

Управление образования и науки Тамбовской области
Тамбовское областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Котовский индустриальный техникум»



**Методические рекомендации
Для лабораторных работ по дисциплине
«Компьютерные сети»**

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)
09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Котовск, 2019

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.07 «Информационные системы и программирование», входящих в укрупненную группу 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника».

Организация-разработчик: Тамбовское областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Котовский индустриальный техникум (ТОГБПОУ «Котовский индустриальный техникум»)

Разработчик:

К.В. Дементьева преподаватель спецдисциплин

Рассмотрено на заседании ПЦК 09.02.07 «Информационные системы и программирование» 28 августа 2019 г. протокол №1, на заседании методического совета от 30 августа 2019 г., протокол №1, утверждена зам. директора И.В. Улуханова.

Председатель ПЦК _____ Н.В. Мартынова

Зам. директора _____ И.В. Улуханова

Лабораторная работа №1

Расчет конфигурации сети Ethernet

Цель работы: получение практических навыков расчета конфигурации сети Ethernet.

Чтобы сеть Ethernet, состоящая из сегментов различной физической природы, работала корректно, необходимо выполнение четырех основных условий:

- ✓ количество станций в сети — не более 1024;
- ✓ максимальная длина каждого физического сегмента — не более величины, определенной в соответствующем стандарте физического уровня;
- ✓ время двойного оборота сигнала (Path Delay Value, PDV) между двумя самыми удаленными друг от друга станциями сети — не более 575 битовых интервала;
- ✓ сокращение межкадрового интервала IPG (Path Variability Value, PVV) при прохождении последовательности кадров через все повторители — не больше, чем 49 битовых интервала (так как при отправке кадров конечные узлы обеспечивают начальное межкадровое расстояние в 96 битовых интервала, то после прохождения повторителя оно должно быть не меньше, чем $96 - 49 = 47$ битовых интервала).

Расчет PDV

В табл. 1 приведены данные, необходимые для расчета значения PDV для всех физических стандартов сетей Ethernet. Битовый интервал обозначен как bt.

Таблица 1. Данные для расчета значения PDV

Тип сегмента	База левого сегмента, bt	База промежуточного сегмента, bt	База правого сегмента, bt	Задержка среды на 1 м, bt	Максимальная длина сегмента, м
10-Base-5	11,8	46,5	169,5	0,0866	500
10-Base-2	11,8	46,5	169,5	0,1026	185
10-Base-T	15,3	42,0	165,0	0,113	100
10-Base-FB	-	24,0	-	0,1	2000
10-Base-FL	12,3	33,5	156,5	0,1	2000

Чтобы не нужно было два раза складывать задержки, вносимые кабелем, в таблице даются удвоенные величины задержек для каждого типа кабеля.

В таблице используются также такие понятия, как левый сегмент, правый сегмент и промежуточный сегмент. Левым сегментом называется сегмент, в котором начинается путь сигнала от выхода передатчика конечного узла. На рисунке 1 это сегмент 1. Затем сигнал проходит через промежуточные сегменты 2-5 и доходит до приемника наиболее удаленного узла наиболее удаленного сегмента 6, который называется правым. Именно здесь в худшем случае происходит столкновение кадров и возникает коллизия, что и подразумевается в таблице.

С каждым сегментом связана постоянная задержка, названная базой, которая зависит только от типа сегмента и от положения сегмента на пути сигнала (левый, промежуточный или правый).

Кроме этого, с каждым сегментом связана задержка распространения сигнала вдоль кабеля сегмента, которая зависит от длины сегмента и вычисляется путем умножения времени распространения сигнала по одному метру кабеля (в битовых интервалах) на длину кабеля в метрах.

Расчет заключается в вычислении задержек, вносимых каждым отрезком кабеля, а затем суммировании этих задержек с базами левого, промежуточных и правого сегментов. Общее значение PDV не должно превышать 575.

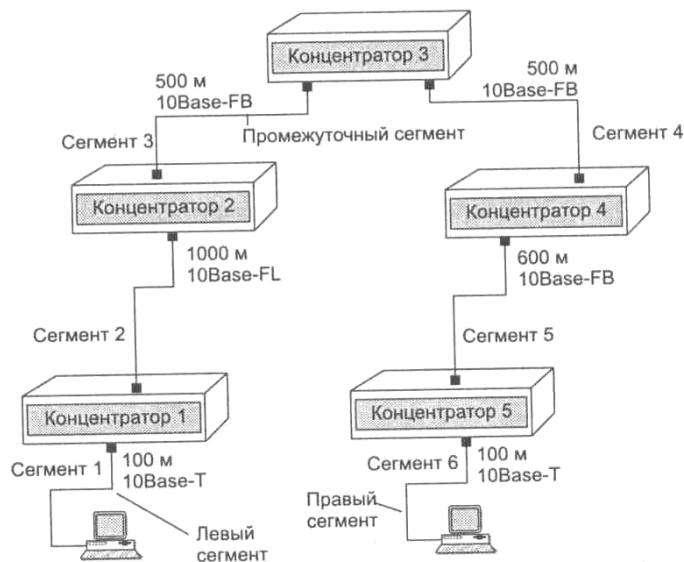


Рис. 1. Пример сети Ethernet, состоящей из сегментов различных физических стандартов

Рассчитаем значение PDV для нашего примера.

- ✓ Левый сегмент 1:
 $15,3 \text{ (база)} + 100 \times 0,113 = 26,6.$
- ✓ Промежуточный сегмент 2:
 $33,5 + 1000 \times 0,1 = 133,5.$
- ✓ Промежуточный сегмент 3:
 $24 + 500 \times \text{ОД} = 74,0.$
- ✓ Промежуточный сегмент 4:
 $24 + 500 \times \text{ОД} = 74,0.$
- ✓ Промежуточный сегмент 5:
 $24 + 600 \times 0,1 = 84,0.$
- ✓ Правый сегмент 6:
 $165 + 100 \times 0,113 = 176,3.$

Сумма всех составляющих дает значение PDV, равное 568,4. Так как значение PDV меньше максимально допустимой величины 575, то эта сеть проходит по критерию времени двойного оборота сигнала несмотря на то, что ее общая длина превышает 2500 м, а количество повторителей больше 4.

Расчет PVV

Чтобы признать конфигурацию сети корректной, нужно рассчитать также уменьшение межкадрового интервала повторителями, то есть величину PVV. Для расчета PVV также можно воспользоваться значениями максимальных величин уменьшения межкадрового интервала при прохождении повторителей различных физических сред, рекомендованными IEEE и приведенными в табл. 2.

Таблица 2. Уменьшение межкадрового интервала повторителями

Тип сегмента	Передающий сегмент, bt	Промежуточный сегмент, bt
10Base-5 или 10Base-2	16	11
10Base-FB	-	2
10Base-FL	10,5	8
10Base-T	10,5	8

В соответствии с этими данными рассчитаем значение PVV для нашего примера.

- ✓ Левый сегмент 1 10Base-T: сокращение в 10,5 bt.
- ✓ Промежуточный сегмент 2 10Base-FL: 8.
- ✓ Промежуточный сегмент 3 10Base-FB: 2.

- ✓ Промежуточный сегмент 4 10Base-FB: 2.
- ✓ Промежуточный сегмент 5 10Base-FB: 2.

Сумма этих величин дает значение PVV, равное 24,5, что меньше предельного значения в 49 битовых интервала.

В результате приведенная в примере сеть соответствует стандартам Ethernet по всем параметрам, связанным и с длинами сегментов, и с количеством повторителей.

Задание

Рассчитайте для данной сети PDV, PVV в соответствии со схемой и данными указанными в варианте (таблица 3).

Таблица 3

№ варианта	Схема	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆
1	1	100	200	200	800	500	100
2	2	200	700	1000	1000	300	100
3	3	100	800	1100	1200	500	200
4	1	80	400	500	600	700	100
5	2	200	800	800	900	500	500
6	3	200	1500	1000	1000	400	150
7	1	100	500	700	700	700	100
8	2	200	1000	1000	800	400	500
9	3	200	2000	1000	1500	400	200
10	1	50	500	900	900	800	50
11	2	150	1500	600	700	500	300
12	3	150	600	800	800	450	150
13	1	70	400	1300	800	1700	80
14	2	200	1100	900	800	350	350
15	3	130	650	950	1400	500	130

