

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Методические рекомендации к самостоятельной работе
для студентов специальности
1-28 01 02 «Электронный маркетинг»
заочной формы обучения*



Могилев 2022

УДК 004.43
ББК 32.973.202
О75

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Автоматизированные системы управления»
«19» апреля 2022 г., протокол № 9

Составители: ст. преподаватель В. Т. Садовский;
Н. П. Скрылев

Рецензент канд. техн. наук, доц. С. К. Крутолевич

Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине
«Основы сетевых технологий» предназначены для студентов специальности
1-28 01 02 «Электронный маркетинг» заочной формы обучения.

Учебно-методическое издание

ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ответственный за выпуск	А. И. Якимов
Корректор	Т. А. Рыжикова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 26 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2022

Содержание

Введение.....	4
1 Содержание программы дисциплины.....	5
2 Требования к содержанию и оформлению аудиторных контрольных работ	6
3 Примерные задания к аудиторной контрольной работе.....	6
4 Пример выполнения аудиторной контрольной работы	9
Список литературы	11

Введение

Дисциплина «Основы сетевых технологий» предоставляет базовые знания в области современных сетевых технологий.

В инфраструктуре электронного бизнеса и электронного маркетинга системам телекоммуникаций и вычислительным сетям сегодня отводится ключевая роль. Сетевые технологии позволяют получать и передавать различного рода информацию для успешного ведения бизнеса, а именно: нормативную информацию, информацию о конъюнктуре рынка, создаваемую конкурентами, потребителями, поставщиками, о финансовой деятельности (в государственные органы, кредиторам, инвесторам), маркетинговую информацию (потребителям, партнерам, поставщикам) и т. д. Большой объем информации накапливается, обрабатывается и циркулирует внутри предприятий и служит основой для прогнозирования развития экономической системы, корректировки целей в хозяйственной деятельности.

В связи с этим подготовка студентов по специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг» в области современных сетевых технологий является актуальной.

Самостоятельная работа (СР) по дисциплине проводится в соответствии с требованиями учебного плана и Положения об аудиторной контрольной работе.

Цель методических рекомендаций – предоставление материалов для подготовки студентов к выполнению аудиторной контрольной работы.

Аудиторная контрольная работа (АКР) является формой промежуточного контроля результатов самостоятельной работы студентов заочной формы обучения в соответствии с учебным планом специальности, одним из элементов системы контроля за качеством обучения. АКР организуется в период проведения лабораторно-экзаменационной сессии в соответствии с расписанием.

1 Содержание программы дисциплины

Введение в дисциплину. Общие понятия. Структура курса. Цель изучения дисциплины, ее задачи и содержание. Место дисциплины в учебном процессе. Роль сетевых технологий в современном обществе.

Определение компьютерной сети. Обобщенная схема функционирования сети. Телекоммуникация, коммуникационная сеть, информационная сеть, вычислительная сеть. Компьютерная сеть (определение, назначение, цель использования). Предпосылки и причины появления.

Классификация, типы топологий и характеристики компьютерных сетей. Локальные, корпоративные, региональные и глобальные компьютерные сети. Особенности построения и функционирования, отличия. Конвергенция сетей.

Понятие интерфейса, протокола, процесса, порта. Многоуровневая модель OSI/ISO. Основные принципы построения сети. Многоуровневый подход к решению задачи обмена сообщениями между компьютерами. Основные понятия о протоколе. Стек протоколов. Модель OSI.

Локальные компьютерные сети. Обзор топологий и технологий локальных сетей. Базовые и дополнительные топологии локальных сетей. Обзор технологий Token Ring, FDDI и Ethernet.

Физический уровень локальных сетей. Линии связи. Проводные линии связи: коаксиальный кабель, экранированная и неэкранированная витая пара, оптоволоконные линии связи. Беспроводные линии связи – Wi-Fi, Bluetooth.

Локальные компьютерные сети. Канальный уровень. Стандарты Ethernet. Метод CSMA/CD. Общие принципы Ethernet. LLC и MAC подуровни. MAC-адреса. Форматы кадров технологии Ethernet. Метод CSMA/CD. Стандарты Ethernet: 10Base-XX, 100Base-XX, 1000Base-XX.

Локальные компьютерные сети. Высокоскоростные стандарты Ethernet. Высокоскоростные стандарты Ethernet: Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10Gigabit Ethernet – принципы работы, функции, особенности применения.

