

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА
ИНСТИТУТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Курс “Сети и телекоммуникация”
Отчет по лабораторной работе №3

Выполнил: Соков С.А.

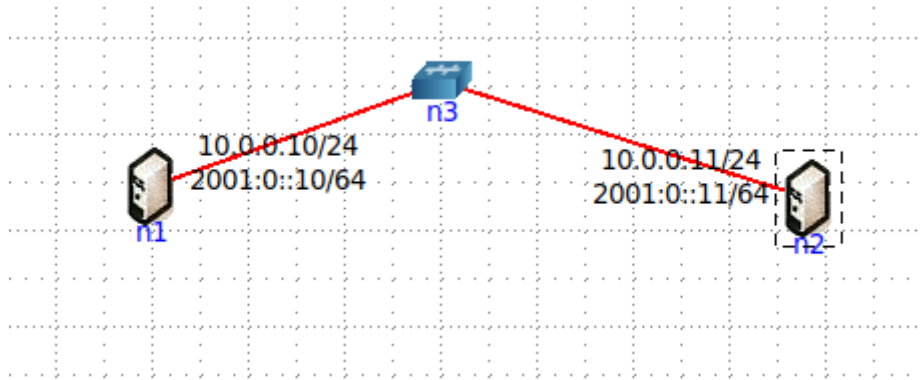
Проверил: Гай В.Е.

Нижний Новгород 2021

Задание:

Рассчитать контрольную сумму для перехваченных пакетов по протоколу TCP, UDP и ICMP.

Ход работы:



TCP:

Отправим сообщение через нэткат по протоколу TCP:

```
Time 0.01100.07
Protocol: TCP (6)
Header checksum: 0xfa7c [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 10.0.0.11
Destination: 10.0.0.10
Transmission Control Protocol, Src Port: 9000, Dst Port: 43008, Seq: 1, Ack: 3, Len: 0
Source Port: 9000
Destination Port: 43008
[Stream index: 8]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence number: 1 (relative sequence number)
000 00 00 00 aa 00 00 00 00 00 aa 00 01 08 00 45 00 .....E.
010 00 34 2c 33 40 00 40 06 fa 7c 0a 00 00 0b 0a 00 .4,3@.@.|.
020 00 0a 23 28 a8 00 81 00 35 24 bc b5 6b 16 80 10 .#(. 5$.k.
030 01 fe 67 af 00 00 01 01 08 0a 5b 92 dc f0 95 63 .g.....[.c
040 81 fb ..
```

Составим таблицу:

2328	A800
8100	3524
BCB5	6B16
8010	01FE
0000	0000
0101	080A
5B92	DCF0
9563	81FB

Составим псевдо заголовок:

0A00	000B
0A00	000A
0006	0034

Начинаем расчет контрольный суммы. Для начала сложим значения в двух таблицах:

$$(2328)_{16} + (A800)_{16} + (8100)_{16} + (3524)_{16} + (BCB5)_{16} + (6B16)_{16} + (8018)_{16} + (01FE)_{16} + (0000)_{16} + (0000)_{16} + (0101)_{16} + (080A)_{16} + (5B92)_{16} + (DCF0)_{16} + (9563)_{16} + (81FB)_{16} = 5\ 8410$$

Поскольку запись получилась больше по размеру, чем 16 бит, то разобьем ее на два слова по 16 бит и просуммируем снова:

$$(0005)_{16} + (8410)_{16} = (8415)_{16}$$

Находим сумму значений псевдо заголовка

$$(0A00)_{16} + (000B)_{16} + (0A00)_{16} + (000A)_{16} + (0006)_{16} + (0034)_{16} = (144F)_{16}$$

Сумма таблиц:

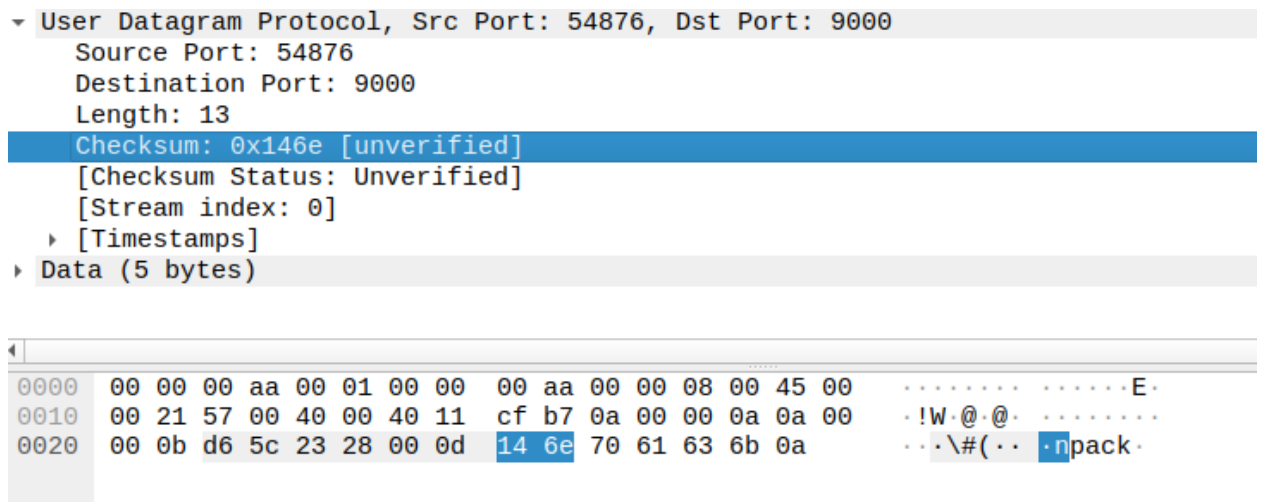
$$(8415)_{16} + (144F)_{16} = (9864)_{16}$$

