Глава 7. Компьютерные сети

7.1. Основные понятия

7.1.1. Что такое компьютерная сеть?

Компьютерная сеть – это группа компьютеров, соединенных линиями связи.

Для передачи данных между компьютерами могут использоваться:

- телефонная линия;
- специальные электрические кабели;
- оптоволокно (нить из стекла или пластика, по которой идет свет);
- радиоволны (в беспроводных сетях).

Объединяя компьютеры в сеть, мы получаем следующие **преимущества**:

- быстрый *обмен данными* между компьютерами без использования сменных носителей (CD и DVD-дисков, флэш-дисков);
- *совместное использование ресурсов*:
  - общих данных, которые могут быть размещены на одном компьютере;
  - программ, которые могут запускаться с другого компьютера;
  - внешних устройств (например, все компьютеры в сети могут использовать один принтер);
- электронную почту и другие способы сетевого общения (чаты, форумы и т.п.).

В то же время существуют и **недостатки**:

- необходимы *денежные затраты* на сетевое оборудование (кабели, вспомогательные устройства) и программное обеспечение (например, операционную систему специального типа);
- *снижается безопасность* данных, поэтому компьютеры, на которых ведутся секретные разработки, не должны быть подключены к сети;
- для настройки сети и обеспечения ее работы необходим высококвалифицированный специалист – *системный администратор*.

Системный администратор (его также называют «сисадмин» или «админ») обычно решает следующие задачи:

- устанавливает и настраивает программное обеспечение;
- устанавливает права доступа пользователей к ресурсам сети;
- обеспечивает защиту информации;
- предотвращает потерю данных в случае сбоя электропитания;
- периодически делает резервные копии данных на DVD-дисках, внешних жестких дисках или магнитных лентах;
- устраняет неисправности в сети.

7.1.2. Какие бывают сети?

По «радиусу охвата» обычно выделяют следующие типы компьютерных сетей:

- *персональные* сети (англ. *PAN = Personal Area Network*), объединяющие устройства одного человека (сотовые телефоны, карманные компьютеры, смартфоны, ноутбук и т.п.) в радиусе не более 30 м; самый известный стандарт таких сетей – *Bluetooth*;
- *локальные сети* (англ. *LAN = Local Area Network*), объединяющие, как правило, компьютеры в пределах одного или нескольких соседних зданий;

- *корпоративные сети* (англ. *Corporate network*) – сети компьютеров одной организации (возможно, находящие в разных районах города или даже в разных городах);
- *городские сети* (англ. *MAN = Metropolitan Area Network*), объединяющие компьютеры в пределах города;
- *глобальные сети* (англ. *WAN = Wide Area Network*), объединяющие компьютеры в разных странах; типичный пример глобальной сети – *Интернет*.

7.1.3. Серверы и клиенты

В любой сети одни компьютеры используют ресурсы других. Для описания роли компьютеров в обмене данными вводят два термина: *сервер* и *клиент*.

Сервер – это компьютер, предоставляющий свои ресурсы (файлы, программы, внешние устройства и т.д.) в общее использование.

Клиент – это компьютер, использующий ресурсы сервера.

Обычно *серверы* – это специально выделенные мощные компьютеры, которые используются только для обработки запросов большого числа клиентских компьютеров (*рабочих станций*) и, как правило, включены постоянно. Как правило, они находятся в отдельных помещениях, куда пользователи не имеют доступа; это повышает защищенность данных.

В крупных локальных сетях используют несколько серверов, каждый из которых решает свою задачу:

- *файловый сервер* хранит данные и обеспечивает доступ к ним;
- *сервер печати* обеспечивает доступ к общему принтеру;
- *почтовый сервер* управляет электронной почтой;
- *серверы приложений* (например, серверы баз данных) выполняют обработку информации по запросам клиента.

Сервер получает запросы от клиентов, ставит их в очередь, и после выполнения посылает каждому клиенту ответ с результатами выполнения запроса. Задача клиента – послать серверу запрос в определенном формате, и после получения ответа вывести ответ на монитор пользователя. Такая технология называется «**клиент-сервер**». Ее используют, например, все веб-сайты в Интернете: программа-браузер (клиент) посылает запрос серверу и выводит его ответ (веб-страницу) на экран.

Часто понятия «сервер» и «клиент» относятся не к компьютерам, а к программам. Например, на одном и том же компьютере может работать веб-сервер (программа, которая отправляет веб-страницы по запросу пользователей) и почтовый клиент (программа, которая обращается к почтовому серверу на другом компьютере для отправки и получения сообщений электронной почты).

7.1.4. Обмен данными

Для того, чтобы люди могли полноценно общаться, нужно, чтобы они говорили на одном языке. Эта аналогия действует и для компьютерных систем, где вместо слова «язык» используется понятие *протокол*.

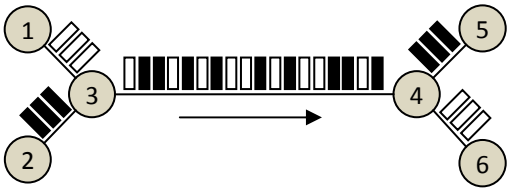
Протокол – это набор правил и соглашений, определяющих порядок обмена данными.

Можно объединить в одну сеть устройства, которые используют разные протоколы обмена данными. Для этого нужно устройство-«переводчик», которое называют *шлюзом*. Задача шлюза – «перевести» принятые данные в формат другого протокола. Шлюзы часто используются для связи

между промышленными сетями (измерительной аппаратурой, датчиками) и сетями персональных компьютеров.

В современных сетях пересылаемые данные делятся на *пакеты*. Дело в том, что чаще всего одна линия связи используется для обмена данными между несколькими узлами. Если передавать большие файлы целиком, то получится, что сеть будет заблокирована, пока не закончится передача файла. Кроме того, в этом случае при сбое весь файл нужно передавать заново, это увеличивает нагрузку на сеть.

Если передавать отдельные пакеты, время ожидания сокращается до времени передачи одного пакета (это доли секунды), нагрузка на линию связи становится более равномерной. По сети одновременно передаются пакеты, принадлежащие нескольким файлам. На рисунке по одной линии связи (между узлами 3 и 4) одновременно выполняется передача данных от узла 2 к узлу 5 (пакеты обозначены черными прямоугольниками) и от узла 1 к узлу 6 (белые прямоугольники).



Вместе с каждым пакетом передается его *контрольная сумма* – число, найденное по специальному алгоритму и зависящее от всех данных пакета. Узел-приемник рассчитывает контрольную сумму полученного блока данных и, если она не сходится с контрольной суммой, указанной в пакете, фиксируется ошибка и этот пакет (а не весь файл!) передается, как правило, еще раз.

Казалось бы, чем меньше размер пакета, тем лучше. Однако это не так, потому что любой пакет кроме «полезных» данных содержит служебную информацию: адреса отправителя и получателя, контрольную сумму. Поэтому в каждом случае есть некоторый оптимальный размер пакета, который зависит от многих условий (например, от уровня помех, количества компьютеров в сети, передаваемых данных и т.д.). Чаще всего для обмена данными в локальных сетях и в Интернете используются пакеты размером не более 1,5 Кб.

