

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"**

**Інститут КНІТ
Кафедра ПЗ**

ЗВІТ

До лабораторної роботи № 5

З дисципліни: “Організація комп’ютерних мереж”

На тему: “Дослідження протоколів SMTP і POP3”

Лектор:

викл. каф. ПЗ
Задорожний І. М.

Виконав:

ст. гр. ПЗ-22
Чаус Олег

Прийняв:

викл. каф. ПЗ
Задорожний І. М.

« ____ » _____ 2023 р.

Σ= ____ .

Тема роботи: Дослідження протоколів SMTP і POP3.

Мета роботи: Ознайомитися зі службою електронної пошти та основними командами протоколів SMTP і POP3 і навчитися користуватися утилітою telnet для зв'язку з серверами вхідної та вихідної пошти.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

З якої команди SMTP та ESMTP починається робота з сервером після встановлення з'єднання з ним?

Після встановлення з'єднання з SMTP або ESMTP сервером, клієнт повинен відправити привітальне повідомлення. У SMTP це повідомлення повинно починатися з команди "HELO", "HELLO", або "EHLO", в залежності від того, яка версія протоколу використовується.

Команда "HELO" використовується в класичному SMTP, а команда "EHLO" - в розширеному ESMTP протоколі. Після цього сервер поверне відповідь з кодом 250, яка підтверджує, що з'єднання встановлено і готове до подальшої роботи.

На що вказує перша цифра у коді відповіді SMTP-сервера?

Перша цифра в коді відповіді SMTP-сервера вказує на загальний стан виконання запиту або команди, що була надіслана з клієнта на сервер. За стандартом SMTP, ці цифри розподіляються за наступною схемою:

- 1xx: Проміжна позитивна відповідь – сервер очікує на додаткову команду від клієнта.
- 2xx: Позитивна відповідь - команда була прийнята і виконана успішно
- 3xx: Перехідний стан - сервер очікує додаткових даних для завершення запиту
- 4xx: Тимчасова помилка - запит не вдалося виконати з тимчасової причини (наприклад, недостатньо ресурсів сервера)
- 5xx: Постійна помилка - запит не вдалося виконати з постійної причини (наприклад, неправильна адреса електронної пошти)

Опишіть призначення команд stat, last, top і dele.

1. Команда STAT (Status) - ця команда повертає статистику про скриньку вхідної пошти на сервері. Відповідь містить кількість повідомлень в скриньці і загальний розмір в байтах.
2. Команда LAST - ця команда повертає номер останнього повідомлення, яке було позначене як вже прочитане в поточній сесії з'єднання з сервером.
3. Команда TOP - ця команда повертає перші n рядків з заголовка та/або тіла повідомлення. Використовується для отримання часткового перегляду повідомлення без повного завантаження.
4. Команда DELE (Delete) - ця команда використовується для позначення повідомлення для видалення зі скриньки вхідної пошти на сервері.

Позначені для видалення повідомлення будуть вилучені після виконання команди QUIT.

ЗАВДАННЯ

1. Ознайомтеся з теоретичними відомостями для виконання лабораторної роботи No 5.
Самостійно знайдіть відомості про утиліту OpenSSL та встановіть її (для користувачів UNIX-подібних операційних систем (Linux, Mac OS) її встановлювати не потрібно).
2. Запустіть аналізатор протоколів Wireshark. Зі своєї власної поштової скриньки (створеної на будь-якому поштовому сервері) надішліть листа собі та на тестову скриньку labtest@iapmm.lviv.ua, під'єднавшись до SMTP-сервера (адресу SMTP-сервера та порти поштового сервера, на якому знаходиться Ваша скринька, знайдіть самостійно) за допомогою OpenSSL (тобто, повторіть кроки, описані у п. 2 методички). Для встановлення з'єднання з сервером використовуйте команди `s_client -connect адреса SMTP-сервера:порт та s_client -connect адреса SMTP-сервера:порт -starttls smtp` залежно від того, який порт використовуєте (з підтримкою SSL чи TLS/STARTTLS). Увага! Якщо Ваша поштова скринька знаходиться на поштовому сервері gmail, то врахуйте, що він використовує захищену передачу даних між вузлами. Тому для виконання лабораторної роботи у Вашому обліковому записі Google необхідно увімкнути опцію "Доступ для менш безпечних додатків". Специфічні деталі роботи з gmail з'ясуйте самостійно. Подайте у звіті екранні знімки повного сеансу роботи з OpenSSL. Опишіть всі помилки, що трапилися при роботі з OpenSSL, і проаналізуйте їх.
3. У Wireshark застосуйте фільтр smtp, відстежте всі повідомлення та подайте екранні знімки у звіті.
4. Перевірте, чи відправлений лист успішно доставлений на Вашу поштову скриньку за допомогою веб-версії та прочитайте його за допомогою OpenSSL (`s_client -connect адреса pop3-сервера:порт -starttls pop3`). Також переконайтесь, що лист, відправлений на тестову скриньку labtest@iapmm.lviv.ua, успішно доставлений і прочитайте його, використавши під'єднання до POP3-сервера ergo.iapmm.lviv.ua (порт 110) за допомогою telnet.

