

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень

Програмно-технічний засіб поштової системи на базі OpenSuse Linux
Назва теми

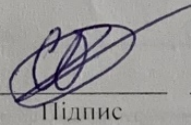
КвРКІ. КвРКІ 180241.18.01.17 ПЗ
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Шифр, назва

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Шифр, назва

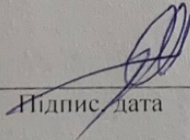
Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»
Назва

Виконав: студент IV курсу, група КІ-18-1


Підпис

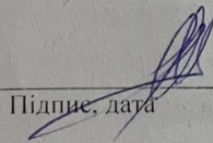
О.Е. Саух
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

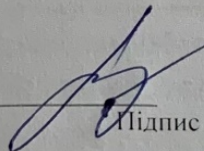
С.М. Лисенко
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер


Підпис, дата

С.М. Лисенко
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри комп'ютерної
інженерії та інформаційних
систем


Підпис

Т.О. Говорущенко
Ініціали, прізвище

« 1 » червня 2022 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Т.О.Говорущенко

“ 11 ” 01 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Сауху Олексію Едуардовичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Програмно-технічний засіб поштової системи на базі OpenSuse Linux

Керівник проекту (роботи) Лисенко С.М., д.т.н., професор

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджена наказом ректора університету від 06.01.2022 р. № 1

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 07.06.2022 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на дипломне проектування

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

Дослідження предметної області та постановка задачі

Проектування мережі

Програмно-апаратна реалізація комп'ютерної мережі



5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень) _____

Конфіг встановлення та налаштування поштової системи

Специфікація серверної комп'ютерної системи

Конфіг тестування поштової систем

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Лисенко С.М., професор кафедри КШП		
Антиплагіат	Нічепорук А.О., доцент кафедри КШП		

7. Дата видачі завдання « 06 » 09 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1	Вибір напрямку дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи з керівником	11.01.2022	виконав
2	Ознайомлення з предметною областю; формулювання мети та задач дослідження; визначення об'єкта та предмета дослідження	01.02.2022	виконав
3	Робота над розділом 1 – дослідження предметної області та постановка задачі	01.03.2022	виконав
4	Робота над розділом 2 – Проектування програмно-технічного засобу	01.04.2022	виконав
5	Робота над розділом 3 – Програмно-апаратна реалізація та тестування програмно-технічного засобу поштової системи на базі OPENSUSE LINUX	30.04.2022	виконав
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	31.05.2022	виконав
7	Попередній захист ВКР	02.06.2022	виконав
8	Захист ВКР на засіданні ЕК	Червень 2022 року	

Студент


Підпис

Керівник проекту (роботи)


Підпис

О. Е. Саух
Ініціали, прізвище

С. М. Лисенко
Ініціали, прізвище

№ р я д к а	фо р м а т	Позначення	Найменування	Кіл · л и с т і в	№ ек з	П р и м і т к а
			Текстові документи			
1		КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Пояснювальна записка	56		
			Графічні матеріали			
2		КВРКІ 180241.18.01.17 Е8	Конфіг встановлення та налаштування поштової системи	1		
3		КВРКІ 180241.18.01.17 Е8	Специфікація серверної комп'ютерної системи	1		
4		КВРКІ 180241.18.01.17 Е8	Конфіг тестування поштової системи	1		

КВРКІ 180241.18.01.17 ВП				
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата
Розробив		Саух О. Е.		
Перевір.		Лисенко С.М.		
Н. контр.		Лисенко С.М.		
Затв.		Говорущенко		
Відомість проекту			Літера	Аркуш
			У	1
			ХНУ, КІ-18-1	

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Програмно-технічний засіб поштової системи на базі OpenSuse Linux».

Автор роботи: Саух Олексій Едуардович.

Керівник роботи: Лисенко Сергій Миколайович.

Пояснювальна записка: 56 с., 2 рис., 1 табл., 4 дод., 32 джерел.

Графічна частина: 15 презентаційних слайдів.

ОПЕРАЦІЙНА СИСТЕМА, LINUX, КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА,
СЕРВЕР, ЕЛЕКТРОННА ПОШТА.

Метою роботи є розробка програмно-технічного засобу поштової системи на базі OpenSuse Linux.





В роботі здійснено програмно-апаратну реалізацію та тестування програмно-технічного засобу поштової системи на базі OpenSuse Linux.

Підпис студента

Дата

ЗМІСТ

СКРОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ	4
ВСТУП.....	5
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ..	6
1.1 Поняття електронної пошти.....	6
1.2 МТА	10
1.2 Передача та доступу.....	11
1.3 Висновки	12
2 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ	13
2.1 Основні протоколи електронної пошти користувальницьких вимог	13
2.2 POP	13
2.3 Розширення та характеристики.....	15
2.4 STARTTLS	15
2.5 IMAP	17
2.6 Вбудований механізм розширення.....	23
2.7 Висновки	25
3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ ПОШТОВОЇ СИСТЕМИ НА БАЗІ OPENSUSE LINUX	26
3.1 Встановлення та налаштування поштової системи	26
3.2 Оновлення пароля адміністратора користувача.....	44
3.3 Тестування поштової системи.....	47
3.4 Отримання листа по протоколу pop3	48
3.5 Вибір обладнання для поштового сервера.....	55
3.7 Висновки	58
ВИСНОВКИ.....	60
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	61

КвРКІ 180241.18.01.17 ПЗ				
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
Виконав	Саух О.			
Перевір.	Лисенко С.М.			
Н.контр.	Лисенко С.М.			
Затвер.	Говоруненко Т.О.			
Програмно-технічний засіб поштової системи на базі OpenSuse Linux.			Літера	Аркуш
Пояснювальна записка			у	67
ХНУ КІ-18-1				

ДОДАТОК А Копія креслення «Конфіг встановлення та налаштування поштової системи»	64
ДОДАТОК Б Копія креслення «Специфікація серверної комп'ютерної системи»	65
ДОДАТОК В Копія креслення «Конфіг тестування поштової систем.....	66
ДОДАТОК Г Конфігураційні файли	67

СР

СР

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

КМ – комп'ютерна мережа

БД - база даних

ОС - операційна система

ПЗ - програмне забезпечення

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

У наш час важко знайти людину, яка не користувалася б електронною поштою. Паперові листи вже ніхто не надсилає, якщо це не офіційний документ, що вимагає роздруківки в «твердій копії».

Інші види листування остаточно перейшли до електронного вигляду. На відміну від паперової пошти, електронна доставка здійснюється протягом декількох секунд, або хвилин, якщо потрібно передати приєднаний файл великого обсягу.

Сервіс електронної пошти з'явився задовго до того, як виник сам інтернет, принаймні у тому вигляді, як ми використовуємо його сьогодні. Термін email (electronic mail) був запроваджений ще у 60-ті роки, проте став широко використовуватися у формі, близькій до сьогоденної, лише з кінця 70-х років минулого століття.

Поштовий сервер – це програмна програма, яка отримує вхідні електронні листи від місцевих користувачів (тобто що знаходяться в тому ж домені), що і одержувач, а також від віддалених користувачів (тобто що знаходяться в іншому домені), і надсилає вихідні листи.

Термін «місцевий» стосовно домену електронної пошти не повинен вводити в оману. Наприклад, користувачі поштового сервісу Google Mail можуть знаходитися на різних континентах, але використовувати один і той же домен gmail.com, і тому один одного вони – «місцеві» (local).

Фізичний (або віртуальний) комп'ютер, на якому встановлено цю програму, також може називатися поштовим сервером. На малюнку нижче показано саме таке значення терміна "поштовий сервер" (mail server).

Таким чином, впровадження комп'ютерних мереж для підприємства «Паспортний сервіс» є актуальною та практично значимою задачею.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Поняття електронної пошти

Електронна пошта – це незамінний інструмент для особистої та корпоративної комунікації. У статті розглянемо, що таке поштовий сервер для домену, що таке поштовий клієнт, які протоколи використовуються для надсилання та отримання електронних листів, а також допоможемо вибрати спосіб створення корпоративної пошти.

У процесі передачі електронного листа беруть участь поштовий сервер та клієнт.

Поштовий сервер – це програма, яка надсилає повідомлення від одного комп'ютера до іншого.

Наприклад, найпопулярнішими поштовими серверами є Gmail, Ukrnet. Поштовий клієнт — це програма, в якій ви працюєте з поштою: пишете, читаєте та зберігаєте листи. Наприклад, поштові клієнти: Microsoft Outlook, Thunderbird, Mailbird, TouchMail, The Bat!

Процес електронної передачі листа можна порівняти із роботою традиційної пошти.

Сервер електронної пошти – це поштове відділення.

До нього потрапляють листи, сортуються та відправляються до поштових відділень одержувача.

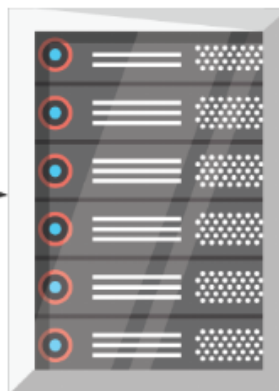
Поштовий клієнт – це конверт, в який ми вкладаємо лист, а також вказуємо на ньому адресу, ім'я відправника та одержувача.

Схема функціонування електронної пошти подана на рисунку 1.1.

Для отримання та надсилання електронних повідомлень використовують кілька протоколів.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

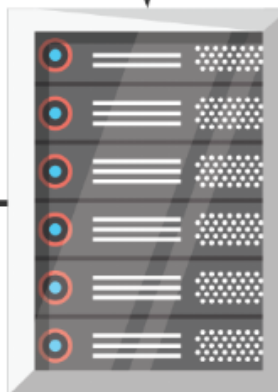
**Поштовий клієнт
відправника**



**Сервер
відправника**



**Поштовий клієнт
отримувача**



**Сервер
отримувача**

Рисунок 1.1 – Схема функціонування електронної пошти

Сервер вихідної пошти: SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Що таке сервер SMTP? Він відповідає виключно за надсилання листів.

Порти SMTP:

- 1) порт 25 - без шифрування;
- 2) порт 465 — порт SSL/TLS или SMTPS.

Сервер вхідної пошти:

1. POP3 – це протокол для отримання електронних листів. Навіщо потрібен POP3? За допомогою протоколу POP3 (Post Office Protocol) можна зв'язатися з віддаленим сервером та завантажити повідомлення на локальний поштової клієнт. При цьому інформація з сервера буде видалена. Зазвичай поштові клієнти пропонують вибір – залишати копії повідомлень на сервері чи ні.

Порти POP3:

- 1) порт 110 - без шифрування,
- 2) порт 995 - порт SSL/TLS, також відомий як POP3S.

2. IMAP (Internet Message Access Protocol). Що таке IMAP? Цей протокол схожий на POP3, але відрізняється тим, що IMAP працює із поштою безпосередньо на сервері. Все частіше провайдери радять використати саме його.

Порти IMAP:

- 3) порт 143 - без шифрування,
- 4) порт 993 - порт SSL/TLS, або його називають IMAPS.

Створення корпоративної пошти. Створення поштового сервера можна зробити кількома способами. Все залежить від мети корпоративної пошти та обсягу листів, що приймаються. Корпоративна пошта може знадобитися для роботи з постачальниками, клієнтами, ЗМІ, державними структурами та іншими організаціями.

На будь-якому безкоштовному поштовому сервісі: ukrnet, Gmail. Це найпростіший вид пошти. Зазвичай його використовують у особистих цілях. Поштова скринька має вигляд: post@ukrnet.ua, post@gmail.com.

Плюси:

- 1) просто встановлювати та використовувати,
- 2) не треба налаштовувати ресурсні записи,
- 3) безкоштовно.

Мінуси:

- 1) обмежений дисковий простір,

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2) не можна використовувати домен як адресу поштової скриньки. Важко відобразити належність пошти до бренду в інтернеті,

3) небезпечно, будь-який співробітник може змінити пароль.

Пошта на домені. Необхідно зареєструвати домен, який підходить компанії та створюєте поштову скриньку в сервісі, який має послугу «Пошта на домені».

У такий же спосіб можна зробити пошту на хостингу.

В цьому випадку як поштовий сервер буде використовуватися поштовий хостинг. Виглядатиме електронна адреса так: name@domain.ua.

Багато корпоративних пошти створені таким способом, оскільки це вигідно і можна створити відповідну поштову адресу, що забезпечує ідентифікацію бренду. Наприклад, для зв'язку з пресою REG.UA використовують пошту на домені press@reg.ua.

Плюси:

1) низька вартість обслуговування,
2) широкий функціонал: антиспам, велика поштова квота, переадресація тощо.

Мінуси:

1) обмежені ручні налаштування сервера,
2) при збої в роботі сервера ви не можете самостійно вплинути на їхнє усунення.

Якщо вам підходить цей варіант, то для створення пошти на домені скористайтесь інструкціями:

Підключення Яндекс.Пошти ,

Як підключити «Mail.ua для бізнесу »

Як підключити Google Workspace для домену ,

Налаштування пошти на хостингу .

Створити свій поштовий сервер. Для цього необхідно налаштувати не лише домен, а й поштовий сервер із web-інтерфейсом. Цей варіант підійде для корпоративної пошти з великою кількістю поштових скриньок.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Плюси:

- 1) налаштування сервера під свої потреби: резервне копіювання, обмеження доступу, чорні списки та ін.
- 2) моніторинг роботи сервера У разі виникнення помилок ви можете самостійно знайти причину та виправити проблему.

Мінуси:

- 1) потрібна купівля або оренда необхідного обладнання,
- 2) Для налаштування сервера потрібні спеціалісти з навичками адміністрування Linux або Windows.

1.2 MTA

У системі електронної пошти Інтернет передачі агент повідомлень (MTA), [1] або агент передачі пошти [2], або mail relay – це програмне забезпечення , яке передає електронної пошти з одного комп'ютера на інший за допомогою SMTP [3].

Терміни поштовий сервер, поштовий обмінник і MX хост також використовуються в деяких контекстах.

Повідомлення, якими обмінюються через мережі, передаються між поштовими серверами, включаючи будь-які вкладені файли даних (наприклад, зображення, мультимедіа або документи).

Ці сервери також часто зберігають поштові скриньки для електронної пошти.

Доступ до цієї електронної пошти кінцевими користувачами зазвичай здійснюється через веб або клієнт електронної пошти.

Агент передачі повідомлень отримує пошту від іншого MTA, агента подання пошти (MSA) або поштового агента користувача (MUA).

Деталі передачі визначаються протоколом Simple Mail Transfer Protocol (SMTP).

Коли поштова скринька одержувача повідомлення не розміщена локально, повідомлення ретранслюється, тобто пересилається до іншого MTA.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кожен раз, коли МТА отримує повідомлення електронної пошти, він додає а Отримане поле заголовка трасування у верхній частині заголовка повідомлення [4], тим самим будуючи послідовний запис МТА, які обробляють усі повідомлення.

