

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНИКИ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МАШИН

Кваліфікаційна робота

Тема: “Локальна комп’ютерна мережа кол-центру компанії
“Астраїлс Груп””

Виконав:
Дмитро Чумак
КІУКІу-22-2

Керівник:
Ст. викл. Артем ГУК

1

Актуальність теми

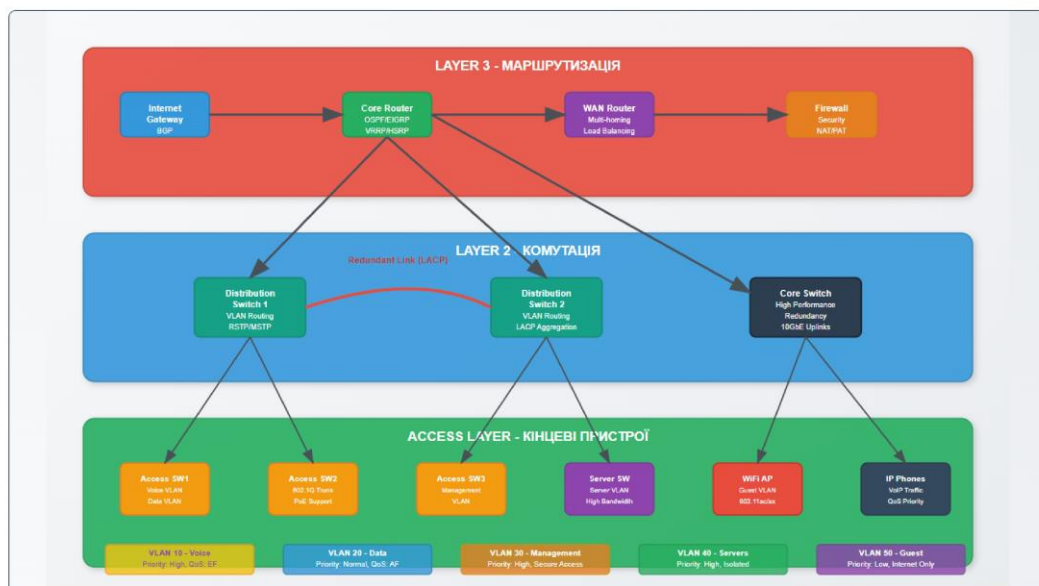
В умовах стрімкої цифрової трансформації бізнесу та зростання ролі віддаленого обслуговування клієнтів контакт-центри набувають стратегічного значення для компанії різних галузей. Ефективність їх роботи безпосередньо залежить від надійності, продуктивності та безпеки локальної комп’ютерної мережі. Останні тенденції у сфері ІТ, включаючи масове впровадження ІР-телефонії, інтеграцію корпоративних CRM-систем та підвищення вимог до захисту персональних даних, істотно ускладнюють завдання проектування мережевої інфраструктури для контакт-центрів. З огляду на зростання кіберзагроз та необхідність забезпечення безперервності бізнес-процесів, питання побудови оптимальної архітектури локальної комп’ютерної мережі є надзвичайно актуальним для компаній, що надають послуги у форматі кол-центру. Особливої ваги набувають аспекти масштабованості, відмовостійкості, якісної підтримки VoIP-зв’язку, а також централізованого моніторингу та захисту інформації.