5. У Wireshark застосуйте фільтр pop. У ньому відстежте всі зміни, спричинені командами telnet та OpenSSL. Порівняйте отримані результати.
6. Випробуйте усі інші описані в методичці команди pop3.
7. Самостійно знайдіть відповідь на одне з індивідуальних завдань.
8. Сформууйте звіт зі структурою, аналогічною до звітів з попередніх лабораторних робіт. У теоретичних відомостях дайте відповіді на 3 вибрані викладачем запитання з числа контрольних запитань. У висновку проаналізуйте отримані результати.

ХІД ВИКОНАННЯ

Під'єднався до SMTP-сервера.

```
OpenSSL> s_client -connect smtp.gmail.com:587 -starttls smtp
CONNECTED(0000021C)
depth=2 C = US, O = Google Trust Services LLC, CN = GTS Root R1
verify error:num=20:unable to get local issuer certificate
---
Certificate chain
 0 s:/CN=smtp.gmail.com
  i:/C=US/O=Google Trust Services LLC/CN=GTS CA 1C3
 1 s:/C=US/O=Google Trust Services LLC/CN=GTS CA 1C3
  i:/C=US/O=Google Trust Services LLC/CN=GTS Root R1
 2 s:/C=US/O=Google Trust Services LLC/CN=GTS Root R1
  i:/C=BE/O=GlobalSign nv-sa/OU=Root CA/CN=GlobalSign Root CA
---
Server certificate
-----BEGIN CERTIFICATE-----
```

```

-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIFVTCCBD2gAwIBAgIRAKc8rrD7NamKCQdPWwRQzOQwDQYJKoZIhvcNAQELBQAw
RjELMAKGA1UEBhMCVVMxIjAgBgNVBAoTGUdvb2dsZSBUcnVzdCBTZXJ2aWNlcyBM
TEMxEzARBgNVBAMTCkdUUyBDQSAXQzMwHhcnMjMwNDE3MDgyNTI2WhcnMjMwNzEw
MDgyNTI1WjAZMRcwFQYDVQQDEw5zbXRwLmdtYWlsLmNvbTCCASIwDQYJKoZIhvcN
AQEBBQADggEPADCCAQoCggEBAKy/nvD1kZfLGibYyRcxIDqEgqA/CIJUmkP4ogOD
DH8HFm5rJvRqf8WF7V8reJ/NkOd1FSQh0NiPwI1G+B5KdLejP/TX3jGcYq0FA1ox
ORaIB0wTqSCvBxj0QD+A0eptiV/gYaSJ0BsKguHXNgF06i0iCyxoXJ3+r0DACB4D
GZ20PL+SjCXP2GIrLHsJkQVw443MR2wG4jTbVncr3K+qzsp+5o0EBG+spDSiWwZ
YT/PmqoiI0YTfJZYn5QKAGyf2mP78ksHRYH2Eocx+gsJLiP2ZJAPSP4YVhtR+cFd