? *Контрольные вопросы*

1. Что такое компьютерная сеть?
2. Какие каналы связи могут использоваться в сетях?
3. Какие преимущества дает объединение компьютеров в сеть? Что ухудшается?
4. Что входит в обязанности системного администратора?
5. Как разделяются сети по области действия?
6. Что такое персональные сети?
7. Что такое сервер и клиент?
8. Может ли один компьютер выполнять роли сервера и клиента?
9. Что такое протокол? Зачем нужны протоколы?
10. Что такое шлюз?
11. Зачем данные, передаваемые по сети, делятся на пакеты?
12. Почему размер пакета не должен быть очень маленьким?

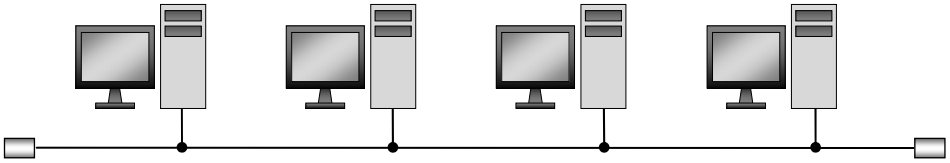
7.2. Структура (топология) сети

Для обмена данными в сети очень важно, как именно связаны компьютеры линиями связи. В этом разделе мы кратко рассмотрим три основные структуры (или *топологии*) сетей с разными

схемами соединений между компьютерами: «общую шину», «звезду» и «кольцо». Каждая из них обладает своими достоинствами и недостатками.

7.2.1. Общая шина

Шина – это линия связи, которую несколько устройств используют для обмена данными. В схеме «общая шина» компьютеры (рабочие станции) подключены к одному кабелю с помощью специальных разъемов. Чаще всего такая сеть – одноранговая (хотя это не обязательно).



Чтобы сигнал не отражался от концов кабеля (и не шел в обратную сторону), их закрывают заглушками (*терминаторами*).

Так как существует всего одна линия связи, компьютеры передают данные по очереди. Сигнал, который идет по шине, получают все компьютеры, но каждый из них обрабатывает только те данные, которые ему предназначены.

Достоинства схемы «общая шина»:

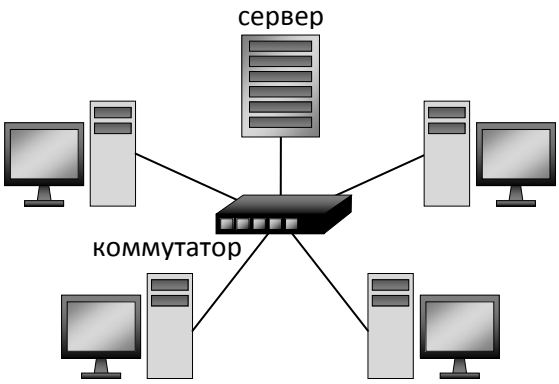
- самая простая и дешевая схема;
- небольшой расход кабеля;
- легко подключать новые рабочие станции;
- при выходе из строя любого компьютера сеть работает.

Недостатки:

- при разрыве кабеля или выходе из строя терминатора вся сеть не работает;
- низкий уровень безопасности (каждая рабочая станция имеет доступ ко всем данным, которые идут по сети);
- один канал связи на всех (при увеличении числа компьютеров падает скорость передачи; возможны конфликты, когда две рабочие станции хотят передать данные одновременно);
- сложно обнаруживать неисправности (неясно, где проблема);
- ограничение размера (не более 185 м, при большей длине нужны усилители сигнала).

7.2.2. Звезда

В схеме «звезда» есть центральное устройство, через которое идет весь обмен информацией. На практике чаще всего в центре находится *коммутатор* (его часто называют «свитч», от англ. *switch* – переключать). Коммутатор передает принятый пакет только адресату, а не всем компьютерам в сети.



Достоинства схемы «звезда»:

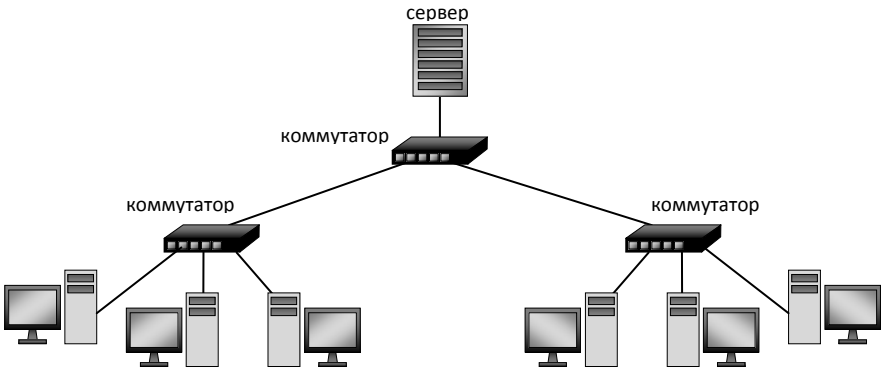
- при выходе из строя любой рабочей станции сеть работает;
- высокий уровень безопасности (каждая рабочая станция получает только «свои» данные, а не все, что передается по сети);
- простой поиск неисправностей и обрывов (сразу ясно, с каким компьютером нет связи).

Недостатки:

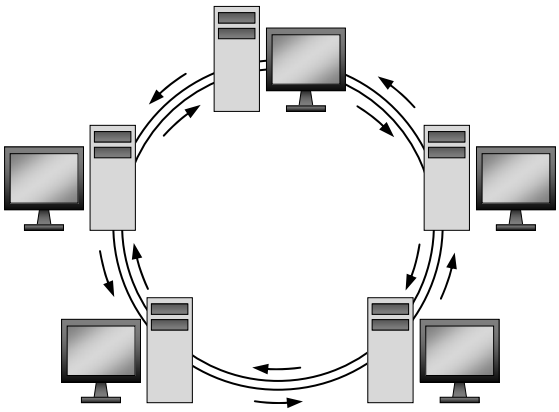
- большой расход кабеля, высокая стоимость;
- при выходе из строя коммутатора вся сеть не работает;

- количество рабочих станций ограничено количеством портов коммутатора.

Иерархическая структура (*дерево*) – это фактически многоуровневая схема «звезда». Она нередко применяется в крупных сетях, которые состоят из сотен компьютеров.



7.2.3. Кольцо



В схеме «кольцо» каждый компьютер соединении с двумя соседними, причем от одного он только получает данные, а другому только передает. Таким образом, пакеты движутся по кольцу в одном направлении. Для повышения надежности обычно используют «двойное кольцо», в котором каждая линия связи дублируется. По второму кольцу данные могут передаваться в обратном направлении.

Каждый компьютер участвует в передаче сигнала и усиливает его, поэтому размер сети может быть очень велик, ограничено лишь расстояние между соседними узлами (для оптоволоконных сетей – до 2 км).

Достоинства схемы «кольцо»:

- большой размер сети (до 20 км);
- надежная работа при большом потоке данных, конфликты практически невозможны;
- не нужно дополнительное оборудование (коммутаторы).

Недостатки:

- для подключения нового узла нужно останавливать сеть;
- низкая безопасность (все данные проходят через каждый компьютер);
- сложность настройки и поиска неисправностей.

