтерія.

Таблиця 5.2 - Розрахунок річного фонду заробітної плати

№ п/п	Назва професій	Кількість працюючих у зміні, чол.	Кідькість змін	Погодинна тар. ставка, грн.	Загальний ном. год. фонд раб. часу, год	Всього осн. з/п по тарифу, грн.	Дод. з/п, грн., 10%	Доплата грн., 5%	Всього річний фонд з/п, грн
Для проектного варіанту									
1	Оператор чату	7	3	35	42021	1470735	147073,5	73536,75	1691345,25
2	Оператор кол центра	6	3	40	36018	1440720	144072	432216	1656828
3	Бухгалтерія	3	2	40	12006	480240	48024	24012	552276
4	Апрув команда	7	3	30	42021	1260630	126063	63031,5	1449724,5
5	Антискам команда	5	3	45	30015	1350675	135067,5	67533,75	1553276,25
6	Програмісти	4	3	60	36018	1440720	144072	432216	1656828
Всього									8 560 278

5.2.2 Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Відрахування на соціальні заходи Z_{cc} визначається на основі встановленого відсотка НСС = 37,5% від річного фонду заробітної плати Z_{zp} :

$$Z_{cc} = Z_{zp} \cdot H_{cc} \quad (5.16)$$

$$Z_{cc} = 8\,560\,278 \cdot 0,375 = 3\,210\,120,25(\text{грн})$$

5.2.3 Розрахунок витрат на електроенергію

Вартість електроенергії, що споживається апаратурою протягом року, визначається за формулою:

$$Z_3 = M * F_p * a, \quad (5.17)$$

де M – встановлена потужність апаратури, кВт;

F_p – річний фонд робочого часу апаратури, час.;

a – тариф на електроенергію, грн/кВт-год.

Тариф на електроенергію для юридичних осіб, на березень 2020 року даними Дніпроенерго становить 1,78 грн / кВт-година з ПДВ.

За проектним варіантом споживана потужність 1 Пк 400Вт * 77, у програмістів 600Вт * 13, монітори 80Вт * 90, Сервер 800Вт * 3, Мережеве обладнання 12Вт + 324Вт + 27Вт = **48,56кВт**. Так як апаратура працює 24\7 то річний фонд робочого часу = 8760 год\рік.

Витрати на електроенергію, яка споживається системою по проектному варіанту складуть:

$$Z_3 = 48,56 * 8760 * 1,78 = 757\,126,8 \text{ грн}$$

5.2.4 Розрахунок інших витрат по експлуатації об'єкта

Інші витрати по експлуатації об'єкта проектування включають витрати з охорони праці, на спецодяг та ін., Ці витрати визначаються в розмірі 4% від річного фонду заробітної плати обслуговуючого персоналу:

$$C_{np} = Z_{зп} * 0,04, \text{ грн.} \quad (5.18)$$

Отже, інші витрати становитимуть:

$$C_{np} = 3\,210\,120,25 * 0,04 = 128\,404,17 \text{ (грн);}$$

ВИСНОВОК

Для компанії OneClick побудова даної мережі передбачає витрати на придбання обладнання, розробку програмного забезпечення та монтаж системи, і становлять 2 000 573,032 грн.

Також у компанії щорічно будуть витрати на: відрахування на соціальні заходи у розмірі 3 210 120,25 грн, електроенергію – 757126,8 грн та інші витрати – 128 404 грн.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Робочі місця офісних працівників, обладнані персональними комп'ютерами, повинні відповідати вимогам «Правил охорони праці під час експлуатації електронно – обчислювальних машин», затверджених Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 26.03.2010 року №65 та «Державних санітарних правил і норм роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно – обчислювальних машин», затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.1998 року №7 (ДСанПіН 3.3.2-007-98). Правила поширюються на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності, які у своїй діяльності здійснюють роботу, пов'язану з персональними комп'ютерами, у тому числі на тих, які мають робочі місця, обладнані персональними комп'ютерами і периферійними пристроями.

