

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА



Институт радиоэлектроники и информационных технологий
Кафедра информатики и систем управления

ОТЧЕТ

По лабораторной работе №3
«сети и телекоммуникации»

РУКОВОДИТЕЛЬ:

(подпись)

Гай В.Е.
(фамилия, и.,о.)

СТУДЕНТ:

(подпись)

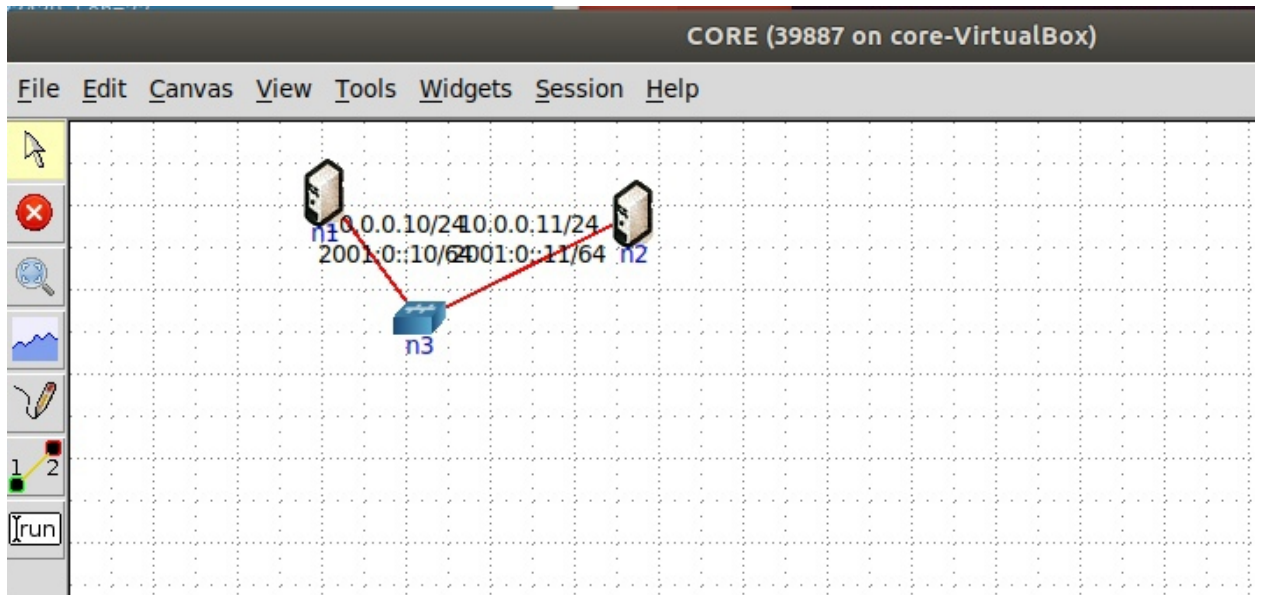
Гора К.А.
(фамилия, и.,о.)

18-B1
(шифр группы)

Работа защищена «__» _____

С оценкой _____

Ход работы



TCP пакет:

```
Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@n1:/tmp/pycore.39887/n1.conf# nc 10.0.0.11 9000
hello
pack
^C
root@n1:/tmp/pycore.39887/n1.conf#
```

```
Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@n2:/tmp/pycore.39887/n2.conf# nc -lp 9000
hello
pack
root@n2:/tmp/pycore.39887/n2.conf#
```

```
Frame 36: 72 bytes on wire (576 bits), 72 bytes captured (576 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00:aa:00:00), Dst: 00:00:00_aa:00:01 (00:00:00:aa:00:01)
Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.0.10, Dst: 10.0.0.11
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
  Total Length: 58
  Identification: 0xc8b4 (51380)
  Flags: 0x4000, Don't fragment
  Time to live: 64
  Protocol: TCP (6)
  Header checksum: 0x5df5 [validation disabled]
  [Header checksum status: Unverified]
  Source: 10.0.0.10

0000  00 00 00 aa 00 01 00 00  00 aa 00 00 08 00 45 00  .....E.
0010  00 3a c8 b4 40 00 40 06  5d f5 0a 00 00 0a 0a 00  ..@.@. ].....
0020  00 0b e1 22 23 28 44 05  5c 0a 9c 70 9f d7 80 18  .."(D. \.p....
0030  01 f6 52 6d 00 00 01 01  08 0a 11 dd 22 08 b6 41  ..Rm.....".A
0040  ff 91 68 65 6c 6c 6f 0a
```