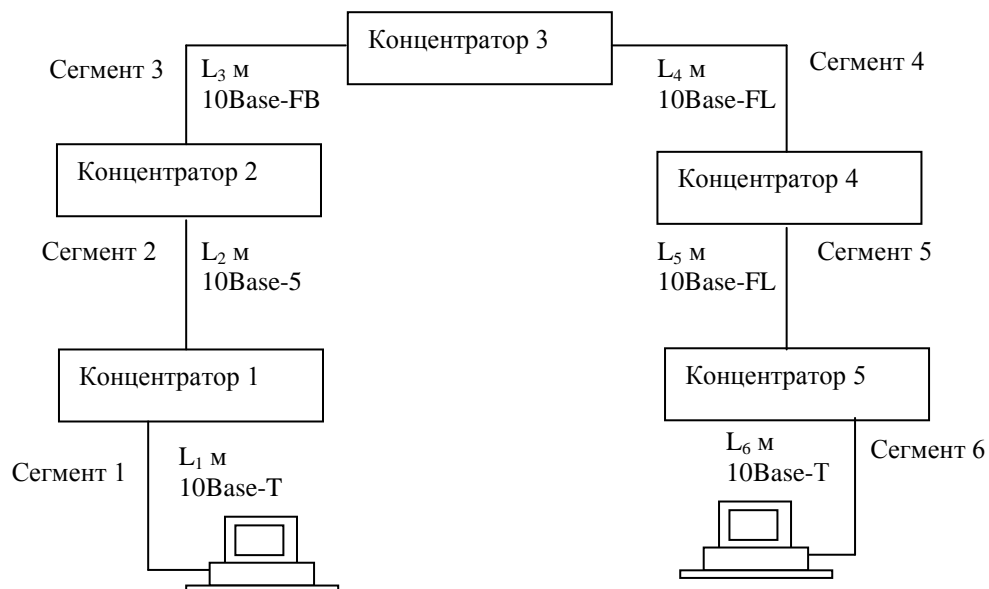


Схема 1

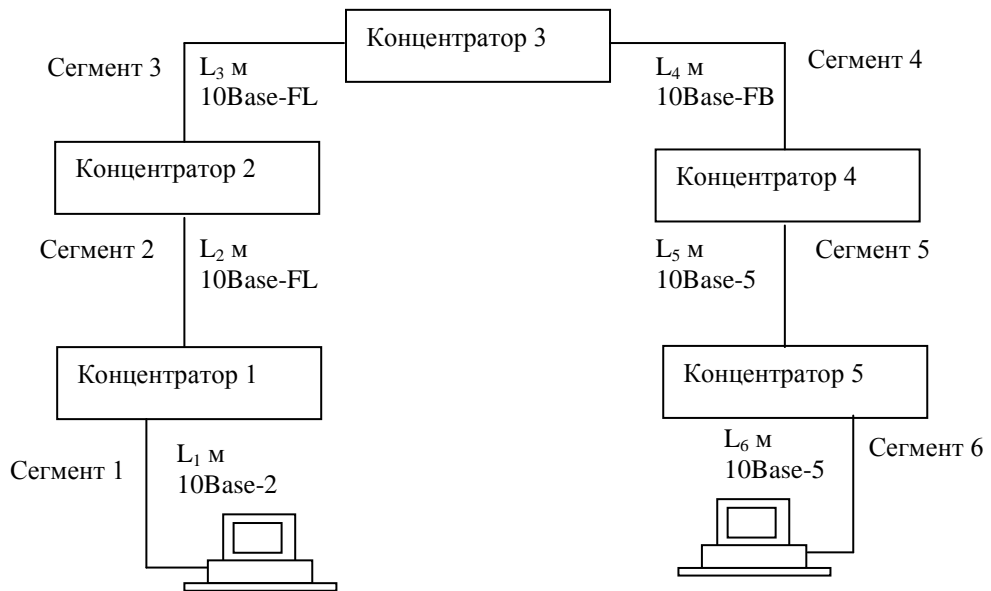


Схема2

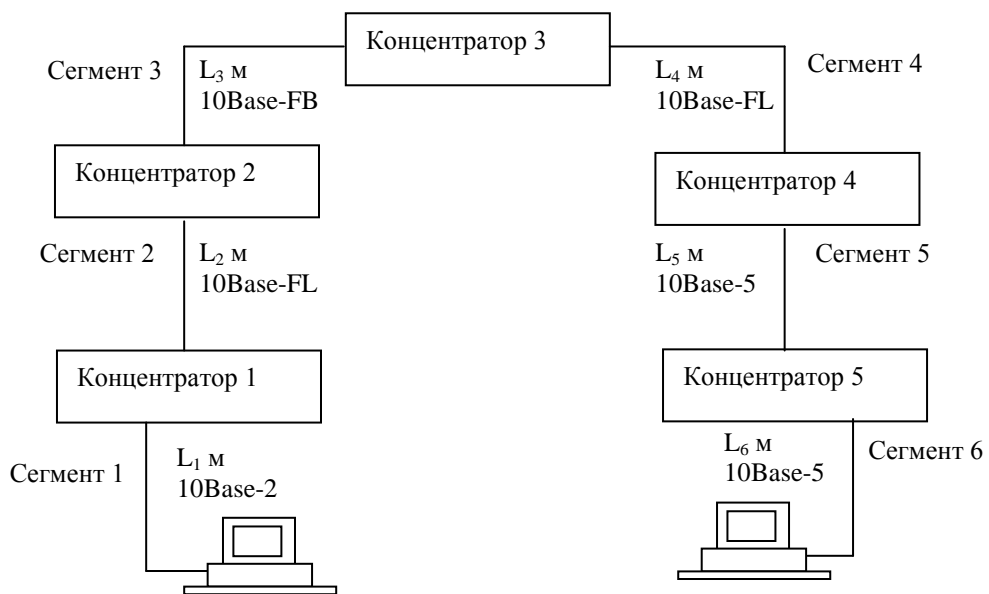


Схема3

Контрольные вопросы

1. Назовите условия корректной работы сети Ethernet.
2. Что включает в себя время двойного оборота PDV?
3. Как рассчитывается величина PVV?

Лабораторная работа №2

Основы проектирования сети

Цель работы: получение практических навыков проектирования сети и расчета ее стоимости.

Когда вы составляете сетевой проект, начинайте с анализа ваших требований. Каковы бы ни были рамки проекта, содержание вашего плана должно выглядеть следующим образом.

1. **Краткая формулировка общих целей и расширенная формулировка требований с учетом следующих вопросов:** к каким приложениям и службам необходим доступ пользователям; оценки требований к пропускной способности канала "пользователи-сервер" и канала "сервер-сервер" (по необходимости).

2. **Полный перечень всех элементов, которые вы должны приобрести, чтобы удовлетворить этим целям.**

3. **Описание роли каждого элемента, которую он играет в сети, местоположение каждого элемента в сети, конфигурация каждого элемента и время, за которое вы планируете добавить каждый элемент в процессе установки сети.**

4. **План испытаний, который описывает, как вы планируете испытывать отдельные элементы, отдельные сегменты кабеля, а также сеть в целом, чтобы убедиться, что после установки все функционирует должным образом.**

План помогает решить, куда вы должны поместить ключевые элементы сети, такие как серверы, концентраторы и др. Что более важно, план также помогает вам определить, какой тип сетевой технологии и какая пропускная способность вам требуются для того, чтобы достичь поставленных целей. Поскольку большинство предприятий работает в соответствии с бюджетом, план также поможет вам удостовериться в том, что вы не выходите за рамки выделенных средств и не пытаетесь внедрить более экзотическую технологию, чем в состоянии себе позволить.

Элементарные основы проектирования сети

Количество возможных вариантов реализации, из которых вы можете выбирать при проектировании сети, бесчисленно. Чтобы помочь вам провести различия между невозможными, возможными, приемлемыми и рекомендуемыми альтернативами проектных решений, мы предлагаем набор полезных руководящих принципов.

Выберите сетевую технологию. Для обычной офисной работы (электронная почта, обработка текстов, электронные таблицы, базовый доступ к базам данных и т.д.) вполне достаточно сети стандарта Ethernet 10 Мбит/с. Для приложений реального времени, а также приложений, генерирующих большой трафик, например, связанных с автоматизированным проектированием (computer-aided design — CAD), проведением видеоконференций, передачей по сети изображений и звука, больший смысл имеют настольные системы, работающие по стандарту Ethernet 100 Мбит/с.

Держитесь ближе к ресурсам. При проектировании сети наиболее целесообразно минимизировать расстояние между пользователями и ресурсами, к которым они обращаются наиболее часто.

Создайте интерактивную рабочую среду. При проектировании сети вам также необходимо учитывать принятый в вашем офисе стиль и порядок выполнения работы.

Разместите серверы, концентраторы и другие важнейшие ресурсы. Иногда места, где сосредоточена проводка — монтажные блоки, коммутационные центры и аппаратные (или кроссовые шкафы), — диктуют расположение определенного оборудования. Вы должны следить за расстоянием между этими местами и участками, где располагаются работники.

Запланируйте возможности для роста сети. При планировании сети заложите в проект запас по меньшей мере в 30% неиспользуемых возможностей

Проверяйте ваш проект. После того как вы перенесете проект на бумагу, проанализируйте его с точки зрения ваших знаний о тех технологиях, которые в нем применяются. Особенно внимательно проверьте, удовлетворяют ли ограничения, принятым для технологии, которую вы планируете использовать, такие параметры, как максимальная длина кабелей, максимальное количество устройств на сегмент и максимальное количество кабельных сегментов и устройств между любыми двумя концами сети.

Выбор топологии

Существует множество факторов, которые необходимо учитывать при выборе топологии для каждой конкретной сети. Эта таблица поможет Вам сделать правильный выбор.

Таблица 1. Преимущества и недостатки различных топологий

Топология	Преимущества	Недостатки
«Шина»	Экономный расход кабеля. Сравнительно недорогая и несложная в использовании среда передачи. Простота, надежность. Легко расширяется	При значительных объемах трафика уменьшается пропускная способность сети. Трудно локализовать проблемы. Выход из строя кабеля останавливает работу многих пользователей
«Кольцо»	Все компьютеры имеют равный доступ. Количество пользователей не оказывает сколько-нибудь значительного влияния на производительность	Выход из строя одного компьютера может вывести из строя всю сеть, Трудно локализовать проблемы. Изменение конфигурации требует остановки всей сети
«Звезда»	Легко модифицировать сеть, добавляя новые компьютеры. Централизованный контроль и управление. Выход из строя одного компьютера не влияет на работоспособность сети	Выход из строя центрального узла парализует всю сеть
Ячеистая	Высокая избыточность и надежность. Проста диагностики проблем	При построении сети требуется много кабеля, что увеличивает затраты

Основные группы кабелей

На сегодняшний день подавляющая часть компьютерных сетей использует для соединения провода, или кабели. Они выступают в качестве среды передачи сигналов между компьютерами. Существуют различные типы кабелей, которые обеспечивают нормальную работу всевозможных сетей.

Таблица 2. Сравнительные характеристики кабелей

Параметр	Тонкий коаксиальный кабель (10Base2)	Толстый коаксиальный кабель (10Base5)	Витая пара (10BaseT)	Опволоконный кабель
Стоимость	Дороже витой пары	Дороже тонкого коаксиального кабеля	UTP — самый дешевый; STP — дороже тонкого коаксиального	Дороже тонкого, но дешевле толстого коаксиального кабеля
Эффективная длина кабеля	185 м	500 м	100 м	2 км
Скорость передачи	4-100 Мбит/с	4-100 Мбит/с	UTP: 4-100 Мбит/с; STP: 16-500 Мбит/с	100 Мбит/с и выше (1 Гбит/с и более)
Гибкость	Довольно гибкий	Менее гибкий, чем тонкий коаксиальный кабель	UTP — самый гибкий; STP — менее гибкий, чем UTP	Менее гибкий, чем толстый коаксиальный кабель
Простота монтажа	Прост в монтаже	Довольно прост в монтаже	UTP — очень прост в монтаже; может быть проложен при строительстве; STP — довольно прост в монтаже	Сложен в монтаже
Подверженность помехам	Хорошая защита от помех	Хорошая защита от помех	UTP — подвержен помехам; STP — хорошая защита от помех	Не подвержен помехам
Особые свойства	Электронные компоненты дешевле, чем у витой пары	Электронные компоненты дешевле, чем у витой пары	UTP — тот же телефонный провод; его часто прокладывают при строительстве; S1 — скорость перед выше, чем у UTP	Передает речь, видео и данные

Рекомендуемое применение	Средние или большие сети с высокими требованиями к защите данных	Соединение сетей на тонком коаксиальном кабеле	UTP — небольшие дешевые сети; STP — сети Token Ring любого размера	Сети любого размера с высокими требованиями к уровню защиты и целостности данных
--------------------------	--	--	--	--

Плата сетевого адаптера

Платы сетевого адаптера выступают в качестве физического интерфейса между компьютером и средой передачи. Платы вставляются в слоты расширения всех сетевых компьютеров и серверов или интегрируются на материнскую плату.

Для того чтобы обеспечить физическое соединение между компьютером и сетью, к соответствующему разъему, или порту, платы подключается сетевая кабель.

Назначение платы сетевого адаптера:

- подготовка данных, поступающих от компьютера, к передаче по сетевому кабелю;
- передача данных другому компьютеру;
- управление потоком данных между компьютером и кабелем;
- прием данных из кабеля и перевод их в форму, понятную центральному процессору компьютера.

Плата сетевого адаптера состоит из аппаратной части и встроенных программ, записанных в ПЗУ. Эти программы реализуют функции подуровней Управления логической связью и Управления доступом к среде Канального уровня модели OSI.

Для того чтобы обеспечить совместимость компьютера и сети, плата сетевого адаптера должна отвечать следующим требованиям:

- соответствовать внутренней структуре компьютера (архитектуре шины данных);
- иметь соединитель (необходимо, чтобы он подходил к типу кабельной системы) для подключения сетевого кабеля.

Например, плата, которая нормально работает в компьютере Apple в сети с топологией «шина», не будет работать на компьютере IBM в сети с топологией «кольцо». Сети топологии «кольцо» требуется плата, которая физически отличается от применяемой в сети топологии «шина», к тому же Apple использует другой метод взаимодействия по сети.

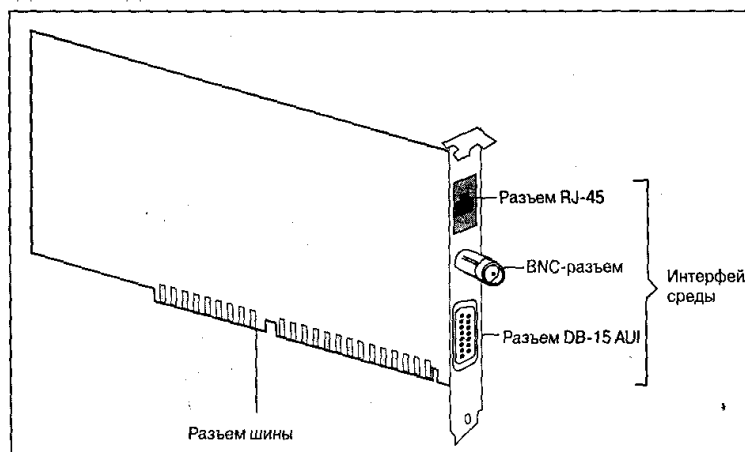


Рис. 1. Сетевой адаптер образует мост между компьютером и сетью

К наиболее распространенным архитектурам шины данных относятся: ISA, EISA, Micro Channel и PCI. Каждая из них физически отличается от остальных. Не забывайте о том, чтобы плата сетевого адаптера соответствовала шине.

Схема сети

Называть совокупность данных, которая описывает вашу сеть, *схемой*, не совсем справедливо. Схема сети — определенно больше, чем простой чертеж, который показывает, где находятся компоненты сети, однако создание такого чертежа — отличный способ начать составление сетевой схемы.

Все, что есть в вашей сети, должно найти отражение в схеме. Укажите все основные трассы кабеля, каждый компьютер и каждое устройство, подключенное к сети.