6.1 Вимоги щодо розміщення і планування приміщень для роботи з комп'ютером:

Робочі місця, обладнані персональними комп'ютерами, заборонено облаштовувати у підвальних або цокольних приміщеннях будівель. При обладнанні приміщень забороняється використання полімерних матеріалів, що виділяють шкідливі хімічні речовини. Також слід приділити увагу забезпеченню достатнім для здійснення роботи рівнем освітлення (природного та штучного – у темну пору доби) та звукоізоляції. Для регуляції рівня освітлення природним світлом бажано застосовувати жалюзі. Окрім того, у приміщеннях, де здійснюється робота з комп'ютерами, щодня має здійснюватися вологе прибирання з метою недопущення запиленості підлоги та меблів.

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

Особливої уваги заслуговують заходи дотримання протипожежної безпеки. Так, у всьому офісі лінії електромережі мають бути захищені від виникнення короткого замикання, а також від перепадів мережевої напруги, що може спричинити збої в роботі електронно–обчислювальної техніки. Приміщення (окрім тих, де розташовуються сервери) мають бути оснащені системою автоматичної пожежної сигналізації та вогнегасниками. Під час монтажу та експлуатації ліній електромережі необхідно повністю унеможливити виникнення електричного джерела загоряння внаслідок короткого замикання та перевантаження проводів, обмежувати застосування проводів з легкозаймистою ізоляцією і, за можливості, застосовувати негорючу ізоляцію. У приміщенні, де одночасно експлуатуються понад п'ять комп'ютерів, на помітному та доступному місці встановлюється аварійний резервний вимикач, який може повністю вимкнути електричне живлення приміщення, крім освітлення.

6.2 Вимоги щодо організації та обладнання робочих місць

Площа, відведена на одне робоче місце має становити не менше 6 кв.м., а об'єм – не менше 20 куб.м.. Конструкція робочого місця повинна забезпечувати підтримання оптимальної робочої пози, тобто такої, яка дозволяє працівникові виконувати роботу з мінімальним напруженням тіла, і яка дозволяє уникнути перевтоми в ході і після закінчення робочого процесу. Раціональна робоча поза має важливе значення для збереження здоров'я працівника, оскільки тривале перебування його в незручній і напруженій позі може призвести до таких захворювань, як сколіоз (викривлення хребта), варикозне розширення вен, плоскостопість тощо. Установлено, що робота в зігнутому положенні збільшує затрати енергії на 20%, а при значному нахиленні – на 45% порівняно з прямим положенням корпусу.

За потреби особливої концентрації уваги під час виконання робіт суміжні робочі місця операторів необхідно відділяти одне від одного перегородками висотою 1,5 – 2 м.

Робочі місця слід розташовувати відносно джерела природного світла (вікон) таким чином, щоб світло падало збоку, переважно зліва. Також робоче місце має відповідати сучасним вимогам ергономіки:

- стіл повинен мати висоту поверхні 680 – 800 мм, ширину 600 – 1400 мм і глибину 800 – 1000 мм. Такі параметри забезпечують можливість виконання операцій в зоні досяжності працівника;

- робочий стілець має бути підйомно – поворотним, з можливістю регулювання висоти, бажано зі стаціонарними або змінними підлікотниками і напівм'якою нековзкою поверхнею сидіння, що легко чиститься і не електризується;

- екран комп'ютера має розташовуватися на оптимальній відстані від користувача, що становить 600 – 700 мм, але не менше 600 мм з урахуванням літерно – цифрових знаків і символів;

- відстань між бічними поверхнями персональних комп'ютерів повинна бути не менше 1,2 метри;

- відстань від тильної поверхні одного персонального комп'ютера до екрана іншого – 2,5 метри.

- персональний комп'ютер та його комплектуючі (монітор та інші периферійні пристрої) не повинні потрапляти під прямі промені сонячного світла та під дію інших джерел тепла (батареї опалення та інші прилади для обігріву приміщень).