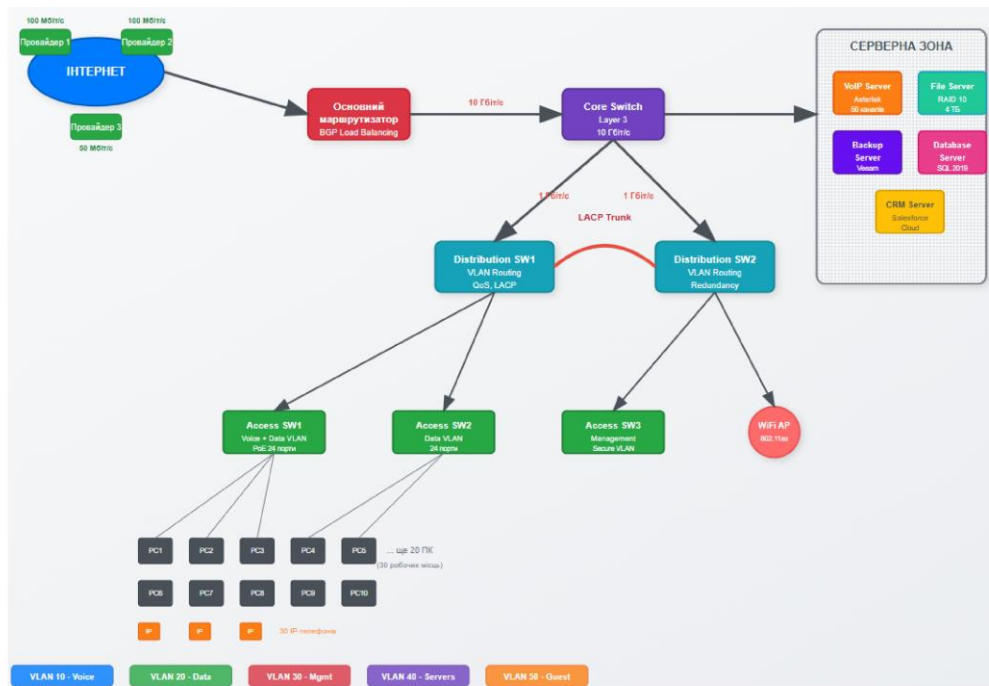
2

Мета і задачі роботи

Метою кваліфікаційної роботи є проектування оптимальної архітектури локальної комп'ютерної мережі кол-центру компанії "Астраїлс Груп" для тридцяти операторських робочих місць із врахуванням сучасних вимог до продуктивності, відмовостійкості та інформаційної безпеки. У ході виконання кваліфікаційної роботи проведено комплексний аналіз особливостей функціонування контакт-центрів, визначено специфічні вимоги до мережевої інфраструктури, досліджено структуру та характеристики основних типів трафіку, а також розглянуто вплив сучасних трендів цифровізації й зростання кіберзагроз на підходи до організації корпоративних мереж. На основі системного аналізу сучасних протоколів і мережевого обладнання розроблено науково обґрунтовану ієрархічну модель мережі, оптимізовану для одночасної роботи тридцяти операторів із підтримкою VoIP-телефонії, інтегрованих CRM-систем, моніторингу якості обслуговування та гарантованою захищеністю персональних даних.

ТЕХНОЛОГІЇ КОМУТАЦІЇ ТА МАРШРУТИЗАЦІЇ В МЕРЕЖАХ КОЛ-ЦЕНТРІВ





5

Розрахунок та моделювання навантаження

Мережева інфраструктура кол-центру "Астрайлс Груп" • 30 робочих місць

ТИП ТРАФІКУ	ПАРАМЕТРИ/ КІЛЬКІСТЬ	СЕРЕДНЄ НАВАНТАЖЕННЯ	ПІКОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ	КРИТИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ
IP-телефонія VoIP комунікації	28 дзвінків, G.729	0,75 Мбіт/с	1,05 Мбіт/с	1,1 Мбіт/с
CRM-системи Salesforce, бази даних	30 операторів	50–60 Мбіт/с	96 Мбіт/с	120 Мбіт/с
Віддалений моніторинг Remote desktop, діагностика	8 сесій	15–24 Мбіт/с	40 Мбіт/с	64 Мбіт/с
Відеоконференції HD якість, наради, навчання	8–15 учасників, HD	8–16 Мбіт/с	32 Мбіт/с	32 Мбіт/с
Файловий трафік Документи, backup, синхронізація	30 користувачів	5 Мбіт/с	15 Мбіт/с	25 Мбіт/с
Інтернет Web, email, хмарні сервіси	30 користувачів	35–48 Мбіт/с	50 Мбіт/с	60 Мбіт/с
ЗАГАЛЬНЕ НАВАНТАЖЕННЯ Сумарна пропускна здатність	—	113–120 Мбіт/с	234 Мбіт/с	302 Мбіт/с

6

Таблиця. Сегментація трафіку та IP-адресація у мережі кол-центру

VLAN	Призначення	IP-підмережа	DHCP-пул	Статичні адреси	Типові пристрої	Шлюз (HSRP)
10	Voice (Голосова мережа)	192.168.10.0/26	192.168.10.10–192.168.10.50	.51–52 (IP-ATC), .53–54 (SIP)	IP-телефони, IP-ATC	192.168.10.1
20	Data (Робочі місця)	192.168.20.0/26	192.168.20.10–192.168.20.45	.46–50 (принтери), .51–55 (інше)	ПК операторів, принтери	192.168.20.1
30	Servers (Сервери)	192.168.30.0/27	DHCP вимкнено	.10–20	Сервери, віртуальні машини	192.168.30.1
40	Management (Управління)	192.168.40.0/28	DHCP вимкнено	.10–14	Комутатори, точки доступу Wi-Fi	192.168.40.1
50	WiFi (Бездротова мережа)	192.168.50.0/27	192.168.50.10–192.168.50.25	—	Корпоративні Wi-Fi пристрої	192.168.50.1
60	Guest (Гості)	192.168.60.0/28	192.168.60.10–192.168.60.14	—	Гостьові пристрої	192.168.60.1