Локальные компьютерные сети. Канальный уровень. Мосты и коммутаторы. Алгоритм прозрачного моста IEEE 802.1D. Коммутаторы принцип работы, характеристики. Коммутаторы Cut-Through и Store-and-Forward (SAF).

Интеллектуальные функции коммутаторов локальных компьютерных сетей. Алгоритм покрывающего дерева (STA). Агрегирование линий. Транки и логические каналы. Виртуальные локальные сети (Virtual LAN, VLAN) на базе коммутаторов.

Технологии глобальных сетей. Межсетевой протокол IPv4. Основные функции. Адреса IPv4. Структура и назначение сетевого уровня. Адресация и классовая и безклассовая модели IP-адресов. Особые адреса протокола IPv4. IP-адреса автономной локальной сети.

Межсетевой протокол IPv6. Основные функции, система адресации IPv6. Необходимость в модернизации стека протоколов TCP/IP. Формат и форма записи адреса IP Ver 6. Три типа адресов IPv6. Совместимость протоколов IPv6 и IPv4.

Транспортный уровень TCP/IP. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP – назначение, общие принципы, понятие порта, сокета, соединения.

Статическая и динамическая маршрутизация в сетях TCP/IP. Методы и принципы статической и динамической маршрутизации. Протоколы динамической маршрутизации RIP, OSPF, BGP.

Дополнительные функции NAT, ACL. Основы трансляции сетевых адресов NAT. Фильтрация трафика, технология ACL.

Технология виртуальных каналов. Сети Frame Relay. Технология ATM. Передача данных с использованием виртуальных каналов. Технологии Frame Relay и ATM, стек протоколов ATM, классы сервиса.

Глобальная сеть Интернет. Принципы построения глобальной компьютерной сети Интернет. Сервисы сети Интернет. Всемирная паутина. URL. Протокол HTTP. Электронная почта. Протоколы электронной почты.

2 Требования к содержанию и оформлению аудиторных контрольных работ

По дисциплине выполняется одна аудиторная контрольная работа (АКР).

Аудиторная контрольная работа выполняется в 5-м семестре и предполагает решение трех задач по определению параметров компьютерной сети, связанных с IP-адресацией.

Варианты задач приведены в разделе 3 методических рекомендаций.

Примеры решения задач приведены в разделе 4 методических рекомендаций.

АКР оформляются на стандартных бланках объемом в один лист формата А4, выдаваемых преподавателем. Структура ответов по результатам задач должна соответствовать примерам, приведенным в разделе 4, приводятся только результаты вычислений. При этом рекомендуется использовать калькулятор операционной системы Windows в режиме «Программист» для вычисления логических операций «И» и «ИЛИ», а также перевода десятичных цифр в двоичные и обратно.

Продолжительность выполнения АКР по данной дисциплине составляет два академических часа.

3 Примерные задания к аудиторной контрольной работе

Тест IP к аудиторной контрольной работе «Изучение IP-адреса».

Тест IP выполняется в письменном виде.

Необходимо полностью записывать последовательности операций логического И и ИЛИ в двоичном виде. Допускается сокращать до десятичного вида оба байта, участвующих в операции, если один из байтов равен 0 или 255.

То есть если в операции логического **И** участвуют 123 и 255, то результат очевидно равен 123 и поэтому расписывать 123 и 255 в двоичном представлении необязательно. Пример выполнения представлен в разделе 4.

Задача 1. По данным IP-адресам определить, к сети какого класса они принадлежат, получить IP-адрес сети, маску сети и IP-адрес широковещательной рассылки в данной сети (таблица 1).