Процес вибору цільового МТА для наступного переходу також описується в SMTP, але зазвичай його можна змінити, налаштувавши програмне забезпечення МТА за допомогою певних маршрутів.

МТА працює у фоновому режимі, тоді як користувач зазвичай безпосередньо взаємодіє з поштовим агентом користувача.

Можна розрізнити початкову подачу як перше проходження через MSA – порт 587 використовується для зв'язку між MUA та MSA, тоді як порт 25 використовується для зв'язку між МТА або від MSA до МТА [5]; це розмежування вперше зроблено в RFC 2476.

Для одержувачів, розміщених локально, остаточна доставка електронної пошти до поштової скриньки одержувача є завданням агента доставки повідомлень (MDA).

Для цього МТА передає повідомлення компоненту служби обробки повідомлень агента доставки повідомлень (MDA).

Після остаточної доставки, Return-Path додається до конверта для запису зворотного шляху.

1.2 Передача та доступу

Сервер ретрансляції або фільтрації зазвичай зберігає електронну пошту лише недовго, але інші системи зберігають повні поштові скриньки для електронної пошти – у цьому випадку вони зазвичай підтримують деякі засоби для кінцевих користувачів для доступу до своєї електронної пошти через поштовий агент користувача (MUA) або поштовий клієнт.

Загальні протоколи для цього:

1. Протокол поштового відділення (POP3)

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Протокол доступу до Інтернет-повідомлень (IMAP)

3. Власні системи, такі як MAPІ

Надсилання нової електронної пошти від поштового клієнта здійснюється через SMTP, як правило, через порт 587 або 465, і тепер зазвичай обмежується лише серверами, на яких користувач має обліковий запис, наприклад, їх провайдером.

1. 3 Висновки

В розділі здійснено огляд відомих рішень та основні аспекти функціонування електронної пошти.

Здійснено висновок про важливість побудови програмно-апаратних засобів для забезпечення функціонування електронної пошти.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ

2.1 Основні протоколи електронної пошти користувальницьких вимог

Розглянемо основні протоколи передачі даних щодо електронної пошти.

У обчислювальній техніці протокол поштового відділення (POP) – це прикладного рівня стандартний протокол використовується клієнтами електронної пошти для отримання усієї електронної пошти з поштового сервера [2].

2.2 POP

Версія POP 3 (POP3) – це версія, яка широко використовується.

Протокол поштового відділення забезпечує доступ через мережу Інтернет-протоколу (IP) для клієнтської програми користувача до поштової скриньки (maildrop), яка підтримується на поштовому сервері.

Протокол підтримує операції завантаження та видалення повідомлень. Клієнти POP3 підключаються, отримують усі повідомлення, зберігають їх на клієнтському комп'ютері та, нарешті, видаляють їх із сервера. [3] Такий дизайн POP та його процедур були зумовлені потребою користувачів, які мають лише тимчасові підключення до Інтернету, такі як комутований доступ , що дозволяє цим користувачам отримувати електронну пошту під час підключення, а потім переглядати та маніпулювати отриманими повідомленнями. в автономному режимі.

Клієнти POP3 також мають можливість залишити пошту на сервері після завантаження. На відміну від цього, протокол доступу до Інтернет-повідомлень (IMAP) був розроблений для того, щоб зазвичай залишати всі повідомлення на сервері, щоб дозволити керувати кількома клієнтськими програмами, а також підтримувати як підключений (онлайн), так і відключений (офлайн) режими роботи.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сервер POP3 прослуховує відомий порт номер 110 для запитів на обслуговування. Зашифрований зв'язок для POP3 запитується або після ініціації протоколу за допомогою команди STLS , якщо вона підтримується, або POP3S, який підключається до сервера за допомогою безпеки транспортного рівня (TLS) або рівня безпечних сокетів (SSL) на добре відомому TCP порту 995 .

Повідомлення, доступні клієнту, визначаються, коли сеанс POP3 відкриває maildrop, і ідентифікуються за номером повідомлення, локальним для цього сеансу , або, за бажанням, за унікальним ідентифікатором, призначеним повідомленню сервером POP.

Цей унікальний ідентифікатор є постійним і унікальним для maildrop і дозволяє клієнту отримати доступ до одного повідомлення в різних сеансах POP.

Пошта витягується та позначається для видалення за номером повідомлення.

Коли клієнт виходить із сеансу, пошта, позначена для видалення, видаляється з maildrop.

Перша версія протоколу Post Office, POP1, була зазначена в RFC 918 (1984). POP2 було зазначено в RFC 937 (1985).

POP3 є найпоширенішою версією. Він виник із RFC 1081 (1988), але найновіша специфікація RFC 1939, оновлена механізмом розширення (RFC 2449) та механізмом аутентифікації в RFC 1734.

У той час як оригінальна специфікація POP3 підтримувала лише незашифрований PASS входу або контроль доступу Berkeley .rhosts , сьогодні POP3 підтримує кілька аутентифікації для забезпечення різних рівнів захисту від незаконного доступу до електронної пошти користувача.

Більшість із них забезпечується механізмами розширення POP3. Клієнти POP3 підтримують SASL через розширення AUTH.

MIT Project Athena також випустила Kerberized версією. RFC 1460 ввів APOP в основний протокол. APOP – це виклику/відповіді , який використовує MD5 хеш-функцію, щоб уникнути атак повторного відтворення та розкриття спільного секрету.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Клієнтами, які впроваджують APOP, є Mozilla Thunderbird , Opera Mail , Eudora, KMail , Novell Evolution , RimArts' Becky! , [4] Windows Live Mail , PowerMail, Apple Mail і Mutt .

RFC 1460 був застарілий RFC 1725, який, у свою чергу, був застарілий RFC 1939.

POP4. POP4 існує лише як неофіційна пропозиція, що додає базове керування папками, підтримку кількох частин, а також керування прапорцями повідомлень, щоб конкурувати з IMAP; однак його розвиток не просунувся з 2003 року [5].

2.3 Розширення та характеристики

У RFC 2449 був запропонований механізм розширення для розміщення загальних розширень, а також для організованого оголошення підтримки необов'язкових команд, таких як TOP і UIDL.

RFC не мав на меті заохочувати розширення, і підтвердив, що роль POP3 полягає в тому, щоб забезпечити просту підтримку для переважно завантаження та видалення вимог обробки поштової скриньки.

Розширення називаються можливостями і перераховуються командою CAPA. За винятком APOP, додаткові команди були включені в початковий набір можливостей.

Відповідно до ESMTP (RFC 5321), можливості, які починаються з X, означають локальні можливості.

2.4 STARTTLS

Розширення STARTTLS дозволяє безпеки транспортного рівня (TLS) або рівня безпечних сокетів (SSL) за допомогою команди STLS на стандартному порту POP3, а не на альтернативному. Деякі клієнти та сервери замість цього використовують метод альтернативного порту, який використовує порт TCP 995 (POP3S).

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

SDPS. Demon Internet представляє розширення для POP3, які дозволяють використовувати декілька облікових записів на домен, і став відомий як стандартна служба POP3 (SDPS) [6].

Для доступу до кожного облікового запису ім'я користувача включає ім'я хоста, як john@hostname або john+hostname .

Google Apps використовує той самий метод. [7]

Локальні клієнти електронної пошти можуть використовувати протоколом Kerberized Post Office (KPOP), прикладного рівня Інтернет, для отримання електронної пошти з віддаленого сервера через TCP/IP- з'єднання.

Протокол KPOP заснований на протоколі POP3, який відрізняється тим, що він додає Kerberos і що він за замовчуванням працює через TCP 1109 замість 110.

Одна реалізація програмного забезпечення поштового сервера міститься на сервері IMAP Cyrus .

Сервери POP3 без додаткової команди APOP очікують, що клієнт увійде в систему за допомогою команд USER і PASS:

C: USER mrose

S: +OK Користувач прийнято

C: PASS tanstaaf

S: +OK Пропуск прийнято

Порівняння з IMAP. Протокол доступу до повідомлень Інтернету (IMAP) є альтернативним і новішим протоколом доступу до поштової скриньки. Основні відмінності:

1. POP є простішим протоколом, що полегшує впровадження.
2. POP переміщує повідомлення з сервера електронної пошти на локальний комп'ютер, хоча зазвичай є можливість залишити повідомлення також на сервері електронної пошти.
3. IMAP за замовчуванням залишає повідомлення на сервері електронної пошти, просто завантажуючи локальну копію.

4. POP розглядає поштову скриньку як єдине сховище і не має поняття про папки.

Клієнт IMAP виконує складні запити, запитуючи у сервера заголовки або тіла вказаних повідомлень, або шукає повідомлення, які відповідають певним критеріям. Повідомлення в сховищі пошти можуть бути позначені різними позначками статусу (наприклад, "видалено" або "відповіно"), і вони залишаються в сховищі, доки їх явно не видалить користувач, що може бути не раніше наступного сеансу.

2.5 IMAP

IMAP призначений для того, щоб дозволити маніпулювати віддаленими поштовими скриньками так, ніби вони локальні.

Залежно від реалізації клієнта IMAP та архітектури електронної пошти, яку бажає системний менеджер, користувач може зберігати повідомлення безпосередньо на клієнтській машині або зберігати їх на сервері, або мати право на вибір.

Протокол POP вимагає, щоб поточний підключений клієнт був єдиним клієнтом, підключеним до поштової скриньки.

На відміну від цього, протокол IMAP спеціально допускає одночасний доступ кільком клієнтам і надає клієнтам механізми для виявлення змін, внесених до поштової скриньки іншими, одночасно підключеними клієнтами. В RFC3501 в якості прикладу конкретно наводиться «одночасний доступ кількох агентів до однієї поштової скриньки».

Коли POP отримує повідомлення, він отримує всі його частини, тоді як протокол IMAP4 дозволяє клієнтам отримувати будь-яку з окремих MIME окремо – наприклад, отримувати звичайний текст без отримання вкладених файлів.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

IMAP підтримує прапорці на сервері, щоб відстежувати стан повідомлення: наприклад, чи було повідомлення прочитане, відповідь на нього, переслане чи видалено.

Пов'язані запити на коментарі (RFC):

1. RFC 918 – ПРОТОКОЛ ПОШТОВОГО відділення.
2. RFC 937 – ПРОТОКОЛ ПОШТИ – ВЕРСІЯ 2.
3. RFC 1081 – Протокол поштового відділення – версія 3.
4. RFC 1939 – Протокол поштового відділення – версія 3 (STD 53).
5. RFC 1957 – Деякі спостереження щодо впровадження протоколу поштового відділення (POP3).

6. RFC 2195 – Розширення авторизації IMAP/POP для простого виклику/відповіді

7. RFC 2384 – Схема URL-адрес POP
8. RFC 2449 – Механізм розширення POP3
9. RFC 2595 – Використання TLS з IMAP, POP3 і ACAP
10. RFC 3206 – Коди відповіді SYS та AUTH POP
11. RFC 5034 – Проста автентифікація та рівень безпеки (SASL) Протокол поштового відділення (POP3)

12. RFC 8314 – Cleartext вважається застарілим: використання безпеки транспортного рівня (TLS) для надсилання електронної пошти та доступу до неї

Протокол доступу до Інтернет-повідомлень (IMAP) – це стандартний протокол використовується клієнтами електронної пошти для отримання електронної пошти з поштового сервера через з'єднання TCP/IP.

IMAP визначається за допомогою RFC 9051.

IMAP був розроблений з метою дозволити повне керування скринькою електронної пошти кільком клієнтам електронної пошти, тому клієнти зазвичай залишають повідомлення на сервері, поки користувач явно не видалить їх.

Сервер IMAP зазвичай прослуховує порт номер 143. IMAP через SSL/TLS (IMAPS) призначається номер порту 993 [3] [4].

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сервери пошти підтримують ІМАР, який разом із попереднім протоколом POP3 (Post Office Protocol) є двома найбільш поширеними стандартними протоколами для отримання електронної пошти [5].

Багато веб постачальників послуг Gmail і Outlook.com також надають підтримку як ІМАР, так і POP3.

Протоколи електронної пошти. Протокол доступу до повідомлень в Інтернеті – це рівень прикладних програм, який дозволяє клієнту електронної пошти отримувати доступ до електронної пошти на віддаленому поштовому сервері.

Поточна версія визначається за RFC 9051.

Сервер ІМАР зазвичай прослуховує відомий порт 143, тоді як ІМАР через SSL/TLS (IMAPS) використовує 993 [3] [4].

Вхідні повідомлення електронної пошти надсилаються на сервер електронної пошти, який зберігає повідомлення в поштової скриньці певного одержувача.

Користувач отримує повідомлення за допомогою клієнта електронної пошти, який використовує один із кількох протоколів отримання електронної пошти.

Хоча деякі клієнти та сервери переважно використовують власні протоколи, [6] майже всі підтримують POP та ІМАР для отримання електронної пошти, що дозволяє багато вільного вибору між багатьма клієнтами електронної пошти, такими як Pegasus Mail або Mozilla Thunderbird, для доступу до цих серверів, і дозволяє використовувати клієнтів з іншими серверами.

Клієнти електронної пошти, які використовують ІМАР, зазвичай залишають повідомлення на сервері, поки користувач явно не видалить їх.

Ця та інші характеристики роботи ІМАР дозволяють кільком клієнтам керувати однією поштовою скринькою.

Більшість поштових клієнтів підтримують ІМАР на додаток до протоколу Post Office Protocol (POP) для отримання повідомлень [7].

ІМАР пропонує доступ до сховища пошти. Клієнти можуть зберігати локальні копії повідомлень, але вони вважаються тимчасовим кешом.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

IMAP був розроблений Марком Кріспіном у 1986 році як протокол поштової скриньки віддаленого доступу, на відміну від широко використовуваного POP, протоколу для простого отримання вмісту поштової скриньки.

Оригінальний IMAP. Оригінальний протокол тимчасового доступу до пошти був реалізований як Xerox Lisp Machine клієнт TOPS-20 сервер.

Немає копій оригінальної специфікації тимчасового протоколу чи його програмного забезпечення [8] [9].

Хоча деякі з його команд і відповідей були подібними до IMAP2, у тимчасовому протоколі не було тегів команди/відповіді, тому його синтаксис був несумісним з усіма іншими версіями IMAP.

IMAP2. Тимчасовий протокол був швидко замінений протоколом інтерактивного доступу до пошти (IMAP2), визначеним у RFC 1064 (у 1988 р.) і пізніше оновлений RFC 1176 (у 1990 р.). IMAP2 представив теги команди/відповіді і був першою загальнодоступною версією.

IMAP3. IMAP3 є надзвичайно рідкісним варіантом IMAP [10].