Информация, собранная вами во время составления схемы сети, образует подробную опись элементов сети и мест их расположения.

Задание

Спроектируйте сеть в зависимости от задачи, для которой создается данная сеть:

- выберите для сети подходящую топологию;
- выберите среду передачи;
- рассчитайте необходимую длину кабеля для сети;
- составьте список недостающего оборудования (заполните таблицу 3);
- произведите расчет необходимых денежных средств для реализации проектируемой сети;
- начертите схему спроектированной сети в масштабе.

Таблица 3

№ п/п	Наименование оборудования	Единица изм. количества оборудования	Цена единицы оборудования	Количество оборудования	Цена оборудования
1					
2					
ИТОГО					

Лабораторная работа №3 Монтаж сетевого кабеля Ethernet

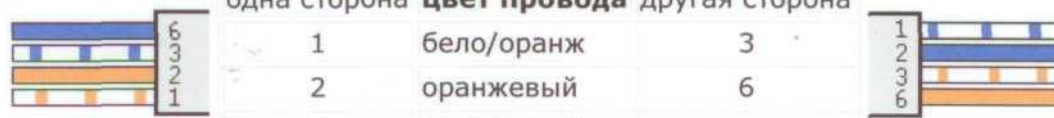
Цель работы: получение практических навыков монтажа сетевого кабеля Ethernet (RG-45 5cat.)

Разводка кабеля витая пара для соединения двух компьютеров напрямую

Кабель витая пара может быть как четырех проводный, так и восьмипроводный. Для монтажа на кабель используются вилки RJ-45. Монтаж вилки на кабель должен осуществляться при помощи специального инструмента.

"Cross-over" ("нуль-хабный") кабель

одна сторона	цвет провода	другая сторона
1	бело/оранж	3
2	оранжевый	6
3	бело/синий	1
6	синий	2



Для восьмипроводного кабеля (четыре пары):

"нуль-хабный" кабель

одна сторона	цвет провода	другая сторона
1	бело/зеленый	3
2	зеленый	6
3	бело/оранж	1
4	синий	7
5	бело/синий	8
6	оранжевый	2
7	бело/коричн.	4
8	коричневый	5



Или, например, другой вариант.

"нуль-хабный" кабель

одна сторона	цвет провода	другая сторона
1	бело/зеленый	3
2	зеленый	6
3	бело/оранж	1
4	синий	4
5	бело/синий	5
6	оранжевый	2
7	бело/коричн.	7
8	коричневый	

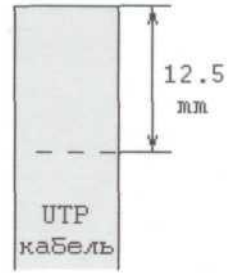


Монтаж вилки RJ-45 на кабель

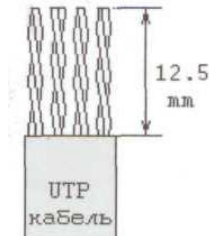
Лучше всего пользоваться специальным обжимным инструментом. В крайнем случае, несколько разъемов можно обжать отверткой.

Монтаж производится одинаковым способом или 568А, или 568В с двух сторон кабеля. За исключением случая, когда вы делаете "cross-over" кабель для соединения двух компьютеров напрямую без хаба.

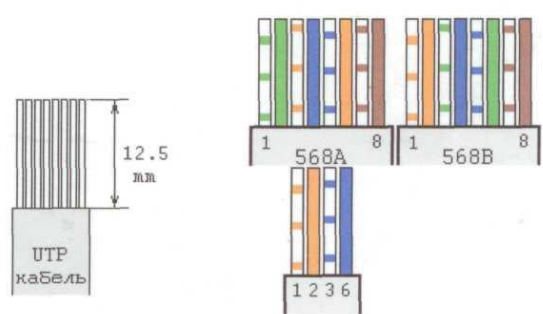
1. Удалите внешнюю оболочку кабеля, на длину 12,5 мм (1/2 дюйма). В обжимном инструменте имеется специальный нож и ограничитель для этой операции. (Нажмите на картинку, чтобы посмотреть анимацию)



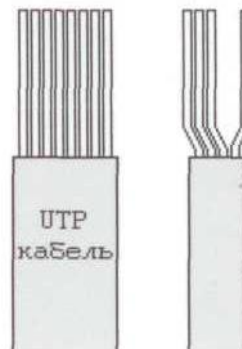
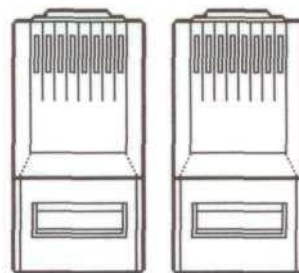
Провода зачищать не надо



2. Расплетите кабель и расположите провода в соответствии с выбранной вами схемой заделки, причем длина расплетения не должна превышать 12,5 мм.



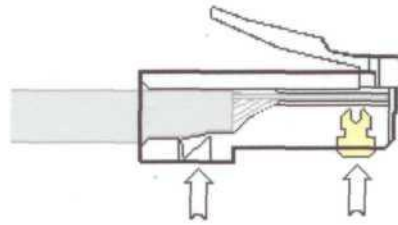
3. Поверните вилку контактами к себе, как на рисунке, и аккуратно надвиньте на кабель до упора, чтобы провода прошли под контактами.



4. Обожмите вилку.

На обжимном инструменте имеется специальное гнездо, в которое вставляется вилка с проводами. И нажатием на ручки инструмента, обжимается.

При этом контакты будут утоплены внутрь корпуса и прорежут изоляцию проводов. Фиксатор провода также должен быть утоплен в корпус.



Лабораторная работа №4

Установка и настройка сетевого принтера

Цель работы: получение практических навыков работы с совместно используемыми принтерами.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Конечной целью работы с текстовым или графическим документом чаще всего является получение твердой копии (распечатка). В простейшем случае, когда нужно разделить между несколькими ПК принтер, но нет необходимости в обмене файлами, ЛВС не нужна, а для решения этой задачи вполне достаточно использования переключающего устройства для принтера. Фирма Pacific Data Products производит устройства для разделения принтеров, которые работают даже с лазерными принтерами Hewlett - Packard LaserJet. С помощью устройства Pacific Connect Xi можно подключить до 10 ПК к одному принтеру.

В случае, если регулярно необходимо распечатывать сложные бланки, текстовые документы и тысячи страниц отчетов, выдаваемых множеством пользователей ПК, то тогда необходима ЛВС.

В одноранговых ЛВС каждый ПК может одновременно выполнять функции рабочей станции, файлового сервера и сервера печати.

Отдельный ПК в качестве сервера печати может также выполнять функции файлового сервера. Это относится как к одноранговым ЛВС, так и к сетям с отдельным сервером. Файл-сервер сможет управляться с относительно небольшой нагрузкой по обслуживанию печати без ущерба предоставления файлов рабочим станциям сети.

При средней и высокой интенсивности использования принтера в ЛВС необходим отдельный сервер печати. Это особенно оправдано, если в ЛВС имеется более одного принтера или же работает высокоскоростной лазерный принтер (например, Hewlett - Packard IVsi).

Независимо от того, выделен в ЛВС отдельный сервер печати, процедура печати на сетевом принтере сводится к сообщению сетевому программному обеспечению, что нужно перенаправить материалы печати в сеть.

Работой печатающих устройств в Windows управляет программа "**Диспетчер печати**".

Диспетчер Печати Windows XP обеспечивает возможность доступа к любым общедоступным печатающим устройствам, подключенным к сети.

Перед обращением к Диспетчеру Печати для получения твердой копии документа, необходимо включить принтер, заправить бумагу, проверить соединение принтера с соответствующей ЭВМ сети кабелем, перевести принтер в состояние готовности (On-Line).

Выполнив команду "Принтеры" из программы "Мой компьютер", проверить правильность установки программы-драйвера (активной должна быть программа, соответствующая типу принтера) и порта, связывающего ПК с принтером.

При наличии только одного принтера, подключенного к серверу сети, он должен быть определен на сервере как устройство общего доступа.

Система Windows XP является многозадачной, поэтому даже при наличии только одного принтера в локальной сети, с каждым ПК можно производить свою его настройку: устанавливать требуемую разрешающую способность, размер бумаги, ее ориентацию, размер страницы, определять источник бумаги, регулировать градацию оттенков выводимого полутонового изображения, качество печати, и др. Кроме того, Диспетчер Печати позволяет осуществить связь ПК с принтером, определить, какой из принтеров будет использоваться по умолчанию, управлять процессом печати (начать, приостановить, возобновить, отменить печать; изменить очередь вывода, скорость печати).

Для того чтобы определить, какого типа принтер необходим для ЛВС, нужно подсчитать, сколько страниц в минуту действительно печатает данный принтер в зависимости от вида печатного материала.

Например, скорость печати лазерных принтеров оценивают в страницах в минуту. Эта усредненная оценка относится к печати наиболее простых материалов. При печати страниц, содержащих рисунки или много различных шрифтов, скорость печати оказывается гораздо меньше. Так фирма Hewlett - Packard оценивает производительность принтера LaserJet III на уровне 4стр/мин, а для модели IVsi - 17стр/мин. Фирма Xerox для модели 4045 - 6стр/мин, модели 3700 - 24стр/мин, а модели 4220 - до 20стр/мин.

Период времени, в течение которого принтер может работать непрерывно, называется рабочим циклом (duty cycle). Этот параметр обычно выражается через количество страниц, печатаемых в месяц.

Модель IVsi фирмы Hewlett - Packard, например, имеет рабочий цикл 75000 страниц в месяц, а модель IV - только 20000 страниц в месяц.

При работе в ЛВС, когда принтер используют многие пользователи, такие параметры, как скорость печати и рабочий цикл могут оказаться существенными.

2 НАСТРОЙКА ПРИНТЕРА

В системе Windows XP могут использоваться матричные, струйные, лазерные и POSTSCRIPT - принтеры, настройка которых существенно различается.

2.1 Для настройки принтеров необходимо открыть папку "**Принтеры**". Найти ее можно в программах "**Мой компьютер**", "**Панель управления**" или щелкнув мышью на кнопке "**Пуск**" последовательно выбрать "**Настройка**" "**Принтеры**".

2.2 В открывшейся папке выделите значок нужного принтера. В меню "**Файл**" выберите пункт "**Свойства**". Параметры всегда располагаются на нескольких вкладках. Набор доступных параметров существенно зависит от типа используемого принтера, но можно выделить некоторые общие свойства присущие всем или почти всем принтерам. Эти свойства и будут рассмотрены далее.

2.3 Вкладка "**Графика**" позволяет установить разрешение измеряемое количеством точек (dot) на дюйм (inch) в распечатываемом документе (единица измерения разрешающей способности - dpi = dot per inch). Разрешающая способность указывается двумя числами, разделенными знаком умножения: первое число определяет разрешающую способность по горизонтали, второе - по вертикали. Чем выше разрешающая способность, тем выше качество, но тем медленнее печать. (Для ориентировки: лазерные принтеры обеспечивают от 300 до 600 dpi, а в последних моделях - и более высокое значение). При пробной распечатке рекомендуется устанавливать малую разрешающую способность, при окончательном оформлении документа - более высокую (в начале лучше оставить настройку по умолчанию).

Передача полутонов – эта опция позволяет регулировать передачу оттенков в полутоновых графических материалах и при выводе на монохромный принтер цветного изображения. Настройка оттенков производится ступенчато - выбором одного из следующих режимов:

- Нет - печать графических документов производится в черно-белом виде, без полутонов;
- Грубая - малое количество полутонов (опцию следует использовать, если установлена разрешающая способность не менее 300 dpi);
- Точная - более мягкие переходы в серых тонах (опцию следует применять при установке разрешающей способности принтера не более 200 dpi);
- Контрастная - усиленный контраст между поверхностями, имеющими черные, белые и серые тона (просканированные фотографии, имеющие плавные переходы тонов, воспроизвести в этом режиме не удается). Режим используется для более четкого выделения границ "размытых" объектов.

Интенсивность – регулирование "насыщенности" цвета: если распечатка выглядит чрезмерно темной, ее можно сделать более светлой, или наоборот, переместив управляющую клавишу по выведенной в центре экрана шкале.