Таблица 1 – Варианты к задаче 1

Вариант	Значение 1	Значение 2	Значение 3	Значение 4
1	36.24.212.27	151.204.234.208	167.143.166.151	81.207.5.124
2	187.196.89.86	37.38.56.94	194.3.50.241	35.42.64.114
3	42.160.157.215	75.59.233.215	163.143.246.230	218.161.0.172
4	45.45.183.158	10.128.217.44	56.86.29.157	186.113.68.173
5	65.72.172.57	191.194.186.67	117.39.255.239	203.80.81.87
6	98.152.43.182	19.160.138.248	78.123.49.191	205.44.61.253
7	182.76.142.213	80.117.227.93	137.225.232.195	160.22.40.236
8	168.173.44.192	37.73.200.123	213.180.159.172	20.55.186.108
9	56.99.61.195	49.229.236.82	55.23.59.226	4.6.214.143
10	110.157.233.184	159.57.141.205	195.137.48.42	190.30.134.79
11	209.91.67.50	158.133.84.236	168.168.105.250	37.108.141.213
12	7.138.74.144	59.27.242.99	132.219.211.86	54.157.52.232
13	136.203.39.139	3.155.81.90	213.255.238.108	105.243.46.212
14	103.250.75.224	83.252.152.35	208.90.192.85	18.245.178.92
15	167.212.40.42	116.199.97.6	144.104.247.170	1.160.40.122
16	23.98.154.27	184.88.219.125	181.64.49.214	179.9.247.251
17	164.238.74.151	99.18.173.124	24.179.162.91	211.153.106.68
18	180.188.147.97	33.186.227.159	13.90.160.97	191.82.177.209
19	189.199.185.101	164.150.57.99	158.46.195.89	116.195.98.49
20	24.48.130.213	100.225.123.180	62.110.158.124	141.162.24.144
21	3.52.113.141	78.177.231.132	123.231.71.121	103.40.12.25
22	32.201.59.140	125.126.183.49	174.224.51.153	223.177.188.195
23	96.51.61.102	173.196.70.227	133.182.215.218	15.49.14.69
24	98.64.253.7	113.130.115.57	44.66.25.36	84.132.112.84
25	221.244.6.39	204.140.56.227	99.223.163.193	180.177.238.93
26	101.208.168.64	58.245.154.7	119.225.239.162	79.154.67.97

Задача 2. Используя IP-адреса из задания 1 и указанную длину маски сети, необходимо получить IP-адрес сети, маску сети и IP-адрес широковещательной рассылки в данной сети (таблица 2).

Таблица 2 – Варианты к задаче 2

Вариант	Значение 1	Значение 2	Значение 3	Значение 4
1	1	/30	/18	/20
2	2	/6	/21	/26
3	3	/12	/7	/17
4	4	/24	/3	/23
5	5	/26	/13	/20
6	6	/4	/10	/25
7	7	/28	/24	/18
8	8	/10	/14	/20
9	9	/11	/4	/23
10	10	/17	/25	/26
11	/10	/27	/29	/11
12	/27	/14	/21	/15
13	/15	/29	/14	/19
14	/17	/10	/21	/13
15	/13	/30	/27	/7
16	/21	/21	/19	/12
17	/27	/27	/18	/23
18	/23	/16	/26	/25
19	/5	/22	/13	/17
20	/8	/11	/20	/20
21	/4	/18	/22	/8
22	/18	/10	/23	/11
23	/26	/20	/13	/18
24	/9	/23	/12	/19
25	/11	/30	/18	/21
26	/14	/28	/21	/6

Задача 3. Является ли данная маска сети правильной и какова ее длина в битах (таблица 3)?

Таблица 3 – Варианты к задаче 3

Вариант	Значение 1	Значение 2	Значение 3	Значение 4
1	255.254.0.0	255.255.255.214	255.255.255.248	255.255.248.0
2	255.255.255.0	255.255.255.240	255.253.0.0	255.255.252.0
3	255.255.252.0	255.255.255.192	255.7.0.0	248.0.0.0
4	255.254.0.0	255.255.248.0	240.0.3.0	255.255.255.248
5	248.0.0.0	255.249.0.0	255.255.255.240	224.0.0.0
6	255.255.0.0	252.253.0.0	255.124.0.0	65.255.0.0
7	255.248.0.0	255.255.240.0	255.255.254.0	255.255.255.254