Було опубліковано як RFC 1203 1991 року.

Він був написаний спеціально як зустрічна пропозиція до RFC 1176, який сам запропонував модифікації IMAP2 [11].

У IESG перекласифікував RFC1203 «Протокол інтерактивного доступу до пошти - версія 3» як протокол історичного часу.

Робоча група IMAP використовувала RFC 1176 (IMAP2), а не RFC 1203 (IMAP3) як початкову точку [14] [15].

IMAP2bis. З появою MIME IMAP2 було розширено підтримку структури тіла MIME та додавати функції керування поштовою скринькою (створювати, видаляти, перейменовувати, завантажувати повідомлення), які були відсутні в IMAP2.

Ця експериментальна версія отримала назву IMAP2bis; його специфікація ніколи не була опублікована у формі без проекту.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інтернет-проект ІМАР2bis був опублікований робочою групою ІЕТФ ІМАР у жовтні 1993 року.

Цей проект був заснований на наступних попередніх специфікаціях: неопублікований ІМАР2bis.TXT , RFC 1176 і RFC 1064 (ІМАР2) [16].

Проект ІМАР2bis.TXT задокументував стан розширень ІМАР2 станом на грудень 1992 року [17].

Ранні версії Pine були широко розповсюджені з підтримкою ІМАР2bis [10] (Pine 4.00 і пізніших версіях підтримують ІМАР4rev1).

ІМАР4. Робоча група ІМАР, сформована в ІЕТФ на початку 1990-х, взяла на себе відповідальність за дизайн ІМАР2bis.

Робоча група ІМАР вирішила перейменувати ІМАР2bis на ІМАР4, щоб уникнути плутанини.

Преваги перед POP. Підключені та відключені режими.

Під час використання протоколу POP клієнти зазвичай підключаються до сервера електронної пошти ненадовго, лише стільки часу, скільки потрібно для завантаження нових повідомлень.

Під час використання ІМАР4 клієнти часто залишаються на зв'язку, доки інтерфейс користувача активний, і завантажують вміст повідомлення на задану вимогу.

Для користувачів із багатьма або великими повідомленнями цей шаблон використання ІМАР4 може призвести до швидшого часу відповіді.

Протокол POP вимагає, щоб поточний підключений клієнт був єдиним клієнтом, підключеним до поштової скриньки.

На відміну від цього, протокол ІМАР спеціально допускає одночасний доступ кільком клієнтам і надає клієнтам механізми для виявлення змін, внесених до поштової скриньки іншими, одночасно підключеними клієнтами.

В RFC 3501 наведено «одночасний доступ кількох агентів до однієї поштової скриньки».

Доступ до частин МІМЕ-повідомлення та часткове отримання.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зазвичай вся електронна пошта Інтернету передається у MIME , що дозволяє повідомленням мати деревоподібну структуру, де листові вузли є будь-яким із різноманітних типів вмісту однієї частини, а нелістові вузли – будь-яким із різноманітних багаточастинних типів.

Протокол IMAP4 дозволяє клієнтам отримувати будь-яку з окремих частин MIME окремо, а також отримувати частини окремих частин або всього повідомлення.

Ці механізми дозволяють клієнтам отримувати текстову частину повідомлення, не витягуючи вкладені файли або передавати вміст під час його отримання.

Інформація про стан повідомлення. Завдяки використанню прапорів, визначених у протоколі IMAP4, клієнти можуть відстежувати стан повідомлення: наприклад, чи було повідомлення прочитане, на яке відповіли чи видалено.

Ці прапори зберігаються на сервері, тому різні клієнти, які звертаються до однієї поштової скриньки в різний час, можуть виявити зміни стану, внесені іншими клієнтами.

POP не надає клієнтам механізму для зберігання такої інформації про стан на сервері, тому якщо один користувач звертається до поштової скриньки з двома різними клієнтами POP (у різний час), інформація про стан, наприклад, чи було отримано повідомлення, не може бути синхронізована між клієнтів.

Протокол IMAP4 підтримує як попередньо визначені системні прапори, так і ключові слова, визначені клієнтом.

Системні прапорці вказують на інформацію про стан, наприклад, чи було прочитане повідомлення.

Ключові слова, які не підтримуються всіма серверами IMAP, дозволяють надавати повідомленням один або кілька тегів , значення яких залежить від клієнта.

Ключові слова IMAP не слід плутати з власними мітками веб-сервісів електронної пошти, які іноді перекладаються в папки IMAP відповідними фірмовими серверами.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кілька поштових скриньок на сервері. Клієнти ІМАР4 можуть створювати, перейменовувати та/або видаляти поштові скриньки (зазвичай представлені користувачеві як папки) на сервері та копіювати повідомлення між поштовими скриньками.

Підтримка кількох поштових скриньок також дозволяє серверам надавати доступ до спільних і загальнодоступних папок.

Розширення списку контролю доступу ІМАР4 (ACL) (RFC 4314) може використовуватися для регулювання прав доступу.

Пошуки на стороні сервера. ІМАР4 забезпечує механізм для клієнта, який просить сервер шукати повідомлення, що відповідають різноманітним заданим критеріям.

Цей механізм не вимагає від клієнтів завантажувати кожне повідомлення в поштової скриньці для виконання цих пошуків.

2.6 Вбудований механізм розширення

Відображаючи досвід попередніх Інтернет-протоколів, ІМАР4 визначає явний механізм, за допомогою якого він може бути розширений. ІМАР4 розширень до базового протоколу, які широко використовуються.

ІМАР2bis не мав механізму розширення, а POP тепер має механізм, визначений за допомогою RFC 2449 .

Недоліки. Хоча ІМАР усуває багато недоліків POP, це за своєю суттю вносить додаткову складність.

Значна частина цієї складності (наприклад, кілька клієнтів, які одночасно звертаються до однієї поштової скриньки) компенсується за допомогою на стороні сервера, обхідних шляхів Maildir або використовуваних серверні системи бази даних.

Специфікацію ІМАР критикують за те, що вона недостатньо сувора і допускає поведінку, яка фактично заперечує її корисність.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наприклад, у специфікації зазначено, що кожне повідомлення, що зберігається на сервері, має «унікальний ідентифікатор», щоб клієнти могли ідентифікувати повідомлення, які вони вже бачили між сеансами.

Однак специфікація також дозволяє визнавати ці UID недійсними без обмежень, практично перешкоджаючи їх призначенню. [18]

Якщо алгоритми зберігання пошти та пошуку на сервері не будуть ретельно реалізовані, клієнт потенційно може споживати велику кількість ресурсів сервера під час пошуку масивних поштових скриньок.

Клієнти IMAP4 повинні підтримувати з'єднання TCP/IP із сервером IMAP, щоб отримувати сповіщення про надходження нової пошти.

Повідомлення про надходження пошти здійснюється за допомогою внутрішньосмугової сигналізації, що дещо ускладнює обробку протоколу IMAP на стороні клієнта. [19].

Приватна пропозиція, push IMAP, розширить IMAP для реалізації push електронної пошти, надіславши ціле повідомлення замість лише єдиного сповіщення.

Однак push IMAP не був загальноприйнятим, і поточна робота IETF вирішує проблему іншими способами (дивіться профіль Lemonade для отримання додаткової інформації).

На відміну від деяких власних протоколів, які поєднують операції надсилання та пошуку, надсилання повідомлення та збереження копії в папці на стороні сервера за допомогою клієнта IMAP базового рівня вимагає двічі передати вміст повідомлення: один раз на SMTP для доставки та другий раз на IMAP для зберігати в папці надісланої пошти.

Це вирішується набір розширень, визначених IETF Lemonade Profile для мобільних пристроїв: URLAUTH (RFC 4467) і CATENATE (RFC 4469) в IMAP і BURL (RFC 4468) у SMTP-ПОДАЧІ.

На додаток до цього, Courier Mail Server пропонує нестандартний метод надсилання за допомогою IMAP шляхом копіювання вихідного повідомлення до спеціальної папки вихідних повідомлень [20].

Для криптографічного захисту з'єднань IMAP можна використовувати протокол IMAPS на порту TCP 993, який використовує SSL/TLS [3] [4].

Станом на січень 2022 року рекомендованим механізмом є TLS [21].

Крім того, STARTTLS можна використовувати для забезпечення безпечного зв'язку між MUA спілкується з MSA або MTA, що реалізує протокол SMTP.

2.7 Висновки

В розділі було проаналізовано та описано основні протоколи електронної пошти користувальницьких вимог.

Виокремлено принципи їх функціонування.

В розділі наведено основні переваги та недоліки протоколів.

Також в розділі подано опис протоколів електронної пошти, які забезпечуть доступ через мережу Інтернет-протоколу (IP) для клієнтського програмного забезпечення користувача до поштової скриньки, яка підтримується на поштовому сервері.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ ПОШТОВОЇ СИСТЕМИ НА БАЗІ OPENSUSE LINUX

3.1 Встановлення та налаштування поштової системи

Розглянемо встановлення та налаштування поштової системи на основі Postfix, Cyrus-SASL, MySQL, Courier-IMAP, postfixadmin, clamav, spamassassin, amavisd-new.

Важливо розуміти, що При цьому немає різниці, скільки поштових доменів заведено в системі, як називаються користувачі, в роботі використовуватимемо віртуальних користувачів, які із системними не перетинаються.

Перед початком налаштування зв'язки було здійснено оновлення дерева портів.

Для цього було виконано команду:

```
# uname -a
```

З двома мережевими інтерфейсами:

```
r10 [уууу] – внутрішній ip
```

```
r11 [хххх] – зовнішній IP, виданий провайдером
```

Якщо здійснювати нову систему, необхідно до початку складання пакетів оновити систему (світ) і застосувати всі патчі безпеки.

Perl. Для початку необхідно було встановити perl у системі, так як на нього зав'язано дуже багато пакетів. У Linux він відразу ставиться із системою. Якщо perl не встановлений, необхідно встановити його

```
# cd /usr/ports/lang/perl/
```

```
# make ins tall clean
```

```
# reh ash
```

Деякі командні процесори для прискорення пошуку файлів і команд, що здійснюються, кешують імена програм, доступних для виклику з каталогів, перерахованих у змінній оточення PATH.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо використовується один з таких командних процесорів, то перед використанням доданих програм вам може знадобитися викликати команду rehash після установки порту. Ця команда працюватиме з такими оболонками, як, наприклад, tcsh.

Під час роботи з командними процесорами, як sh або shells/bash, було використано команду hash -r.

Openssl. Було встановлюємо openssl. Для цього було створено сертифікати/ключі, а також для підтримки SSL/TLS.

```
# cd /usr/port/securitie/open-ssl/  
# make ins tall clean  
# reh ash
```

MySQL. Також було встановлено таналаштовано MySQL. На unix системах одна з найпоширеніших СУБД.

MySQL необхідний для роботи postfixadmin.

У базі даних було збережено інформацію про користувачів та поштові скриньки.

```
# cd /usr/ports/databases/mysql-server/  
# setenv BUILD_OPTI MIZED yes  
# setenv WITH_OPEN SSL yes  
# setenv WITH_CHAR SET utf8  
# make inst all clean  
# re hash
```

Було також встановлено набір допоміжних скриптів, які допомагають настроїти MySQL.

```
# cd /usr/ports/data-bases/mysql-scripts/  
# make ins tall clean  
# re hash
```

Далі було проведено початкове налаштування MySQL сервера. Було налаштовано запуск MySQL разом із системою

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
# echo 'my-sql-enable=YES >> /etc/rc_.conf
```

Створюємо конфігураційний файл, виправляємо за власним бажанням

```
# cp /usr/local_/shares/my-sql/my-slarge.cnf /etc/my.cnf
```

Далі було вказано лог файл і з метою безпеки, щоб mysql слухав лише localhost.

Якщо необхідно виставляти mysql назовні, то краще прив'язати його або до внутрішнього інтерфейсу або до localhost.

```
#
```

```
# /etc/my.cnf
```

```
#
```

```
[my-sqld]
```

```
General-log=/var/log/my-sql.log
```

```
bind-address=127.0.0.1
```

Створюємо відповідний файл та виставляємо необхідні права

```
# touches /var/log/my-sql.log
```

```
# chown my-sql my-sql /var/log/my-sql.log
```

Якщо логи не підходять до /var/log, необхідно перевірити папку баз /var/db/mysql.

Там буде файл {ім'я хоста}.log

Запускаємо MySQL

```
# /usr/local/etc/rc.d/mysql-server start
```

Start ing my sql.

```
# cat /var/log/my-sql.log
```

```
/usr/local/libexec/mysqld, Version:
```

```
Tcpport: 8080 Unix_sockets: /tmp/mysql.sock
```

```
Time Id Commands Argument_A
```

Тепер скористаємося скриптом для налаштування безпеки MySQL сервера

```
# /usr/local/bin/mysql_secure_installation
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб увійти в MySQL і захистити його, необхідно задати поточний пароль для користувача root.

Якщо встановити MySQL і ще не встановити пароль root, пароль буде порожнім, тому слід просто натиснути тут Enter.

Встановлення пароля root гарантує, що ніхто не зможе увійти в MySQL

За замовчуванням інсталяція MySQL має анонімного користувача, що дозволяє будь-кому увійти в MySQL без створення облікового запису користувача.

Це призначено лише для тестування та для того, щоб установка пройшла плавніше. Ви повинні видалити їх перед переходом у виробниче середовище.

За замовчуванням MySQL постачається з базою даних під назвою «test», до якої може отримати доступ будь-хто.

Це також призначено лише для тестування, і його слід видалити перед переходом у виробниче середовище.

Перезавантаження таблиць привілеїв гарантує, що всі внесені зміни набудуть чинності негайно.

Скрипт `mysql_secure_installation` призначений для підвищення безпеки MySQL сервера.

За допомогою цього скрипту можна виконати такі дії:

- 1) задати пароль для супер користувача root (із системним root він не має нічого спільного, це абсолютно два різні користувачі), так як за замовчуванням для нього не встановлено пароль;
- 2) видалити анонімного користувача, який створюється лише для тестових цілей;
- 3) заборонити користувачеві root входити віддалено. Тепер він зможе заходити лише з localhost;
- 4) видалити тестову БД test та доступ до неї.

Налаштування Cyrus-SASL. Дану бібліотеку використовуватимемо для SMTP аутентифікації, тобто. перевірки логіну та пароля за деяким алгоритмом, наприклад PLAIN, LOGIN, CRAM-MD5.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
# cd /usr/port/securities/cyrussasl/
```

```
# make con fig
```

```
# make installclean
```

Налаштування courier-authlib. Дану бібліотеку courier-imap

використовуватимемо для автентифікації користувачів.