Контрольная сумма:

```

Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
1000 .... = Header Length: 32 bytes (8)
  ▶ Flags: 0x018 (PSH, ACK)
    Window size value: 502
    [Calculated window size: 64256]
    [Window size scaling factor: 128]
Checksum: 0x526d [unverified]
[Checksum Status: Unverified]
Urgent pointer: 0
  ▶ Options: (12 bytes), No-Operation (NOP), No-Operation (NOP), Timestamps
  ▶ [SEQ/ACK analysis]
  ▶ [Timestamps]
    TCP payload (6 bytes)
  ▶ Data (6 bytes)
0000 00 00 00 aa 00 01 00 00 00 aa 00 00 08 00 45 00 .....E.
0010 00 3a c8 b4 40 00 40 06 5d f5 0a 00 00 0a 0a 00 ...@.@. ] .....
0020 00 0b e1 22 23 28 44 05 5c 0a 9c 70 9f d7 80 18 ..."(D. \..p....
0030 01 f6 52 6d 00 00 01 01 08 0a 11 dd 22 08 b6 41 ..Rm.....".A
0040 ff 91 68 65 6c 6c 6f 0a .....hello.

```

Составим таблицу:

e122	2328
4405	5c0a
9c70	9fd7
8018	01f6
0000	0000
0101	080a
11dd	2208
b641	ff91
6865	6c6c
6f0a	

Составим заголовок:

0a00	000a
0a00	000b
0006	0036

Считаем контрольную сумму. Складываем значения из двух таблиц:

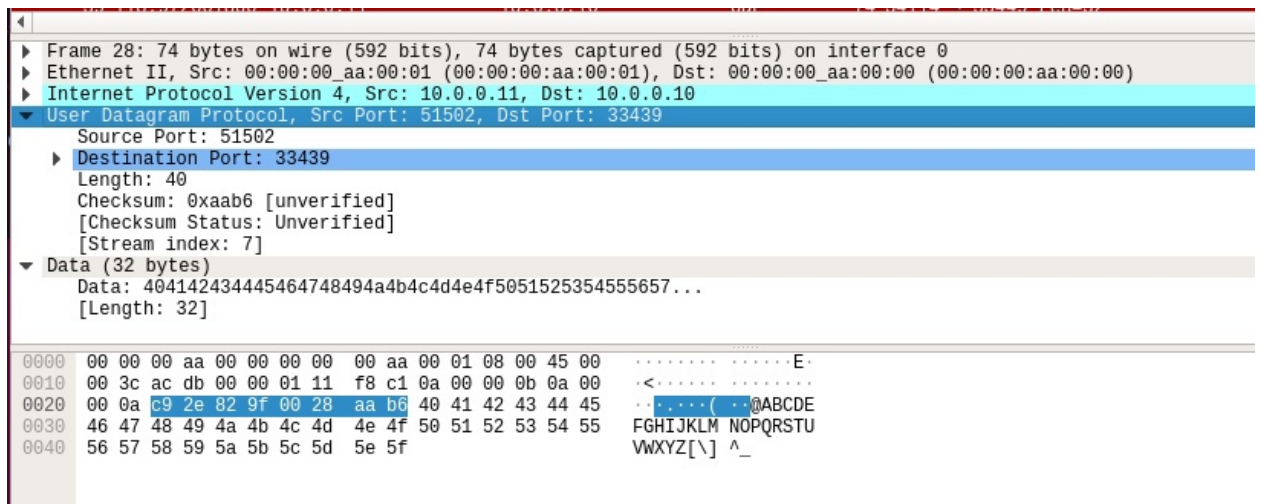
$$(e122)+(2328)+(4405)+(5c0a)+(9c70)+(9fd7)+(8018)+(01f6)+(0000)+(0000)+(0101)+(080a)+(11dd)+(2208)+(b641)+(ff91)+(6865)+(6c6c)+(6f0a) = 6994B$$

$$(0a00)+(000a)+(0a00)+(000b)+(0006)+(0026)= 1441$$

Сумма:

$$(6994B)+(1451)=1441$$

```
0000 00 00 00 aa 00 00 00 00 00 aa 00 01 08 00 45 00 .....E.
0010 00 3c ac db 00 00 01 11 f8 c1 0a 00 00 0b 0a 00 .<.....
0020 00 0a c9 2e 82 9f 00 28 aa b6 40 41 42 43 44 45 .....(0ABCDE
0030 46 47 48 49 4a 4b 4c 4d 4e 4f 50 51 52 53 54 55 FGHJKLM NOPQRSTU
0040 56 57 58 59 5a 5b 5c 5d 5e 5f VWXYZ[\ ] ^ _
```