Окончание таблицы 3

Вариант	Значение 1	Значение 2	Значение 3	Значение 4
8	255.224.0.0	252.2.0.0	255.240.0.0	255.255.255.240
9	255.255.255.248	255.255.255.252	255.255.248.0	192.0.0.0
10	255.248.9.0	255.255.255.0	255.248.0.0	254.0.0.0
11	255.255.225.255	255.255.193.0	255.255.0.0	255.255.255.128
12	255.255.255.252	255.255.255.128	255.255.255.248	255.192.0.0
13	255.224.0.0	250.0.0.0	255.255.254.0	192.0.0.0
14	255.240.0.0	255.255.192.0	255.255.255.252	255.240.0.0
15	255.255.255.128	255.240.0.0	224.0.0.0	255.224.224.0
16	224.0.0.255	255.192.0.0	255.255.255.240	255.252.0.0
17	255.129.0.0	255.255.248.0	255.255.192.0	254.0.0.0
18	248.0.0.0	255.128.8.0	192.0.0.0	255.128.0.0
19	255.255.255.128	255.255.250.254	255.255.255.192	248.0.0.0
20	255.192.254.0	255.255.255.192	255.128.0.0	255.255.252.0
21	255.0.0.0	255.224.10.0	252.0.0.0	255.255.224.0
22	255.252.11.0	248.0.0.0	255.255.248.0	255.255.255.240
23	255.155.255.255	240.0.0.0	254.0.0.0	255.252.0.0
24	255.255.248.0	255.255.254.0	255.255.224.0	255.125.128.0
25	255.205.255.0	255.255.255.252	255.255.255.0	255.224.0.0
26	224.0.0.0	255.255.255.0	240.255.0.0	224.0.0.0

По определению маска сети является непрерывной последовательностью битов «1» от старшего разряда, после которых идут только биты 0. Поэтому необходимо перевести в двоичное представление указанные маски и проверить этот факт.

4 Пример выполнения аудиторной контрольной работы

Задание 1

По данным IP-адресам определить, к сети какого класса они принадлежат, получить IP-адрес сети, маску сети и IP-адрес широковещательной рассылки в данной сети: 110.157.233.184

Решение

Первый октет = 0000 0110, поэтому это адрес класса А

адрес сети 110.0.0.0

маска сети 255.0.0.0

адрес широковещательной рассылки 110.255.255.255

Задание 2

Используйте IP-адреса из задания 1 и соответствующую длину маски сети, чтобы получить IP-адрес сети, маску сети и IP-адрес широковещательной

рассылки в данной сети: 110.157.233.184/12

Решение

Сначала необходимо получить маску сети в явном виде:

/12 – это 12 единичных бит от 31 бита направо

11111111.11110000.00000000.00000000 или в десятичном виде 255.240.0.0

Так как результат логического И/ИЛИ байтового значения с 0 и 255 очевиден, то необходимо получить представление в двоичном виде лишь второго байта 157 IP-адреса.

Чтобы получить адрес сети, необходимо выполнить операцию логического И между IP-адресом и маской сети:

110.10011101.233.184 И

255.11110000. 0. 0

110.10010000. 0. 0 110.144.0.0 – адрес сети

Чтобы получить адрес широковещательной рассылки, необходимо выполнить операцию логического ИЛИ между IP-адресом и инверсной маской.

Получим инверсию маски сети:

00000000.00001111.11111111.11111111 или в десятичном виде 0.15.255.255

Тогда

110.10011101.233.184 ИЛИ

0.00001111.255.255

110.10011111.255.255 = 110.159.255.255 – адрес широковещательной рассылки.

Задание 3

Является ли данная маска сети 255.254.0.0 правильной и какова ее длина в битах?

Решение

По определению маска сети является непрерывной последовательностью битов 1 от старшего разряда, после которых идут только биты 0. Поэтому необходимо перевести в двоичное представление указанные маски и проверить этот факт.

В двоичном виде 255.254.0.0 представимо как

11111111.11111110.00000000.00000000

Как видно, последовательность единиц идет от старшего бита IP-адреса и является непрерывной, следовательно, эта маска является правильной и имеет длину 15 бит.

Список литературы

1 **Олифер, В. Г.** Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебное пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 5-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2016. – 992с. ил.

2 **Новиков, В. А.** Информационные системы и сети: учебное пособие / В. А. Новиков, А. В. Новиков, В. В. Матвеев. – Минск: Изд-во Гревцова, 2014. – 448 с.

3 **Бройдо, В. Л.** Архитектура ЭВМ и систем: учебник для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. – Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 720 с.

4 **Пескова, С. А.** Сети и телекоммуникации: учебное пособие / С. А. Пескова, А. В. Кузин, А. Н. Волков. – 2-е изд., стер. – Москва: Академия, 2007. – 352 с.

5 **Бройдо, В. Л.** Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 560 с.

6 **Чекмарев, А. Н.** Windows Server 2008. Настольная книга администратора / А. Н. Чекмарев. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. – 512 с.