2.4 Вкладка "**Бумага**" позволяет установить Размер Бумаги – размер бумажного листа, что имеет большое значение при печати на перфорированной бумаге. Для стандартных листов писчей бумаги более важное значение имеет количество строк на странице. Листы формата А4 имеют стандартный размер 210*297 мм.

Ориентация Бумаги указывает горизонтально или вертикально размещается лист бумаги в принтере (при печати брошюры листы могут располагаться горизонтально – "Альбомная", обычным является вертикальное расположение – "Книжная").

Источник Бумаги – определяет, каким образом бумага будет подаваться в принтер: отдельными листами, "трактором" из стопки, рулоном, и т.д.

3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПК К СЕТЕВОМУ ПРИНТЕРУ.

При наличии в сети только одного принтера, подключенного к серверу, доступ к нему можно получить, только если он предоставлен в ресурсы общего доступа (эта операция выполняется преподавателем или обслуживающим персоналом лаборатории).

Для подключения к сетевому принтеру необходимо воспользоваться мастером "**Установка принтера**", находящимся в папке "**Принтеры**".

3.1 Для запуска мастера выберите "**Установка принтера**" в папке "**Принтеры**" и нажмите "**Enter**".

3.2 Следуя инструкциям нажмите (щелкните левой кнопкой мыши) кнопку "**Далее**".

3.3 Выберите тип принтера – "**Сетевой**". Нажмите "**Далее**".

3.4 Введите сетевое имя принтера в виде //компьютер/принтер или воспользуйтесь кнопкой "**Обзор**". Нажмите "**Далее**".

3.5 Установите драйвер принтера, выбрав правильный тип устройства. Если драйвер уже существует оставьте его в соответствии с рекомендацией мастера "**Установка принтера**". Нажмите "**Далее**".

3.6 Присвойте устанавливаемому принтеру имя (название принтера) и при необходимости сделайте его принтером по умолчанию. Нажмите "**Далее**".

3.7 Необходимость в печать пробной страницы возникает крайне редко, несмотря на настоятельные рекомендации программы, поэтому выберите **"нет"** и нажмите кнопку **"Готово"**.

4 ОТСОЕДИНЕНИЕ ПК ОТ СЕТЕВОГО ПРИНТЕРА

Для отсоединения от сетевого принтера просто удалите его из системы, для чего:

- выберите нужный принтер и нажмите на клавиатуре **"del"**.
- ответьте **"ДА"** на вопрос **"Удалить принтер *имя принтера* ?"**.

5. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПЕЧАТИ

Если на панели задач (она обычно находится внизу экрана) в правом углу, там где часы и индикатор клавиатуры есть значок с изображением принтера, значит на Вашем компьютере идет печать документов. Двойной щелчок мышью на этом значке активизирует программу управления процессом печати (Диспетчер печати).

Для управления процессом печати необходимо выделить строку, отражающую задачу (документ), после чего:

- для отмены печати документа выбрать пункт меню **"Документ" "Отменить печать"**;
- для приостановления печати выбрать пункт меню **"Документ" "Приостановить печать"**;
- для возобновления печати выбрать пункт меню **"Документ" "Приостановить печать"** еще раз.

6 ЗАДАНИЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

6.1 С помощью **Winpopup** установите связь с сервером и попросите менеджера сети предоставить Вам доступ к принтеру.

6.2 После получения положительного ответа произведите настройку принтера и подключитесь к сетевому принтеру. В общем виде процесс соединения с сетевым принтером выглядит следующим образом:

- в папке **"Принтеры"** (**"Панель управления"**, или **"Мой компьютер"**) отметить курсором окна требуемый принтер и определить его, как принтер по умолчанию;
- если требуемого принтера в папке **"Принтеры"** нет, добавьте его, воспользовавшись **"Установкой принтера"**.

6.3 Выведите на принтер заставку Вашего ПК. (Для этого можно вызвать из программной группы программу Notepad (Блокнот), подготовив нужный текст, а затем отправить (печать) его на сетевой принтер.

6.4 Если принтером пользуются одновременно несколько машин сети, попробуйте управление процессом печати (передвинуть в очереди свой документ, запретить его печать и убрать из очереди, поместить его в очередь несколько раз подряд) в соответствии. Если не получится не расстраивайтесь: часть этих функций выполняется только с сервера.

6.5 Перенастройте принтер на другие плотность и качество печати. Снова распечатайте Вашу заставку (желательно в заставке отобразить, как настроен принтер, так как в очереди Ваши заказы на распечатку могут быть переставлены).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Сколько принтерных портов может иметь ПК?
2. Что необходимо выполнить для подключения к сетевому принтеру?
3. Как оценивается производительность принтеров?
4. В каких случаях необходим отдельный сервер печати?
5. Как осуществляется управление процессом печати?
6. В чем различие настройки матричных и лазерных принтеров?

Лабораторная работа №5

Установка и настройка протокола TCP/IP в ОС

Цель работы: получение практических навыков подключения персонального компьютера (ПК) к глобальной и локальной сети с использованием протокола TCP/IP.

1. ПРОТОКОЛ TCP/IP

Технически протокол TCP/IP состоит из двух частей – TCP и IP.

Протокол IP (Internet Protocol – межсетевой протокол) – это протокол нижнего уровня (сетевой уровень), который отвечает за передачу пакетов в сети. Так же как протокол IPX (один из трех наиболее распространенных протоколов IPX, SPX, NETBIOS, используемых в локальных сетях (ЛС)), протокол IP является протоколом датаграмм (дейтограмм) и работает без подтверждений. Последнее означает, что доставка пакетов данных не гарантируется.

Поэтому над протоколом IP работает протокол более высокого уровня – TCP (Transmission Control Protocol – протокол контроля передачи), который предназначен для контроля передачи и целостности передаваемых данных.

Протокол TCP/IP основывается на концепции одноранговых сетей. Все рабочие станции, соединенные при помощи этого протокола имеют одинаковый статус. Однако любая из них, располагая соответствующими средствами, может временно выполнять дополнительные функции, связанные, например, с управлением ресурсами сети. Ключевую часть протокола TCP/IP составляет схема маршрутизации пакетов, основанная на уникальных адресах сети Internet. Каждая рабочая станция (узел – host – название, принятое в зарубежной литературе), входящая в состав локальной или глобальной сети, имеет адрес, который включает две части, определяющие адрес сети и адрес станции внутри сети. Такая схема позволяет передавать сообщение как внутри данной сети, так и во внешней сети. Часть протокола TCP/IP, отвечающая за распознавание адреса, называется IRP (протокол распознавания адреса).

2. АДРЕСА В СЕТИ TCP/IP

Каждый компьютер (узел), подключенный к сети TCP/IP, имеет свой IP – адрес, который представляется 32 – разрядным двоичным числом (4 байта). Этот IP адрес не должен совпадать с IP адресами других компьютеров. IP – адрес узла логически разделяется на две части, одна из которых называется идентификатором сети Network ID, а другая – идентификатором узла Host ID

Глобальная сеть может объединять много сетей, каждая из которых имеет свой идентификатор Network ID. В каждой сети может располагаться некоторое количество узлов (компьютеров, сетевых принтеров и пр.), каждый из которых имеет свой идентификатор Host ID. Таким образом, с помощью пары чисел (Network ID, Host ID) можно адресовать любой узел, подключенный к глобальной сети на базе протокола TCP/IP.

IP – адресация поддерживает пять (A, B, C, D и E) различных классов сетей. Однако практически используется только первых три класса (см. табл. 1).

Таблица 1

Класс	Network ID	Количество разрядов для Network ID	Количество разрядов для Host ID	Количество сетей	Количество узлов
A	1 – 126	8	24	126	16777214
B	128 – 191	16	16	16384	65534
C	192 - 223	24	8	2097151	254

Для удобства чтения IP – адреса принято записывать в виде четырех десятичных чисел, разделенных точкой, например 207.32.1.18. Каждое десятичное число соответствует одному байту 32 – разрядного адреса и может принимать значение от 0 до 255, но с некоторыми ограничениями, например:

- адрес 0. 0. 0. 0. предназначен для передачи пакетов данных «самому себе», т. е. на свой компьютер;
- адрес 127. 0. 0. 1. используется для тестирования сетевых приложений;
- если все биты поля номера узла (компьютера) равны единице, например, 203. 29. 22. 255 ($255_{10} = 11111112$), то это широковещательный адрес, пользуясь которым можно передавать пакеты данных сразу всем компьютерам указанной сети (номер сети 203. 29. 22.);
- для адресации компьютера в данной сети можно вместо номера сети указать нулевое значение, например, 0. 0. 0. 2.;

- если все биты идентификаторов сети и узла равны единице, например, 255. 255. 255. 255., то в этом случае адресуются все узлы данной сети.

3. МАСКА ПОДСЕТИ

При настройке сетевой компоненты протокола TCP/IP необходимо указать маску подсети (subnet mask), которая представляет собой 32 – разрядное число и предназначено для выделения компонент идентификатора сети Network ID и идентификатора узла Node ID из 32 – разрядного адреса.

По умолчанию для маски подсети используются следующие значения, приведенные в табл. 2

Таблица 2

Класс адреса	Маска подсети
A	255.0.0.0
B	255.255.0.0
C	255.255.255.0

Например, имеем адрес 203.14.5.28. Из значения первого байта (203.), это адрес сети с адресами класса C. Следовательно, для этого класса по умолчанию используется маска сети 255.255.255.0. В этом случае адрес относится к сети 203.14.5.0, а адрес компьютера в данной сети получается равным 0.0.0.28.

Маска подсети может применяться для разделения больших сетей на подсети. Например, если сеть с адресами класса B, допускающая включение до 65534 компьютеров (см. табл. 1), то такую большую сеть можно разделить на несколько подсетей, указывая соответствующие маски подсетей.

Например, для сети 150.20.0.0. С адресами класса B можно указать маску подсети 255.255.255.0., тогда сеть будет разделена на 254 подсети, каждая из которых будет иметь адреса от 150.20.1. до 150.20.254. Каждая из таких подсетей может включать до 254 компьютеров. При этом указанная маска 255.255.255.0 и один и тот же идентификатор сети Network ID должны использоваться на всех компьютерах подсети.

Вне зависимости от класса сети, рост трафика в конце концов приведет к необходимости сегментирования сети с целью сокращения загруженности каналов пакетами. В большинстве случаев беспорядок в IP-адресации влечет за собой сегментирование, которое достигается путем применения так называемой маски подсети. Хотя сегментирование при помощи масок подсетей довольно просто проводится в сетях классов A и B, оба из которых предлагают компаниям достаточно свободы в назначении адресов, чтобы делать то, что им хочется, его проведение становится довольно строптивым в случае ограниченных адресов класса C. Сегментирование приводит к увеличению количества сетей в целом, но и сокращает количество узлов в конкретной сети, поскольку маска подсети сокращает количество бит, остающихся для определения адреса хоста.

Сегментирование сетей IP требует применения масок подсетей. Сегментирование, например, сетей класса C влечет за собой заимствование для адресации сети нескольких бит из последнего октета. Сегментирование адреса класса C на две сети отнимает два бита, оставляя шесть бит для адресации хостов.

адрес сети адрес хоста

11001100.11111011.01111010.01111111

Сегментирование адреса класса C на шесть подсетей отнимает три бита, оставляя только пять для адресации хостов.

адрес сети адрес хоста

11001100.11111011.01111010.01111111

Разбиение адреса класса C, например, на две подсети отнимает два бита из последнего октета и добавляет их к битам, используемым для адресации сети. С оставшимися шестью битами каждая из двух подсетей может поддерживать только 62 уникальных адреса (на самом деле 64, но два не используются).

Разбиения сети класса C на шесть подсетей требует заимствования у последнего октета трех бит и ограничивает количество узлов в каждой сети тридцатью. Вы можете разбить сеть класса C на большее количество подсетей, но доступное адресное пространство будет слишком маленьким, чтобы быть пригодным для использования.

