

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 16.12.2020 18:55:30  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

**МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
« 15 » 12 2017 г.



**ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЕЙ УПРАВЛЕНИЯ МОДЕЛИ OSI**

- Методические указания по выполнению лабораторной работы №3 для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине: «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей», часть 1

Курск 2017

УДК 621.391

Составители: А.В. Хмелевская, А.Н. Шевцов

Рецензент

Доктор технических наук, старший научный сотрудник,  
профессор кафедры *В.Г. Андронов*

**Изучение уровней управления модели OSI:** методические указания по выполнению лабораторной работы №3 по дисциплине: «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей», ч.1 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.В. Хмелевская, А.Н. Шевцов. – Курск, 2017. – 9 с.: табл. 1. – Библиогр.: с. 9.

Методические указания по выполнению практической работы содержат краткие теоретические сведения о модели взаимодействия открытых систем (OSI).

Методические указания полностью соответствуют требованиям типовой программы, утвержденной УМО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», а также рабочей программе дисциплины: «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02, очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *15.12.17*. Формат 60x841/16.

Усл. печ. л. *0,523*. Уч.-изд. л. *0,42*. Тираж 100 экз. Заказ *3242*. Бесплатно

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## 1 Цель работы

Целью данной лабораторной работы является изучение назначения и уровней иерархии сетевой модели.

## 2 Краткие теоретические сведения

Сетевая система конструируется по слоям или уровням. Каждый уровень выполняет определенный набор присущих ему функций. В результате объединения уровней образуется сетевая архитектура. Сетевая архитектура выделяет функции связи по определенным логическим группам – уровням, что в значительной степени упрощает стандартизацию. Главной чертой открытой сетевой архитектуры является то, что правила взаимодействия уровней не представляют закрытую информацию или собственность какой-либо организации, а открыты для всеобщего изучения и использования.

Каждый уровень имеет свои определенные правила и процедуры, которые называются протоколами. Протоколы регулируют активность в пределах уровня и характер взаимодействия между уровнями. Допускается взаимодействие как между соседними уровнями по вертикали в пределах одного сетевого устройства, так и между однотипными уровнями разных сетевых устройств. В результате этого происходит передача и преобразование данных между уровнями в пределах одного сетевого устройства и между различными сетевыми устройствами. Уровни независимы друг от друга в том смысле, что изменение одного уровня или его внутренних протоколов не влечет изменения протоколов в соседних уровнях.

Разделение на уровни очень удобно и позволяет следующее: упростить конструирование сети и структурировать ее функции; расширить набор приложений, ориентированных на пользователей сети; - обеспечить наращивание сети в процессе ее развития.

Наибольшую популярность в мире получила открытая сетевая архитектура, использующая в своей основе эталонную модель взаимодействия открытых систем или ЭМВОС (Open Systems Interconnection/Reference Model), или кратко модель OSI (ВОС).

Эта семиуровневая модель была разработана в 1977 г.

совместно ISO и ССІТТ (современное название ІТU-T) и на сегодняшний день составляет основу для развития международных стандартов в области компьютерных коммуникаций, таблица 1.

Таблица 1 – Уровни модели OSI и их основные функции

Уровень (layer)	Назначение
1 Физический (Physical)	Ответствен за физические, электрические характеристики линии связи, между узлами (коаксиальные кабели; витые пары; волоконно-оптические кабели; разъемы, например RJ-45, АUI, DB-9, МІС, ST, SC; повторители; трансиверы и т.д.).
2 Канальный (Data Link)	Обеспечивает надежную передачу данных по физическим линиям связи. На этом уровне (эвена данных) происходит исправление ошибок передачи, кодирование и декодирование отправляемых или принимаемых битовых последовательностей. Канальный уровень подразделяется на подуровень Medium Access Control (MAC) — Управление доступом к среде и на подуровень Logical Link Control (LLC) — Управление логическим каналом. Уровень MAC - определяет характер доступа к среде — детерминированный доступ с передачей маркера (Arcnet, Token Ring, FDDI, 100VG Am LAN) или множественный доступ с распознаванием коллизий (Ethernet — IEEE 802.3). Уровень LLC -верхний подуровень -посылает и получает сообщения с полезными данными.
3 Сетевой, (Network)	Обеспечивает для верхних уровней независимость от стандарта передачи данных (прозрачность), оперирует с такими протоколами, как ІРХ, TCP/IP и др., а также отвечает за адресацию и доставку сообщений.
4 Транспортный (Transport)	Управляет упорядочиванием компонентов сообщений и регулирует входящий поток, если на обработку приходит два или более пакетов одновременно. Дублированные пакеты распознаются этим уровнем и лишние дубликаты фильтруются.
5 Сессионный (Session)	Открывает соединение (сессию или сеанс), поддерживает диалог, т.е. управляет отправкой сообщений туда и обратно, и закрывает сессии. Этот уровень позволяет

	прикладным программам, работающим на разных сетевых устройствах, координировать свое взаимодействие в рамках отдельных сессий (сеансов).
6 Представительный (Presentation)	Осуществляет преобразования данных из внутреннего числового формата, присущего данному сетевому устройству, в стандартный коммуникационный формат. Примеры: кодирование, сжатие, переформатирование текста.
7 Прикладной (Application)	Предоставляет программисту интерфейс к модели OSI. Примеры: сервер транзакций, протокол FTP, сетевое администрирование.

