

## Содержание

Лабораторная работа №1. Знакомство со стендом. Изучение аппаратной и программной платформы.....	2
Лабораторная работа №2. Конфигурация и базовые настройки микроконтроллера и контроллера Ethernet. ....	3
Лабораторная работа №3. Подключение к локальной сети: UDP-сервер. ....	4
Лабораторная работа №4. Подключение к локальной сети: UDP-клиент.....	5
Лабораторная работа №5. Широковещательные сообщения и DHCP. ....	6
Лабораторная работа №6. Подключение к локальной сети: TCP-клиент. ....	7
Лабораторная работа №7. Подключение к локальной сети: HTTP и CGI.....	8
Лабораторная работа №8. Подключение к локальной сети: TCP и HTTP.....	9
Лабораторная работа №9. Тесты производительности и краткий обзор API стека...	10
Лабораторная работа №10. Веб-сервер на микроконтроллере.....	11
Лабораторная работа №11. Пассивные сетевые атаки. ....	12

## **Лабораторная работа №1. Знакомство со стендом. Изучение аппаратной и программной платформы.**

**Цель:** Знакомство со стендом, изучение программного и аппаратного обеспечения сетевого модуля. Управление портами ввода-вывода микроконтроллера. Программа анализа логического состояния портов (считывание кнопочных переключателей), управление светодиодами. Инициализация и управление ЖКИ индикатором.

### **Ход работы:**

1. Ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации стенда.
2. При необходимости прочитайте начальный курс по программированию микроконтроллеров в теоретическом разделе методического пособия.
3. Создайте проект CoIDE или Eclipse и напишите программу «Мигающий светодиод» на языке C.
4. Добавьте в проект анализ кнопочных переключателей: при нажатии на кнопки скорость мигания светодиода должна изменяться.
5. Прочитайте раздел о настройке ЖКИ индикатора в теоретической части методического пособия.
6. Допишите в проект функции по выводу сообщений на индикатор. Сообщения должны меняться при нажатии на кнопочные переключатели.
7. По результатам работы сделайте отчет, в который включите исходный текст программы.

## Лабораторная работа №2. Конфигурация и базовые настройки микроконтроллера и контроллера Ethernet.

**Цель:** Знакомство с микросхемой ENC28J60. Изучение модели ISO/OSI. Управление модулем SPI микроконтроллера. Программа, отвечающая на ICMP запросы.

### Ход работы:

1. Ознакомьтесь с документацией на микросхему ENC28J60 в папке Documents прилагаемого к стенду диска.
2. Ознакомьтесь с теоретическим разделом методического пособия, который посвящен начальной настройке SPI и микросхемы ENC28J60.
3. Прочитайте теоретический раздел методического пособия о стеке протоколов ISO/OSI.
4. Создайте проект CoIDE или Eclipse и напишите программу по начальной настройке SPI и микросхемы ENC28J60 (пример находится в папке Code Examples прилагаемого к стенду диска с программным обеспечением).
5. Напишите код, который будет отвечать на ICMP запросы. Проконтролируйте работу, пользуясь утилитой ping.
6. Для отладки можно использовать аппаратный Ethernet сниффер модуля и программу WireShark.
7. По результатам работы сделайте отчет, в который включите исходный текст программы, а также скриншоты утилиты ping.

## Лабораторная работа №3. Подключение к локальной сети: UDP-сервер.

**Цель:** Изучение стека протоколов ISO/OSI. Изучение протокола UDP. Создание простейшего UDP сервера на микроконтроллере.

### Ход работы:

1. Прочитайте теоретический раздел методического пособия о стеке протоколов ISO/OSI.
2. Прочитайте теоретический раздел методического пособия о работе UDP сервера.
3. Создайте проект CoIDE или Eclipse и напишите программу которая будет отвечать на UDP запросы. Проконтролируйте работу, пользуясь утилитой nc.
4. Измените программу, чтобы появилась возможность управлять содержимым ЖКИ дисплея с помощью UDP запросов.
5. Для отладки можно использовать аппаратный Ethernet сниффер модуля и программу WireShark.
6. По результатам работы сделайте отчет, в который включите исходный текст программы, а также скриншоты утилиты nc.