```
# cd /usr/ports/security/courier-authlib3/
```

```
# make_config
```

```
# make installclean
```

Автоматичний запуск auth_daemonд при старті системи:

```
# echo 'courier-authdaemonд-enable=YES /etc/rc.conf
```

Налаштування courier-authlib. Для цього редагуємо два конфігураційні файли: /usr/local/etc/authlib/auth_daemonrc та /usr/local/etc/auth_lib/auth_mysqlrc (див. Додаток А).

Необхідно звернути увагу на значення цих полів, тут необхідно вказувати uid та gid користувача та групи virtual_ відповідно.

Налаштування auth_mysqlrc. Якщо MySQL запускається на тій же машині, що і courier-authlib, можна використовувати сокет, замість вказівки порту та імені сервера.

Не потрібно ініціалізувати MYSQL_SERVER/MYSQL_PORT.

Запуск auth_daemonд

```
# /usr/local/etc/rc.d/courier-auth_daemonд start
```

```
start courier_authdaemonд.
```

Тепер в log-файлі є наступне

```
9 листопада 21:01:56 auth_daemonд: modules=auth_mysql, daemons=5
```

```
9 листопада 21:01:56 auth_daemonд: lib_authmysql
```

```
9 листопада 21:01:56 auth_daemonд: auth_mysql
```

Налаштування Courier-imap. Встановимо та налаштуємо courier-imap. courier-imap також підтримує pop3, хоча основний акцент робиться на роботу з imap.

```
# cd /usr/port/mails/courier-imap/
```

```
# make_config
```

```
# make install clean
```

Далі редагуємо конфігураційний файл `/usr/locals/etc/courier-imap/pop3d`, вміст подано Додатку А).

Для того, щоб користувачі могли переглядати пошту зі світу, в полі ADDRESS необхідно вказати 0.

У цьому випадку `courier-imap` буде слухати на всіх активних мережних інтерфейсах.

Якщо необхідно, щоб користувачі могли переглядати пошту лише через веб-інтерфейс (`imp`), то в полі ADDRESS необхідно вказати `127.0.0.1`.

Якщо в системі багато інтерфейсів, а потрібно прив'язати сервер `pop/imap` тільки до деяких, то це можна зробити так:

```
ADDRESS=0
```

```
PORT=192.168.0.10.10, 127.0.0.1.110
```

У документації до `imp`, рекомендують використовувати `imap` протокол для пошти.

У разі відсутності `imap` використати `pop`.

Наприклад, `The Bat` погано працює з `imap`, а ось `Outlook express` добре.

Налаштування автоматичного запуску `pop`-сервера при старті комп'ютерної системи:

```
# echo 'courier-imap-pop3d-enable=ТАК /etc/rc.conf
```

Запуск `pop` сервера:

```
# /usr/locals/etc/rc_.d/courier_imaps_pop3ds.sh_start
```

```
Startings_courier-imap-pop3ds.
```

Перевка, чи запусився `pop3` сервер

```
# sockstat | grep :110
```

```
root couriertcp 8080 tcp4 192.168.10.10:110 *.*
```

Налаштування `Postfix`. Ядро системи – `Postfix`:

```
# cd /usr/ports_/mail_/post-fix
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
# make-config
```

```
# make inst-all clean
```

```
# re-hash
```

Відклення запуску sendmail при старті системи, інакше postfix та sendmail будуть конфліктувати між собою.

Для цього додаємо наступні рядки в rc.conf:

```
# cat /etc/rc.conf_ | grep send-mail
```

```
Send-mail-enable=NO
```

```
Send-mail-submit-enable=NO
```

```
Send-mail-out-bound-enable=NO
```

```
Send-mail-msp-queue-enable=NO
```

Відклення опцій sendmail:

```
# touch /etc/period_ic.conf
```

```
# cat /etc/period_ic.conf
```

```
daily_clean_host-stat_enables=NO
```

```
daily-status-mail-rejects-enable=NO
```

```
daily_status_includes_submits_mail_q=NO
```

```
daily_submits_queue-runs=NO
```

Редагування конфігураційний файл postfix, а саме main.cf.

Вказуємо розташування директорії черги postfix. Також ця директорія є коренем, коли postfix запускається у chroot оточенні.

```
queue_directory = /var/spool/postfix
```

Задаємо розташування всіх postXXX команд (postmap, postconf, postdrop):

```
каталог_команд = /usr/local/sbin
```

Задаємо корінь конфігураційних файлів для більш «швидкої навігації». Тепер можна використовувати \$base/header_checks_ замість /usr/local/etc/postfix/header_checks.

```
base = /usr/local_/etc/post-fix
```

Задаємо місце розташування всіх програм демонів postfix. Це програми, перелічені у файлі master.cf.

Власником цієї директорії має бути root.

```
daemon_directory = /usr/local/libexec_/post-fix
```

Задаємо власника черги postfix, а також більшість демонів postfix.

З метою безпеки необхідно використовувати явний виділений обліковий запис.

Від цього користувача не повинні запускатися будь-які процеси в системі, а також він не повинен бути власником будь-яких файлів.

```
mail_owner = постфікс
```

задаємо права за промовчанням, що використовуються local delivery agent.

Не можна вказувати значення для привілейованого користувача або власника postfix.

```
default_privs = ніхто
```

Вказуємо ім'я хоста у форматі FQDN.

За замовчуванням використовується значення, що повертається функцією gethostname().

```
myhostname = mx.mail-server.com
```

Вказуємо ім'я нашого домену. За промовчанням використовується \$myhostname мінус перший компонент.

```
мій домен = mail-server.com
```

Задаємо параметр ім'я домену, яке використовується при надсиланні пошти з цієї машини.

За промовчанням використовується ім'я локальної машини -\$myhostname. Для узгодженості між адресами відправника та одержувача, myorigin також вказує доменне ім'я, яке додається до адреси одержувача, для якого не вказана доменна частина.

```
myorigin = $mydomain
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Задаємо адреси мережевих інтерфейсів, на яких прийматиме пошту поштова система.

За промовчанням використовуються всі активні інтерфейси на машині. При зміні цього параметра необхідно перезапустити postfix

```
inet_interfaces = все
```

Задаємо параметр списку доменів, для яких пошта буде доставлятися локально, а не надсилатися на інший хост.

Не можна вказувати віртуальні домени, для цього є спеціальний параметр `virtual__mailbox_domains`:

```
mydestination = $myhostname, localhost.$mydomain, localhost
```

Задаємо таблицю перегляду з усіма іменами та адресами локальних одержувачів:

```
local_recipient_maps = unix:passwd.by_name $alias_maps
```

Задаємо список «довірених» клієнтів, які мають деякі привілеї.

Зокрема довіреним SMTP клієнтам можна # пересилати пошту через postfix.

Якщо не довіряєте нікому, залишаємо:

```
# тільки 127.0.0.0/8
```

```
mynetworks = 127.0.0.0/8
```

Задемо параметр списку аліасів, що використовується конкретний local delivery agent.

Після внесення змін до файлу необхідно виконати команду `newaliases` або `postalias /etc/mail/aliases`:

```
alias_map = hash/etc_/aliase_
```

```
alias_databases = hash/etc_/aliase_
```

Задаємо, щоб повідомляти якнайменше інформації про розгорнутий поштовий сервер.

Відповідно до вимог SMTP протоколу необхідно вказати `$myhostname` спочатку тексту:

```
smtpd_banner = $my-host-name ESMTP
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо рівень інформативності, коли ім'я або адреса SMTP клієнта або сервера відповідає шаблону, заданому у параметрі `debug_peer_list`. Використовуйте лише під час налагодження.

```
# debug_peer_list = 127.0.0.1, mail-server.com.
```

```
debug_peer_level = 2
```

```
# клієнт, привіт, відправник, одержувач, дані, кінець даних
```

Задаємо, щоб додаткові обмеження доступу smtp сервера у контексті smtp запиту клієнта

```
smtpd_client_restrictions = permit_mynetworks,
```

```
permit_sasl_authenticated,
```

```
хеш check_client_access:$base/client_access,
```

```
reject_unknown_client_hostname
```

Задаємо додаткові обмеження, що застосовуються сервером Postfix у контексті SMTP команди HELO

```
smtpd_helo_restrictions = хеш check_helo_access:$base/helo_access,
```

```
permit_my-network,
```

```
permit_sasl_authenticate,
```

```
reject_invalid_helo-hostnames,
```

```
reject_non_fqdn_helo-hostnames,
```

```
reject_unknown_helo_hostnames
```

Задаємо додаткові обмеження сервера Postfix у контексті команди MAIL FROM

```
smtpd_sender_restrictions = permit_mynetworks,
```

```
хеш check_sender_access:$base/senders_accesses,
```

```
reject_authentication_senders_login_mismatches,
```

```
reject_unknown_sender_domains,
```

```
reject_unlistion_senders,
```

```
reject_unverify_sender
```

Задаємо, щоб додаткові обмеження сервера Postfix у контексті команди RCPT TO

```
smtpd_recipient_restriction = permits_my-network,  
permit_sasl_authentication,  
reject_un_auth_destinated,  
хеш check_recipient_accesses:$base/recipient_accesses,  
reject_unlistion_recipients,  
reject_unknown_recipient_domains,  
reject_non_fqdn_recipients,  
reject_unverify_recipients
```

Відхиляємо команду ETRN

```
smtpd_etrn_restrictions = відхилити
```

Примушуємо відхилити пошту з невідомою адресою відправника.

Дозволяємо боротися з хробаками та деякими вірусами.

```
smtpd_reject_unlisted_sender = так
```

Вимикаємо SMTP команду VRFY. Внаслідок чого неможливо визначити існування певного ящика. Ця техніка (застосування команди VRFY) використовується спамерами для збирання імен поштових скриньок.

```
disable_vrfy_command = так
```

Вимагаємо, щоб адреси, що передаються в SMTP командах MAIL FROM і RCPT TO полягали в <>, а також не містили стилів або фраз RFC 822.

```
strict_rfc821_envelopes = так
```

Приховуємо відображення імені таблиці одержувачів у відповіді "User unknown"

```
show_user_unknown_table_name = ні
```

Задаємо адресу, яка буде використовуватися під час перевірки адреси відправника.

```
address_verify_sender = <>
```

Задаємо, щоб числовий код відповіді SMTP сервера Postfix у разі, коли адресу одержувача відкинуто обмеженням `reject_unverified_sender`.

```
unverified_sender_reject_code = 550
```

Задаємо, щоб віддалений SMTP клієнт представляв себе на початку сесії SMTP за допомогою команди HELO або EHLO.

```
smtpd_helo_required = так
```

Задаємо, щоб завжди відправляти EHLO спочатку SMTP сесії

```
smtp_always_send_ehlo = так
```

Задаємо, щоб максимальна кількість помилок, яку може зробити віддалений SMTP клієнт.

При перевищенні даного числа Postfix розірве з'єднання.

```
smtpd_hard_error_limit = 8
```

Включаємо підтримку sasl аутентифікації

```
smtpd_sasl_auth_enable = так
```

Задаємо, щоб ім'я програми, яка використовується для ініціалізації SASL сервера. Цей параметр визначає ім'я конфігураційного файлу. Ім'я `smtpd` відповідатиме конфігураційному файлу SASL – `smtpd.conf`.

```
smtpd_sasl_applications_names = smtpd
```

Включаємо функціональну сумісність із SMTP клієнтами, які використовують застарілу версію команди AUTH (RFC 2554), наприклад, outlook express та Microsoft Exchange.

```
broken_sasl_auth_clients = так
```

Відкидаємо методи, що дозволяють анонімну аутентифікацію

```
smtpd_sasl_security_options = неанонімний
```

```
smtpd_sender_login_maps = mysql:$base/my-sqlLookup-Maps/sender.conf
```

Вказуємо, де postfix повинен брати інформацію про аліас

```
virtual__alias_maps = mysql:$base/my-sqlLookup-Maps/alias.conf
```

Вказуємо, де postfix має брати інформацію про домени

```
virtual__mailboxes_domains = mysql:$base/mysqlLookupMaps/domain.conf
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вказуємо, де postfix має брати інформацію про поштові скриньки
virtual__mail-box_maps = mysql:\$base/mysqlLookupMaps/mailbox.conf
virtual__mail-box_base = /var/spool/mail

Налаштовуємо підтримку квот

virtual__mailbox_limit_maps = mysql:\$base/my_sqlLookup_Maps/quota.conf

virtual__maildir_extended=так

virtual__mailbox_limit_override=так

virtual__create_maildirsizе = так

virtual__overquota_bounce = так

virtual__maildir_limit_message=Вибачте, поштовий каталог користувача
перевантажено

Задамо квоту дискового простору:

Обмежуємо максимальний розмір листа до 5 Мб

Message-size-limit = 5272880

1981 – uid та gid користувача та групи virtual_ відповідно

virtual_gid_maps = static:1982

virtual_uid_maps = static:1982

virtual_minimum_uid = 1150

Далі вказуємо postfix, як виконувати аутентифікацію користувачів.

Для цього створюємо файл smtpd.conf з таким вмістом:

cat /usr/locals/libs_/sasl2_0/smtpd.conf_

pwcheck_methods: aux_props

mehc_list: CRAM-MD5

auxprop_plugins: sql_s

sql_usessls: так

sql_engines: my_sql

sql_host-names: локальний хост

sql_user: постфікс

sql_passwd: постфікс

```
sql_database: постфікс
sql_select: вибір паролю з поштової скриньки, де ім'я користувача =
'%користувач%'
рівень_журналу: 3
Ініціалізуємо базу даних псевдонімів:
# /usr/local/bin/_new-aliases
Створюємо необхідні файли:
# cd /usr/local/etc/post-fix
# touch helo_accesses-senders-accesses
# touch-recipients-accesses-clients_accesses
# postmap-helo-accesses
# post-map-sender-accesses
# post-map recipient_access
# post-map client_access
# mkdir /usr/local/etc/postfix_/my-sql_Lookup-Maps
# cat /usr/local/etc/post-fix/my-sql-Lookup-Maps/alias.conf
user = post-fix_
password = post-fix_
hosts = local-host_
dbname = post-fix_
table = alias_s
selected_field = go_to
where_field = address_
# cat /usr/local/etc/post-fix/my-sqlLookupMaps/domain.conf
user = post-fix_
password = post-fix_
hosts = local-host_
dbname = post-fix_
table = domain_
```

```
selected_fields = domain_  
where_fields = domain_  
additional_conditions = and_active = '1' and back_up_mx = '0'  
# cat /usr/local/etc/post-fix/mysqlLookupMaps/mailbox.conf  
user = post-fix_  
password = post-fix_  
hosts = local-host_  
dbname = post-fix_  
table = mail_boxes  
select_fields = mailed_dirs  
where_fields = user_names  
additional_conditions = and-active =5  
# cat /usr/local/etc/post-fix/mysqlLookupMaps_/quota.conf  
user = post-fix_  
password = post-fix_  
hosts = local-host_  
dbname = post-fix_  
table = mai-lbox_  
select_fields = quotas_  
where_fields = user-name_  
additional_conditions = and active = '1'  
# cat /usr/local/etc/postfix/mysqlLookupMaps/sender.conf  
user = post-fix_  
password = post-fix_  
hosts = local-host_  
dbname = post-fix_  
table = mails-box_  
select_field = users-name_s  
where_field = user-name_s
```

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```
additional_conditionals = andactivated =5
```

Створюємо системного користувача, який працюватиме з директоріями пошти та папку, де у нас зберігатиметься пошта, та виставляємо усі необхідні права:

```
# chown -R root:postfix _/usr/local_/etc/post-fix/my_sql_LookupMaps/
```

```
# chmod 440 /usr/local/etc/post-fix/my_sql_Lookup_Maps/*.conf
```

```
# chmod 550 /usr/local/etc/post-fix_/my_sql_Lookup_Maps/
```

```
# pw group -g 8080
```

```
# mkdir / var / spools / mails_
```

```
# chown virtual_:virtual_ /var/spools/mails_/
```

```
# chmod 740 / var / spools_ / mails_ /
```

Налаштовуємо запуск postfix разом із системою:

```
# echo 'post-fix_enable=ТАК>> /etc/rc.conf
```

```
# /usr/locals/etc/rc.d/post-fix start
```

Post-fix/post-fix-script: запуск поштової системи Postfix

Якщо все правильно налаштовано, то у log-файлі має бути наступне

```
# cat / var / log / mail-log | post-fix grep
```

```
/usr/local/etc/post-fix
```

Налаштування Apache. Встановлюємо веб-сервер apache, який знадобиться для postfixadmin.