В современных сетях кольцевая схема чаще всего используется в сочетании со «звездой»: компьютеры соединяются с коммутатором по схеме «звезда», а коммутаторы между собой объединяются в кольцо.

? *Контрольные вопросы*

1. Что такое «топология сети»?
2. Опишите структуру, достоинства и недостатки сетей типа «общая шина», «звезда» и «кольцо».
3. Какую структуру вы предложили бы использовать для школьной сети (рассмотрите разные ситуации)?

7.3. Локальные сети

7.3.1. Типы локальных сетей

Локальная сеть объединяет компьютеры в одном или нескольких соседних зданиях.

Для того, чтобы организовать локальную сеть, нужно использовать сетевую операционную систему, которая поддерживает:

- сетевое оборудование (например, сетевые карты);
- сетевые протоколы обмена данными;
- доступ к удалённым ресурсам (папкам, принтерам и т. п.).

Эти возможности существуют почти во всех современных ОС (*Windows, Linux, Mac OS X* и др.).

В небольших организациях часто используют **одноранговые** сети (на 10-15 компьютеров), в которых все компьютеры равноправны, каждый может выступать как в роли клиента, так и в роли сервера. Пользователь может открыть *общий доступ* к некоторым ресурсам своего компьютера (папкам, принтерам), то есть предоставить их в совместное использование. На каждый общий ресурс можно установить пароль для чтения и/или записи.

Достоинства одноранговых сетей:

- низкая стоимость;
- простота настройки и обслуживания;
- независимость компьютеров друг от друга;
- сеть может работать при любом количестве подключенных компьютеров;
- не нужно сложное программное обеспечение.

Недостатки:

- сложность управления и настройки прав доступа (нет единого центра, нужно создавать учетные записи для всех пользователей на каждом компьютере);
- низкая защищенность данных;
- резервное копирование данных нужно выполнять на каждом компьютере.

С увеличением количества компьютеров становится очень сложно управлять одноранговыми сетями, а также обеспечивать безопасность данных. Поэтому в крупных организациях используют **сети с выделенными серверами**, в которых один или несколько мощных компьютеров играют роль серверов (пользователи на них не работают), а остальные (клиенты, рабочие станции) используют их ресурсы. Такие сети обладают серьезными *достоинствами*:

- основная обработка данных выполняется на серверах;
- через сеть передаются только нужные данные;
- упрощается модернизация системы: достаточно переоборудовать сервера;
- повышенный уровень безопасности: права на доступ к данным устанавливаются на сервере;
- клиенты могут использовать различное оборудование и операционные системы;
- резервное копирование данных нужно выполнять только на серверах.

В то же время есть *недостатки*:

- высокая стоимость серверного оборудования;
- сложность настройки и обслуживания сервера.
- при выходе сервера из строя служба, которую он обеспечивал, не работает (например, недоступны хранящиеся на нем данные).

Для поддержки сервера во многих случаях требуется специальная *серверная операционная система* (*Windows Server, Linux, FreeBSD, Solaris*). В таких ОС основное внимание уделяется стабильной и надежной работе с большим количеством клиентов, а не пользовательскому интерфей-

су. Они содержат развитые средства для поддержки совместной работы пользователей, веб-узла, электронной почты, систем управления базами данных и т.п. Важная возможность сетевых ОС – *терминальный доступ*, при котором пользователь со своей рабочей станции запускает программу на сервере и получает на своем экране результаты ее работы.

7.3.2. Беспроводные сети

Беспроводные сети используются там, где создание кабельной сети невозможно или невыгодно, например, за пределами зданий, в исторических помещениях и т.п. Кроме того, с их помощью мобильные компьютеры (ноутбуки, карманные компьютеры) могут легко подключаться к сети и получать выход в Интернет. Для обмена данными применяются радиоволны сверхвысокой частоты.

Самый популярный стандарт для беспроводных **персональных** сетей – *Bluetooth*, обеспечивающий обмен данными между 8 устройствами. Это могут быть карманный и обычный компьютер, мобильный телефон, ноутбук, принтер, цифровой фотоаппарат, мышь, клавиатура, наушники. Радиус действия такой сети обычно[1] не более 20 м, он зависит от мощности передатчиков, а также от преград и помех. Максимальная скорость обмена данными – около 700 кбит/с. Ожидается, что в будущем с помощью *Bluetooth* можно будет связывать любые электронные устройства, включая холодильники и стиральные машины. Среди достоинств *Bluetooth* – низкая стоимость, удобство и простота в использовании, высокая надежность. Для обеспечения защиты данных от перехвата приемник и передатчик 1600 раз в секунду одновременно меняют частоту сигнала.

В **локальных** беспроводных сетях применяют стандарт *WiFi* (от англ. *Wireless Fidelity* – «беспроводная точность»). Для объединения компьютеров в беспроводную сеть чаще всего используют специальное устройство – *точку доступа* (англ. *WAP = Wireless Access Point*, точка беспроводного доступа). К одной точке доступа обычно подключаются не более 15 компьютеров (при увеличении этого количества падает скорость передачи данных). Часто главная задача точки доступа – обеспечить мобильным компьютерам доступ к кабельной сети и выход в Интернет.

Современные операционные системы (*Windows, Mac OS X, Linux*) поддерживают технологию и устройства *WiFi*.

Согласно стандарту, скорость передачи данных может быть от 0,1 Мбит/с до 480 Мбит/с. Обычно радиус действия сети *WiFi* в помещениях не превышает 45 м, а вне зданий – 450 м.

Технология *WiFi* широко используется как в офисах, так и в домашних сетях. Бесплатный выход в Интернет через *WiFi* предоставляют многие библиотеки, университеты, кафе (для привлечения посетителей), гостиницы. Такие зоны доступа называют «*хот-спот*» (от англ. *hot spot* – «горячая точка»). В некоторых гостиницах и аэропортах эта услуга платная.

Сети *WiFi* работают в радиоэфире, так что любое приемное устройство, настроенное на нужную частоту, может перехватить сигнал. Поэтому в беспроводных сетях важно обеспечить за-

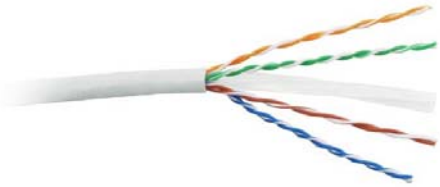
[1] Стандарт предусматривает радиус действия до 100 м.

щиту данных. Для этого используют специальные алгоритмы кодирования сигналов, шифрование и другие методы.

7.3.3. Сетевое оборудование

В современных локальных сетях используется технология пакетной передачи данных, которая называется *Ethernet* (от лат. *aether* — эфир). Для связи компьютеров могут использоваться электрические кабели или оптоволокно, в существующем стандарте определяются скорости передачи данных 10 Мбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с и 10 Гбит/с.

Для того, чтобы подключить компьютер к кабельной сети, он должен иметь *сетевую карту* (сетевой адаптер, англ. *network interface card*). В современных материнских платах настольных компьютеров и в ноутбуках обычно уже есть встроенная сетевая карта, поддерживающая стандарт *Ethernet* со скоростью до 1 Гбит/с.