6.3 Вимоги безпеки під час роботи з комп'ютером:

Щодня перед початком роботи оператор повинен:

- оглянути своє робоче місце: про виявлення ознак пошкодження обладнання інформувати свого безпосереднього керівника;

- відрегулювати освітленість на робочому місці, переконавшись в відсутності відблисків на екрані комп'ютера, відсутності зустрічного світла;

- перевірити правильність підключення обладнання ЕОМ до електромережі;

- очистити екран комп'ютера від пилу та інших забруднень;

- перевірити правильність організації робочого місця й за необхідності провести відповідні коригування.

Оператор під час роботи зобов'язаний:

- виконувати тільки ту роботу, яку йому було доручено;
- підтримувати порядок і чистоту на робочому місці;
- тримати відкритими всі вентиляційні отвори обладнання;
- коректно закрити всі активні завдання у разі припинення роботи з комп'ютером;
- негайно відключити комп'ютером від електричної мережі у разі виникнення аварійної ситуації.

При виконанні робіт оператор персонального комп'ютера повинен:

- витримувати відстань від очей до екрана комп'ютером в межах 60 - 70см;
- дотримуватися внутрішньозмінного режиму праці та відпочинку, регламентованих перерв у роботі, а саме (при 8-годинній денній робочій зміні):
 - для розробників програм - тривалістю 15 хвилин через кожен годину роботи;
 - для інших категорій працівників - тривалістю 15 хвилин через кожні дві години роботи;
 - для операторів комп'ютерного набору - тривалістю 10 хвилин, після кожної години роботи.

Під час регламентованих перерв рекомендується виконувати комплекси вправ для очей, рук, хребта, поліпшення мозкового кровообігу тощо. Про виявлення несправності обладнання або інших факторів, які створюють загрозу для життя або здоров'я працівників, необхідно негайно інформувати свого безпосереднього керівника.

При роботі на персональному комп'ютері не допускається:

- виконання ремонту та налагодження комп'ютерної техніки безпосередньо на робочому місці оператора;
- зберігання біля комп'ютера паперу, дискет, інших носіїв інформації, запасних блоків, деталей тощо, якщо вони не використовуються для поточної роботи;
- відключення захисних пристроїв, самочинні зміни в конструкції комп'ютера;
- використання комп'ютерів, на екранах яких під час роботи з'являються нехарактерні сигнали, нестабільне зображення на екрані тощо;
- доторкання до задньої панелі системного блоку при включеному живленні;
- вимикання живлення під час виконання активного завдання;
- попадання вологи на поверхню системного блоку, монітора, клавіатури, дисководів, принтерів та інших пристроїв;
- приймання напоїв та їжі на робочому місці.

Після закінчення роботи з використанням персонального комп'ютеру необхідно дотримуватися такої послідовності вимикання обладнання:

- закрити всі активні завдання;
- переконатися у відсутності дискет та дисків у дисководах;

У випадку виникнення аварійної ситуації оператор зобов'язаний:

- у всіх випадках виявлення пошкодження проводів електричного живлення, несправності заземлення та інших пошкодженнях електрообладнання, виникненні запаху гарі, диму - негайно вимкнути електричне живлення і повідомити про аварійну ситуацію свого безпосереднього керівника й чергового електрика;
- при попаданні людини під електричну напругу негайно звільнити її від дії струму шляхом вимкнення електричного живлення, до прибуття лікаря надати потерпілому долікарську медичну допомогу;
- при будь-яких випадках порушень роботи технічного обладнання або програмного забезпечення негайно викликати представника технічної служби з питань експлуатації обчислювальної техніки;

- у випадку виникнення різі в очах, різкого погіршення зору, виникнення головного болю, больових відчуттів у пальцях та кистях рук, посилення серцебиття - негайно припинити роботу з використанням ЕОМ, повідомити про те, що сталося, свого безпосереднього керівника й звернутися до медичної установи;

- при загорянні обладнання негайно відключити його від електромережі;

- про загорання повідомити свого безпосереднього керівника, оперативного чергового, пожежну службу; ужити заходів щодо ліквідації вогню за допомогою вуглекислотного або порошкового вогнегасника.

6.4 Розрахунок освітленості кімнати офісу

Робоче місце оператора має природне і штучне освітлення.