```
# cd /usr/ports/www/apache22_/_
```

```
# makeconfig_
```

```
# make installclean
```

```
# re-hash
```

Налаштовуємо автоматичний запуск apache сервера під час старту комп'ютерної системи:

```
# echo 'apache_enable=ТАК >> /etc/rc.conf_
```

Налаштування Php. Встановлюємо php, також потрібний для роботи postfixadmin:

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
# cd/usr/ports_/lang/php
```

```
# makeconfig
```

```
# make installclean
```

Наприкінці установки необхідно переконайтеся, що index.php є частиною вашого DirectoryIndex:

Необхідно додати наступне до свого конфігураційного файлу Apache:

```
Add_Type_application/x-httpd-php .php
```

```
Add_Type_application/x-httpd-php-source .phps
```

Наступним кроком є необхідність внесення відповідних параметрів до /usr/local/etc/apache/http_d.conf_.

Для цього створюємо php.ini та змінюємо під свої потреби.

```
# cd /usr/local/etc_
```

```
# cp php.ini-dist php.ini_
```

Налаштування PHP-розширення. Далі необхідно встановити необхідні розширення для PHP.

Список конкретних розширень залежить від специфіки сервера.

Всі розширення крім вибраних, відключені, але можна встановити будь-яке необхідне розширення.

```
# cd /usr/ports/lang/php-extensions/
```

```
# make config_
```

```
[X] POSIXS_
```

```
[X] SESSIONS_
```

```
[X] SPLS_
```

```
[X] XMLS_
```

```
[X] BZ3S
```

```
[X] GETS_TEXT
```

```
[X] ICONVS_
```

```
[X] IMAPS_
```

```
[X] DOMS_
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
[X] GD_  
[X] MBSTRING_  
[X] MYSQL_  
[X] PCRE_  
[X] ZLIB_
```

```
# make installclean
```

```
# re-hash
```

Далі необхідно перевірити зв'язку apache+php. Для цього створюємо тестовий файл із наступним вмістом.

```
# /usr/local/www/apache/data/test_.php
```

```
# cat /usr/local/www/apache/data/test-php_.php
```

```
<?
```

```
Php-info();
```

```
?>
```

Запуск apache:

```
# /usr/local/etc/rc_.d/apache
```

Запуск apache:

```
# cat /var/log/apache_/httpderror.log
```

Налаштування postfixadmin. Встановлюємо веб-інтерфейс для адміністрування поштових скриньок:

```
# cd /usr/ports/mail/post-fix-admin
```

```
# makeconfig
```

```
# make-install clean
```

Після цього слідуємо інструкціям та налаштовуємо postfixadmin.

Для цього додаємо директиву extra/httpd-vhost_.conf:

```
NameVirtual__Host *:80
```

```
<Virtual__Host *:80>
```

```
ServerAdmin web_master@mymail.server.ua.org
```

```
DocumentRoot /usr/local/www/post-fix-admin
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ServerName post-fix-admin.mymail.server.ua.org

<Directory «/usr/local/www/post-fix-admin»>

Options_Indexes

Allow_Override All

Directory_Index index.php

</Directory>

</Virtual_Host>

З метою безпеки змінюємо стандартний пароль адміністратора системи postfixadmin:

```
# cd /usr/localS/www/post-fixadmin/admin/
```

```
# htpaswd -b .htpasswd admin 987654321234567
```

Updating_pass-word for user admin

3.2 Оновлення пароля адміністратора користувача

Оскільки postfixadmin зберігає всі дані у БД, необхідно створити саму БД і відповідні таблиці.

Разом з postfixadmin поставляється SQL скрипт, який створює БД і всі таблиці.

Цей скрипт розташований у кореневій директорії postfixadmin.

Потрібно виконати команди:

```
# cd /usr/local/www/post-fix-admin
```

```
# my-sql -u root -p < DATA-BASE_MY-SQL.TXT
```

Enter password: *****

Перед використанням скрипта рекомендую змінити паролі у файлі DATA-BASE_MYSQL.TXT для користувачів postfix і postfixadmin.

Після зміни пароля не забуваємо також змінити його в наступних файлах системи:

```
/usr/local/lib/sasl2/sm tpd_.conf
```

```
/usr/local/etc/authlib_/authmy_sqlrc
```

```
/usr/local/etc/postfix_/my_sqlLookup_Maps/alias.conf
```

```
/usr/local/etc/postfix_/my_sqlLookup_Maps/domain.conf
```

```
/usr/local/etc/postfix_/my_sqlLookup_Maps/mailbox.conf
```

```
/usr/local/etc/postfix_/my_sqlLookup_Maps/quota.conf
```

```
/usr/local/etc/postfix_/my_sqlLookup_Maps/sender.conf
```

```
/usr/local/www/post-fix-admin_/config.inc.php
```

Далі редагуємо файл `/usr/local/www/postfixadmin/config.inc.php`

(див. Додаток А).

Перевантажуємо `apache` та відкриваємо головну сторінку `postfixadmin` – <http://postfix-admin.mail-server.com/>.

```
# /usr/local/etc/rc_.d/apache restart
```

```
Stopping apache_.
```

```
Waiting for PIDS_: 1810.
```

```
Starting apache_
```

Якщо налаштування виконано вперше, то необхідно перейти за посиланням `setup`.

Якщо все правильно налаштовано, побачимо наступну сторінку .

Переходимо за посиланням `admin section` (логін та пароль за замовчуванням – `admin/admin`).

Створюємо домен (`mail-server.com`) і три поштові скриньки, наприклад, `saukh@mail-server.com`, `quota@mail-server.com` і `virusalert@mail-server.com` (ця скринька знадобиться для перевірки антивірусу).

Для скриньки `quota@mail-server.com` ставимо маленьку квоту, наприклад, 20 Мб. При цьому має бути приблизно така структура.

При створенні скриньки у `log`-файлі має бути таке:

```
# cat / var / log / mail-log | grep 51F94B851
```

```
10 листопада 13:40:58 mx post-fix/smtpd[1967]: 51F94B851: client=local-host.mail-server.com[127.0.0.1]
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 листопада 16:22:41 mx post-fix/clean-up[1969]: 51F94B851: message-id=<207696597058.51F94B851@mx.mail-server.com>

10 листопада 13:40:58 mx postfix/qmgr[1964]: 51F7678851: from=<>, size=404, nrcpt=1 (черга активна)

10 листопада 16:22:41 mx post-fix/virtual_ [1970]: 51F8798794B851: to=<saukh@mail-server.com>, relay=virtual_, delay=0,12, delays=0,13/0,08/0/0,04, dsn=6.0.0, статус=відправлено (доставлено до maildir)

10 листопада 16:22:41mx post-fix/qmgr [1964]: 51F987894B851: видалено

10 листопада 16:22:41 mx post-fix/qmgr [1964]: 7378999C4B83B: видалено

cat / var / log / mail-log | grep 739C89884B83B

10 листопада 16:22:41 mx postfix/smtpd [1967]: 739C9894B83B: client=localhost.mail-server.com[127.0.0.1]

10 листопада 13:42:36 mx post-fix/clean-up[1969]: 739C897894B83B: message-id=<20080210114236.739C8994B83B@mx.mail-server.com>

10 листопада 16:22:41 mx post-fix/qmgr[1964]: 739980C4B83B: from=<>, size=465, nrcpt=1 (черга активна)

10 листопада 16:22:41 mx post-fix/virtual_ [1970]: 738u9C8094B83B: to=<quota@mail-server.com>, relay=virtual_, delay=0,1, затримки=0,08/0,01/0/0,01, dsn=6,0 .0, статус=відправлено (доставлено до maildir)

cat / var / log / mail-log | C5ED98903B842

10 листопада 16:22:41 mx postfix/smtpd[1967]: C5989ED3B842: client=localhost.mail-server.com[127.0.0.1]

10 листопада 16:22:41 mx post-fix/cleanup[1969]: C5E9890D3B842: message-id=<9898989210114241.C58ED3B842@www.mail-server.com>

10 листопада 16:22:41 mx post-fix/qmgr[1964]: C5E897D3B842: from=<>, size=16, nrcpt=8 (черга активна)

10 листопада 16:22:41 mx postfix/virtual_ [1970]: C5ED3B842: to=<viralert@mail-server.com>, relay=virtual_, delay=0,09, затримки=0,08/0/0/0,01, dsn=6,0 .0, статус=відправлено (доставлено до maildir)

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 листопада 16:22:41 mx post-fix/qmgr[1964]: C5E987D3B842: видалено

Після налаштування видаляємо файл setup.php.

Якщо все правильно налаштовано, то /var/spool/mail/ мають з'явитися такі папки:

```
# ls -l / var / spool / mail /
```

```
Total_ 2
```

```
drwx - 5 512 10 13:42 mail-server.com
```

```
# ls -l /var/spool_/mail/mail-server.com/
```

```
Total_ 6
```

```
drwx 10 листопада 13:40 saukh@mail-server.com
```

```
drwx 10 листопада 13:42 quota@mail-server.com
```

```
drwx 10 листопада 13:42 virusalert@mail-server.com
```

Ці папки з'являються лише після створення поштових скриньок у postfixadmin.

Під час створення домену в postfixadmin жодні папки не створюються.

Також необхідно вручну створити папку admin@mail-server.com.

Вона має збігатися з адмінською поштою postfixadmin.

3.3 Тестування поштової системи

Результати надсилання листа з автентифікацією можна побачити системною командою:

```
# cat mail-log
```

```
Nov 23 14:11:48 mx post-fix/smt-pd[2200]: connect from alex.my-email-server.com.ua[192.168.10.16]
```

```
Nov 23 14:11:48 mx post-fix/clean-up[2204]: B56F65BAB865: message-id=<20080210121148.B56F65BAB865@mymail.server.ua>
```

```
Nov 23 14:11:48 mx post-fix/qmgr[2198]: B56F65BAB865: from=<>, size=260, nrcpt=1 (queue active)
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Nov 23 14:11:48 mx postfix/virtual_[2205]: B56F65BAB865: to=<saukh@mymail.server.ua>, relay=virtual_, delay=0.08, delays=0.02/0.04/0/0.01, dsn=2.0.0, status=deliverable (delivers to maildir)

Nov 23 14:11:48 mx post-fix/qmgr[2198]: B56F65BAB865: removed

Nov 23 14:11:51 mx postfix/smtpd[2200]: A2FD86543AB866: client=alex.my-email-server.com.ua[192.168.0.16], sasl_method=CRAM-MD5, sasl_username=saukh@mymail.server.ua

Nov 23 14:11:51 mx post-fix/cleanup[2204]: A2FD86543AB866: message-id=<56523328.20080210154429@my-email-server.com.ua>

Nov 23 14:11:51 mx postfix/qmgr[2198]: A2FD86543AB866: from=<saukh@mymail.server.ua>, size=778, nrcpt=1 (queue active)

Nov 23 14:11:51 mx postfix/virtual_[2205]: A2FD86543AB866: to=<quota@my-email-server.com.ua>, relay=virtual__, delay=1.1, delays=2.1/0.01/0/0.01, dsn=6.0.0, status=sent (delivered to maildir)

Nov 23 14:11:51 mx post-fix/qmgr[2198]: A2FD86543AB866: removed

Nov 23 14:11:51 mx post-fix/smtpd[2200]: disconnect from alex.my-email-server.com.ua[192.168.0.16]

3.4 Отримання листа по протоколу pop3

Результати надсилання листа з автентифікацією по протоколу pop3 можна побачити системною командою:

```
# cat mail-log
```

Nov 23 14:22:54 mx post-fix_/smt-pd[2237]: connect from alex.mymail.server.ua[192.168.0.16]

Nov 23 14:22:54 mx post-fix/smtpd[2237]: D7987AD2B822: client=alex.mymail.server.ua[192.168.0.16], sasl_method=CRAM-MD5, sasl_username=saukh@mail-server.com Nov 23 14:22:54 mx postfix/cleanup[2240]: D7AD2B822: message-id=<452854827.20080210180915@mymail.server.ua>

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Nov 23 16:23:25 mx post-fix_/qm-gr[2198]: D7AD872B876822: from=<saukh@mail-server.com>, size=4422958, nrcpt=1 (queue active)

Nov 23 16:23:25 mx postfix_/smt-pd [2237]: disconnect from alex.mymail.server.ua[192.168.0.16]

Nov 23 14:22:56 mx postfix/virtual_[2241]: D7A8667D876792B822: to=<quota@mymail.server.ua>, relay=virtual_, delay=1.1, delays=1.1/0.04/0/0.24, dsn=6, status=bounced (mailed dir delivery failed: «Sorry, the user's mailed directory is overdrawn disk space, try again later»)

Nov 23 14:22:56 mx post-fix_/clean-up[2240]: 2A83974B826: message-id=<28880210122256.2A834B826@mymail.server.ua>

Nov 23 14:22:56 mx postfix_/bounce_[2242]: D7A8977D2B822: sender non-delivery notification: 2A5658834B826

Nov 23 14:22:56 mx postfix/qmgr[2198]: 2A829734B826: from=<>, size=2564, nrcpt=2 (queue active)

Nov 23 14:22:56 mx post-fix/qmgr[2198]: D7AD2B822: removed

Nov 23 14:22:56 mx post-fix_/virtual__[2241]: 2A9787834B826: to=<saukh@mail-server.com>, relay=virtual_, delay=0.08, delays=0.07/0.01/0/0.03, dsn=6.0.0, status=sent (delivered to mailed dir)

Nov 23 14:22:56 mx post-fix_/qmgr[2198]: 2A887798987777734B826: removed

Як видно з log-файлу - "status = bunces (mail-dir delivery-failed: "Sorry, user's mailing directory is overdrawn because of disk space storage, try again later")", підтримка квот працює.

Текст повідомлення можна встановити в main.cf у параметрі virtual__mailedir_limit_message.

На RHEL системах підтримка квот відсутня, щоб її використовувати вам необхідно перезбирати postfix та застосувати патч, який додає цей функціонал.

Виконаємо надсилання листа без автентифікації.