Универсальная маска подсети, используемая для сегментирования сетей класса C надвое - 255.255.255.192, в то время, как маска для сегментирования сети на шесть подсетей - 255.255.255.224. Эти числа легко вводятся в любое программное обеспечение конфигурации TCP/IP для каждого устройства, подключаемого к сети. Представьте себе класс A как /8, класс B как /16 и класс C как /24. Эти обозначения определяют сколько бит имеет каждый из них для адреса сети, что избавляет от необходимости обращаться к традиционной форме маски подсети за этой информацией. Адрес сети класса C 204.251.122.0 с маской 255.255.255.224 может быть записан как 204.251.122.0/27. Это означает, что мы

хотим использовать 27 из 32 адресных бит для определения адреса сети, оставляя остальное адресное пространство для назначения адресов хостов.

4. ДОМЕННЫЕ ИМЕНА

IP – адрес удобный для использования компьютером, весьма плохо запоминается людьми. Поэтому в сети Internet используется доменная система имен, имеющая иерархическую структуру.

Отметим, что для отображения доменных имен на IP – адреса в сети Internet используются распределенная база данных DNS (Domain Name System), пользуясь которой компьютер преобразовывает доменные адреса в численные IP – адреса. Полный доменный адрес формируется справа налево добавлением вложенных доменов, разделенных точкой. Отметим, что никаких ограничений на число полей в имени, кроме налагаемых здравым смыслом, не существует. Самое правое поле в имени домена характеризует принадлежность к определенному типу организации или стране. В табл. 3 и 4 приведены некоторые стандартизированные имена доменов.

Таблица 3

Имя домена	Организация
gov	Правительственные организации
com	Коммерческие организации
org	Некоммерческие организации
edu	Университеты и исследовательские организации
net	Организации, занимающиеся сетевыми технологиями

Таблица 4

Имя домена	Страна
ru	Россия
us	США
de	Германия
fr	Франция
uk	Великобритания
it	Италия

В процессе настройки сетевой компоненты протокола TCP/IP необходимо указать адрес узла (DNS - сервера), на котором находится база данных DNS. Этот адрес можно узнать у преподавателя или у организации, которая подключает компьютер к сети Internet.

Для создания соединения компьютера с сетью с использованием протокола TCP/IP через телефонные линии используются протоколы SLIP (Serial Line Internet Protocol) и PPP (Point to Point Protocol). Отметим, что протокол SLIP обладает рядом недостатков и в настоящее время не рекомендуется к использованию.

5. УСТАНОВКА ПРОТОКОЛА TCP/IP (WINDOWS XP)

Для установки протокола TCP/IP на Вашем компьютере в первую очередь необходимо выяснить у системного администратора следующие параметры компьютера, как рабочей станции, использующей этот протокол:

1. IP - номер компьютера (например, 62.76.177.110)
2. Маску подсети (например, 255.255.255.240)
3. IP - номер шлюза (например, 62.76.177.97)
4. Имя компьютера и домен (например, имя – pc13.ahp, домен tstu.ru)
- . IP - номер сервера DNS (например, 195.19.107.1)

Последовательность установки следующая:

1. Запустите на Вашем компьютере программу "Панель управления".
2. Найдите значок "Сеть" и запустите программу настройки сетевых параметров.
3. В появившемся диалоговом окне "Сеть" нажмите кнопку "Добавить". Появится окно "Выбор типа компонента".
4. Из предлагаемого списка выберите пункт "Протокол" и нажмите кнопку "Добавить". Появится окно "Выбор: Сетевой протокол".
5. Из списка "Изготовители" выберите "Microsoft", а затем из списка "Сетевые протоколы" – "TCP/IP". Нажмите кнопку "Ок". После копирования необходимых файлов активным станет опять окно "Сеть".

6. В списке "В системе установлены следующие компоненты" выберите "TCP/IP" и нажмите кнопку "Свойства". Появится окно "Свойства: TCP/IP".

7. На вкладке "Адрес IP" установите переключатель в положение "Указать адрес IP явным образом". Введите адрес IP и маску подсети с клавиатуры в соответствующих полях.

8. На вкладке "Шлюз" в поле "Новый шлюз" введите IP-номер шлюза и нажмите кнопку "Добавить".

9. На вкладке "Конфигурация DNS" установите переключатель в положение "Включить DNS", введите имя компьютера и домен. В поле ввода "Порядок просмотра серверов DNS" введите IP-номер DNS и нажмите кнопку "Добавить".

10. Нажмите кнопку "Ок" окна "Свойства: TCP/IP", а затем кнопку "Ок" окна "Сеть". Ответьте утвердительно на запрос о перезагрузке системы.

После перезагрузки, установку протокола "TCP/IP", можно считать законченной, при условии что Вы не сделали ни одной ошибки при настройке параметров (свойств) протокола. Для проверки работоспособности и правильности установки используют программу "ping<имя хоста>".

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое IP-адрес?
2. Что такое DNS?
3. Каково назначение протокола ARP?
4. Какие параметры компьютера необходимо знать при установке протокола TCP/IP?

Лабораторная работа №6

Преобразование форматов IP-адресов. Подсети и маски. Особые IP-адреса.

Цель работы: научиться преобразовывать IP-адреса из одной системы в другую; определять класс и маску IP-адреса.

Формы записи IP-адреса

IP-адрес имеет длину 4 байта (32 бита) и состоит из двух логических частей — номера сети и номера узла в сети.

Наиболее употребляемой формой представления IP-адреса является запись в виде четырех чисел, представляющих значения каждого байта в десятичной форме и разделенных точками, например:

128.10.2.30

Этот же адрес может быть представлен в двоичном формате:

10000000 00001010 00000010 00011110

А также в шестнадцатеричном формате:

80.0A.02.1E

Заметим, что запись адреса не предусматривает специального разграничительного знака между номером сети и номером узла. Каким образом маршрутизаторы, на которые поступают пакеты, выделяют из адреса назначения номер сети, чтобы по нему определить дальнейший маршрут? Какая часть из 32 бит, отведенных под IP-адрес, относится к номеру сети, а какая — к номеру узла? Можно предложить несколько вариантов решения этой проблемы. Простейший из них состоит в том, что все 32-битовое поле адреса заранее делится на две части не обязательно равной, но фиксированной длины, в одной из которых всегда будет размещаться номер сети, а в другой — номер узла. Решение очень простое, но хорошее ли? Поскольку поле, которое отводится для хранения номера узла, имеет фиксированную длину, все сети будут иметь одинаковое максимальное число узлов. Если, например, под номер сети отвести один первый байт, то все адресное пространство распадется на сравнительно небольшое (2^8) число сетей огромного размера (2 узлов). Если границу передвинуть дальше вправо, то сетей станет больше, но все равно все они будут одинакового размера. Очевидно, что такой жесткий подход не позволяет дифференцированно подходить к потребностям отдельных предприятий и организаций. Именно поэтому такой способ структуризации адреса и не нашел применения.

Второй подход основан на использовании маски, которая позволяет максимально гибко устанавливать границу между номером сети и номером узла. В данном случае *маска* — это число, которое используется в паре с IP-адресом; двоичная запись маски содержит последовательность единиц в тех разрядах, которые должны в IP-адресе интерпретироваться как номер сети. Поскольку номер сети является цельной частью адреса, единицы в маске также должны представлять непрерывную последовательность. Граница между последовательностью единиц и последовательностью нулей в маске соответствует границе между номером сети и номером узла в IP-адресе. При таком подходе адресное пространство можно представить как совокупность множества сетей разного размера.

И, наконец, традиционный способ решения данной проблемы заключается в использовании классов. Этот способ представляет собой компромисс по отношению к двум выше описанным: размеры сетей хотя и не являются произвольными, как при использовании масок, но и не являются одинаковыми, как при установлении фиксированных границ. Вводится несколько классов сетей, и для каждого класса определены свои размеры.

Классы IP-адресов

Традиционная схема деления IP-адреса на номер сети и номер узла основана на понятии класса, который определяется значениями нескольких первых битов адреса. Именно потому, что первый байт адреса 185.23.44.206 попадает в диапазон 128-191, мы можем сказать, что этот адрес относится к классу В, а значит, номером сети являются первые два байта IP-адреса, дополненные двумя нулевыми байтами — 185.23.0.0, а номером узла — два младшие байта, дополненные с начала двумя нулевыми байтами — 0.0.44.206.

Принадлежность IP-адреса к классу определяется значениями первых битов адреса. На рис. 1 показана структура IP-адресов разных классов.



Рис. 1. Структура IP-адресов

Еще два класса адресов D и E не связаны непосредственно с сетями.

Если адрес начинается с последовательности 1110, то он является адресом класса D и обозначает особый, *групповой адрес (multicast)*. Групповой адрес идентифицирует группу узлов (сетевых интерфейсов), которые в общем случае могут принадлежать разным сетям. Интерфейс, входящий в группу, получает наряду с обычным индивидуальным IP-адресом еще один групповой адрес. Если при отправке пакета в качестве адреса назначения указан адрес класса D, то такой пакет должен быть доставлен всем узлам, которые входят в группу.

Если адрес начинается с последовательности 11110, то это значит, что данный адрес относится к классу E. Адреса этого класса зарезервированы для будущих применений.

В табл. 1 приведены диапазоны номеров сетей и максимальное число узлов, соответствующих каждому классу сетей.

Таблица 1. Характеристики адресов разного класса

Класс	Первые биты	Наименьший номер сети	Наибольший номер сети	Максимальное число узлов в сети
A	0	1.0.0.0	126.0.0.0	2^{24}
B	10	128.0.0.0	191.255.0.0	2^{16}
C	110	192.0.1.0	223.255.255.0	2^8
D	1110	224.0.0.0	239.255.255.255	Multicast
E	11110	240.0.0.0	247.255.255.255	Зарезервирован

Большие сети получают адреса класса A, средние — класса B, а небольшие — класса C.

Особые IP-адреса

В протоколе IP существует несколько соглашений об особой интерпретации IP-адресов.

- Если весь IP-адрес состоит только из двоичных нулей, то он обозначает адрес того узла, который сгенерировал этот пакет (этот режим используется только в некоторых сообщениях ICMP).
- Если в поле номера сети стоят только нули, то по умолчанию считается, что узел назначения принадлежит той же самой сети, что и узел, который отправляет пакет;
- Если все двоичные разряды IP-адреса равны 1, то пакет с таким адресом по значению должен рассылаться всем узлам, находящимся в той же сети, что и источник этого пакета. Такая рассылка называется *ограниченным широковещательным сообщением (limited broadcast)*. Ограниченность в данном случае означает, что пакет не выйдет за границы маршрутизатора ни при каких условиях.
- Если в поле номера узла назначения стоят только единицы, то пакет, имеющий такой адрес, рассылается всем узлам сети с заданным номером сети. Например, пакет с адресом 192.190.21.255 доставляется всем узлам сети 192.190.21.0. Такая рассылка называется *широковещательным сообщением (broadcast)*.

Специальные адреса, состоящие из последовательностей нулей, могут быть использованы только в качестве адреса отправителя, а адреса, состоящие из последовательностей единиц, — только в качестве адреса получателя. При назначении адресов конечным узлам и маршрутизаторам необходимо учитывать те ограничения, которые вносятся особым назначением некоторых IP-адресов. Так, ни номер сети, ни номер узла не может состоять только из одних двоичных единиц или только из одних двоичных нулей. Отсюда следует, что максимальное количество узлов, приведенное в таблице для сетей каждого класса, на

практике должно быть уменьшено на 2. Например, в адресах класса С под номер узла отводится 8 бит, которые позволяют задать 256 номеров: от 0 до 255. Однако на практике максимальное число узлов в сети класса С не может превышать 254, так как адреса 0 и 255 имеют специальное назначение. Из этих же соображений следует, что конечный узел не может иметь адрес типа 98.255.255.255 поскольку номер узла в этом адресе класса А состоит из одних двоичных единиц

Особый смысл имеет IP-адрес, первый октет которого равен 127. Он используется для тестирования программ и взаимодействия процессов в пределах одной машины. Когда программа посылает данные по IP-адресу 127.0.0.1, то образуется как бы «петля». Данные не передаются по сети, а возвращаются модулям верхнего уровня, как только что принятые. Поэтому в IP-сети запрещается присваивать сетевым интерфейсам IP-адреса, начинающиеся с числа 127. Этот адрес имеет название *loopback*. Можно отнести адрес 127.0.0.0 к внутренней сети модуля маршрутизации узла, а адрес 127.0.0.1 — к адресу этого модуля на внутренней сети. На самом деле любой адрес сети 127.0.0.0 служит для обозначения своего модуля маршрутизации, а не только 127.0.0.1, например 127.0.0.3.