Сетевой кабель «витая пара»

Разъем RJ-45

Сетевая карта

Для локальных сетей чаще всего используется восьмижильный кабель «витая пара», который представляет собой четыре пары скрученных проводов. Восьмиконтактный разъем с защелкой часто называют RJ-45. Сейчас наиболее распространены сети со скорость 100 Мбит/с, построенные с помощью кабеля «витая пара» по схеме «звезда» (с коммутатором в центре).

Для передачи данных на большие расстояния применяют *оптоволоконные кабели,* в которых информация передается с помощью светового луча. Свет идет внутри кабеля, отражаясь от стенок стеклянного или пластикового цилиндра-световода.

Коммутаторы или *свитчи* используются для объединения компьютеров в единую сеть по схеме «звезда», которая чаще всего применяется на практике:

Коммутаторы

В отличие от концентраторов («хабов», от англ. *hub*), коммутаторы передают пакет только тому узлу, которому он предназначен, а не дублируют на все выходы. Компьютер соединяют с коммутатором отрезком кабеля с двумя разъемами RJ-45, который называется «*патч-корд*» (от англ. *patching cord* — соединительный шнур).

Обычно все компьютеры, входящие в локальную сеть, получают доступ в Интернет через один канал связи. Для связи локальной сети с Интернетом необходим *маршрутизатор* или *роутер* (англ. *router*). Задача маршрутизатора – определить дальнейший маршрут движения пакета и направить его на нужный выход (порт). Для этого используются *таблицы маршрутизации*, в которых записано, куда направлять пакеты в зависимости от адреса назначения. Роль маршрутизатора в локальной сети может выполнять обычный компьютер с несколькими сетевыми картами. С точки зрения компьютеров локальной сети, маршрутизатор является *шлюзом* – устройством, которое связывает две сети, локальную и глобальную.

При создании беспроводных сетей компьютеры должны иметь *адаптеры WiFi,* они обычно встроены в современные портативные компьютеры. Если встроенного адаптера нет, можно использовать дополнительный адаптер, который подключается к USB-порту. Для связи компьютеров в беспроводной сети и для обеспечения доступа в Интернет используют точки доступа и беспроводные маршрутизаторы.

USB-адаптер WiFi

Точка доступа

Маршрутизатор

? *Контрольные вопросы*

1. Что такое локальная сеть?
2. Какими возможностями должны обладать сетевые операционные системы?
3. Когда лучше использовать сеть с выделенными серверами?
4. Какие задачи решают компьютеры-серверы?
5. Чем отличаются серверные ОС от клиентских?
6. Что такое терминальный доступ?
7. В каких случаях применяются стандарты беспроводных сетей *Bluetooth* и *WiFi*?
8. Как обеспечивается защита данных в беспроводных сетях?
9. Что такое точка доступа? зона доступа *WiFi*?
10. Назовите преимущества и недостатки беспроводных сетей.
11. Какое сетевое оборудование необходимо для кабельных сетей?
12. Что такое коммутатор?
13. Что такое патч-корд?
14. Что такое маршрутизатор? Какую роль он выполняет в локальной сети?
15. Какие оборудование необходимо для создания беспроводной сети?

7.4. Сеть Интернет

7.4.1. Что такое Интернет?

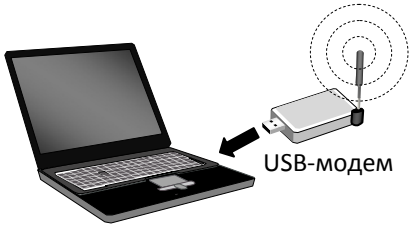
Слово *Интернет* (англ. *Internet*), обозначающее глобальную компьютерную сеть, возникло как сокращение *Inter*connected *Net*works — объединённые сети или «сеть сетей». В отличие от локальных сетей, ее «элементы» – не отдельные компьютеры, а сети.

Информация в Интернете хранится на *серверах*, связанных скоростными линиями связи (оптоволоконными, спутниковыми). Практически все услуги Интернета основаны на использовании технологии «клиент-сервер»: программа-клиент на компьютере пользователя запрашивает информацию, сервер возвращает ответ.

Пользователь получает доступ к глобальной сети через *провайдера* – фирму, локальная сеть которой непосредственно связана с Интернетом. Существует несколько **способов подключения** к провайдеру:

- с помощью *модема* по обычной телефонной линии; скорость обмена данными не превышает 56 кбит/с, поэтому такой способ уже практически не используется;

- с помощью *ADSL-модема*, который также использует телефонную линию, но позволяет одновременно разговаривать по телефону и работать в Интернете; скорость передачи данных из Интернета к пользователю может достигать 25 Мбит/с, однако на телефонной станции необходимо устанавливать дополнительное оборудование (*сплиттер*, отделяющий низкочастотный телефонный сигнал от высокочастотного сигнала, передающего цифровые данные);
- через *локальную сеть* провайдера (если она существует в вашем доме); в этом случае телефонная линия не задействована;
- с помощью *беспроводных модемов* (USB-модемов), которые используют сети сотовых операторов и работают везде, где доступна мобильная связь; скорость передачи данных для сетей 3-го поколения (англ. *3G = 3rd generation*) достигает 10 Мбит/с, а в сетях 4-го поколения (4G) – до 1 Гбит/с.



7.4.2. Краткая история

В 1960-е годы в министерстве обороны США начали разработку компьютерной системы передачи данных, которая получила название *ARPANET* (англ. *Advanced Research Projects Agency Network*, сеть агентства передовых исследований). В основу этого проекта были положены следующие идеи:

- сеть объединяет компьютеры, имеющие разное аппаратное и программное обеспечение;
- при подключении новой сети не требуется переделка существующей части;
- нет единого центра (такая сеть называется *распределенной*), это обеспечивает живучесть в случае выхода из строя любого узла;
- пакетная передача данных: передаваемые данные разбиваются на пакеты небольшого размера, одна линия связи используется для одновременной передачи нескольких блоков данных.

В 1969 году состоялся первый обмен данными по сети между компьютерами, установленными в Калифорнийском университете и Стэнфордском исследовательском центре. В 1971 году была создана программа для работы с электронной почтой, которая сразу стала очень популярной. Начиная с 1973 года, к новой сети подключаются университеты и колледжи не только США, но и Европы. В 1983 году сеть разделяется на две части: военную сеть *MilNet* и общедоступную сеть, которая получила название Интернет.

История российского Интернета начинается с 1990 года, когда была организована почтовая сеть «*Релком*» – первый провайдер в Советском Союзе.

В 1991 году британский ученый Тим Бернес-Ли разработал систему обмена данными в виде *гипертекста* – текста с активными ссылками на другие документы. Сейчас она называется Всемирной паутиной (англ. *WWW = World Wide Web*) и является самой мощной службой Интернета. Многие ошибочно считают, что Интернет и Всемирная паутина – это одно и то же. В самом деле это не так, потому что в Интернете есть и другие службы – электронная почта, обмен файлами, чаты, форумы и т.д.