## Лабораторная работа №4. Подключение к локальной сети: UDP-клиент.

**Цель:** Изучение стека протоколов ISO/OSI. Изучение протокола UDP. Создание простейшего UDP клиента на микроконтроллере.

### Ход работы:

1. Прочитайте теоретический раздел методического пособия о стеке протоколов ISO/OSI.
2. Прочитайте теоретический раздел методического пособия о работе UDP сервера.
3. Создайте проект CoIDE или Eclipse и напишите программу которая будет отвечать на UDP запросы в роли UDP клиента. Проконтролируйте работу, пользуясь утилитой nc.
4. Измените программу, чтобы появилась возможность управлять состоянием светодиодов и считывать состояние кнопок с помощью UDP запросов.
5. Для отладки можно использовать аппаратный Ethernet сниффер модуля и программу WireShark.
6. По результатам работы сделайте отчет, в который включите исходный текст программы, а также скриншоты утилиты nc.

## Лабораторная работа №5. Широковещательные сообщения и DHCP.

**Цель:** Изучение стека протоколов ISO/OSI. Изучение широковещательных пакетов и маршрутизации. Знакомство с протоколом DHCP. Создание простейшего DHCP клиента на микроконтроллере.

### Ход работы:

1. Прочитайте теоретический раздел методического пособия о стеке протоколов ISO/OSI.
2. Прочитайте теоретический раздел методического пособия об особенностях широковещательных пакетов и DHCP протокола.
3. Создайте проект CoIDE или Eclipse и напишите программу, которая будет принимать широковещательные запросы ICMP. Проконтролируйте работу, пользуясь утилитой WireShark и ping.
4. Измените программу, чтобы появилась возможность управлять состоянием светодиодов с помощью широковещательных запросов (по приходу широковещательного запроса менять состояние светодиодов).
5. Измените программу, чтобы модуль получал IP-адрес по протоколу DHCP (выступал в роли DHCP-клиента).
6. Для отладки можно использовать аппаратный Ethernet сниффер модуля и программу WireShark.
7. По результатам работы сделайте отчет, в который включите исходный текст программы, а также скриншоты утилиты WireShark и ping.

## Лабораторная работа №6. Подключение к локальной сети: TCP-клиент.

**Цель:** Изучение протоколов TCP/IP. Создание простейшего TCP клиента на микроконтроллере.

### Ход работы:

1. Прочитайте теоретический раздел методического пособия о стеке протоколов ISO/OSI.
2. Прочитайте теоретический раздел методического пособия об особенностях TCP протокола.
3. Создайте проект CoIDE или Eclipse и напишите программу, которая будет выступать TCP-клиентом. Проконтролируйте работу, пользуясь утилитой WireShark.
4. Измените программу, чтобы появилась возможность рассылки писем по протоколу SMTP. Проконтролируйте работу, пользуясь браузером и утилитой WireShark.
5. Измените программу, чтобы при каждом нажатии на кнопки модуль отсылал письмо на почтовый сервер по протоколу SMTP.
6. Для отладки можно использовать аппаратный Ethernet сниффер модуля и программу WireShark.
7. По результатам работы сделайте отчет, в который включите исходный текст программы, а также скриншоты утилиты WireShark.