Псевдозаголовок:

0a00	000b
0a00	000a
0011	0028

Разбиваем заголовок, блок данных и псевдозаголовок на слова по 16 бит, принимаем значение поля контрольной суммы равным нулю и суммируем полученные 16-битные слова между собой.

$$(c92e)+(829f)+(0028)+(0000)+(4041)+(4243)+(4445)+(4647)+(4849)+(4a4b)+(4c4d)+(4e4f)+(5051)+(5253)+(5455)+(5657)+(5859)+(5a5b)+(5c5d)+(5e5f)=640F5$$

$$(0a00)+(000b)+(0a00)+(000a)+(0011)+(0028)= 144E$$

Сумма:

$$640F5+144E = 65543$$

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:

$$(0006)+(5543) =5549$$

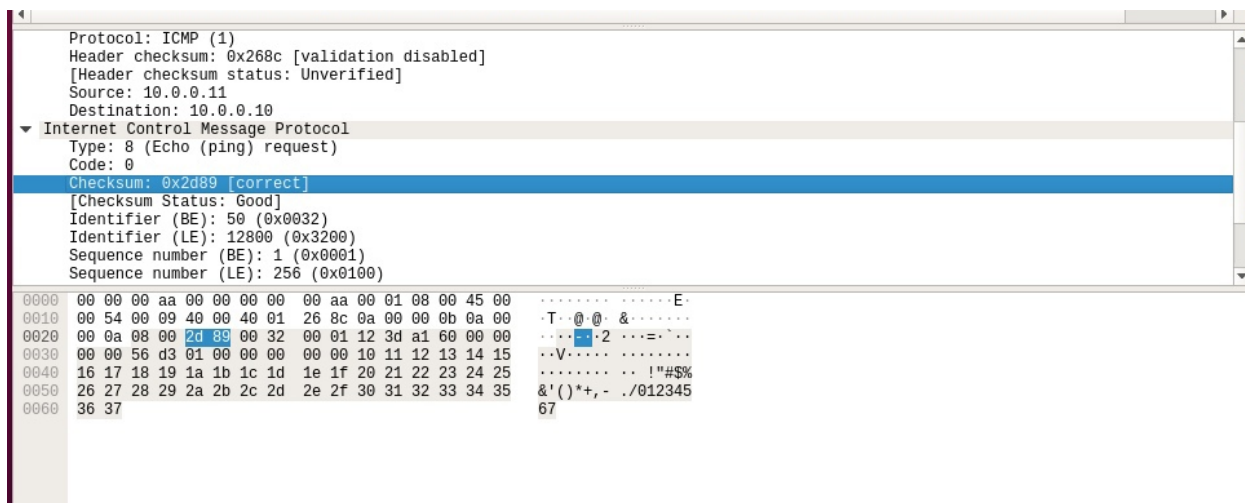
Находим контрольную сумму, как двоичное поразрядное дополнение результата сложения:

$$CS_{IP} = (FFFF) - (5549) = (AAB6)$$

Контрольные суммы совпадают.

ICMP пакет

Контрольная сумма:



0800	2d89
0032	0001
123d	a160
0000	0000
56d3	0100
0000	0000
1011	1213
1415	1617
1819	1a1b
1c1d	1e1f
2021	2223
2425	2627
2829	2a2b
2c2d	2e2f
3031	3233
3435	3637

Разбиваем заголовок на слова по 16 бит и суммируем полученные 16-битные слова между собой:

$$(0800)+(0000)+(0032)+(0001)+(123d)+(a160)+(0000)+(0000)+(56d3)+(0100)+(0000)+(0000)+(1011)+(1213)+(1415)+(1617)+(1819)+(1a1b)+(1c1d)+(1e1f)+(2021)+(2223)+(2425)+(2627)+(2829)+(2a2b)+(2c2d)+(2e2f)+(3031)+(3233)+(3435)+(3637)=3D273$$

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:

$$(0003)+(D273)=(D276)$$

Находим контрольную сумму, как двоичное поразрядное

дополнение результата сложения:

$$CS_{IP} = (FFFF) - (D276) = (2D89)$$

Контрольные суммы совпадают.