Т. Бернес-Ли

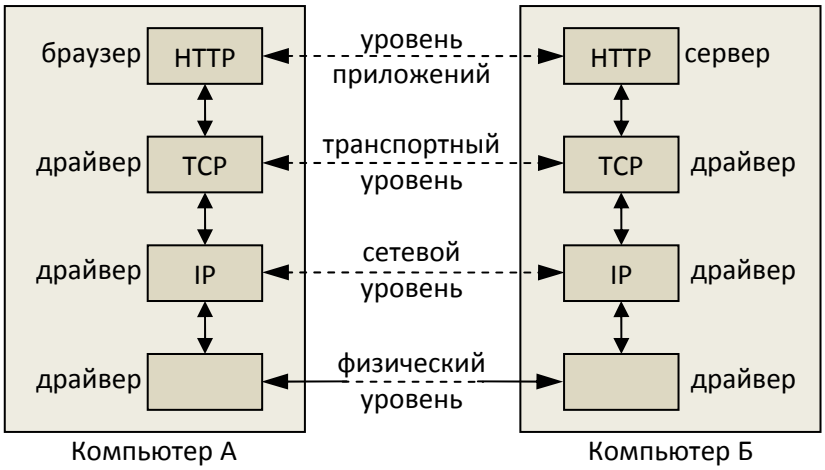
7.4.3. Протоколы

Вы уже знаете, что для передачи информации источник и приемник должны использовать один и тот же протокол – набор правил и соглашений, определяющих порядок обмена данными в сети. В Интернете в качестве стандарта принят протокол TCP/IP, разработанный в 1974 году. Во-

обще говоря, это не один протокол, а целое семейство, название которого происходит от двух самых важных протоколов – TCP (англ. *Transfer Control Protocol* – протокол управления передачей) и IP (англ. *Internet Protocol* – межсетевой протокол).

Попробуем разобраться, почему для работы в Интернете нужно использовать несколько протоколов. Предположим, что браузер на компьютере А запрашивает веб-страницу с сервера, который находится на компьютере Б. «Разговор» между браузером и сервером идет с помощью протокола HTTP (англ. *HyperText Transfer Protocol* – протокол передачи гипертекста). Браузер и веб-сервер не могут связаться напрямую. Чтобы послать запрос серверу, браузер передает адрес сервера и текст запроса операционной системе, которая вызывает драйвер протокола TCP.

Задача драйвера TCP – установить соединение с удаленным компьютером и обеспечить доставку данных. Передаваемый блок данных разбивается на пакеты (размер пакета обычно не превышает 1,5 Кбайта), и каждый пакет передается на следующий уровень – драйверу протокола IP, который посылает его в сеть по указанному адресу.



Обычно при работе в Интернете компьютеры А и Б напрямую не связаны, поэтому задача протокола IP – определить узел-*маршрутизатор*[2], на который нужно отправить пакет, чтобы он дошел до компьютера Б. Когда маршрут определен, пакет (с добавленной служебной информацией) передается на физический уровень (например, в сетевую карту), где передается просто как цепочка байт. Протоколы физического уровня могут быть любыми, они не определены в стандарте.

Протокол IP не гарантирует доставку пакетов, поэтому драйвер TCP должен (с помощью установленного соединения) проверить, что данные получены, и в случае сбоя передать пакет повторно. На другом конце соединения драйвер TCP «собирает» пакеты в единый блок данных и передает на уровень приложения (запрос дошел до сервера).

Таким образом, в Интернете используется четырехуровневая система протоколов, каждый из которых «занимается своим делом»:

1) *уровень приложений* – формат запросов и ответов, которыми обмениваются программы;
2) *транспортный уровень* (TCP) – правила пакетной передачи блоков данных без учета их содержания;
3) *сетевой уровень* (IP) – правила выбора маршрута для отдельных пакетов без гарантии их доставки;

[2] Маршрутизаторы обмениваются информацией друг с другом, сообщая о выходе из строя или подключении каких-то участков сети. Таблицы маршрутизации обновляются автоматически, так что при выборе маршрута пакетов учитывается фактическая структура сети в данный момент.

4) *физический уровень* – правила передачи отдельных байтов по кабельной, оптоволоконной или другой линии связи.

На уровне приложений (который находится «ближе всего» к пользователю) чаще всего применяются протоколы:

HTTP – для передачи веб-страниц;

FTP – для передачи файлов;

SMTP – для передачи на сервер сообщений электронной почты;

POP3 или IMAP – для приема сообщений электронной почты с сервера.

Существуют и другие протоколы (для чатов, новостных групп и т.п.), но все они используют TCP и IP соответственно на транспортном и сетевом уровнях.

Контрольные вопросы

1. Как в Интернете используется технология «клиент-сервер»?
2. Что такое провайдер?
3. Расскажите, как можно получить доступ в Интернет. В чем достоинства недостатки разных способов?
4. Какие идеи были положены в основу глобальной компьютерной сети?
5. Как вы думаете, почему в 1983 году сеть разделили?
6. Что такое гипертекст?
7. Чем отличаются понятия «Интернет» и «Всемирная паутина»?
8. Какое семейство протоколов используется в сети Интернет?
9. Объясните, почему применяются несколько уровней протоколов. Расскажите о роли протоколов разных уровней.
10. Какова роль узлов-маршрутизаторов?
11. Как обеспечивается гарантированная доставка сообщений в Интернете?
12. Назовите наиболее известные протоколы уровня приложений. Где они применяются?

7.5. Адреса в Интернете

7.5.1. IP-адреса

В Интернете любые два компьютера могут связаться друг с другом. Для этого каждый из них должен иметь уникальный адрес. С «точки зрения» компьютеров, удобнее работать с числовыми адресами, каждый из которых занимает одинаковое место в памяти. Такие адреса (их называют *IP-адресами*) состоят из четырех чисел в интервале от 0 до 255, например,

192.168.104.115

В этих числах закодированы номер сети и номер компьютера в сети. Для того, чтобы выделить эти две части из IP-адреса, используют маски-шаблоны. Маска – это тоже четыре числа в интервале 0-255, но она строится особым образом, по принципу «*n* единиц, потом – нули» в двоичном коде. Например, маска 255.255.255.0 в двоичном виде запишется так:

11111111.11111111.11111111.00000000

В ней сначала идут 24 единицы, а потом – нули. Это значит, что первые 24 бита адреса – номер сети (192.168.104.0), а оставшиеся 8 бит – номер компьютера (узла) в этой сети (115). Можно использовать другую запись, которая значит то же самое («/24» говорит о том, что в маске 24 единицы):

192.168.104.115/24

В такой сети может быть 254 узла, а не 256, как можно было бы ожидать. Дело в том, что младший адрес (192.168.104.0) используется для обозначения всей сети, а старший (192.168.104.255) – для так называемой широковещательной рассылки (сообщение отправляется всем компьютерам данной сети). Все узлы с адресами 192.168.104.* (здесь * – любое число от 1 до 254), находятся в той же сети, что и данный компьютер.

Тот же самый адрес с другой маской имеет совершенно иной смысл. Например, маска 255.255.255.248 в двоичной системе содержит 29 единиц и 3 нуля. На рисунке область, отведенная номеру сети, выделена штриховой рамкой.