Уровни с меньшим номером принято называть низкими уровнями, а уровни с большим номером – высокими.

## 2.1 Стандарты IEEE 802

Сетевые протоколы и стандарты, охватывающие два нижних уровня модели OSI (физический и канальный) были разработаны комитетом IEEE 802 (сокращенно IEEE 802). Получила распространение несколько различных вариантов построения этих уровней. Причем у канального уровня только его нижний подуровень — MAC (управление доступом к среде) — был выделен и объединен с физическим уровнем для организации сетевого стандарта. Таким образом, протоколы подуровня LLC (канального уровня) и более высоких уровней 3, 4 и т.д. остались независимыми от сетевых стандартов.

Следует отметить, что стандарт FDDI, несмотря на то, что был разработан другой организацией, также включен в эту группу сетевых стандартов, так как он выполнен в полном соответствии с эталонной моделью OSI/IEEE 802.

### 3 Задание на лабораторную работу

1. Изучить стек протоколов TCP/IP.
2. Найти описание протоколов IP, TCP и UDP в соответствующих RFC. Отобразить его в отчёте.
3. Рассчитать примерную эффективность использования пропускной способности сетевого канала при использовании протоколов TCP и UDP для пакетов различной длины. Построить график эффективности (эффективность передачи от размера полезных данных). При этом считать максимальную полезную длину Ethernet-сегмента (MSS – maximum segment size) в 1500 байт. Параметры заголовков взять из описания протоколов в RFC.
4. Изучить утилиты netstat и tcpview: проанализировать текущие сетевые соединения на сетевой машине, получить статистику по протоколам (только netstat)
5. Изучить основные команды сканера портов nmap. Просканировать и зафиксировать сетевые службы на кафедральном сервере с адресом 192.168.128.5.

#### 4 Содержание отчета

Лабораторная работа рассчитана на 2 часа для очной формы обучения направления подготовки 11.03.02 и выполняется во 2й контрольной точке.

Отчет по работе должен включать:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- исходные данные работы;
- порядок выполнения работы;
- основные полученные результаты;
- выводы по работе с анализом полученных результатов;
- ответы на контрольные вопросы.

Минимальный балл за практическую работу составляет 0.5 балла (выполнил работу, но не защитил). Максимальный балл – 4 (выполнил работу и защитил без замечаний).

Примерные критерии оценки качества отчётов по лабораторной работе:

- оформление отчёта не соответствует предъявляемым требованиям – минус 0,5 балла;
- полученные экспериментальные материалы не обработаны (осциллограммы, спектрограммы и т. п.) – минус 0.5 балла;
- выводы не соответствуют результатам работы – минус 0,5 балла;
- работа защищена не вовремя (после окончания 2й контрольной точки) – минус 0.5 балла.

## 5 Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте каждый уровень модели OSI.
2. Дайте понятие протокола?
3. Что такое сетевой протокол?
4. Зачем необходима стандартизация протоколов?
5. Понятие стека протоколов
6. Зачем введена модель OSI/ISO
7. Перечислите уровни стека протоколов TCP/IP и кратко охарактеризуйте их назначение.
8. Что такое IP-адрес?
9. В чем принципиальное отличие протоколов TCP и UDP.
10. Что такое сокет?
11. Зачем введен механизм сетевых портов?
12. Есть ли различие в протоколах реализованных, например, для ОС Windows и Linux?



## 6 Список использованных источников

1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей [Текст] : учебник / под ред.: В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалева. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2008. - 424 с.
2. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей [Текст] : учебное пособие / Е. Б. Алексеев [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко и М. С. Тверецкого. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. - 391 с.
3. Крук, Б. И. Телекоммуникационные системы и сети [Текст] : учебное пособие / Б. И. Крук, В. Н. Попантопуло, В. П. Шувалов ; под ред. В. П. Шувалова. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия - Телеком. Т. 1 : Современные технологии. - 2013. - 620 с.
4. Пескова, С. А. Сети и телекоммуникации [Текст] : учебное пособие / С. А. Пескова, А. В. Кузин, А. Н. Волков. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 352 с.
5. Основы построения систем и сетей передачи информации [Текст] : учебное пособие / В. В. Ломовицкий [и др.]. - М. : Горячая линия - Телеком, 2005. - 382 с.
6. Шарипов, Ю. К. Отечественные телекоммуникационные системы [Текст] : учебное пособие / Ю. К. Шарипов, В. К. Кобляков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2005. - 832 с.
7. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Пятибратов, Л. Гудыно, А. Кириченко. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Финансы и статистика, 2013. - 736 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220195>