j/ZGKLAmWfG1Z3DnapJTaj8TcBFsPzdVer3aD+8Ymgv/l2cAwEAAaOCAmkwggJL
MA4GA1UdDwEB/wQEAwIFoDATBgNVHSUEDDAKBggrBgEFBQcDATAMBgNVHRMBAf8E
AjaAMB0GA1UdDgQWBbTVxjNKJAG1jX0yRWZ7b20h08ISCjAFBgNVHSMEDAWgBSK
dH+vhc3ulc09nNDiRhTzcTudJzBqBggrBgEFBQcBAQReMFwwJwYIKwYBBQUHMAgg
G2h0dHA6Ly9vY3NwLnBraS5nb29nL2d0czFjMzAxBggrBgEFBQcAwYlaHR0cDov
L3BraS5nb29nL3JlcG8vY2VydHMvZ3RzMWwzLmRlcjAZBgNVHREEEjAQgg5zbXRw
LmdtYWlsLmNvbTAhBgNVHSAEGjAYMAGBmeBDAECATAMBggrBgEEAdZ5AgUDMDwG
A1UdHwQ1MDMwMAAvOC2GK2h0dHA6Ly9jcmxzLnBraS5nb29nL2d0czFjMy9tb1ZE
ZkltAwEyay5jcmwwggEGBggrBgEEAdZ5AgQCBIH3BIH0APIAdwCt9776fP8QyIud
PZwePhhqtGcpXc+xDCTKhYY069yCigAAAYe0iJDIAAAEAwBIMEYCIQDFLXSASzmT
2R2U7CoZ03STWjvvY9NTFpS0yAFYfg2R2AIhAN1Xu2lONyDwfb1G1dD3KZjo4PU9
23MD+YyhwPCFJuDAAHcAs3N3B+GEUPhjhtYFqdwRCUp5LbFnDAuH3PADDNk2pZoA
AAGHjoiQyAAABAMASDBGAiEA+7cvrbH+u1HqH9kcBBnuVhrghQ/nhNQnzQwozt2
DUACIQCuL9L42y7pusjlc0bjxxMwDHq+VGw7o01EuWPosDF4uzANBgkqhkiG9w0B
AQsFAAOCQAQEAhdm8mC5YA4iQtSGc/xZybCQet4+0DvhGFdzP08C307RrHAlZiffZ
vobWrFbj9DfGuiFmqjTdqEC/7WuWimEx1bbPS7hIVBSHU4BnwXvdpeJfHz4xsPJb
wDytjJ3VPg23RosRAE4wXn2ECNveU7WoQ2sPLczEzeK/0vuynYG9YCronw2dJfxy
/yaKlPrZDWMrCzdngHd4gUX1iPC9dgs+CM8LVowPv41vJG4cp05NB8yj2n6MisfF
xYbYbupxPffZjDYLCNWLkJR+pVrHX95SgbUEVXv2fQYKpyE0cL258Fx9HECOWtjK
+r3fKezctuXbAyjwP0lfoE7Ujdtz+5ErBg==
-----END CERTIFICATE-----
subject=/CN=sntp.gmail.com
issuer=/C=US/O=Google Trust Services LLC/CN=GTS CA 1C3
---
No client certificate CA names sent
Peer signing digest: SHA256
Server Temp Key: ECDH, P-256, 256 bits
---
SSL handshake has read 5192 bytes and written 469 bytes
---
New, TLSv1/SSLv3, Cipher is ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256
Server public key is 2048 bit
Secure Renegotiation IS supported
Compression: NONE
Expansion: NONE
No ALPN negotiated

