

- Урок 3
 - Знакомство с платформой Raspberry Pi
 - Задания
 - Задача 1. Локальный чат
 - Задача 2*. Байт-стаффинг
 - Задача 3. Кнопка
 - Решение
 - Задача 1. Локальный чат
 - Задача 2*. Байт-стаффинг
 - Задача 3. Кнопка

Урок 3

Знакомство с платформой RaspberryPi

Задания

Задача 1. Локальный чат

Работа с TCP-сокетами и WEB-сервером Написать приложение «Локальный чат» на архитектуре «клиент-сервер», Сообщение должно заканчиваться символом точка «.».

Задача 2*. Байт-стаффинг

Семинар 3. Работа с TCP-сокетами и WEB-сервером Написать приложение «Локальный чат» на архитектуре «клиент-сервер» с использованием байт-стаффинга (byte stuffing).

МНП	Сегмент данных	МКП
1 байт	Сообщения чата	1 байт
SOP = 0x7E		EOP = 0x7E

Где:

- МНП (SOP) – маркер начала пакета;
- МКП (EOP)– маркер конца пакета;

Сегмент данных не содержит кодов МНП и МКП (достигается применением вставки байт). Если в передаваемых данных встречается код 0x7E, то он заменяется последовательностью 0x7D, 0x5E. Если в передаваемых данных встречается код 0x7D, то он заменяется последовательностью 0x7D, 0x5D. То есть: 0x7E = вставить 0x7D, заменить 0x7E на (0x7E xor 0x20) = 0x7D, 0x5E 0x7D = вставить 0x7D, заменить 0x7D на (0x7D xor 0x20) = 0x7D, 0x5D При приеме данных происходит обратная замена 0x7D, 0x5E = отбросить 0x7D, заменить 0x5E на (0x5E xor 0x20) = 0x7E. 0x7D, 0x5D = отбросить 0x7D, заменить 0x5D на (0x5D xor 0x20) = 0x7D.

Задача 3. Кнопка

Используя практическое задание №2, необходимо «разобрать» кнопку, т.е. отправлять в консоль данные ее нажатия.

Решение

Решение выполнялось с использованием корейского мини-компьютера [ODROID X2](#), который выпускался 12 лет назад. 10 лет назад снят с производства и поддержки - это главный минус, по сравнению с Raspberry Pi. Но, главным достоинством является, его цена и мощность. Данная "древняя" модель по мощности сравнима с современной малиной. На ней установлена Ubuntu 16.04.

Задача 1. Локальный чат

Чат реализован с помощью двух частей:

1. [Серверная](#)
2. [Клиентская](#)

Серверная часть поддерживает много-поточность, позволяя одновременно подключаться нескольким клиентам.

Серверная часть запускается на мини-компьютере, а клиентская - на рабочих станциях.

```
192.168.1.8 x odroid@odroid: ~/01 x 192.168.1.11
odroid@odroid:~/01$ ./server
Server listening on port 8080
New connection accepted from 192.168.1.8:45536
New connection accepted from 192.168.1.11:43794
```

На скрине выше представлен терминал с 3-я вкладками. Средняя вкладка показывает вывод серверной части, запущенной на Odroid. Крайние вкладки показывают вывод клиентских частей, запущенных на рабочих станциях: RedHat и Ubuntu.

Виден запуск сервера на порте 8080 и подключение клиентов.

```
192.168.1.8 x odroid@odroid: ~/01 x 192.168.1.11
$ ./client
Connected to server at 192.168.1.9
192.168.1.11:43794: Hello, world!

Как дела?
192.168.1.11:43794: Нормально!
```

На втором скрине виден ввод и вывод клиента на RedHat. Для удобства идентификации вывод клиента с других рабочих станций сопровождается префиксом, с указанием адреса и порта удаленного клиента, с которым мы ведем переписку.

```
192.168.1.8 x odroid@odroid: ~/01 x 192.168.1.11
sh-5.1$ ./client
Connected to server at 192.168.1.9
Hello, world!
192.168.1.8:45536: Как дела?

Нормально!
```

На третьем скрине ввод и вывод клиента на Ubuntu. Который ведет переписку с RedHat.

Переписку можно вести и на русском языке.

Сервер поддерживает корректное завершения работы за счет макроса SIGINT из библиотеке signal.h. Что позволяет завершать его работу с помощью клавиш Ctrl+C или команды kill.

Задача 2*. Байт-стаффинг

В данном решение предыдущий код реализован с использованием байт-стаффинга.