Архітектура безпеки та контролю доступу		
КОМПОНЕНТ	ОПИС/ПРИЗНАЧЕННЯ	КЛЮЧОВІ ПАРАМЕТРИ/ЗАСОБИ
Периметровий захист ● КРИТИЧНИЙ РІВЕНЬ	Фільтрація та контроль вхідного/вихідного трафіку, захист периметру мережі Функції захисту: <ul style="list-style-type: none"> Статичний та динамічний аналіз пакетів Попередження DDoS атак Географічна фільтрація IP 	FIREWALL NAT PORT FORWARDING P2P БЛОКУВАННЯ Підтримувані протоколи: TCP, UDP, ICMP, ESP
Контроль доступу ● ВИСОКИЙ РІВЕНЬ	Розмежування прав доступу, ізоляція критичних сегментів Механізми контролю: <ul style="list-style-type: none"> Role-based access control (RBAC) Time-based access restrictions Multi-factor authentication 	802.1X ACTIVE DIRECTORY VLAN QUARANTINE VLAN MAC Bypass, Port Security
Портова безпека ● СЕРЕДНІЙ РІВЕНЬ	Захист портів комутаторів від несанкціонованих підключень Заходи безпеки: <ul style="list-style-type: none"> Обмеження кількості MAC-адрес на порт Автоматичне відключення при порушенні Whitelist дозволених пристроїв 	2 MAC-АДРЕСИ НА ПОРТ STICKY MAC БЛОКУВАННЯ ПОРУШЕНЬ Violation Mode: Shutdown, Restrict, Protect
DHCP захист ● КРИТИЧНИЙ РІВЕНЬ	Запобігання атакам через DHCP та появи сторонніх серверів Методи захисту: <ul style="list-style-type: none"> DHCP Snooping таблиці Trusted/Untrusted інтерфейси Rate limiting для DHCP запитів 	DHCP SNOOPING TRUSTED PORTS RATE LIMITING Max Rate: 10 packets/sec per interface

<p>Безпека Wi-Fi</p> <p>ВИСОКИЙ РІВЕНЬ</p>	<p>Розмежування доступу, захист бездротової мережі</p> <p>Рівні безпеки:</p> <ul style="list-style-type: none"> WPA3 Enterprise для співробітників Guest portal з ізоляцією Hidden SSID для адміністрування 	<p>WPA3/WPA2 ОКРЕМІ SSID MAC-ФІЛЬТРАЦІЯ CLIENT ISOLATION</p> <p>Enterprise: RADIUS, Guest: Captive Portal</p>
<p>Моніторинг і сповіщення</p> <p>СТАНДАРТНИЙ РІВЕНЬ</p>	<p>Виявлення аномалій, централізований збір логів</p> <p>Моніторинг включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> Real-time трафік аналіз Behavioral analytics Automated incident response 	<p>SIEM (SYSLOG) АВТОМАТИЧНІ EMAIL ЩОДЕННІ ЗВІТИ</p> <p>Protocols: SNMP v3, Syslog, NetFlow, RSPAN</p>
<p>Парольна політика</p> <p>СЕРЕДНИЙ РІВЕНЬ</p>	<p>Надійність паролів, регулярна зміна, заборона повторів</p> <p>Політики включають:</p> <ul style="list-style-type: none"> Мінімальна довжина 12 символів Комбінація різних типів символів Історія останніх 10 паролів 	<p>ДОВЖИНА (8/12 СИМВОЛІВ) ЗМІНА КОЖНІ 90 ДНІВ ІСТОРІЯ ПАРОЛІВ</p> <p>Complexity: Upper, Lower, Numbers, Symbols</p>
<p>Резервне копіювання</p> <p>КРИТИЧНИЙ РІВЕНЬ</p>	<p>Збереження даних, захист від втрати, швидке відновлення</p> <p>Стратегія 3-2-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 копії даних 2 різні медіа 1 офф-сайт копія 	<p>NAS (ЩОДНЯ) ХМАРА (ЩОТИЖНЯ) ШИФРУВАННЯ ПЕРЕВІРКА RECOVERY</p> <p>Encryption: AES-256, Retention: 90 days local, 2 years cloud</p>
<p>Фізична безпека</p> <p>МАКСИМАЛЬНИЙ РІВЕНЬ</p>	<p>Захист серверної, обмеження фізичного доступу, контроль критичних зон</p> <p>Заходи безпеки:</p> <ul style="list-style-type: none"> Біометричний контроль доступу Відеоспостереження 24/7 Система сигналізації 	<p>СЕРВЕРНА СТІЙКА ПІД ЗАМКОМ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ</p>

9



Cisco Catalyst 9300-24P

10



Cisco Catalyst 9200-24P



11



Cisco Catalyst 9120AXI



12

Висновки

Завдяки виконанню кваліфікаційної роботи було досягнуто основної мети — спроектовано оптимальну архітектуру локальної комп'ютерної мережі кол-центру компанії "Астраїлс Груп" для тридцяти операторських робочих місць, з урахуванням сучасних вимог до продуктивності, відмовостійкості та інформаційної безпеки. У ході дослідження проведено детальний аналіз особливостей функціонування контакт-центрів, визначено ключові вимоги до мережевої інфраструктури з урахуванням специфіки основних типів трафіку, а також сучасних тенденцій цифровізації та кібербезпеки. Розроблено науково обґрунтовану ієрархічну модель мережі, що забезпечує одночасну роботу тридцяти операторів, підтримку VoIP-телефонії, інтеграцію із CRM-системами, моніторинг якості обслуговування та високий рівень захищеності персональних даних. Практична цінність отриманих результатів полягає у можливості застосування запропонованих рішень для побудови ефективних, надійних і безпечних мереж у сучасних контакт-центрах.