Природне освітлення здійснюється за рахунок проникнення денного світла крізь вікна 1,5x1,5 м. На вікнах розміщені жалюзі. Із зовнішнього боку вікон є козирок.

Штучне освітлення є загальне і місцеве освітлення. Розрахуємо кількість світильників, необхідна для штучного освітлення кімнати оператора.

Довжина найбільшого приміщення становить 8 м.

Ширина найбільшого приміщення становить 5 м.

Висота стелі в приміщенні становить 2,8 м.

Для визначення кількості світильників в приміщенні визначається висота їх підвісу:

$$h = H - h_{cv} - h_{pn}, \quad (6.1)$$

де h_{cv} - висота підвісу світильника від перекриття; $h_{pn} = 0,725$ - висота робочої поверхні над підлогою, м.

Таким чином,

$$h = 2,8 - 0,15 - 0,725 = 1,925 \text{ м}$$

Відстань між світильниками:

$$L_p = \lambda \cdot h, \quad (6.2)$$

де $\lambda = 1$ - найбільш вигідне співвідношення відстані між світильниками до висоти підвісу.

отже,

$$L_p = 1 \cdot 1,925 = 1,925, \text{ м.}$$

Число рядів світильників в приміщенні:

$$N_p = \frac{A}{L_p}, \text{ Рядів (6.3)}$$

де A - ширина кімнати, 5 м.

Кількість рядів становить:

$$N_p = \frac{5}{1,925} = 2,59, \text{ Рядів.}$$

Приймаємо $N_p = 2$ ряди.

Кількість світильників в ряду:

$$N_{cv} = \frac{A - l_c}{l_c} \text{ (6.4)}$$

де l_c - довжина застосованого світильника. Для кімнати оператора приймаємо подвійний світильник типу ЛСПО 2-265, що має довжину 1,36 м.

отже,

$$N_{cv} = \frac{8 - 1,36}{1,36} = 4,88$$

Приймаємо $N_{cv} = 4$ світильник в ряду.

Розрахункова формула для світлового потоку одного світильника:

$$F = (E \cdot S \cdot k \cdot z) / N_{\Sigma} \cdot \eta, \quad (6.5)$$

де E - необхідна освітленість приміщення; S - площа приміщення; k - коефіцієнт запасу для загального приміщення приймаємо $k = 1,2$ (офіс); z - коефіцієнт лінійного освітлення для люмінесцентних ламп приймаємо $z = 1,1$; N_{Σ} -

кількість світильників у приміщенні; η - коефіцієнт використання світлового потоку.

Характеристика зорової роботи для кімнати оператора - 4в. Контраст об'єкта з фоном середній, фон - світлий. Освітленість $E = 400$ лк .

Для визначення коефіцієнта використання світлового потоку знайдемо індекс приміщення :

$$i = \frac{A \cdot B}{(A + B) \cdot h}, \quad (6.6)$$

де B - довжина кімнати, м

Для кімнати оператора, при $h = 1,925$:

$$i = \frac{5 \cdot 8}{(5 + 8) \cdot 1,925} = 1,6,$$

отже, коефіцієнт використання світлового потоку $\eta = 1,6$, При відповідних коефіцієнтах поглинання поверхонь, стін і стелі $\rho_{нов} = 30\%$, $\rho_{ст} = 50\%$, $\rho_{пот} = 70\%$.

Світловий потік, створюваний світильником в кімнаті, при $k = 1,2$:

$$F = 400 \cdot (5 \cdot 8) \cdot 1,2 \cdot 1,1 / (8 \cdot 1,6) = 1650 \text{ (Лм)}.$$

Для світильників приймемо люмінесцентні лампи GE F54W / T5 / 827. Розрахунковий світловий потік лампи дорівнює 1650 лм, відповідно світильників - 13200 лм.