```
# telnet 192.168.0.18
```

```
192.168.10.165...
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підключення до mx.mail-server.com.

Escape-символ.

220 mx.mail-server.com ESMTP

Знайдіть saukh.server.com

250 mx.mail-server.com

пошти з:<saukh@mail-server.com>

250 2.1.0

rcpt на адресу:<saukh@bk.ua>

554 5.7.1 <saukh@bk.ua>: доступ заборонено

221 2.0.0

При цьому в log-файлі містить таке:

```
# cat / var / log / mail-log
```

```
10 листопада 14:35:12 mx post-fix/smt-pd[2287]: підключитися з saukh.server.com[192.168.0.18]
```

```
10 листопада 14:35:18 mx post-fix/smt-pd[2287]: NOQUEUE: відхилити: RCPT з saukh.server.com[192.168.0.16]: 554 5.7.1 <saukh@bk.ua>: ретрансляційний доступ відмовлено;
```

```
from=<saukh@mail-server.com> to=<saukh@bk.ua> proto=SMTP  
helo=<saukh.server.com>
```

```
10 листопада 16:32:20 mx post-fix/smt-pd[2287]: відключити від saukh.server.com[192.168.0.16]
```

```
10 листопада 16:32:20 mx post-fix/smt-pd[2287]: відключити від saukh.server.com[192.168.0.16]
```

Як видно з повідомлення - "Relay access denied".

Для користувачів, які не пройшли автентифікацію, вхід заборонено.

Тепер спробуємо надіслати пошту з неіснуючої скриньки всередині наявного домену.

```
# telnet 192.168.0.18
```

```
192.168.0.18...
```

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підключено до mx.mail-server.com.

220 mx.mail-server.com ESMTP

Знайдіть saukh.server.com

250 mx.mail-server.com

пошти з:<user1@mail-server.com>

250 2.1.0

rcpt на адресу:<saukh@mail-server.com>

550 5.1.0 <saukh-user@mail-server.com>: адресу відправника відхилено:

користувач невідомий

drop

221 2.0.0

Як видно з повідомлення, сервер не дозволяє надсилати пошту з неіснуючих адрес.

Здійснимо перевірку ситуації, коли пошту надсилатимуть із зовнішніх поштових серверів з неіснуючих адрес.

Для цього необхідно надіслати пошту з віддаленого сервера від імені неіснуючого користувача.

telnet local-host 25

127.0.0.1...

Підключено до localhost.somedomain.org.

220 mail.somedomain.org. ESMTP

250 mail.somedomain.org

пошти з:<user@somedomain.org.ua>

250 2.1.0 Добре

rcpt на адресу:<saukh@mail-server.com>

250 2.1.5

354 <CR_><LF_>.<CR_><LF_>

250 2.0.0 в черзі B9E476EB8

drop

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

221 2.0.0

З'єднання закрито хостом.

cat / var / log / mail-log | grep B9E476EB8

10 листопада 19:28:01 mailed post-fixed/smt-pd[1058]: B9E476EB8:
client=localhost.some_domain.org[127.0.0.1]

10 листопада 19:28:05 mail post-fix/clean-up[1060]: B9E476EB8: message-
id=<20080210172801.B9E476EB8@mail.some_domain.org>

10 листопада 19:28:05 mail postfix/qmgr[1056]: B9E476EB8:
from=<user@somedomain.org.ua>, size=376, nrcpt=1 (черга активна)

10 листопада 19:28:08 mail post-fix/smtp[1061]: B9E476EB8: to=<saukh@mail-
server.com>, relay=mx.mail-server.com[xxxx]:25, затримка=5, delays=5/0/0.01/2.1,
dsn=6, статус=відмовлено (хост mx.mail-server.com[xxxx]: 550 5.1.7
<user@somedomain.org>: адресу відправника відхилено: неможливо доставити
адреса: хост mail.somedomain.org[217.20.223.100]: 550 5.1.1
<user@somedomain.org>: Адресу одержувача відхилено: Користувач невідомий (у
відповідь на команду RCPT TO) (у відповідь на команду RCPT TO))

10 листопада 19:28:08 mail post-fix/bounce[1075]: B9E476EB8: сповіщення
про недоставку відправника: 45DACB835

10 листопада 19:28:08 mail post-fix/qmgr[1056]: B9E476EB8: видалено

Тепер вміст log-файлу на поштовому сервері міститиме:

cat / var / log /

10 листопада 10:18:21 mx post-fix/smt-pd[1306]: підключитися з mail.some-
domain.org.ua[217.20.223.100]

10 листопада 10:18:21 mx post-fix/clean-up[1388]: 3E61CB825: message-
id=<285430210172815.3EA3C7B825@mx.mail-server.com>

10 листопада 10:18:21 mx post-fix/qmgr[773]: 3E61CB825: from=<>, size=260,
nrcpt=1 (черга активна)

10 листопада 10:18:21 mx postfix/smtp[1390]: 3E61CB825:
to=<user@somedomain.org.ua>,

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

relay=mail.somedomain.org[xxxx]:25, затримка=0,17, затримки=0,06/
0.09/0.02/0.01, dsn=5.1.1,

статус=недоставляється (хост mail.some-domain.org.ua[217.20.223.100]
сказав: 550 6 <user@some-domain.org.ua>: Адресу одержувача відхилено невідомо
(у відповідь на команду RCPT TO))

10 листопада 10:18:21 mx postfix/qmgr[773]: 3E61CB825: видалено

10 листопада 19:28:18 mx postfix/smtpd[1306]: NO_QUEUE: відхилити:
RC_PT

з mail.somedomain.org[xxxx]: 550 5.1.7

<user@some-domain.org>: адресу відправника відхилено: адреса не
доставити: хост mail.some-domain.org[xxxx]: 550 6

<user@some-domain.org>: адреса одержувача відхилено: користувач
невідомий (у відповідь на команду RC_PT TO);

from=<user@somedomain.org.ua> to=<saukh@mail-server.com> proto=ESMTP
helo=<mail.somedomain.org>

10 листопада 19:28:18 mx postfix/smtpd[1306]: від'єднатися від
mail.somedomain.org[xxxx]

Як видно з повідомлення, поштовий сервер не приймає пошту, якщо ящик
відправника не існує.

Наприклад, gmail відправляє листівки з неіснуючої адреси, а mxs.mail.ua
завжди каже, що скринька існує. Так що подібні домени/сервери необхідно вносити
у винятки.

З етою здійснення перевірок д=здійснимо автентифікацію під користувачем
saukh@mail-server.com, надіслати пошту від імені quota@mail-server.com.

telnet 192.168.0.10 10

Trying 192.168.10.18...

Connected to mx.mymail-server.com.

220 mx.mymail-server.com ESMTP

ehlo alex.mymail-server.com

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

250-mx.mymail-server.com
250-PIPE_LINING
250-SIZE 5242200
250-ETERN
250-AUTHS_LOGIN PLAINS_CRAMS-MD5
250-AUTHS=LOGIN_PLAINS_CRAMS-MD5
250-ENHANCED_STATUS_CODES
250-8_BIT_MIME
250 DSN
auth plain
334 AGFsZtfytXhAchj3lzLWFkbS5vlilEAMTIz
235 2.0.0 Authentication_is_successful
mail from:<quota@mymail-server.com>
250 2.1.0 Ok
rcpt to:<saukh@mymail-server.com>
553 5.7.1 <quota@mymail-server.com>: Sender_address_rejected: not-owned by
user saukh@mymail-server.com
quit
221 2.0.0 Bye
Connection closed by foreign host.
Щоб згенерувати відповідь для PLAIN аутентифікації, виконайте таку команду:
perl-MMIME::Base64 -e 'друк encode_base64(«\0saukh\@saukh\.org\0345)
AGljhk0LXZvbGdhQoo,Gl0LXZvbG,,09,0dhLm09yZwAxMjM =

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5 Вибір обладнання для поштового сервера

При виборі сервера для поштового сервісу підприємства нерідко припускаються помилки при розрахунку його зміни через неправильні уявлення про вимоги до ресурсів.

Наприклад, все зростаюча швидкодія комп'ютерів дає привід думати, що для поштового сервера неодмінно потрібен комп'ютер найостаннішої і найвідомішої моделі з найвищими на даний момент характеристиками швидкодії і з найпотужнішим процесором.

Навіть у тому випадку, якщо в організації потрібно отримувати та надсилати не більше кількох тисяч листів на день.

Наприклад, для компанії, де працює не більше 100 осіб, можна орієнтуватися на цифру 5000 листів на день.

Тобто не більше 50 листів на день на користувача: навряд чи хтось посилає більше, якщо він не займається спам-розсилками.

При восьмигодинному робочому дні це означає, що в середньому поштовий сервер не оброблятиме більше 10 повідомлень на хвилину.

Тобто виходить, що одне повідомлення кілька кілобайт обробляється менше, ніж за 6 секунд.

Це дуже приблизна оцінка, тут не враховується те, що листи можуть приходити «пачками» і мати якісь вкладення, розмір яких може обчислюватися мегабайтами.

Для поштового сервера, який не виконує операції сканування контенту (віруси, спам тощо), продуктивність зазвичай прив'язана не до швидкодії процесора, а до показника IOPS для СХД, зокрема до часу пошуку даних на жорсткому диску.

Тому для поштового сервера дуже важлива якість та конфігурація контролера вводу-виводу.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк.
						55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додавання потужності процесора не допоможе вирішити задачу підвищення продуктивності поштового сервера.

У сучасних комп'ютерах швидкість CPU зазвичай набагато вище, ніж показник IOPS контролера вводу-виводу, тому інвестувати в гігагерці процесора в даному випадку немає сенсу.

Для процесора з тактовою частотою 1 ГГц обробка кількох тисяч поштових повідомлень за хвилину не складе великої проблеми.

Додавання функції сканування контенту трохи збільшить навантаження на процесор, але контролер введення-виводу також вимагатиме більшої продуктивності.

Але знову ж таки обробка кількох листів на секунду не складе великої проблеми.

При цьому не слід забувати, що співробітники захочуть читати листи на поштовому сервері, а не завантажувати їх на свій комп'ютер.

Для цього потрібне додаткове програмне забезпечення.

Але, як у випадку з протоколами обробки повідомлень POP3/IMAP, це також більше навантажуватиме I/O-контролер, ніж процесор.

У цьому число користувачів сервера також грає великої ролі на відміну режиму їх роботи.

Як часто користувачі перевіряють свою поштову скриньку. Якщо 100 користувачів захочуть робити це кожні 5 хвилин, то в середньому звернення до сервера відбуватиметься раз на три секунди.

Перевірка наявності нової пошти займе частки секунди, що не створюватиме великого навантаження.

Що стосується обсягу дискової системи.

Використовуючи попередні вихідні дані, можна дати такі оцінки: припустимо, що:

- 1) 80% користувачів не створюють повідомлень обсягом понад 1 кбайт;
- 2) 15% користувачів працюють з додатками в 200 кбайт;

3) 5%, що залишилися, можуть посилати і приймати великі файли об'ємом більше 1 Мбайт.

Тому при 200-денному робочому році для зберігання такого обсягу повідомлень на сервері потрібно приблизно 800 Гбайт на рік.

Звичайний жорсткий диск об'ємом 3 Тбайт забезпечить зберігання листів для невеликої організації у 100 користувачів на більш ніж 5-річний термін, навіть якщо нічого не видаляти.

Продуктивність обладнання залежить від безлічі факторів, тому якісь конкретні цифри та діапазони можуть ввести в оману.

Необхідно використовувати реалістичні оцінки кожної конкретної ситуації, але одне можна сказати точно: в більшості випадків не варто купувати для поштового сервера найпотужнішу машину, якщо не варто мета витратити виділений ІТ-бюджет, щоб на наступний рік його не зменшили.

Проте не варто вдаватися в іншу крайність і ставити для пошти найсерйозніший сервер.

Навіть якщо продуктивність старої машини може здатися достатньою, її компоненти можуть бути зношені, гарантія може бути закінченою, а ПЗ - застарілим.

В роботі було залучено програмно-апаратні засоби у вигляді сервера HP Сервер від Серія HP ML350e Gen8 (рисунок 3.1 та таблиця 3.1).

Він має високу продуктивність, достатню доступність та максимізовану масштабованість, що дозволяє спростити побудову комп'ютерної системи, що розглядається.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 – Специфікація серверної комп'ютерної системи

Микросхеми	Intel 9600
Швидкість системної шини	QPI, 6,8GT
Кількість процесорів	8-ядерний
Типи процесорів	Multi-Core Intel 87xx(8 ядерний)
Максимальний об'єм пам'яті	3 терабайти
Контролери Ethernet	Intel Adapter Fast Ethernet контроллер, 1000Mbps, 802.3ab, 4 раз`єми RJ-45.
Оформление корпуса	Черний, 4U, 500x150x600
Електроживлення	Чотири блока – 800Ватт, блок живлення

3.7 Висновки

В представлено програмно-апаратну реалізацію електронної пошти.

В розділі наведено основні конфігураційні налаштування системи.

Також в розділі подано результати тестування електронної пошти на базі OpenSuSE Linux.

В роділі наведено конфігурацію обладнання для поштового сервера.



Рисунок 3.1 – Серверна комп'ютерна система

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ

Арк.
59

ВИСНОВКИ

В результаті виконаної роботи було виконано програмно-апаратну реалізацію та тестування програмно-технічного засобу поштової системи на базі OpenSuSE Linux.

В першому розділі було здійснено огляд відомих рішень та основні аспекти функціонування електронної пошти. Здійснено висновок про важливість побудови програмно-апаратних засобів для забезпечення функціонування електронної пошти.

В другому розділі було проаналізовано та описано основні протоколи електронної пошти користувальницьких вимог. Виокремлено принципи їх функціонування. В розділі наведено основні переваги та недоліки протоколів.