Находим контрольную сумму:

$$CS = (FFFF)_{16} - (9864)_{16} = (679B)_{16}$$

UDP:

Отправим сообщение через нэткат по протоколу UDP и увидим его в WireShark:



Составим таблицу:

D65C	2328
000D	0000
7061	636B
0A00	

Составим псевдозаголовок:

0A00	000B
0A00	000A
0011	000D

Начинаем расчет контрольный суммы. Для начала сложим значения в двух таблицах:

$$(D65C)_{16} + (2328)_{16} + (000D)_{16} + (0000)_{16} + (7061)_{16} + (636B)_{16} + (0A00)_{16} = (1\ D75D)_{16}.$$

Поскольку запись получилась больше по размеру, чем 16 бит, то разобьем ее на два слова по 16 бит и просуммируем снова:

$$(0001)_{16} + (D75D)_{16} = (D75E)_{16}.$$

Находим сумму значений псевдо заголовка

$$(0A00)_{16} + (000B)_{16} + (0A00)_{16} + (000A)_{16} + (0011)_{16} + (000D)_{16} = (1433)_{16}$$

Сумма таблиц:

$$(D75E)_{16} + (1433)_{16} = (EB91)_{16}$$

Находим контрольную сумму:

$$CSIP = (FFFF)_{16} - (EB91)_{16} = (146E)_{16}.$$

ICMP:

The screenshot shows a network packet capture tool interface. The top section displays packet details for an ICMP Echo (ping) request. The packet is 84 bytes long, with a source IP of 10.0.0.11 and a destination IP of 10.0.0.10. The checksum is 0x6abc, which is marked as correct. The packet type is 8 (Echo (ping) request) and the code is 0. The bottom section shows the raw hex data of the packet, with the first 16 bytes highlighted in blue. The hex data is as follows:

Offset	Hex Data	ASCII
0010	00 54 e2 64 40 00 40 01 44 30 0a 00 00 0b 0a 00	.T.d@.@.D0.....
0020	00 0a 08 00 6a bc 00 23 00 05 47 4b ab 60 00 00	...j.#..GK..`..
0030	00 00 da 9c 01 00 00 00 00 00 10 11 12 13 14 15 !"#\$\$%
0040	16 17 18 19 1a 1b 1c 1d 1e 1f 20 21 22 23 24 25&'()*+,-./012345
0050	26 27 28 29 2a 2b 2c 2d 2e 2f 30 31 32 33 34 35	67
0060	36 37	

0800	0000
0023	0005
474B	AB60
0000	0000
DA9C	0100

1011	1213
1415	1617
1819	1A1B
1C1D	1E1F
2021	2223
2425	2627
2829	2A2B
2C2D	2E2F
3031	3233
3435	3637

Расчет контрольной суммы:

1. Разбиваем заголовок с обнуленным полем контрольной суммы на слова по 16 бит и суммируем полученные 16-битные слова между собой:

$$(0800)_{16} + (0000)_{16} + (0023)_{16} + (0005)_{16} + (474B)_{16} + (AB60)_{16} + (0000)_{16} + (1617)_{16} + (1819)_{16} + (1A1B)_{16} + (1C1D)_{16} + (1E1F)_{16} + (2021)_{16} + (2223)_{16} + (2425)_{16} + (2627)_{16} + (2829)_{16} + (2A2B)_{16} + (2C2D)_{16} + (2E2F)_{16} + (3031)_{16} + (3233)_{16} + (3435)_{16} + (3637)_{16} = (2\ 9541)_{16}.$$

2. Поскольку результат сложения в двоичном представлении превышает 16 разрядов (или 4 шестнадцатеричных цифры), разбиваем его на два слова по 16 бит каждое и снова их суммируем:

$$(0002)_{16} + (9541)_{16} = (9541)_{16}.$$

3. Находим контрольную сумму, как двоичное поразрядное дополнение результата сложения:

$$CSIP = (FFFF)_{16} - (9541)_{16} = (6ABC)_{16}.$$