адрес	**192 . 168 . 104 . 115**	
	11000000.10101000.01101000.01110011$_2$	
маска	**11111111.11111111.11111111.11111**000$_2$	
	255 . 255 . 255 . 248	

Узел с адресом 192.168.104.115/29 – это узел номер 3 (011_2) в сети 192.168.104.112:

192.168.104.112 = 11000000.10101000.01101000.01110000$_2$

Существуют так называемые «серые» адреса, которые не используются в «большом» Интернете. Например, диапазоны адресов:

192.168.0.0–192.168.255.255 (192.168.0.0/16)
172.16.0.0–172.31.255.255 (172.16.0.0/12)
10.0.0.0–10.255.255.255 (10.0.0.0/8)

предназначены только для локальных сетей. Адреса 127.0.0.0 – 127.255.255.255 служат для обращения к своему компьютеру (обычно для этой цели применяют адрес 127.0.0.1).

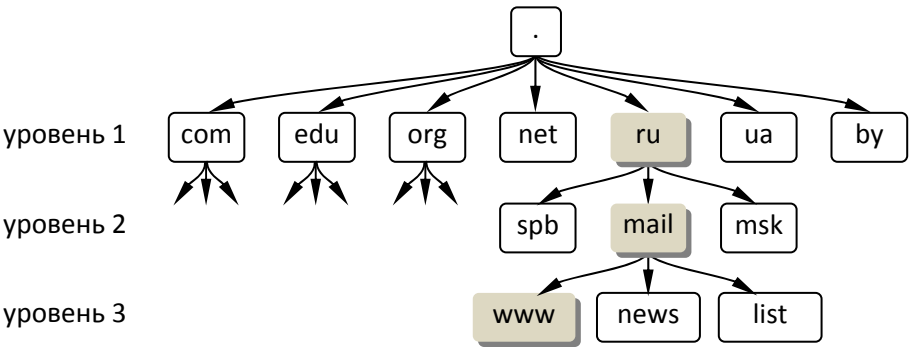
В связи с бурным развитием Интернета адресов, которые можно использовать при таком кодировании, скоро не будет хватать для всех желающих. Поэтому предполагается, что произойдет постепенный переход на новую (шестую) версию протокола IP, которая обозначается как IPv6. В ней на каждый адрес отводится 128 бит, а не 32. Уже сейчас существует более 1600 сетей, где применяется IPv6; он поддерживается всеми современными операционными системами и производителями оборудования. Полный переход на IPv6 займет несколько лет, он потребует больших денежных затрат и замены всех устаревших устройств.

Вообще говоря, IP-адрес присваивается не компьютеру, а *интерфейсу* – каналу передачи данных (сетевой карте, модему). Поэтому один компьютер может иметь несколько IP-адресов, например, если на нем установлено две сетевых карты (или сетевая карта и модем).

7.5.2. Доменные имена

В отличие от компьютеров, человеку неудобно работать с числовыми адресами. Они плохо запоминаются, при вводе IP-адреса легко сделать ошибку, а заметить ее иногда достаточно сложно. Поэтому в 1984 году была разработана *система доменных имен* (англ. *DNS = Domain Name System*), которая позволила использовать символьные имена сайтов, например, **www.mail.ru**.

Домен (англ. *domain* – область, район) – это группа символьных адресов в Интернете. Домены образуют многоуровневую структуру (*иерархию*, *дерево*), вкладываются друг в друга, как матрешки:



Чем-то такая система напоминает почтовый адрес, в котором указывается страна, город, улица, дом, квартира.

Точка в корне дерева – это *корневой домен*. Домены первого уровня (они называются *доменные зоны*) могут обозначать тип организации, например[3]:

.com – коммерческие организации;
.edu – образовательные организации (университеты, колледжи);
.gov – правительство США;
.biz – бизнес;
.info – информационные сайты;
.name – личные сайты;
.museum – музеи;
.net – сетевые организации;
.org – разные организации.

Кроме того, каждая страна имеет свой двухбуквенный домен первого уровня.

Распределением IP-адресов и доменов первого уровня занимается международная организация ICANN (англ. *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*). Российский домен **.ru** был зарегистрирован в 1994 году.

Свободный домен второго уровня может зарегистрировать любой желающий за небольшую плату. Такие услуги оказывают специальные организации – *регистраторы доменных имен*, например, *RU-Center* (*nic.ru*). Домены третьего уровня часто можно получить бесплатно. Например, сайт *narod.yandex.ru* предоставляет всем желающим место под сайт и домен третьего уровня вида **ivanov.narod.ru**.

Раньше в доменных именах было разрешено использовать только латинские буквы, цифры и дефис. Сейчас можно регистрировать домены, содержащие другие знаки, входящие в кодировку *UNICODE*, например, буквы русского алфавита. За Россией закреплен домен **.рф**, в котором все желающие могут зарегистрировать домены второго уровня.

Таким образом, сейчас в Интернете используется две системы адресов: IP-адреса и доменные имена. Чтобы установить соответствие между ними, на специальных серверах, которые называются *DNS-серверами*, хранятся таблицы, состоящие из пар «IP-адрес – доменное имя». Их задача – по запросу компьютера-клиента вернуть IP-адрес для заданного доменного имени (или наоборот).

Для того, чтобы компьютер смог установить связь с сетью, в настройках сетевой карты (или модема) указывается IP-адрес, маска сети и адрес DNS-сервера. Иногда эти данные определяются автоматически при подключении к сети провайдера.

Когда вы вводите адрес сайта (доменное имя) в адресной строке браузера, сначала отправляется запрос на DNS-сервер, цель которого – определить IP-адрес сервера. Если это удалось, на-

[3] Здесь перечислены не все тематические домены первого уровня.

правляется запрос на получение веб-страницы, причем драйвер протокола IP использует полученный IP-адрес, а не доменное имя.

Заметим, что одному доменному имени может соответствовать несколько IP-адресов. такой прием применяется для распределения нагрузки на сайты с большим количеством посетителей (например, *www.yandex.ru, www.google.com*). Таким образом, соответствие между доменными именами и IP-адресами можно описать как «многие ко многим»: с одним IP-адресом может быть связано несколько доменных имен и наоборот.

7.5.3. Адрес ресурса (URL)

Точный адрес имеет не только каждый компьютер в Интернете, но и каждый документ. Для такого адреса чаще всего используется английское сокращение *URL = Uniform Resource Locator* – универсальный указатель ресурса. Типичный URL-адрес состоит из четырех частей: протокола, имени сервера (или его IP-адреса), каталога и имени документа (файла). Такую систему записи придумал в 1990 году создатель Всемирной паутины Т. Бернес-Ли. Например, адрес

`http://example.com/doc/new/vasya-new.htm`

включает

1) протокол HTTP – протокол для обмена гипертекстовыми документами (это веб-страница);
2) доменное имя сервера **`example.com`**;
3) каталог на сервере **`/doc/new`**;
4) имя файла **`vasya-new.htm`**.

Иначе говоря, для обращения к документу **`vasya-new.htm`**, который находится в каталоге **`/doc/new`** на сервере **`example.com`** нужно использовать протокол HTTP.

Иногда каталог и имя файла не указывают, например, **`http://example.com`**. Это означает, что мы обращаемся к главной странице сайта. Она может иметь разные имена, в зависимости от настроек сервера (чаще всего – **`index.htm`**, **`index.html`**, **`index.php`**).