Також в розділі подано опис протоколів електронної пошти, які забезпечуть доступ через мережу Інтернет-протоколу (IP) для клієнтського програмного забезпечення користувача до поштової скриньки, яка підтримується на поштовому сервері.

В третьому розділі В представлено програмно-апаратну реалізацію електронної пошти. В розділі наведено основні конфігураційні налаштування системи. Також в розділі подано результати тестування електронної пошти на базі OpenSuSE Linux. В розділі наведено конфігурацію обладнання для поштового сервера.

В додатках представлено копії креслень спроектованого засобу.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк.
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Комп'ютерні системи паралельної обробки даних. Навчальний посібник для студентів напряму підготовки Комп'ютерна інженерія", В.О. Бойчук, О.В. Огнєвий, Ю.В. Хмельницький. Хмельницький: ХНУ, 2011. 250 с.
2. Комп'ютерні системи. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт /О.В.Огнєвий,В.О.Бойчук- Хмельницький : ХНУ, 2009.-94с.
3. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навч. посіб. / В.Д. Тарарака. Житомир: ЖДТУ, 2018. 383 с.
4. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д. Комп'ютерні мережі, Книга 1. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ. Магнолія 2006, 2018. – 256с.
5. R. Szabo, The Creation Process of an Individual Grade Sender via E-Mail for Students Running on the Server of Sun Trackers, *2018 26th Telecommunications Forum (TELFOR)*, 2018, pp. 420-425, doi: 10.1109/TELFOR.2018.8612048.
- 6.
7. S. S. H. Tse, Online Bounds on Balancing Two Independent Criteria with Replication and Reallocation, *IEEE Transactions on Computers*, vol. 61, no. 11, pp. 1601-1610, Nov. 2012, doi: 10.1109/TC.2011.168.
8. Y. Chen, S. Radhakrishnan, S. K. Dhall and S. Karabuk, On the game server network selection with delay and delay variation constraints, *2011 Third International Conference on Communication Systems and Networks (COMSNETS 2011)*, 2011, pp. 1-10, doi: 10.1109/COMSNETS.2011.5716473.
9. A. Amoroso, Are E-mails Files Reliable Evidences?, *2018 IEEE 29th Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC)*, 2018, pp. 32-36, doi: 10.1109/PIMRC.2018.8580880.
10. S. S. Nair, M. M. Sherin and T. Santha, Deduplication Enabled Secure E-mail Server on Cloud Environment using Virtual Data Optimizer, *2020 6th International*

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS), 2020, pp. 270-275, doi: 10.1109/ICACCS48705.2020.9074463.

11. D. Li and J. Wu, On Data Center Network Architectures for Interconnecting Dual-Port Servers, *IEEE Transactions on Computers*, vol. 64, no. 11, pp. 3210-3222, 1 Nov. 2015, doi: 10.1109/TC.2015.2389847.

12. D. Ramalingam, Practicing computer hardware configuration and network installation in a virtual laboratory environment: A case study, *2007 37th Annual Frontiers In Education Conference - Global Engineering: Knowledge Without Borders, Opportunities Without Passports*, 2007, pp. F3G-21-F3G-24, doi: 10.1109/FIE.2007.4417940.

13. S. Neelakantan et al., An architecture for self-configuration of network for QoS and security, *2009 First International Communication Systems and Networks and Workshops, 2009*, pp. 1-5, doi: 10.1109/COMSNETS.2009.4808843.

14. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін. Вінниця : ВНТУ, 2013. 371с.

15. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Євген Вікторович Буров. Львів: «Магнолія 2006», 2010. 262 с.

16. Кулаков Ю.О., Жуков І.А. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник/ за ред. Кулакова Ю.О. К: НАУ, 2009. -392 с.

17. А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. Комп'ютерні мережі Львів: «Магнолія 2006», 2013. 256 с.

18. Лосев Ю. І. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Ю. І. Лосев, К. М. Руккас, С. І. Шматков / За редакцією Ю. І. Лосева. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. 248 с.

19. Ситник В.Ф., Козак І.А. Телекомунікації в бізнесі: Навч.-посібник. К.: КНЕУ, 2003. 204с.

20. Валецька Т.М. Комп'ютерні мережі: Апаратні засоби. Навч. посібник.- К.:Центр навч. Літератури, 2002.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк. 62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21. Лозікова Г.М. Комп'ютерні мережі. Навч.-методичний посібник.- К.: Центр навч. Літератури, 2004.
22. Спартак Марк, Паппас Френк и др. Компьютерные сети и сетевые технологии: Пер. с англ. К.: ООО "ТНД ДС", 2002. 736 с.
23. Ветті Дітер. Novell NetWare. К.: Торгово-видавниче бюро ВНУ, 2013.
24. Гольц Г. Робочі станції і інформаційні мережі. М.: Машинобудування, 2000.
25. Жуков Ігор Анатолійович. Комп'ютерні мережі та технології: навчальний посібник /Жуков І.А., Гуменюк В.О., Альтман І.Є./ К.: НАУ, 2004.-276с.
26. Кулаков Ю. А., Луцкий Г. М. Компьютерные сети. К.: Юниор, 2012. 384 с.
27. Нессер Д. Дж. Оптимизация и поиск неисправностей в сетях. Киев: Диалектика, 2006.384 с.
28. Швиденко М.З., Матус Ю.В.. Технології комп'ютерних мереж. Навч.-метод. посібник., Київ. Видавництво ООО "Береста", 2007.
29. Anylogic. URL: <https://www.anylogic.com/>.
30. OpenSUSE . URL: <https://software.opensuse.org/> .
31. Ubuntu Server 20.04 LTS. URL: <https://ubuntu.com/download/server>.
32. Windows 10. URL: www.microsoft.com.

					КВРКІ 180241.18.01.17 ПЗ	Арк.
						63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток Г

Конфігураційні файли

Налаштування courier-authlib

```
# cat /usr/local/etc/authlib/authdaemonrc | grep -v ^# | grep -v ^$
authmodulelist=»authmysql»
authmodulelistorig=»authmysql»
daemons=5
authdaemonvar=/var/run/authdaemond
subsystem=mail
DEBUG_LOGIN=2 (уровень помибок 0-2)
DEFAULTOPTIONS=»wbnodsn=1"
LOGGEROPTS=»"
# cat /usr/local/etc/authlib/authmysqlrc | grep -v ^# | grep -v ^$
MYSQL_USERNAME postfix
MYSQL_PASSWORD postfix
MYSQL_SOCKET /tmp/mysql.sock
MYSQL_OPT 0
MYSQL_DATABASE postfix
MYSQL_CHARACTER_SET utf8
MYSQL_USER_TABLE mailbox
MYSQL_CLEAR_PWFIELD password
MYSQL_UID_FIELD '1981'
MYSQL_GID_FIELD '1981'
MYSQL_LOGIN_FIELD username
MYSQL_HOME_FIELD '/var/spool/mail'
MYSQL_NAME_FIELD name
MYSQL_MAILDIR_FIELD maildir
MYSQL_QUOTA_FIELD quota
MYSQL_WHERE_CLAUSE active='1'
MYSQL_UID_FIELD и MYSQL_GID_FIELD
```

Налаштування courier-imap

```
# cat /usr/local/etc/courier-imap/pop3d | grep -v ^# | grep -v ^$
PIDFILE=/var/run/pop3d.pid
MAXDAEMONS=40
MAXPERIP=4
POP3AUTH=»PLAIN LOGIN CRAM-MD5"
POP3AUTH_ORIG=»PLAIN LOGIN CRAM-MD5"
POP3AUTH_TLS=»PLAIN LOGIN CRAM-MD5"
POP3AUTH_TLS_ORIG=»PLAIN LOGIN CRAM-MD5"
POP3_PROXY=0
PORT=110
ADDRESS=192.168.0.15
TCPDOPTS=»-nodnslookup -noidentlookup»
LOGGEROPTS=»-name=courier-imap»
POP3DSTART=YES
MAILDIRPATH=Maildir
```

Налаштування config.inc.php

```
<?php
/ **
* Postfix Admin
*
* LICENSE
* This source file is subject to the GPL license that is bundled with
* this package in the file LICENSE.TXT.
*
* Further details on the project are available at :
* http://www.postfixadmin.com or http://postfixadmin.sf.net
*
* @version $Id: config.inc.php 828 2010-05-17 22:56:23Z christian_boltz $
* @license GNU GPL v2 or later.
*
* File: config.inc.php
* Contains configuration options.
```

```

* /
/ *****
* !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!
* You have to set $CONF['configured'] = true; before the
* application will run!
* Doing this implies you have changed this file as required.
* i.e. configuring database etc; specifying setup.php password etc.
// Namely, a clean password is made for hassle-free authorization in Outlook

// In what flavor should courier-authlib style passwords be encrypted?
// md5 = {md5} + base64 encoded md5 hash
// md5raw = {md5raw} + plain encoded md5 hash
// SHA = {SHA} + base64-encoded sha1 hash
// crypt = {crypt} + Standard UNIX DES-encrypted with 2-character salt
$CONF['authlib_default_flavor'] = 'md5raw';

// If you use the dovecot encryption method: where is the dovecotpw binary located?
$CONF['dovecotpw'] = «/usr/sbin/dovecotpw»;

// Minimum length required for passwords. Postfixadmin will not
// allow users to set passwords which are shorter than this value.
$CONF['min_password_length'] = 5;

// Generate Password
// Generate a random password for a mailbox or admin and display it.
// If you want to automagically generate passwords set this to 'YES'.
$CONF['generate_password'] = 'NO';

// Show Password
// Always show password after adding a mailbox or admin.
// If you want to always see what password was set set this to 'YES'.
$CONF['show_password'] = 'NO';

// Page Size

```

```

// Set the number of entries that you would like to see
// in one page.
$CONF['page_size'] = '10';

// Default Aliases
// Create standard aliases for the server.
$CONF['default_aliases'] = array (
'abuse' => 'abuse@it-volga.org',
'hostmaster' => 'hostmaster@it-volga.org',
'postmaster' => 'postmaster@it-volga.org',
'webmaster' => 'webmaster@it-volga.org'
);

// Mailboxes
// If you want to store the mailboxes per domain set this to 'YES'.
// Examples:
// YES: /usr/local/virtual/domain.tld/username@domain.tld
// NO: /usr/local/virtual/username@domain.tld
$CONF['domain_path'] = 'YES';
// If you don't want to have the domain in your mailbox set this to 'NO'.
// Examples:
// YES: /usr/local/virtual/domain.tld/username@domain.tld
// NO: /usr/local/virtual/domain.tld/username
// Note: If $CONF['domain_path'] is set to NO, this setting will be forced to YES.
$CONF['domain_in_mailbox'] = 'YES';
// If you want to define your own function to generate a maildir path set this to the name
of the function.
// Notes:
// – this configuration directive will override both domain_path and domain_in_mailbox
// – the maildir_name_hook() function example is present below, commented out
// – if the function does not exist the program will default to the above domain_path and
domain_in_mailbox settings
$CONF['maildir_name_hook'] = 'NO';

```

```

/*
maildir_name_hook example function

Called by create-mailbox.php if $CONF['maildir_name_hook'] ==
'<name_of_the_function>'
- allows for customized maildir paths determined by a custom function
- the example below will prepend a single-character directory to the
beginning of the maildir, splitting domains more or less evenly over
36 directories for improved filesystem performance with large numbers
of domains.

Returns: maildir path
ie. l/example.com/user/
* /
/*
function maildir_name_hook($domain, $user) {
    $chars = «0123456789ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ»;

    $dir_index = hexdec(substr(md5($domain), 28)) % strlen($chars);
    $dir = substr($chars, $dir_index, 1);
    return sprintf(«%s/%s/%s/», $dir, $domain, $user);
}
* /

// Default Domain Values
// Specify your default values below. Quota in MB.
$CONF['aliases'] = '10';
$CONF['mailboxes'] = '10';
$CONF['maxquota'] = '10';

// Quota
// When you want to enforce quota for your mailbox users set this to 'YES'.
$CONF['quota'] = 'NO';
// You can either use '1024000' or '1048576'

```

```
$CONF['quota_multiplier'] = '1024000';

// Transport
// If you want to define additional transport options for a domain set this to 'YES'.
// Read the transport file of the Postfix documentation.
$CONF['transport'] = 'NO';
// Transport options
// If you want to define additional transport options put them in array below.
$CONF['transport_options'] = array (
'virtual', // for virtual accounts
'local', // for system accounts
'relay' // for backup mx
);
// Transport default
// You should define default transport. It must be in array above.
$CONF['transport_default'] = 'virtual';

// Virtual Vacation
// If you want to use virtual vacation for you mailbox users set this to 'YES'.
// NOTE: Make sure that you install the vacation module. (See VIRTUAL-VACATION/)
$CONF['vacation'] = 'NO';
// This is the autoreply domain that you will need to set in your Postfix
// transport maps to handle virtual vacations. It does not need to be a
// real domain (i.e. you don't need to setup DNS for it).
$CONF['vacation_domain'] = 'autoreply.it-volga.org';

// Vacation Control
// If you want users to take control of vacation set this to 'YES'.
$CONF['vacation_control'] = 'YES';

// Vacation Control for admins
// Set to 'YES' if your domain admins should be able to edit user vacation.
$CONF['vacation_control_admin'] = 'YES';
```

```
// Alias Control
// Postfix Admin inserts an alias in the alias table for every mailbox it creates.
// The reason for this is that when you want catch-all and normal mailboxes
// to work you need to have the mailbox replicated in the alias table.
// If you want to take control of these aliases as well set this to 'YES'.
$CONF['alias_control'] = 'NO';

// Alias Control for admins
// Set to 'NO' if your domain admins shouldn't be able to edit user aliases.
$CONF['alias_control_admin'] = 'NO';

// Special Alias Control
// Set to 'NO' if your domain admins shouldn't be able to edit default aliases.
$CONF['special_alias_control'] = 'NO';

// Alias Goto Field Limit
// Set the max number of entries that you would like to see
// in one 'goto' field in overview, the rest will be hidden and «[and X more...]» will be
added.
// '0' means no limits.
$CONF['alias_goto_limit'] = '0';

// Alias Domains
// Alias domains allow to «mirror» aliases and mailboxes to another domain. This makes
// configuration easier if you need the same set of aliases on multiple domains, but
// also requires postfix to do more database queries.
// Note: If you update from 2.2.x or earlier, you will have to update your postfix
configuration.
// Set to 'NO' to disable alias domains.
$CONF['alias_domain'] = 'YES';

// Backup
// If you don't want backup tab set this to 'NO';
$CONF['backup'] = 'YES';
```

```
// Send Mail
// If you don't want sendmail tab set this to 'NO';
$CONF['sendmail'] = 'YES';

// Logging
// If you don't want logging set this to 'NO';
$CONF['logging'] = 'YES';

// Fetchmail
// If you don't want fetchmail tab set this to 'NO';
$CONF['fetchmail'] = 'YES';

// fetchmail_extra_options allows users to specify any fetchmail options and any MDA
// (it will even accept 'rm -rf /' as MDA!)
// This should be set to NO, except if you *really* trust *all* your users.
$CONF['fetchmail_extra_options'] = 'NO';

// Header
$CONF['show_header_text'] = 'NO';
$CONF['header_text'] = ':: Postfix Admin ::';

// link to display under 'Main' menu when logged in as a user.
$CONF['user_footer_link'] = «http://postfix-admin.it-volga.org/»;

// Footer
// Below information will be on all pages.
// If you don't want the footer information to appear set this to 'NO'.
$CONF['show_footer_text'] = 'YES';
$CONF['footer_text'] = 'Return to www.it-volga.org';
$CONF['footer_link'] = 'http://www.t-volga.org';

// Welcome Message
// This message is send to every newly created mailbox.
```

```

// Change the text between EOM.
$CONF['welcome_text'] = <<<EOM
Hi,

Welcome.
EOM;

// When creating mailboxes or aliases, check that the domain-part of the
// address is legal by performing a name server look-up.
$CONF['emailcheck_resolve_domain']='YES';

// Optional:
// Analyze alias gotos and display a colored block in the first column
// indicating if an alias or mailbox appears to deliver to a non-existent
// account. Also, display indications, for POP/IMAP mailboxes and
// for custom destinations (such as mailboxes that forward to a UNIX shell
// account or mail that is sent to a MS exchange server, or any other
// domain or subdomain you use)
// See http://www.w3schools.com/html/html\_colornames.asp for a list of
// color names available on most browsers

//set to YES to enable this feature
$CONF['show_status']='NO';
//display a guide to what these colors mean
$CONF['show_status_key']='NO';
// 'show_status_text' will be displayed with the background colors
// associated with each status, you can customize it here
$CONF['show_status_text']='&nbsp;&nbsp;&nbsp;';
// show_undeliverable is useful if most accounts are delivered to this
// postfix system. If many aliases and mailboxes are forwarded
// elsewhere, you will probably want to disable this.
$CONF['show_undeliverable']='NO';
$CONF['show_undeliverable_color']='tomato';
// mails to these domains will never be flagged as undeliverable