```

```

SSL-Session:
  Protocol   : TLSv1.2
  Cipher     : ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256
  Session-ID: 8BDE308D7F49C32B293E6C721DAB210F528C69C5921A9D86470BB35793661699
  Session-ID-ctx:
  Master-Key: 032D8E734F077E987FCCC7F8A60C342C978DF90305F1B3B5C34EF0CAA7A905F69FA429D5D0F52563F5D5533B4DA3D8E6
  Key-Arg    : None
  PSK identity: None
  PSK identity hint: None
  SRP username: None
  TLS session ticket lifetime hint: 100800 (seconds)
  TLS session ticket:
0000 - 02 c5 da a4 b5 f1 c6 93-f2 64 c6 fd 88 d7 d3 5f .....d....._
0010 - fd 5d 9c a1 5a b7 c6 e1-2a 81 a7 69 18 98 a4 50 ..]..Z...*.i...P
0020 - 58 62 12 08 ff 97 ba 56-b6 a1 69 29 dd 79 ee 6d Xb.....V..i).y.m
0030 - 95 76 00 c6 9d 5a 4a fd-84 7f fb 1f 51 03 f1 5b .v...ZJ.....Q...[
0040 - 44 12 68 14 7b 8e 9b 0f-6a 4b 52 35 23 da 7b 41 D.h.{...jKR5#.fA
0050 - b8 27 8e 8f 3e b4 3e 21-69 53 a7 2f 0b 22 af 00 .'.>.>!iS./."..
0060 - ae fe b6 97 ad 08 89 e1-94 51 87 ec 1b 0c 99 4b .....Q.....K
0070 - 06 a4 6d 74 57 20 f0 3f-88 a4 5f b2 4a 40 4f b3 ..mtW .?.._J@0.
0080 - b9 8c 7a d2 10 ba a0 54-8d 18 78 b5 7f a5 39 85 ..Z....T..x...9.
0090 - ab ff 89 45 f0 35 53 fa-e9 81 c4 b5 1f 0e 49 78 ...E.5S.....Ix
00a0 - 56 52 a9 f3 68 26 5d 01-7c 3e 94 09 9c e0 0f 79 VR..h&].|>....y
00b0 - 71 40 8a 21 c7 e9 25 75-c9 db 00 f3 fa ca 34 1b q@!..%u.....4.
00c0 - 97 cc 1d 48 ec 4b 4a 9b-48 f0 12 44 6a aa a7 a7 ...H.KJ.H..Dj...
00d0 - bb 25 7d d9 9c 42 52 55-b0 74 bc ed 54 02 24 26 .%}..BRU.t..T.$&

  Start Time: 1683439322
  Timeout    : 300 (sec)
  Verify return code: 20 (unable to get local issuer certificate)
---
250 SMTPUTF8

```

Авторизувався у свій Gmail-акаунт.

```

auth login
334 VXNlcm5hbWU6
b2xlaC5jaGF1cy5wei4yMDIxQGxwbUudWE=
334 UGFzc3dvcmQ6
MDEuMDQuMjAwNA==

```

Надіслав повідомлення собі та на пошту labtest.

```

mail from <oleh.chaus.pz.2021@lpnu.ua>
555 5.5.2 Syntax error. z8-20020adfec88000000b003062675d4c9sm7226801wrn.39 - gsmt
mail from: <oleh.chaus.pz.2021@lpnu.ua>
250 2.1.0 OK z8-20020adfec88000000b003062675d4c9sm7226801wrn.39 - gsmt
rcpt to: <oleh.chaus.pz.2021@lpnu.ua>
250 2.1.5 OK z8-20020adfec88000000b003062675d4c9sm7226801wrn.39 - gsmt
data
354 Go ahead z8-20020adfec88000000b003062675d4c9sm7226801wrn.39 - gsmt
Hello!
I sent this message using command line!
.
250 2.0.0 OK 1683440263 z8-20020adfec88000000b003062675d4c9sm7226801wrn.39 - gsmt
mail from: <oleh.chaus.pz.2021@lpnu.ua>
250 2.1.0 OK z8-20020adfec88000000b003062675d4c9sm7226801wrn.39 - gsmt
rcpt to: <labtest@iapmm.lviv.ua>
250 2.1.5 OK z8-20020adfec88000000b003062675d4c9sm7226801wrn.39 - gsmt
data
354 Go ahead z8-20020adfec88000000b003062675d4c9sm7226801wrn.39 - gsmt
Test Message
.
250 2.0.0 OK 1683440365 z8-20020adfec88000000b003062675d4c9sm7226801wrn.39 - gsmt
quit
221 2.0.0 closing connection z8-20020adfec88000000b003062675d4c9sm7226801wrn.39 - gsmt
read:errno=0
OpenSSL>

```

Перехопив пакети у Wireshark.

Wireshark packet capture showing SMTP traffic. The selected packet (16148) is an SMTP response from smtp.gmail.com. The packet details show the response code 250 and parameters including SIZE 35882577, 8BITIME, and STARTTLS. The packet bytes pane shows the raw data in hexadecimal and ASCII.

Переконався, що листи були надіслані за допомогою веб-клієнта Gmail.

Скріншот електронної пошти, що демонструє два листи. Перший лист: 'Кому: bcc: labtest 2', тема: 'Вхідні (без теми) - Test Message'. Другий лист: 'Кому: bcc: мені', тема: 'Вхідні (без теми) - Hello! I sent this message using command line!'.