Задание

1. Перевести IP-адрес из десятичной формы записи в двоичную и шестнадцатеричную форму. Определить для IP-адреса класс и маску подсети:
 - a. 90.76.120.23
 - b. 199.56.100.101
 - c. 210.104.215.8

2. Перевести IP-адрес из двоичной формы записи в десятичную и шестнадцатеричную форму. Определить для IP-адреса класс и маску подсети:
 - a. 00111110.01001100.10110001.01101110
 - b. 11000011.00010011.01101011.00000001
 - c. 11001011.00001110.00001111.00011100

3. Куда будет отослан пакет с данным IP-адресом:
 - a. 0.0.0.0
 - b. 255.255.255.255
 - c. 203.190.21.255
 - d. 0.0.0.45

Лабораторная работа № 7

Типовые задачи администрирования сетей

1 Создание локальных учетных записей пользователей и групп

Создание учетных записей и групп занимает важное место в обеспечении безопасности Windows 2000, поскольку, назначая им права доступа, администратор получает возможность ограничить пользователей в доступе к конфиденциальной информации компьютерной сети, разрешить или запретить им выполнить в сети определенное действие, например архивацию данных или завершение работы компьютера. Обычно право доступа ассоциируется с объектом — файлом или папкой. Оно определяет возможность данного пользователя получить доступ к объекту.

2 Оснастка *Локальные пользователи и группы* (Local Users and Groups)

Оснастка **Локальные пользователи и группы** — это инструмент MMC, с помощью которого выполняется управление локальными учетными записями пользователей и групп — как на локальном, так и на удаленном компьютерах. С ним можно работать на рабочих станциях и автономных серверах Windows 2000, как на изолированных, так и рядовых членах домена (member server). На контроллерах домена Windows 2000 инструмент **Локальные пользователи и группы** недоступен, поскольку все управление учетными записями и группами в домене выполняется с помощью оснастки **Пользователи и компьютеры Active Directory** (Active Directory Users and Computers). Запускать оснастку **Локальные пользователи и группы** может любой пользователь. Выполнять администрирование учетных записей могут только администраторы и члены группы Опытные пользователи (Power Users).

Окно изолированной оснастки **Локальные пользователи и группы** выглядит аналогично показанному на рис. 1.

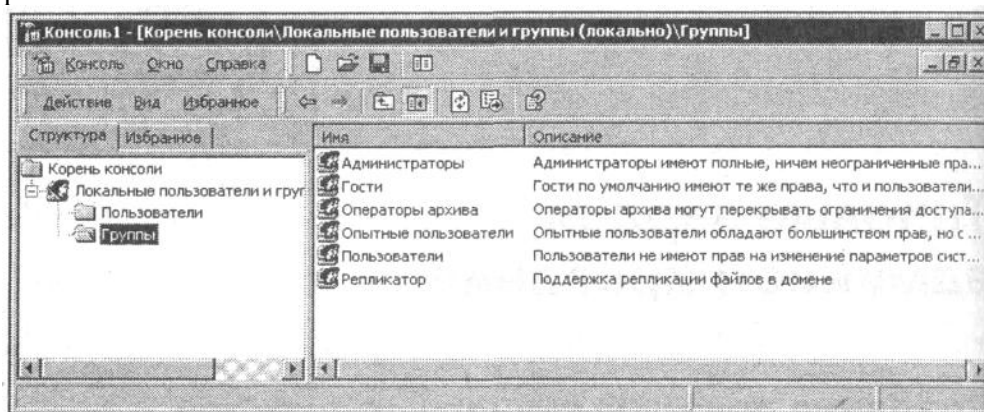


Рис. 1. Окно оснастки **Локальные пользователи и группы** (Local Users and Groups)

Папка **Пользователи** (Users)

Сразу после установки системы Windows 2000 (рабочей станции или сервера, являющегося членом домена) папка **Пользователи** содержит две встроенные учетные записи — Администратор (Administrator) и Гость (Guest). Они создаются автоматически при установке Windows 2000. Ниже даны описания свойств обеих встроенных учетных записей:

❑ **Администратор** — эту учетную запись используют при установке и настройке рабочей станции или сервера, являющегося членом домена. Она не может быть уничтожена, заблокирована или удалена из группы Администраторы (Administrators), ее можно только переименовать.

❑ **Гость** — эта учетная запись применяется для регистрации в компьютере без использования специально созданной учетной записи. Учетная запись Гость не требует ввода пароля и по умолчанию заблокирована. (Обычно пользователь, учетная запись которого заблокирована, но не удалена, при регистрации получает предупреждение и войти в систему не может.) Она является членом группы Гости (Guests). Ей можно предоставить права доступа к ресурсам системы точно так же, как любой другой учетной записи.

Папка **Группы** (Groups)

После установки системы Windows 2000 (рабочей станции или сервера, являющегося членом домена) папка **Группы** (Groups) содержит шесть встроенных групп. Они создаются автоматически при установке Windows 2000. Ниже описаны свойства всех встроенных групп:

❑ **Администраторы** (Administrators) — ее члены обладают полным доступом ко всем ресурсам системы. Это единственная встроенная группа, автоматически предоставляющая своим членам весь набор встроенных прав.

❑ **Операторы архива** (Backup Operators) — члены этой группы могут архивировать и восстанавливать файлы в системе независимо от того, какими правами эти файлы защищены. Кроме того, операторы архива могут входить в систему и завершать ее работу, но они не имеют права изменять настройки безопасности.

❑ **Гости** (Guests) — эта группа позволяет выполнить регистрацию пользователя с помощью учетной записи Гость и получить ограниченные права на доступ к ресурсам системы. Члены этой группы могут завершать работу системы.

❑ **Опытные пользователи** (Power Users) — члены этой группы могут создавать учетные записи пользователей, но они имеют право модифицировать настройки безопасности только для созданных ими учетных записей. Кроме того, они могут создавать локальные группы и модифицировать состав членов созданных ими групп. То же самое они могут делать с группами Пользователи, Гости и Опытные пользователи. Члены группы Опытные пользователи не могут модифицировать членство в группах Администраторы и Операторы архива. Они не могут быть владельцами файлов, архивировать или восстанавливать каталоги, загружать и выгружать драйверы устройств и модифицировать настройки безопасности и журнал событий.

❑ **Репликатор** (Replicator) — членом группы Репликатор должна быть только учетная запись, с помощью которой можно зарегистрироваться в службе репликации контроллера домена. Ее членами не следует делать рабочие учетные записи.

❑ **Пользователи** (Users) — члены этой группы могут выполнять большинство пользовательских функций, например, запускать приложения, пользоваться локальным или сетевым принтером, завершать работу системы или блокировать рабочую станцию. Они также могут создавать локальные группы и регулировать состав их членов. Они не могут получить доступ к общему каталогу или создать локальный принтер.

3 Управление учетными записями

В качестве примера использования оснастки **Локальные пользователи и группы** для работы с учетными записями рассмотрим процедуру создания пользовательской учетной записи.

Создание учетной записи

Для создания учетной записи:

1. В оснастке **Локальные пользователи и группы** установите указатель мыши на папку **Пользователи** и нажмите правую кнопку. В появившемся контекстном меню выберите команду **Новый пользователь** (New User).

2. Появится окно диалога **Новый пользователь** (New User). В поле **Пользователь** (User name) введите имя создаваемого пользователя. В поле **Полное имя** (Full name) введите полное имя создаваемого пользователя. В поле **Описание** (Description) введите описание создаваемого пользователя или его учетной записи. В поле **Пароль** (Password) введите пароль пользователя и в поле **Подтверждение** (Confirm Password) подтвердите его правильность вторичным вводом. Длина пароля не может превышать 14 символов.

3. Установите или снимите флажки **Потребовать смену пароля при следующем входе в систему** (User must change password at next logon), **Запретить смену пароля пользователем** (User cannot change password), **Срок действия пароля не ограничен** (Password never expires) и **Отключить учетную запись** (Account is disabled).

4. Чтобы создать еще одного пользователя, нажмите кнопку **Создать** (Create) и повторите шаги с 1 по 3. Для завершения работы нажмите кнопку **Создать** и затем **Заккрыть** (Close).

Имя пользователя должно быть уникальным для компьютера. Оно может содержать до 20 символов верхнего и нижнего регистра. Ниже приведены символы, применение которых в имени пользователя недопустимо:

"/ \ [] : ; | - , + * ? < >

Имя пользователя не может состоять целиком из точек и пробелов.

Изменение и удаление учетных записей

Изменять, переименовывать и удалять учетные записи можно с помощью контекстного меню, вызываемого щелчком правой кнопки мыши на имени пользователя, либо — меню **Действие** (Action) на панели меню оснастки **Локальные пользователи и группы** (при этом в правом подокне оснастки должна быть выбрана модифицируемая или удаляемая учетная запись пользователя).

Поскольку переименованная учетная запись сохраняет *идентификатор безопасности* (Security Identifier, SID), она сохраняет и все свои свойства, например, описание, полное имя пароля, членство в группах и т. д.

4 Управление локальными группами

Создание локальной группы

Для создания локальной группы:

1. В окне оснастки **Локальные пользователи и группы** установите указатель мыши на папке **Группы** и нажмите правую кнопку. В появившемся контекстном меню выберите команду **Новая группа** (New Group).

2. В поле **Имя группы** (Group Name) введите имя новой группы.

3. В поле **Описание** (Description) введите описание новой группы.

4. В поле **Члены группы** (Members) можно сразу же добавить пользователей и группы, которые войдут в данную группу: для этого нужно нажать кнопку **Добавить** (Add) и выбрать их в списке.

5. Для завершения нажмите кнопку **Создать** и затем **Заккрыть**.

Имя локальной группы должно быть уникальным в пределах компьютера. Оно может содержать до 256 символов в верхнем и нижнем регистрах. В имени группы запрещено применение символа обратного слэша (\).

Изменение членства в локальной группе

Чтобы добавить или удалить учетную запись пользователя из группы:

1. В окне оснастки **Локальные пользователи и группы** щелкните на папке **Группы**.

2. В правом подокне установите указатель мыши на модифицируемую группу и нажмите правую кнопку. В появившемся контекстном меню выберите команду **Добавить в группу** (Add to Group) или **Свойства** (Properties).

3. Для того чтобы добавить новые учетные записи в группу, нажмите кнопку **Добавить**. Далее следуйте указаниям окна диалога **Выбор: Пользователи или Группы** (Select Users or Groups).

4. Для того чтобы удалить из группы некоторых пользователей, в поле **Члены группы** окна свойств группы выберите одну или несколько учетных записей и нажмите кнопку **Удалить** (Remove).

В локальную группу можно добавлять как локальных пользователей, созданных на компьютере, так и пользователей и глобальные группы, созданные в домене, к которому принадлежит компьютер, или в доверяемых доменах.

Примечание. Встроенные группы не могут быть удалены. Удаленные группы не могут быть восстановлены. Удаление группы не отражается на входящих в нее пользователей.

5 Управление рабочей средой пользователя

Рабочая среда пользователя состоит из настроек рабочего стола, например, цвета экрана, настроек мыши, размера и расположения окон, из настроек процесса обмена информацией по сети и с устройством печати, переменных среды, параметров реестра и набора доступных приложений.

Для управления средой пользователя предназначены следующие средства Windows 2000:

Сценарий входа в сеть (сценарий регистрации) представляет собой командный файл, имеющий расширение bat, или исполняемый файл с расширением exe, который выполняется при каждой регистрации пользователя в сети. Сценарий может содержать команды операционной системы, предназначенные, например, для создания соединения с сетью или для запуска приложения. Кроме того, с помощью сценария можно устанавливать значения переменных среды, указывающих пути поиска, каталоги для временных файлов и другую подобную информацию.

Профили пользователей. В профиле пользователя хранятся все настройки рабочей среды компьютера, на котором работает Windows 2000, определенные самим пользователем. Это могут быть, например, настройки экрана и соединения с сетью. Все настройки, выполняемые самим пользователем, автоматически сохраняются в файле, путь к которому выглядит следующим образом: *Имя_устройства\корневой_каталог\Profiles*. Как правило, корневым является каталог \winnt.