Розрахункова освітленість приміщення :

$$E_{расч} = \frac{F_{расч} \cdot N_{\Sigma} \cdot \eta}{S \cdot k \cdot z}. \quad (6.7)$$

Для виробничого приміщення:

$$E_{расч} = \frac{13200 \cdot 8 \cdot 1,6}{(5 \cdot 8) \cdot 1,2 \cdot 1,1} = 3200 \text{ (Лк)}.$$

Згідно СНіП II-4-79, для штучного освітлення нормується абсолютне значення освітленості в люксах залежно від характеру зорової роботи, яскравості фону,

контрасту об'єкта і фону, типу джерела світла і конструктивного виконання системи освітлення. Норми освітленості знаходяться в межах від 30 до 5000 Лк. Освітленість в кімнаті знаходиться в допустимих межах.

Висновок: Впровадження заходів з безпеки праці дозволить забезпечити нормальні умови праці і культуру виробництва. Розроблена інструкція з техніки безпеки сприятиме організації безаварійної роботи.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1) Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія: у 2 ч. / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панферова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – Ч. 2. – 39 с.
- 2) Маршрутизатор MikroTik (RB960PGS) - <https://setevuha.ua/mikrotik-rb960pgs.html>
- 3) DHCP – <https://uk.wikipedia.org/wiki/DHCP>
- 4) HTTP – <https://uk.wikipedia.org/wiki/HTTP>
- 5) NAT – <https://uk.wikipedia.org/wiki/NAT>
- 6) Коммутатор D-Link DES-1210-28P
https://rozetka.com.ua/d_link_des_1210_28p/p178075/
- 7) Монитор 23.8" QUBE H24F75 -
https://hard.rozetka.com.ua/qube_h24f75/p220196389/
- 8) Сервер ARTLINE Business R25 v09 (R25v09) -
https://rozetka.com.ua/artline_r25v09/p184923502/
- 9) Everest Home&Office 1036 (1036_6502) -
https://hard.rozetka.com.ua/everest_home_office_1036_6502/p57201795/
- 10) Клавіатура 2E KS 101 USB Black (2E-KS101UB) -
<https://hard.rozetka.com.ua/56009748/p56009748/characteristics/>
- 11) М'яшь HP X1500 USB Black (H4K66AA) -
https://hard.rozetka.com.ua/hp_x1500_h4k66aa/p284598/characteristics/

- 12) Мышь Fantech W189 Wireless Black (W189b) -
<https://hard.rozetka.com.ua/57223419/p57223419/characteristics/>
- 13) Ноутбук Lenovo IdeaPad S145-15IGM (81MX0032RA) Granite Black -
https://rozetka.com.ua/lenovo_81mx0032ra/p172824254/
- 14) Многофункциональный пристрій А4 Brother DCP-L2500DR
(DCPL2500DR1) (лазерный монохромный принтер/копир/сканер, 26стр./хв.,
USB, TN2335/TN2375/DR2335) - <https://rozetka.com.ua/163353156/p163353156/>
- 15) Блок бесперебойного живлення EnerGenie EG-UPS-PS2000-01, 2000VA
(1600 Вт) - <https://hard.rozetka.com.ua/163347108/p163347108/characteristics/>
- 16) Операционная система Microsoft Windows 10 Профессиональная 64-bit
Русский на 1 ПК (ОЕМ версия для сборщиков) (FQC-08909) –
<https://soft.rozetka.com.ua/193810520/p193810520/>

Додаток А

Текст програми налаштування центрального маршрутизатора

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

Текст програми

804.02070743.20005-01 12 01

Листів 7

АНОТАЦІЯ

Дана програма містить в собі частину програмного коду для програмування налаштування центрального маршрутизатора комп'ютерної системи.

Програма призначена для забезпечення налаштування центрального маршрутизатора, а саме базового налаштування, інтерфейсів, віддаленого доступу та підключення до Інтернет-провайдера, а також організації VLAN, DHCP та NAT.