Під'єднався до POP сервера.

```
OpenSSL> s_client -connect pop.gmail.com:995
CONNECTED(00000240)
depth=2 C = US, 0 = Google Trust Services LLC, CN = GTS Root R1
verify error:num=20:unable to get local issuer certificate
---
Certificate chain
 0 s:/CN=pop.gmail.com
  i:/C=US/O=Google Trust Services LLC/CN=GTS CA 1C3
 1 s:/C=US/O=Google Trust Services LLC/CN=GTS CA 1C3
  i:/C=US/O=Google Trust Services LLC/CN=GTS Root R1
 2 s:/C=US/O=Google Trust Services LLC/CN=GTS Root R1
  i:/C=BE/O=GlobalSign nv-sa/OU=Root CA/CN=GlobalSign Root CA
---
Server certificate
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIFUDCCBDigAwIBAgIRAIN6qp5uqSbWEES7umyHEY0wDQYJKoZIhvcNAQELBQAw
RjELMAkGA1UEBhMCVVMxIjAgBgNVBAoTGUdvb2dsZSBSBScvZmVudCBBTZXJ2aWwNcyBM
TEMxEzARBgNVBAMTCkdUyYBDQSAxQzZmMwHhcnMjMwNDE3MDgyNTAxWhcnMjMwNzEw
MDgyNTAwWjAYMRYwFAYDVQQDEw1wb3AuZ21haWwWY29tMIIBIjANBgkqhkiG9w0B
AQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAzVRWtSmCRRWm7EJXapBfZJmMG5niik/XQZaGhJq1
5X4H84WhRNNn03DzTL6HybQCefZBEiaqRuDGTAeIh7ZcuYxPc0qQszXvSs7kczpE
jNoTaK6uP3VJNp5mV+w3Airvovrv45kRJpjSdTRLG+EZQmff9Qms9cekUYHG05dT
Jd2Gu32+VVwHTjmmwwHUCWiCksVgB7dotNdp+DssWeDfhSgdow9cioj34VtHIL/f
-----END CERTIFICATE-----
```

Увійшов у свій акаунт.

```
user oleh.chaus.pz.2021@lpnu.ua
+OK send PASS
pass ██████████
+OK Welcome.
```

Відкрив отриманий лист.

```
stat
+OK 191 99223796
list
+OK 191 messages (99223796 bytes)
1 21576
2 9197
3 25517
4 34597
5 15883
6 13580
7 34072
8 13578
9 58539
10 7160
11 879972
12 680258
13 7168
14 6882
```

```
retr 189
+OK message follows
Bcc: oleh.chaus.pz.2021@lpnu.ua
Return-Path: <oleh.chaus.pz.2021@lpnu.ua>
Received: from smtp.gmail.com ([31.129.235.239])
  by smtp.gmail.com with SMTPSA id z8-20020adfec8800000b003062675d4c9sm7226801wrn.39.2023.05.06.23.16.05
  for <oleh.chaus.pz.2021@lpnu.ua>
  (version=TLS1_2 cipher=ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256 bits=128/128);
  Sat, 06 May 2023 23:17:43 -0700 (PDT)
Message-ID: <64574287.df0a0220.20b5f.8fad@mx.google.com>
Date: Sat, 06 May 2023 23:17:43 -0700 (PDT)
From: oleh.chaus.pz.2021@lpnu.ua

Hello!
I sent this message using command line!
```

Спробував авторизуватися на пошту labtest.

```
Telnet ergo.iapmm.lviv.ua
+OK Qpopper (version 4.1.0) at ergo.iapmm.lviv.ua starting. <14966.1683443675@ergo.iapmm.lviv.ua>
user labtest
+OK Password required for labtest.
pass Okm_2020
-ERR [AUTH] Password supplied for "labtest" is incorrect.
+OK Pop server at ergo.iapmm.lviv.ua signing off.

Connection to host lost.

Press any key to continue..._
```