Сервер сценариев Windows (Windows Scripting Host, WSH). Сервер сценариев независим от языка и предназначен для работы на 32-разрядных платформах Windows. Он включает в себя как ядро сценариев Visual Basic Scripting Edition (VBScript), так и JScript. Сервер сценариев Windows предназначен для выполнения сценариев прямо на рабочем столе Windows или на консоли команд. При этом сценарию не надо встраивать в документ HTML.

6 Профили пользователей

На изолированном компьютере с Windows 2000 Server локальные профили пользователей создаются автоматически. Информация локальных профилей необходима для поддержки настроек рабочего стола локального компьютера, характерных для конкретного пользователя. Профиль создается для каждого пользователя в процессе его первой регистрации в компьютере.

Профиль пользователя обладает следующими преимуществами:

При регистрации пользователя в системе рабочий стол получает те же настройки, какие существовали в момент предыдущего выхода пользователя из системы.

Несколько пользователей могут работать на одном и том же компьютере в индивидуальных средах.

Профили пользователей могут быть сохранены на сервере. В этом случае пользователь получает возможность работать со своим профилем при регистрации на любом компьютере сети. Такие профили называются *перемещаемыми* (roaming profile).

Внимание! Не все настройки локального профиля пользователя входят (копируются) в его перемещаемый профиль!

Пользовательские профили можно применять следующим образом:

Создать несколько типов профилей и назначить их определенным группам пользователей. Это позволит получить несколько типов рабочих сред, соответствующих различным задачам, решаемым пользователями.

Назначать общие групповые настройки всем пользователям.

Назначать обязательные профили, какие-либо настройки которых пользователи изменять не могут.

Настройки, хранящиеся в профиле пользователя

Профиль пользователя хранит настройки конфигурации и параметры, индивидуально назначаемые каждому пользователю и полностью определяющие его рабочую среду (табл. 1).

Таблица 1. Настройки профиля пользователя

Объект	Соответствующие ему параметры
Windows NT Explorer	Все настройки, определяемые самим пользователем, касающиеся программы Проводник (Windows NT Explorer)
Панель задач	Все персональные группы программ и их свойства, все программные объекты и их свойства, все настройки панели задач
Настройки принтера	Сетевые соединения принтера
Панель управления	Все настройки, определенные самим пользователем, касающиеся панели управления
Стандартные	Настройки всех стандартных приложений, запускаемых для конкретного пользователя
Приложения, работающие в операционной системе Windows 2000	Любое приложение, специально созданное для работы в среде Windows 2000, может обладать средствами отслеживания своих настроек относительно каждого пользователя. Если такая информация существует, она хранится в профиле пользователя
Электронная подсказка	Любые закладки, установленные в справочной системе Windows 2000
Консоль управления Microsoft	Индивидуальный файл конфигурации и текущего состояния консоли управления

Структура профиля пользователя

Профиль пользователя создается на основе профиля, назначаемого по умолчанию. Он хранится на каждом компьютере, где работает Windows 2000. Файл NTuser.dat, находящийся в папке **Default User**, содержит настройки конфигурации, хранящиеся в реестре Windows 2000. Кроме того, каждый профиль пользователя использует общие программные группы, находящиеся в папке **All Users**.

Папки профиля пользователя

Как уже говорилось, при создании профиля пользователя используется профиль, назначаемый по умолчанию, находящийся в папке **Default User**. Папка **Default User**, папки профилей индивидуальных пользователей, а также папка **All Users**, находятся в папке **Documents and Settings** корневого каталога. В

папке **Default User** находятся файл NTuser.dat и список ссылок на объекты рабочего стола. На рис. 2 показана структура папок *локального* профиля пользователя. В этих папках, в частности, хранятся ссылки на различные объекты рабочего стола.

В табл. 2 перечислены подпапки, находящиеся внутри папки локального профиля пользователя, и описано их содержимое.

Таблица 2. Содержимое папки локального профиля пользователя

Подпапка	Содержимое
Application Data	Данные, относящиеся к конкретному приложению. Например, индивидуальный словарь. Разработчики приложений сами принимают решение, какие данные должны быть сохранены в папке профиля пользователя
Cookies	Служебные файлы, получаемые с просматриваемых веб-серверов
Local Settings	Данные о локальных настройках, влияющих на работу программного обеспечения компьютера
NetHood	Ярлыки объектов сетевого окружения
Подпапка	Содержимое
PrintHood	Ярлыки объектов папки принтера
Recent	Ярлыки недавно используемых объектов
SendTo	Ярлыки объектов, куда могут посылаться документы
Главное меню (Start Menu)	Ярлыки программ
Избранное (Favorites)	Ярлыки часто используемых программ и папок
Мои документы (My Documents)	Данные о документах и графических файлах, используемых пользователем
Рабочий стол (Desktop)	Объекты рабочего стола, включая файлы и ярлыки
Шаблоны (Templates)	Ярлыки шаблонов

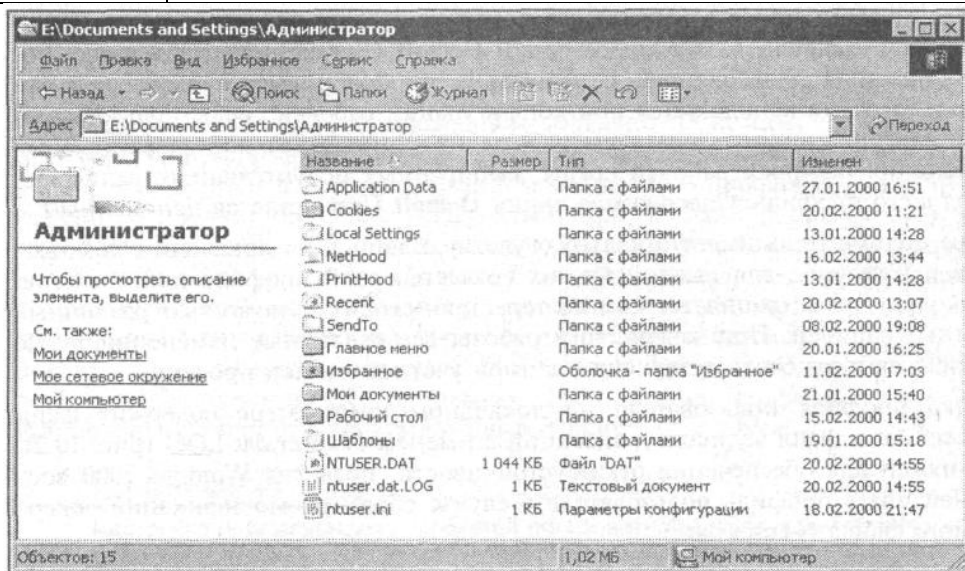


Рис. 2. Структура подпапок профиля пользователя

Папка **All Users**

Настройки, находящиеся в папке **All Users**, не копируются в папки профиля пользователя, но используются для его создания. Платформы Windows NT поддерживают два типа программных групп:

❑ **Общие программные группы.** Они всегда доступны на компьютере, независимо от того, кто зарегистрирован на нем в данный момент. Только администратор может добавлять объекты к этим группам, удалять или модифицировать их.

❑ **Персональные программные группы.** Они доступны только создавшему их пользователю.

Общие программные группы хранятся в папке All Users, находящейся в папке **Documents and Settings**. Папка **All Users** также содержит настройки для рабочего стола и меню **Пуск**. Группы этого типа на компьютерах, где работает Windows 2000, могут создавать только члены группы Администраторы.

7 Создание локального профиля пользователя

Локальный профиль пользователя хранится на компьютере в папке, имя которой совпадает с именем данного пользователя, находящейся в папке **Documents and Settings**. Если для данного пользователя не существует сконфигурированный перемещаемый (находящийся на сервере) профиль, то при первой регистрации пользователя в компьютере для него создается индивидуальный профиль. Содержимое папки **Default User** копируется в папку нового профиля пользователя. Информация профиля, вместе с содержимым папки **All Users** используется при конфигурации рабочей среды пользователя. При завершении пользователем работы на компьютере все сделанные им изменения настроек рабочей среды, выбираемых по умолчанию, записываются в его профиль. Содержимое папки **Default User** остается неизменным.

Если пользователь имеет отдельную учетную запись на локальном компьютере и в домене, для каждой из них создается свой профиль пользователя, поскольку регистрация на компьютере происходит с помощью различных учетных записей. При завершении работы все сделанные изменения также записываются в соответствующий данной учетной записи профиль.

Папка профиля пользователя на локальном компьютере содержит файл NTuser.dat и файл журнала транзакций с именем NTuser.dat.LOG (рис. 2). Он нужен для обеспечения отказоустойчивости, позволяя Windows 2000 восстанавливать профиль пользователя в случае сбоя при модификации содержимого файла NTuser.dat.

8 Удаление профиля пользователя

Если вы больше не хотите использовать перемещаемый или обязательный профиль, назначенный пользователям, с помощью оснастки **Локальные пользователи и группы** удалите путь к нему в учетных записях соответствующих пользователей. Сам профиль пользователя, находящийся на сервере, можно удалить с помощью кнопки **Удалить** на вкладке **Профиля пользователей** окна **Система**.

9 Задание на выполнение

9.1 Создайте пользователя

- Зайдите в систему под пользователем **Администратор**
- Выполните команду **Пуск→Настройки→Панель управления→Пользователи и пароли**;
- В диалоговом окне **Пользователи и пароли** нажмите кнопку **Добавить**;
- Дайте имя вашему пользователю;
- Задайте для него пароль (по желанию);
- Назначьте для него **Ограниченный доступ**.

9.2 Для вашего пользователя настройте свойства папок **Winnt** и **Program Files**.

- На одной из папок выполните команду контекстного меню **Свойства** и выберите вкладку **Безопасность**;
- На вкладке **Безопасность** щелкните по кнопке **Добавить**;
- В появившемся диалоговом окне выберите имя созданного вами пользователя и нажмите **Добавить→ОК**;
- Для данных папок созданному пользователю **разрешите**:
 - чтение и выполнение;
 - список содержимого папки;
 - чтение
- **Запретите**:
 - запись.
- Для того чтобы указанные права распространялись также на содержимое настраиваемой папки, поставьте флажок:
 - Переносить наследуемые от родительского объекта разрешения на этот объект.

9.3 Настройте дополнительные разрешения для папок

- В окне **Свойства папки** на вкладке **Безопасность** нажмите кнопку **Дополнительно**;
- В появившемся диалоговом окне выделите имя вашего пользователя и нажмите **Показать/Изменить**;
- **Запретите** ему при работе с данными папками:
 - создание фалов/ запись данных;

- создание папок/ дозапись данных;
- запись атрибутов;
- запись дополнительных атрибутов;
- удаление подпапок и файлов;
- удаление.

- **Разрешите**

- обзор папок/ выполнение файлов;
- содержание папки/ чтение данных;
- чтение атрибутов;
- чтение дополнительных атрибутов;
- чтение разрешений.

9.4 После выполненных настроек зайдите в систему под именем вашего пользователя и попробуйте выполнить запрещенные действия.

9.5 Результаты работы покажите преподавателю.

9.6 Снова зайдите под **Администратором** и удалите созданного пользователя:

- Выполните команду **Пуск→Настройки→Панель управления→Пользователи и пароли;**
- Выделите имя вашего пользователя и нажмите **Удалить**.

Лабораторная работа №8 Бесклассовая IP- адресация

Цель работы: получение практических навыков применения бесклассовой IP-адресации.

Маска подсети (subnet mask)

Поля номеров сети и подсети образуют расширенный сетевой префикс. Для выделения расширенного сетевого префикса используется маска подсети (subnet mask). Маска подсети – это 32-разрядное двоичное число (по длине IP-адреса), в разрядах расширенного префикса содержащая единицу; в остальных разрядах находится ноль.

Для упрощения записи применяют следующую нотацию (так называемая CIDR-нотация): IP-адрес/длина расширенного сетевого префикса. Например, адрес 192.168.0.1 с маской 255.255.255.0 будет в данной нотации выглядеть как 192.168.0.1/24 (очевидно, что 24 – это число единиц, содержащихся в маске подсети).