ЗМІСТ

	Стор.
1. Програмування базового налаштування	4
2. Налаштування DHCP	4
3. Налаштування інтерфейсів	5
4. Налаштування підінтерфейсів VLAN	5
5. Налаштування NAT	6
6. Налаштування підключення до інтернет провайдера	7
7. Налаштування консольних та vty ліній	7

```
//1. Програмування базового налаштування
!  
version 15.1  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
service password-encryption  
!  
hostname Router10  
!  
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1  
!  
//2. Налаштування DHCP  
ip dhcp excluded-address 172.16.13.1 172.16.13.3  
ip dhcp excluded-address 172.16.13.33 172.16.13.35  
ip dhcp excluded-address 172.16.13.65 172.16.13.67  
ip dhcp excluded-address 172.16.13.97 172.16.13.99  
ip dhcp excluded-address 172.16.13.129 172.16.13.131  
ip dhcp excluded-address 172.16.13.161 172.16.13.163  
ip dhcp excluded-address 172.16.13.193 172.16.13.195  
!  
ip dhcp pool VLAN10  
network 172.16.13.0 255.255.255.224  
default-router 172.16.13.1  
dns-server 209.165.200.4  
ip dhcp pool VLAN20  
network 172.16.13.32 255.255.255.224  
default-router 172.16.13.33  
dns-server 209.165.200.4  
ip dhcp pool VLAN30  
network 172.16.13.64 255.255.255.224  
default-router 172.16.13.65  
dns-server 209.165.200.4  
ip dhcp pool VLAN40  
network 172.16.13.96 255.255.255.224  
default-router 172.16.13.97  
dns-server 209.165.200.4  
ip dhcp pool VLAN50  
network 172.16.13.128 255.255.255.224  
default-router 172.16.13.129  
dns-server 209.165.200.4  
ip dhcp pool VLAN60  
network 172.16.13.160 255.255.255.224  
default-router 172.16.13.161  
dns-server 209.165.200.4
```



```
ip dhcp pool VLAN70
  dns-server 209.165.200.4
ip dhcp pool VLAN80
  dns-server 209.165.200.4
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
username 123-17sk-1_Halushkov password 7 082048430017061E010803
!
license udi pid CISCO2911/K9 sn FTX15241MU2-
!
ip domain-name Router1O
!
spanning-tree mode pvst
!
//3. Налаштування інтерфейсів
interface GigabitEthernet0/0
  no ip address
  ip nat inside
  duplex auto
  speed auto
!
//4. Налаштування підінтерфейсів VLAN
interface GigabitEthernet0/0.10
  encapsulation dot1Q 10
  ip address 172.16.13.1 255.255.255.224
  ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.20
  encapsulation dot1Q 20
  ip address 172.16.13.33 255.255.255.224
  ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.30
  encapsulation dot1Q 30
  ip address 172.16.13.65 255.255.255.224
  ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.40
  encapsulation dot1Q 40
  ip address 172.16.13.97 255.255.255.224
  ip nat inside
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0.50
 encapsulation dot1Q 50
 ip address 172.16.13.129 255.255.255.224
 ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.60
 encapsulation dot1Q 60
 ip address 172.16.13.161 255.255.255.224
 ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.70
 encapsulation dot1Q 70
 ip address 172.16.13.225 255.255.255.224
 ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.80
 encapsulation dot1Q 80
 ip address 172.16.13.193 255.255.255.224
 ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/2
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 10.0.2.2 255.255.255.252
 ip nat outside
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
//5. Налаштування NAT
 ip nat pool Internet 209.165.200.5 209.165.200.30 netmask 255.255.255.224
 ip nat inside source list POOLPAT pool Internet overload
 ip nat inside source static 172.16.13.226 209.165.200.4
```

```
ip classless
```

```
//6. Налаштування підключення до інтернет провайдера
```

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.2.1
```

```
!
```

```
ip flow-export version 9
```

```
!
```

```
ip access-list standard POOLPAT
```

```
permit 172.16.13.0 0.0.0.255
```

```
!
```

```
banner motd _____You connect to Router1O_____
```

```
!
```

```
//7. Налаштування консольних та vty ліній
```

```
line con 0
```

```
password 7 0822455D0A16
```

```
login
```

```
!
```

```
line aux 0
```

```
!
```

```
line vty 0 4
```

```
login local
```

```
transport input ssh
```

```
!
```

```
end
```