## Лабораторная работа №7. Подключение к локальной сети: HTTP и CGI.

**Цель:** Изучение протокола HTTP. Создание простейшего веб-сервера на микроконтроллере.

### Ход работы:

1. Прочитайте теоретический раздел методического пособия о стеке протоколов ISO/OSI.
2. Прочитайте теоретический раздел методического пособия об особенностях TCP и HTTP протокола.
3. Создайте проект CoIDE или Eclipse и напишите программу, которая будет выступать в роли простейшего веб-сервера, отдающего статическую страничку. Проконтролируйте работу, пользуясь браузером и утилитой WireShark.
4. Измените программу, чтобы можно было управлять состоянием светодиодов и текстом ЖКИ индикатора с помощью формы на браузере.
5. Для отладки можно использовать аппаратный Ethernet сниффер модуля и программу WireShark.
6. По результатам работы сделайте отчет, в который включите исходный текст программы, а также скриншоты утилиты WireShark и браузера.

## Лабораторная работа №8. Подключение к локальной сети: TCP и HTTP.

**Цель:** Изучение протокола HTTP. Создание более сложного веб-сервера на микроконтроллере. Дробление пакетов. Ретрансмиссии и потери пакетов.

### **Ход работы:**

1. Прочитайте теоретический раздел методического пособия о стеке протоколов ISO/OSI.
2. Прочитайте теоретический раздел методического пособия о ретрансмиссиях TCP.
3. Создайте проект CoIDE или Eclipse и напишите программу, которая будет выступать в роли простейшего веб-сервера, отдающего статическую картинку. Проконтролируйте работу, пользуясь браузером и утилитой WireShark.
4. Для отладки можно использовать аппаратный Ethernet сниффер модуля и программу WireShark.
5. По результатам работы сделайте отчет, в который включите исходный текст программы, а также скриншоты утилиты WireShark и браузера.

## Лабораторная работа №9. Тесты производительности и краткий обзор API стека.

**Цель:** Изучение производительности получившегося стека протоколов. Изучение всех функций стека.

### Ход работы:

1. Прочитайте теоретический раздел методического пособия об API стека.
2. Создайте проект CoIDE или Eclipse и напишите программу, которая будет выступать в роли простейшего веб-сервера, отдающего статическую картинку.
3. Измерьте скорость загрузки картинки. Изучите влияние опций компилятора на скорость работы стека.
4. Добавьте в программу код ICMP-клиента. Измерьте время ответа модуля на echo-запросы. Изучите влияние опций компилятора на скорость работы.
5. Для отладки можно использовать аппаратный Ethernet сниффер модуля и программу WireShark.
6. По результатам работы сделайте отчет, в который включите исходный текст программы, а также таблицы с полученными результатами по измерению производительности.

## Лабораторная работа №10. Веб-сервер на микроконтроллере.

**Цель:** Создание простейшего веб-сервера для управления всеми периферийными устройствами модуля.

### Ход работы:

1. Прочитайте теоретический раздел методического пособия об API стека.
2. Создайте проект CoIDE или Eclipse и напишите программу, которая будет выступать в роли простейшего веб-сервера, отдающего несколько форм, с которых можно:
  - a. Управлять ЖКИ дисплеем модуля
  - b. Управлять светодиодами модуля
  - c. Считывать состояние кнопок модуля
  - d. Считывать IP адрес модуля и задавать новый, а также включать/выключать встроенный в стек протокол DHCP.
3. Для отладки можно использовать аппаратный Ethernet сниффер модуля и программу WireShark.
4. По результатам работы сделайте отчет, в который включите исходный текст программы, а также скриншоты браузера.

## Лабораторная работа №11. Пассивные сетевые атаки.

**Цель:** изучение «прослушки» сетей ethernet. Изучение защищенности протоколов к пассивной атаке.

### Ход работы:

1. С помощью пассивного sniffера модуля и программы WireShark «прослушайте» HTTP трафик.
2. С помощью пассивного sniffера модуля и программы WireShark «прослушайте» HTTPS трафик.
3. С помощью пассивного sniffера модуля и программы WireShark «прослушайте» ARP запросы.
4. По результатам работы сделайте отчет, в котором опишите степени уязвимости протоколов к пассивной прослушке.