Для скачивания и загрузки файлов часто используется протокол FTP, тогда адрес документа выглядит примерно так:

`ftp://files.example.com/pub/new/vasya-new.zip`

7.5.4. Тестирование сети

При работе с сетью возникает несколько характерных задач, связанных с проверкой доступности компьютеров и правильности работы службы DNS. Для этой цели администраторы используют утилиты, работающие из командной строки. В *Linux* для работы в командной строке нужно запустить *Терминал* (*Konsole*), а в *Windows* – командный процессор *cmd*.

Во-первых, определим IP-адрес и настройки своего компьютера. Для этого в *Windows* используется команда **`ipconfig`**, результат работы которой может быть, например, таким:

```
Подключение по локальной сети - Ethernet адаптер:
  IP-адрес:      192.168.45.48
  Маска подсети: 255.255.255.0
  Основной шлюз: 192.168.45.5
```

Последняя строка показывает адрес *шлюза* – узла, на который отправляются все пакеты, в которых указан IP-адрес получателя, не входящий в локальную сеть (в данном случае – в сеть 192.168.45.0/24). В операционной системе *Linux* (и других *Unix*-подобных системах) для той же цели используется команда **`ifconfig`**[4].

[4] В некоторых версиях, например, в *AltLinux*, ее нужно вызывать как **`/sbin/ifconfig`**.

Команда **ping** посылает на указанный узел пакеты и ждет ответных пакетов (по протоколу ICMP). По команде

```
ping 192.168.45.5
```

мы можем получить, например, такой результат

```
Обмен пакетами с 192.168.45.5 по 32 байт:
Ответ от 192.168.45.5: число байт=32 время=5мс
Ответ от 192.168.45.5: число байт=32 время<1мс
Превышен интервал ожидания для запроса.
Ответ от 192.168.45.5: число байт=32 время<1мс
```

Для каждого пакета указано время получения отклика. В данном случае связь есть, но третий пакет был потерян. Если пакеты не доходят, связи с узлом нет или администратор запретил отвечать на запросы по протоколу ICMP.

Теперь проверим, как работает DNS-сервер. Определим IP-адрес сервера *www.altlinux.org* с помощью команды **nslookup**:

```
nslookup www.altlinux.org
```

Ответ может быть таким:

```
Server:  UnKnown
Address: 172.16.172.19
Name:    www.altlinux.org
Address: 194.107.17.79
```

Это значит, что в настройках сетевого соединения установлен DNS-сервер 172.16.172.19, который не имеет доменного имени (англ. *UnKnown* – неизвестный). Как следует из ответа этого DNS-сервера, узел *www.altlinux.org* имеет IP-адрес 194.107.17.79.

Если DNS-сервер доступен, в команде **ping** можно указывать не только IP-адрес, но и доменное имя, например,

```
ping www.google.ru
```

Утилита **tracert** (в *Linux* – **traceroute**) показывает, по какому маршруту идут пакеты к заданному сайту. Например, результат выполнения команды

```
tracert www.yandex.ru
```

может выглядеть примерно так:

```
Трассировка маршрута к www.yandex.ru [87.250.251.3]
с максимальным числом прыжков 30:
  1 <1 мс  <1 мс  <1 мс  192.168.45.5
  2  3 мс   2 мс   3 мс  193.85.124.15
  3 10 ms  12 ms  11 ms  aurora-spb-ix.yandex.net [194.85.177.90]
  4 16 ms  10 ms  12 ms  aluminium-vlan934.yandex.net [213.180.208.12]
  5 19 ms  23 ms  12 ms  silicon-vlan901.yandex.net [77.88.56.125]
  6 30 ms  32 ms  31 ms  l3link-iva1-ugr1.yandex.net [213.180.213.4]
  7 18 ms  21 ms  24 ms  www.yandex.ru [87.250.251.3]
Трассировка завершена.
```

Эти данные говорят о том, что пакет достигает узла *www.yandex.ru* за 7 прыжков («хопов»), то есть проходит 6 промежуточных узлов-маршрутизаторов. Каждому узлу посылается 3 пакета, в ответе указано время прохождения каждого из них. Если узел имеет доменное имя, оно записывается слева от IP-адреса. С помощью утилиты **tracert** (**traceroute**) можно определить, где именно нарушена связь.

? *Контрольные вопросы*

1. Сколько места в памяти занимает IP-адрес?
2. Что такое маска? Как она строится?

3. Как вы думаете, могут ли два компьютера иметь одинаковый IP-адрес? Ответ обоснуйте.
4. Какие IP-адреса используются для локальных сетей?
5. Какие IP-адреса используют для обращения к своему компьютеру?
6. Почему становится необходимым переход на протокол IPv6?
7. Может ли компьютер иметь несколько IP-адресов? В каких случаях?
8. Зачем нужны доменные адреса?
9. Что такое домен?
10. В виде какой структуры можно представить доменную систему имен?
11. Что такое корневой домен?
12. Что такое доменные зоны? Какие они бывают?
13. Какие домены вы можете зарегистрировать (если они свободны)?
14. Как вы думаете, будут ли пользоваться популярностью домены с русскими буквами? Ответ обоснуйте.
15. Что такое DNS-сервер? Какие функции он выполняет?
16. Что такое URL? Из каких частей он обычно состоит?
17. Приведите примеры URL для веб-страниц, рисунков, файлов на FTP-серверах.
18. Определите IP-адрес своего компьютера и маску подсети. Сколько компьютеров может быть в такой сети?
19. Что такое шлюз? Какие пакеты направляются на шлюз?

Задачи

1. Какие из приведенных последовательностей могут быть масками:
   а) 255.255.255.128 д) 255.255.255.192
   б) 255.255.128.64 е) 255.255.224.0
   в) 255.255.128.128 ж) 255.255.224.192
   г) 255.255.128.0 з) 255.255.248.0

   (Ответ: а, г, д, е, з)
2. Почему в сети с маской /24 может быть только 254 узла, а не 256?
3. Для каждого приведенного адреса определите номер сети, номер узла, наибольшее возможное количество компьютеров в сети:
   а) 192.168.104.109/30 д) 92.60.65.180/26
   б) 172.16.12.12/29 е) 118.212.123.1/24
   в) 193.25.5.136/28 ж) 85.16.172.127/23
   г) 10.10.40.15/27 з) 134.5.169.172/22

   (Ответы: а – 192.168.104.108/30, 1, 2; б – 172.16.12.8/29, 4, 6; в – 193.25.5.128/28, 8, 14; г – 10.10.40.0/27, 15, 30; д – 92.60.65.128/26, 52, 62; е – 118.212.123.0/24, 1, 255; ж – 85.16.172.0/23, 127, 510; з – 134.5.168.0/22, 428, 1022)
4. Определите маску сети минимального размера, в которую входит N компьютеров для значений N = 16, 25, 32, 112. (Ответ: /27, /27, /26, /25)
5. Проверьте, есть ли у вашего компьютера связь с узлом www.ya.ru. Определите среднее время отклика.
6. С помощью утилиты **`nslookup`** определите IP-адрес сервера *www.google.ru*. Что особенного вы обнаружили?
7. Определите маршрут, по которому идут пакеты с вашего компьютера на сайт *kremlin.ru*. Сколько «прыжков» составляет этот маршрут?