Табл.1 Стандартные маски подсети

Класс адреса	Биты маски подсети	Маска подсети
Класс А	11111111 00000000 00000000 00000000	255.0.0.0
Класс В	11111111 11111111 00000000 00000000	255.255.0.0
Класс С	11111111 11111111 11111111 00000000	255.255.255.0

Но для каждого класса возможны и другие маски подсети. Рассмотрим пример для класса А:
255.0.0.0 - маска для сети класса А; длина расширенного сетевого префикса - 8;
255.255.0.0 - маска для сети класса А; длина расширенного сетевого префикса - 6;
255.255.255.0 - маска для сети класса А; длина расширенного сетевого префикса - 24.

Маски переменной длины

В 1987 году документом RFC 1009 был определен порядок использования в сети, разделённой на подсети, нескольких масок подсети. В этом случае расширенные сетевые префиксы имеют разную длину и маски подсетей называются масками подсетей переменной длины (Variable Length Subnet Mask).

Таким образом мы можем разбить сеть на подсети разного размера.

Предположим, например, что администратор намеревается настроить выделенную организации сеть класса В 130.5.0.0 на использование расширенного сетевого префикса/22. Номер подсети задается с помощью шести бит. Сеть класс В с расширенным сетевым префиксом /22 позволяет организовать 64 подсети ($2^6 = 64$), каждая из которых поддерживает максимум до 1022 ($2^{10} - 2 = 1022$) индивидуальных адресов хостов. Такой вариант может устроить администратора, если организации требуется некоторое число подсетей с большим количеством хостов в них. Однако если организации нужны подсети с числом хостов не более 30, то при фиксированной маске подсети администратору придется эксплуатировать подсети, рассчитанные на большое количество хостов, но содержащие всего несколько пользователей. В результате невостребованными могут оказаться около 1000 возможных адресов хостов в подсетях. Как видно из этих рассуждений, ограничение на использование только одной маски подсети значительно снижает эффективность распределения адресного пространства.

Основное решение данной проблемы состоит в введении маски подсети переменной длины. Предположим, что администратор хочет использовать расширенный сетевой префикс /26. Адрес класса В с таким расширенным сетевым префиксом позволит иметь до 1024 подсетей ($2^{10} = 1024$), каждая из которых может поддерживать до 62 ($2^6 - 2 = 62$) индивидуальных адресов хостов. Такой расширенный сетевой префикс идеально подходит к небольшим подсетям, с числом хостов порядка 60, в то время как префикс /22 лучше подходит большим подсетям, с тысячами хостов.

Как видно, применение разных расширенных сетевых префиксов /22 и /26 позволяет получить два типа подсетей с резко отличающимся количеством поддерживаемых хостов. Введение маски подсети переменной длины дает возможность администратору создавать в рамках своей организации подсети требуемого размера. Это происходит следующим образом. Сначала сеть делится на подсети, затем некоторые из них делятся, в свою очередь, еще на подсети и т. д. - происходит своего рода рекурсия подсетей.

В следующих двух таблицах показано разбиения класса В на 5 подсетей, а также маски подсетей и broadcast. Рассмотрим адрес класса В 172.16.0.0/16 с маской подсети 255.255.0.0. Сначала разобьём его на 4 подсети с маской подсети /18.

172.16.0.0/16

IP-адрес подсети/префикс	Broadcast в десятичном представлении	Broadcast в двоичном представлении
172.16.0.0/18	172.16.63.255	10101100.00010000.00111111.11111111
172.16.64.0/18	172.16.127.255	10101100.00010000.01111111.11111111
172.16.128.0/18	172.16.191.255	10101100.00010000.10111111.11111111
172.16.192.0/18	172.16.255.255	10101100.00010000.11111111.11111111
Маска подсети	255.255.192.0 11111111.11111111.11000000.00000000	

Теперь разобьём, например, третью подсеть на 2 подсети, т.е. выделим ещё 1 бит (2^1) в расширенный префикс сети. Т.о. мы получим 2 подсети с маской /19.

172.16.128.0/18

IP-адрес подсети/префикс	Broadcast в десятичном представлении	Broadcast в двоичном представлении
172.16.128.0/19	172.16.31.255	10101100.00010000.00011111.11111111
172.16.160.0/19	172.16.63.255	10101100.00010000.00111111.11111111
Маска подсети	255.255.224.0 11111111.11111111.11100000.00000000	

Современные протоколы маршрутизации, такие как OSPF и IS-IS, позволяют использовать маску подсети переменной длины. Это достигается за счет передачи маски подсети в каждом сообщении об обновлении маршрутов, так что каждую подсеть можно рекламировать с соответствующей маской. Если протокол маршрутизации не рассчитан на это, то маршрутизатор будет либо предполагать, что ему следует использовать маску подсети своего локального порта, либо произведет поиск в статически настроенной таблице, содержащей всю информацию о масках подсетей. Первое решение не может гарантировать выбора корректной маски подсети, а статическая таблица плохо масштабируется, кроме того, она сложна в управлении и выполнении коррекции ошибок.

Таким образом, если требуется использование маски подсети переменной длины в сложной сетевой топологии, наилучшим выбором является применение протоколов маршрутизации OSPF, IS-IS, а не RIP-1 IP. Однако при этом нужно учитывать, что вторая версия протокола RIP (RIP-2 IP), описанная в документе RFC 1388, расширяет возможности первой версии протокола, в том числе за счет возможности переноса маски подсети.

Бесклассовая маршрутизация

Концепция бесклассовой междоменной маршрутизации (Classless Inter – Domain Routing, CIDR) была официально документирована в сентябре 1993 года в RFC 1517, RFC 1518, RFC 1519 и RFC 1520. Ее появление было вызвано участвовавшими кризисами в сети Internet. Из-за несовершенства протоколов маршрутизации обмен сообщениями об обновлении таблиц приводил к сбоям магистральных маршрутизаторов, из-за перегрузки их ресурсов при обработке большого объема служебной информации. Так, в 1994 году таблицы магистральных маршрутизаторов в Internet содержали до 70 000 маршрутов. Внедрение протокола CIDR сократило число записей до 30 000. Кроме того, дополнительной предпосылкой внедрения протокола CIDR явилась реальная опасность нехватки адресного пространства при дальнейшем расширении Internet. Данная технология позволяет реализовать две новые, не поддерживаемые ранее возможности:

- отход от традиционной концепции разделения адресов протокола IP на классы. Это позволяет более эффективно использовать адресное пространство протокола IP версии 4;
- объединение маршрутов. При этом одна запись в таблице маршрутизации может представлять сотни адресов. Кроме того, оно позволяет снизить объем маршрутной информации в магистральных маршрутизаторах сети Internet.

Протокол CIDR позволяет более эффективно использовать адресное пространство протокола IP. Обычно провайдеры услуг Internet выделяют своим клиентам адреса определенных классов, что ведет к некоторой избыточности. Благодаря протоколу CIDR, провайдеры получают возможность "нарезать" блоки из выделенного им адресного пространства в точном соответствии с требованиями каждого клиента, при этом у него остается пространство для маневра на случай его будущего роста.

Задание

Разбить сеть класса А, В и С на нечетное количество подсетей. В каждом примере указать сетевую часть адреса, маску, префикс, broadcast-адрес, посчитать количество узлов в каждой подсети.

Вариант	IP – адрес	
1	120.0.0.0/8	190.150.0.0/16
2	105.0.0.0/8	195.168.16.0/24
3	129.10.0.0/16	210.25.36.0/24
4	152.25.0.0/16	201.30.10.0/24
5	80.0.0.0/8	154.45.0.0/16
6	68.0.0.0/8	198.16.14.0/24
7	130.15.0.0/16	200.20.36.0/24
8	154.20.0.0/16	202.63.11.0/24
9	50.0.0.0/8	141.80.0.0/16
10	94.0.0.0/8	196.8.12.0/24
11	178.10.0.0/16	220.16.4.0/24
12	142.14.0.0/16	206.32.2.0/24
13	45.0.0.0/8	180.52.0.0/16
14	101.0.0.0/8	199.21.14.0/24

Лабораторная работа №9

Настройка Web-браузера

Цель работы: получение практических навыков настройки Web-браузера Internet Explorer.

Настройка браузера.

Для этого:

1. Ознакомьтесь с содержанием пунктов меню браузера.
2. Научитесь раскрывать окно браузера на весь экран и сворачивать его до прежнего размера.
3. Научитесь производить настройку домашней страницы браузера.
4. Научитесь производить настройку временных файлов Интернет.
5. Научитесь производить настройку цветов гиперссылок.
6. Научитесь производить настройку вкладки *Программы*.
7. Научитесь производить настройку вкладки *Дополнительно*.

Задание

1. Для ознакомления с пунктами меню браузера:
 - запустите браузер *IE* в автономном режиме (не входя в Интернет, т.е. не устанавливая связь с провайдером), щелкнув по соответствующему значку на Рабочем столе, а затем выполнив команду **Файл, Работать автономно**;
 - Примечание.* *Провайдер* — организация (юридическое лицо), обеспечивающая работу узла в сети Интернет.
 - просмотрите названия содержания пунктов и подпунктов меню, а также назначение кнопок на панели управления (удерживая на них курсор более 1 секунды) для лучшей ориентации в функциях, выполняемых браузером. Часть функций стандартна для Windows-приложений, часть специфична для браузера.
2. Для изменения размеров окна браузера:
 - раскройте окно браузера на весь экран. Для этого выполните команду **Вид, Во весь экран**;
 - вернитесь к прежнему размеру экрана. Для этого щелкните по кнопке <На весь экран> на панели инструментов в верхней части окна.
3. Для настройки домашней страницы браузера:
 - выполните команду **Сервис, Свойства обозревателя**;
 - откройте вкладку *Общие*;
 - в окне «Домашняя страница» в адресном поле установите начальную страницу обзора "about:blank". Для этого выполните команду **С пустой**. Подобная настройка выполняется в том случае, когда при каждом входе в Интернет вы вводите разные адреса Web-страниц. Если же вы регулярно заходите на одну и ту же Web-страницу при каждой загрузке *IE*, то вам надо в адресном поле указать только адрес этой страницы.
4. Для настройки элемента *Временные файлы Интернета*:
 - на вкладке *Общие* щелкните по кнопке <Параметры>. В появившемся окне просмотрите объем дискового пространства, выделяемого под временные файлы. Конечно, чем больше этого пространства, тем лучше для пользователя, но это зависит от свободного места на вашем диске. Обычно размер этих файлов устанавливают в пределах 1 - 2 % от объема диска. Если вы затрудняетесь выбрать нужный объем самостоятельно, то лучше оставить настройки по умолчанию;
 - в окне «Журнал» установите число 20, т.е. адрес любой открываемой вами Web-страницы будет храниться в журнале 20 дней.
5. Для настройки цветов гиперссылок:
 - на вкладке *Общие* щелкните по кнопке <Цвета>;
 - в появившемся окне настройте цвет просмотренных ссылок. Для этого щелкните по соответствующему цветному прямоугольнику, в появившемся окне щелкните по понравившемуся цвету (желательно выбирать темные цвета — они лучше видны на экране) и щелкните по кнопке <ОК>;
 - аналогично настройте цвет просмотренных ссылок и ссылок, на которые наводится указатель мыши. При этом желательно, чтобы цвета отличались.

6. Для настройки вкладки *Программы*:

- откройте вкладку *Программы*;
- просмотрите, соответствуют ли программы для электронной почты и групп новостей тем программам, которые вы будете использовать. Если программы не соответствуют, то установите программу *Outlook Express*.

7. Для настройки вкладки *Дополнительно*:

- откройте вкладку *Дополнительно*;
- просмотрите пункт меню **Мультимедиа**. Если у вас "быстрая" связь (модем со скоростью передачи информации не ниже 28800 бит/с), то рекомендуется установить флажки во всех пяти подпунктах. Если у вас "медленная" связь, то лучше все эти флажки убрать, так как страницы в этом случае будут загружаться очень медленно. Остальные настройки на этой вкладке можно менять, если вы отчетливо понимаете, к чему это приведет;
- закройте окно «Свойства обозревателя».

Внимание! Вкладки *Подключение*, *Безопасность* и *Содержание* желательно настраивать только опытным пользователям.