Перехоплені пакети у Wireshark:

pop						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2272...	4764.187743	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	k
2272...	4764.384757	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	m
2272...	4764.840805	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	_
2272...	4765.139842	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	2
2272...	4765.295801	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	0
2272...	4765.459889	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	2
2272...	4765.818935	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	0
2272...	4766.088895	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	56 C	
2273...	4776.107122	194.44.153.4	192.168.88.20	POP	113 S	-ERR [AUTH] Password supplied for "labtest" is incorrect.
2273...	4776.107888	194.44.153.4	192.168.88.20	POP	105 S	+OK Pop server at ergo.iapmm.lviv.ua signing off.
2274...	4782.463679	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	56 C	
2276...	4816.074281	194.44.153.4	192.168.88.20	POP	154 S	+OK Qpopper (version 4.1.0) at ergo.iapmm.lviv.ua starting. <14966.1683443675@ergo.iapmm.lviv.ua>
2276...	4817.964129	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	u
2276...	4818.080298	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	s
2276...	4818.242070	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	e
2276...	4818.358292	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	r
2276...	4818.521021	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	
2276...	4818.912230	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	l
2277...	4819.051151	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	a
2277...	4819.232236	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	b
2277...	4819.452243	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	t
2277...	4819.568215	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	e
2277...	4819.734279	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	s
2277...	4819.896234	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	t
2277...	4820.057495	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	56 C	
2277...	4820.074506	194.44.153.4	192.168.88.20	POP	90 S	+OK Password required for labtest.
2277...	4821.406460	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	p
2277...	4821.522286	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	56 C	as
2277...	4821.677381	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	s
2277...	4821.793182	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	
2277...	4822.684583	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	0
2277...	4822.990621	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	k
2277...	4823.159577	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	m
2277...	4823.589683	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	_
2277...	4823.781671	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	2
2277...	4823.898397	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	0
2277...	4824.014223	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	2
2277...	4824.130220	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	55 C	0
2277...	4824.645714	192.168.88.20	194.44.153.4	POP	56 C	
2278...	4834.663200	194.44.153.4	192.168.88.20	POP	113 S	-ERR [AUTH] Password supplied for "labtest" is incorrect.
2278...	4834.663969	194.44.153.4	192.168.88.20	POP	105 S	+OK Pop server at ergo.iapmm.lviv.ua signing off.

Випробував решту команд pop.

```

top 1 1
+OK message follows
MIME-Version: 1.0
x-no-auto-attachment: 1
Received: by 2002:a5d:6611:0:0:0:0:0; Fri, 27 Aug 2021 02:09:46 -0700 (PDT)
Date: Fri, 27 Aug 2021 02:09:46 -0700
Message-ID: <CAEvHSh93s+_Jh7Gn0g5KNwpsBPTRwnN33g5-TKvqP2nPC5ioWQ@mail.gmail.com>
Subject: =?UTF-8?B?0J/QvtGA0LDQtdNC4INGJ0L7QtNC+INCy0LjQutC+0YDQuNGB0YLSNC90L3RjyDQvdC+?=
=?UTF-8?B?0LLQvtGXINC/0LDQv9C60LggItCS0YXRltC00L3RliI=?=
From: =?UTF-8?B?0JrQvtC80LDQvdC00LAGR21haWw=?= <mail-noreply@google.com>
To: =?UTF-8?B?0J7Qu9C10LMg0KfQsNGD0YE=?= <oleh.chaus.pz.2021@lpnu.ua>
Content-Type: multipart/alternative; boundary="0000000000004517f605ca86d8ab"
--0000000000004517f605ca86d8ab

```

```

delete 1
+OK marked for deletion
rset
+OK

```

Дав відповідь на запитання:

13). Кодування у RFC 821. Можливості OpenSSL та альтернативи OpenSSL.

Протокол SMTP підтримує прості текстові дані ASCII. OpenSSL надає можливість генерувати приватні ключі та сертифікати, перевіряти сертифікати, взаємодіяти з поштовими серверами за допомогою відповідних протоколів для створення та отримання повідомлень. Як альтернативу до OpenSSL можна використовувати утиліту telnet. Однак, варто зазначити, що вона не забезпечує такі ж рівні безпеки та функціональності, як OpenSSL.

ВИСНОВКИ

Ознайомився зі службою електронної пошти та основними командами протоколів SMTP і POP3 і навчився користуватися утилітою OpenSSL для зв'язку з серверами вхідної та вихідної пошти.