Используется две части:

1. Серверная
2. Клиентская

Вывод серверной части на Odroid:

```
192.168.1.8 x odroid@odroid: ~/01 x 192.168.1.11
odroid@odroid:~/01$ ./server
Server listening on port 8080
New connection accepted from 192.168.1.8:35914
New connection accepted from 192.168.1.11:41554
^CShutting down server...
odroid@odroid:~/01$
```

Вывод клиентской части на RedHat:

```
192.168.1.8 x odroid@odroid: ~/01 x 192.168.1.11
$ ./client
Connected to server at 192.168.1.9
192.168.1.11:41554: Привет восьмой!
Привет одиннадцатый! Как дела?
192.168.1.11:41554: Отлично, восьмой!
Server disconnected
^C
$
```

Вывод клиентской части на Ubuntu:

```
192.168.1.8 x odroid@odroid: ~/01 x 192.168.1.11
sh-5.1$ ./client
Connected to server at 192.168.1.9
Привет восьмой!
192.168.1.8:35914: Привет одиннадцатый! Как дела?
Отлично, восьмой!
Server disconnected
^C
sh-5.1$
```

Задача 3. Кнопка

Веб-сервер запущен на Odroid.

Вывод браузера подключенного к серверу



ODROID - Web Server

LED #1

LED #2

Вывод информации сервера в консоль

```
192.168.1.8 x odroid@odroid: ~/01 x 192.168.1.11
odroid@odroid:~/01$ ./server
=> Socket server has been created...
=> Looking for clients...
=> Connected with the client, you are good to go...
GET / HTTP/1.1
Host: 192.168.1.9:8000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,*/*;q=0.8
Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Priority: u=1

=> Connected with the client, you are good to go...
GET /favicon.ico HTTP/1.1
Host: 192.168.1.9:8000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0
Accept: image/avif,image/webp,*/*
Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
Referer: http://192.168.1.9:8000/
Priority: u=6

=> Connection closed by client IP 192.168.1.8

=> Connection closed by client IP 192.168.1.8
```

Включение и отключение LED 1 с выводом в консоль

```
192.168.1.8 x odroid@odroid: ~/01 x 192.168.1.11
Connected with the client, you are good to go...
GET /on1 HTTP/1.1
Host: 192.168.1.9:8000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,*/*;q=0.8
Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
Referer: http://192.168.1.9:8000/
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Priority: u=1

LED #1 is ON
=> Connected with the client, you are good to go...
GET /favicon.ico HTTP/1.1
Host: 192.168.1.9:8000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0
Accept: image/avif,image/webp,*/*
Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
Referer: http://192.168.1.9:8000/on1
Priority: u=6

=> Connection closed by client IP 192.168.1.8

=> Connection closed by client IP 192.168.1.8
=> Connected with the client, you are good to go...
GET /off1 HTTP/1.1
Host: 192.168.1.9:8000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,*/*;q=0.8
Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
Referer: http://192.168.1.9:8000/on1
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Priority: u=1

LED #1 is OFF
=> Connected with the client, you are good to go...
GET /favicon.ico HTTP/1.1
Host: 192.168.1.9:8000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0
Accept: image/avif,image/webp,*/*
Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
Referer: http://192.168.1.9:8000/off1
Priority: u=6
```

Включение и отключение LED 2 с выводом в консоль

192.168.1.8	✕	odroid@odroid: ~/01	✕	192.168.1.11
-------------	---	---------------------	---	--------------

```
GET /on2 HTTP/1.1
Host: 192.168.1.9:8000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,*/*;q=0.8
Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
Referer: http://192.168.1.9:8000/off1
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Priority: u=1

LED #2 is ON
=> Connected with the client, you are good to go...
GET /favicon.ico HTTP/1.1
Host: 192.168.1.9:8000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0
Accept: image/avif,image/webp,*/*
Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
Referer: http://192.168.1.9:8000/on2
Priority: u=6

=> Connection closed by client IP 192.168.1.8

=> Connection closed by client IP 192.168.1.8
=> Connected with the client, you are good to go...
GET /off2 HTTP/1.1
Host: 192.168.1.9:8000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,*/*;q=0.8
Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
Referer: http://192.168.1.9:8000/on2
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Priority: u=1

LED #2 is OFF
=> Connected with the client, you are good to go...
GET /favicon.ico HTTP/1.1
Host: 192.168.1.9:8000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0
Accept: image/avif,image/webp,*/*
Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
Referer: http://192.168.1.9:8000/off2
Priority: u=6
```

Завершение работы веб-сервера

=> Connection closed by client IP 192.168.1.8

=> Connection closed by client IP 192.168.1.8

=> Connected with the client, you are good to go...

GET / HTTP/1.1

Host: 192.168.1.9:8000

User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0

Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,*/*;q=0.8

Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3

Accept-Encoding: gzip, deflate

Connection: keep-alive

Upgrade-Insecure-Requests: 1

Priority: u=1

=> Connected with the client, you are good to go...

GET /favicon.ico HTTP/1.1

Host: 192.168.1.9:8000

User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Ubuntu; Linux x86_64; rv:127.0) Gecko/20100101 Firefox/127.0

Accept: image/avif,image/webp,*/*

Accept-Language: ru,en-US;q=0.7,en;q=0.3

Accept-Encoding: gzip, deflate

Connection: keep-alive

Referer: http://192.168.1.9:8000/

Priority: u=6

^C

Received SIGINT. Shutting down server...