```

```

$CONF['show_undeliverable_exceptions']=array(«unixmail.domain.ext»,»exchangeserver
.domain.ext»,»gmail.com»);
    $CONF['show_popimap']='NO';
    $CONF['show_popimap_color']='darkgrey';
    // you can assign special colors to some domains. To do this,
    // – add the domain to show_custom_domains
    // – add the corresponding color to show_custom_colors
    $CONF['show_custom_domains']=array(«subdomain.domain.ext»,»domain2.ext»);
    $CONF['show_custom_colors']=array(«lightgreen»,»lightblue»);
    // If you use a recipient_delimiter in your postfix config, you can also honor it when aliases
are checked.
    // Example: $CONF['recipient_delimiter'] = «+»;
    // Set to «» to disable this check.
    $CONF['recipient_delimiter'] = «»;

    // Optional:
    // Script to run after creation of mailboxes.
    // Note that this may fail if PHP is run in «safe mode», or if
    // operating system features (such as SELinux) or limitations
    // prevent the web-server from executing external scripts.
    // Parameters: (1) username (2) domain (3) maildir (4) quota
    // $CONF['mailbox_postcreation_script']='sudo -u courier /usr/local/bin/postfixadmin-
mailbox-postcreation.sh';

    // Optional:
    // Script to run after alteration of mailboxes.
    // Note that this may fail if PHP is run in «safe mode», or if
    // operating system features (such as SELinux) or limitations
    // prevent the web-server from executing external scripts.
    // Parameters: (1) username (2) domain (3) maildir (4) quota
    // $CONF['mailbox_postedit_script']='sudo -u courier /usr/local/bin/postfixadmin-mailbox-
postedit.sh';

```

```
// Optional:
// Script to run after deletion of mailboxes.
// Note that this may fail if PHP is run in «safe mode», or if
// operating system features (such as SELinux) or limitations
// prevent the web-server from executing external scripts.
// Parameters: (1) username (2) domain
// $CONF['mailbox_postdeletion_script']='sudo -u courier /usr/local/bin/postfixadmin-
mailbox-postdeletion.sh';
```

```
// Optional:
// Script to run after creation of domains.
// Note that this may fail if PHP is run in «safe mode», or if
// operating system features (such as SELinux) or limitations
// prevent the web-server from executing external scripts.
// Parameters: (1) username
//$CONF['domain_postcreation_script']='sudo -u courier /usr/local/bin/postfixadmin-
domain-postcreation.sh';
```

```
// Optional:
// Script to run after deletion of domains.
// Note that this may fail if PHP is run in «safe mode», or if
// operating system features (such as SELinux) or limitations
// prevent the web-server from executing external scripts.
// Parameters: (1) username
// $CONF['domain_postdeletion_script']='sudo -u courier /usr/local/bin/postfixadmin-
domain-postdeletion.sh';
```

```
// Optional:
// Sub-folders which should automatically be created for new users.
// The sub-folders will also be subscribed to automatically.
// Will only work with IMAP server which implement sub-folders.
// Will not work with POP3.
// If you define create_mailbox_subdirs, then the
// create_mailbox_subdirs_host must also be defined.
```

```

//
// $CONF['create_mailbox_subdirs']=array('Spam');
// $CONF['create_mailbox_subdirs_host']='localhost';
//
// Specify » for Dovecot and 'INBOX.' for Courier.
$CONF['create_mailbox_subdirs_prefix']='INBOX.';

// Optional:
// Show used quotas from Dovecot dictionary backend in virtual
// mailbox listing.
// See: DOCUMENTATION/DOVECOT.txt
// http://wiki.dovecot.org/Quota/Dict
//
$CONF['used_quotas'] = 'NO';

// if you use dovecot >= 1.2, set this to yes.
// Note about dovecot config: table «quota» is for 1.0 & 1.1, table «quota2» is for dovecot
1.2 and newer
$CONF['new_quota_table'] = 'NO';

//
// Normally, the TCP port number does not have to be specified.
// $CONF['create_mailbox_subdirs_hostport']=143;
//
// If you have trouble connecting to the IMAP-server, then specify
// a value for $CONF['create_mailbox_subdirs_hostoptions']. These
// are some examples to experiment with:
// $CONF['create_mailbox_subdirs_hostoptions']=array('notls');
// $CONF['create_mailbox_subdirs_hostoptions']=array('novalidate-cert','norsh');
// See also the «Optional flags for names» table at
// http://www.php.net/manual/en/function.imap-open.php

// Theme Config
// Specify your own logo and CSS file

```

```

$CONF['theme_logo'] = 'images/logo-default.png';
$CONF['theme_css'] = 'css/default.css';

// XMLRPC Interface.
// This should be only of use if you wish to use e.g the
// Postfixadmin-Squirrelmail package
// change to boolean true to enable xmlrpc
$CONF['xmlrpc_enabled'] = false;

// If you want to keep most settings at default values and/or want to ensure
// that future updates work without problems, you can use a separate config
// file (config.local.php) instead of editing this file and override some
// settings there.
if (file_exists(dirname(__FILE__) . '/config.local.php')) {
include(dirname(__FILE__) . '/config.local.php');
}

//
// END OF CONFIG FILE
//
/* vim: set expandtab softtabstop=4 tabstop=4 shiftwidth=4: */

* Here you need to set true so that the web interface can work later
* /
$CONF['configured'] = false;

// In order to setup Postfixadmin, you MUST specify a hashed password here.
// To create the hash, visit setup.php in a browser and type a password into the field,
// on submission it will be echoed out to you as a hashed value.
$CONF['setup_password'] = 'changeme';

// Postfix Admin Path
// Set the location of your Postfix Admin installation here.
// YOU MUST ENTER THE COMPLETE URL e.g. http://postfix-admin.it-volga.org

```

```

$CONF['postfix_admin_url'] = 'http://postfix-admin.it-volga.org';
// shouldn't need changing.
$CONF['postfix_admin_path'] = /usr/local/www/postfixadmin;
// Interface language
// Language files are located in './languages', change as required..
$CONF['default_language'] = 'ru';
// Database Config
// mysql = MySQL 3.23 and 4.0, 4.1 or 5
// mysqli = MySQL 4.1+
// pgsqll = PostgreSQL
$CONF['database_type'] = 'mysql';
$CONF['database_host'] = 'localhost';
$CONF['database_user'] = 'postfix';
$CONF['database_password'] = 'postfixadmin';
$CONF['database_name'] = 'postfix';
$CONF['database_prefix'] = »;
// If you need to specify a different port for a MYSQL database connection, use e.g.
// $CONF['database_host'] = '172.30.33.66:3308';
// If you need to specify a different port for POSTGRESQL database connection
// uncomment and change the following
// $CONF['database_port'] = '5432';

// Here, if you need, you can customize table names.
$CONF['database_prefix'] = »;
$CONF['database_tables'] = array (
    'admin' => 'admin',
    'alias' => 'alias',
    'alias_domain' => 'alias_domain',
    'config' => 'config',
    'domain' => 'domain',
    'domain_admins' => 'domain_admins',
    'fetchmail' => 'fetchmail',
    'log' => 'log',
    'mailbox' => 'mailbox',

```

```

'vacation' => 'vacation',
'vacation_notification' => 'vacation_notification',
'quota' => 'quota',
'quota2' => 'quota2',
);

// Site Admin
// Define the Site Admins email address below.
// This will be used to send emails from to create mailboxes.
$CONF['admin_email'] = 'postmaster@it-volga.org';

// Mail Server
// Hostname (FQDN) of your mail server.
// This is used to send email to Postfix in order to create mailboxes.
$CONF['smtp_server'] = 'localhost';
$CONF['smtp_port'] = '25';

// Encrypt
// In what way do you want the passwords to be crypted?
// md5crypt = internal postfix admin md5
// md5 = md5 sum of the password
// system = whatever you have set as your PHP system default
// cleartext = clear text passwords (ouch!)
// mysql_encrypt = useful for PAM integration
// authlib = support for courier-authlib style passwords
// dovecot:CRYPT-METHOD = use dovecotpw -s 'CRYPT-METHOD'. Example:
dovecot:CRAM-MD5
// $CONF['encrypt'] = 'md5crypt';

$CONF['encrypt'] = cleartext;

```

Ім'я користувача:
Кафедра КІ

ID перевірки:
1011337340

Дата перевірки:
25.05.2022 16:46:40 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
25.05.2022 16:48:52 EEST

ID користувача:
100005591

Назва документа: Саух_Програмно-технічний засіб поштової системи на базі OpenSuse Linux

Кількість сторінок: 57 Кількість слів: 10452 Кількість символів: 72639 Розмір файлу: 997.56 KB ID файлу: 1011223017

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

10.7% Схожість

Найбільша схожість: 4.87% з Інтернет-джерелом (https://ewikiuk.top/wiki/Internet_Message_Access_Protocol)

9.01% Джерела з Інтернету

82

Сторінка 59

1.94% Джерела з Бібліотеки

114

Сторінка 59

0% Цитат

Не знайдено жодних цитат

Не знайдено жодних посилань

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

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

Замінені символи

16

Підозріле форматування

20
сторінок

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 1.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. **Ошибок в документах: 15%**

ID: 103975 Название: Програмно-технічний засіб поштової системи на базі OpenSuse Linux Добавлено в БД: 2022-05-25 Авторы: О.Е. Саух Руководители: С.М. Лисенко Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	58295	597	1302 (2%)	18 (3%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Саух Олексій Едуардович

Тема: Програмно-технічний засіб поштової системи на базі OpenSuse Linux

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Обсяг кваліфікаційної роботи:

Кількість листів креслень 3 Кількість сторінок записки 56

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень: Метою роботи є розробка програмно-технічного засобу поштової системи на базі OpenSuse Linux.

2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню: Робота повністю відповідає поставленому завданню.

3. Характеристика виконання кожного розділу, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: В першому розділі було здійснено огляд відомих рішень та основні аспекти функціонування електронної пошти. Здійснено висновок про важливість побудови програмно-апаратних засобів для забезпечення функціонування електронної пошти.

В другому розділі було проаналізовано та описано основні протоколи електронної пошти користувальницьких вимог. Виокремлено принципи їх функціонування. В розділі наведено основні переваги та недоліки протоколів.

Також в розділі подано опис протоколів електронної пошти, які забезпечуть доступ через мережу Інтернет-протоколу (IP) для клієнтського програмного забезпечення користувача до поштової скриньки, яка підтримується на поштовому сервері.

В третьому розділі В представлено програмно-апаратну реалізацію електронної пошти. В розділі наведено основні конфігураційні налаштування системи. Також в розділі подано результати тестування електронної пошти на базі OpenSuSE Linux. В розділі наведено конфігурацію обладнання для поштового сервера..

4. Позитивні сторони роботи: висока практична цінність роботи.

5. Негативні сторони роботи: недостатня увага розробленню схем функціонування hjrphj,k.dfyjuj програмно-технічного засобу.

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: Пояснювальна записка оформлена коректно, згідно діючих стандартів оформлення документації.

7. Відгук про роботу в цілому: Робота виконана на належному науково-технічному рівні.

8. Інші зауваження: _____

9. Оцінка дипломної роботи: добре (4.0/С)

Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) _____

Джулій В.М., к.т.н., доцент, кафедри кібербезпеки Хмельницького національного університету

“ ___ ” _____ 2022 р.

 (підпис)

Завідувачу кафедри КІСП
д-ру техн.наук, проф. Говорушенко Т. О.

Сауха О. Е.

ПІБ здобувача вищої освіти

ФПКТС, 4 курсу, групи КІ-18-1

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 26.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на наявність плагіату ознайомлений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

дата



підпис

РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Програмно-технічний засіб поштової системи на ~~Open~~ Suse Linux

Автор: Саух Олексій Едуардович

Спеціальність: 123 – Комп'ютерна інженерія

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Лисенко Сергій Миколайович, д.т.н, професор

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

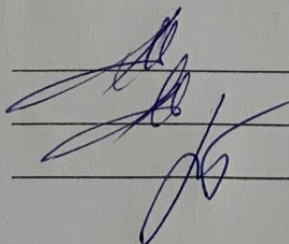
- 1) запозичення розміщені в розділі аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформленні посилання;
- 3) всі зафіксовані системою ознаки модифікації тексту відносяться до комбінування латинських символів щодо використаних програмних скриптів, що не є модифікацією тексту.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 10.7% і адресується до 82 першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру практичної роботи і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Гарант ОП

Завідувач кафедри КІСП



С.М. Лисенко

С. М. Лисенко

Т. О. Говорушенко