7.6. Всемирная паутина

7.6.1. Что такое всемирная паутина?

Всемирная паутина или «*веб*» (англ. *WWW = World Wide Web*) – это служба для доступа к гипертекстовым документам (веб-страницам), хранящимся на серверах. Сейчас *WWW* – наиболее популярная служба Интернета.

Гипертекст – это текст, в котором есть активные ссылки (*гиперссылки*) на другие документы.

Гиперссылки обычно подчеркиваются и выделяются цветом (по умолчанию – синим). Если щелкнуть левой кнопкой мыши на гиперссылке, в окно браузера загружается документ, на который указывает ссылка.

На современных веб-страницах встречается не только текст, но и графика, звук, видео, причем каждый элемент может быть гиперссылкой. Такие документ называются *гипермедиа*.

Сайт (веб-сайт) – это группа веб-страниц, которые расположены на одном сервере, объединены общей идеей и связаны с помощью гиперссылок.

Чтобы сайт стал доступен другим компьютерам, на сервере должна быть запущена специальная программа – веб-сервер. Наиболее популярные веб-серверы:

- *Apache* (*httpd.apache.org*), свободный веб-сервер для различных операционных систем, включая *Windows, Linux, Mac OS*;
- *IIS* (*www.iis.net*) – коммерческий веб-сервер для *Windows*;
- *nginx* (*sysoev.ru/nginx*) – бесплатный веб-сервер и почтовый сервер для крупных сайтов (есть версии для *Windows* и *UNIX*-подобных систем).

Для просмотра веб-страниц на экране используются программы-*браузеры* (*Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Chrome, Opera*). Браузер отправляет веб-серверу запрос, содержащий URL-адрес документа (веб-страницы, рисунка, файла и т.п.), а сервер в ответ передает запрошенные данные. Обмен происходит по протоколу HTTP.

Особенность современной веба – привлечение пользователей к наполнению сайтов информацией и ее корректировке. Это привело к появлению термина «*Web 2.0*», которым иногда обозначают современный этап развития Всемирной паутины.

Сайты, использующие технологии *Web 2.0*, как правило, требуют регистрации пользователей, для этого необходим действующий адрес электронной почты. Любой желающий может создать «личную зону» с собственными настройками и хранить там файлы, фотографии, видео, заметки. Другие могут комментировать эти материалы.

Пользователи объединяются в группы (сообщества) для того, чтобы вместе обсуждать интересующие их вопросы. Часто участники могут оценивать сообщения друг друга, таким образом, изменяется «репутация» (или «карма») участников, появляется некоторое соперничество.

Социальные сети: *ВКонтакте* (*vkontakte.ru*), *Одноклассники* (*www.odnolkassniki.ru*), *Facebook* (*www.facebook.com*) для многих стали местом общения с друзьями и одноклассниками.

Появились специальные сайты, где пользователи могут вести *блоги* – сетевые дневники (*www.livejournal.com*, *www.blogspot.com*). Влияние блогов настолько возросло, что их стали приравнивать к средствам массовой информации.

Активно развиваются *вики-системы* (англ. *wiki*) – веб-сайты, структуру и содержимое которых пользователи могут изменять с помощью инструментов, которые есть на самом сайте. Самый известный вики-сайт – это свободная энциклопедия *Википедия* (русская версия размещена на сайте *ru.wikipedia.org*).

С одной стороны, *Web 2.0* расширяет возможности пользователей. С другой стороны, нужно понимать, что размещенные данные хранятся где-то на серверах, куда в принципе может получить доступ злоумышленник. Известны случаи массовых взломов учетных записей в социальных сетях и блогах. Поэтому не следует размещать в Интернете информацию, опубликование которой как-то может вам повредить, даже теоретически.

Фактически на таких сайтах пользователи сами заполняют базу данных о себе, своих друзьях, карьере и даже личной жизни. Изучая и анализируя эти данные, владельцы сайтов и спецслужб получают возможность манипулировать людьми, используя полученную информацию в своих целях, например, для рекламы товаров. Очень часто социальные сети используются для распространения вредоносных программ и рекламных сообщений (*спама*).

В начале XXI века Т. Бернес-Ли (автор Всемирной паутины) предложил развивать веб в направлении создания «семантической паутины» (*Web 3.0*), в которой все документы связаны по ключевым словам, как в базе данных. Это потребует переделки всех сайтов (добавления специальных смысловых «ярлыков» – *тэгов*), что обеспечит возможность полностью автоматического поиска и обработки информации. Вместо ручного поиска человек будет использовать программу-агент, которая подберет возможные ответы на вопрос и даст ему право окончательного выбора. С другой стороны, поиск нового типа позволит автоматически собирать всю информацию о личности (или организации), так что область его «частного пространства», «личной тайны» значительно уменьшится.

7.6.2. Поиск информации в Интернете

В Интернете сейчас содержится огромное количество данных, при этом найти нужную информацию иногда оказывается достаточно сложно.

Поисковая система – это веб-сайт, который предназначен для поиска информации в Интернете.

В начале развития Интернета, когда сайтов было немного, веб-мастера (создатели сайтов) составляли списки ссылок на интересные сайты. Когда ссылок стало много, их начали объединять в группы по темам. В результате развития этой идеи появились *каталоги*.

Каталог (англ. *web directory*) – это разбитый по темам список ссылок на сайты с их кратким описанием.

В каталогах обычно используют многоуровневую группировку ссылок (*дерево*): в каждой из крупных тем (*Новости, Наука, Образование* и др.) есть разделы, в разделах – подразделы и т.д.

Первым крупным сайтом-каталогом стал *Yahoo* (*www.yahoo.com*), созданный в 1995 году. За рубежом очень популярен также *Открытый каталог* (*www.dmoz.org*), который поддерживается международным сообществом редакторов. Самые крупные из российских каталогов – *Яндекс-каталог* (*yaca.yandex.ru*) и *Каталог@Mail.ru* (*list.mail.ru*).

Каталоги заполняются вручную людьми-экспертами (редакторами каталога), каждый из которых отвечает за определенный раздел. Кроме того, веб-мастера могут предложить редакторам свои сайты для включения в каталог (бесплатно или платно).

Ссылки в каталогах, как правило, точно соответствуют разделу, в котором они размещены. Однако редакторы физически не могут посетить и проверить все новые сайты, которые ежедневно появляются в Интернете, поэтому часто случается, что нужный вам сайт не включен в каталог. Поэтому возникла естественная идея – заставить компьютерную программу искать новые сайты и автоматически анализировать информацию на их страницах. Так появились *поисковые машины*.

Поисковая машина – это автоматическая система, которая хранит информацию обо всех известных ей веб-страницах и выдает по запросу адреса тех из них, где встречаются введенные поль-

зователем ключевые слова.

Робот-браузер поисковой машины (его часто называют «паук», англ. *crawler*) выкачивает с сайтов веб-страницы, переходя по всем встречающимся на них ссылкам[5].

Затем другая программа (*индексный робот*) удаляет из текста страницы всю служебную информацию (например, команды оформления) и строит *индекс*, похожий на книжный (см. рисунок справа) – алфавитный список слов, для каждого из которых хранится адрес веб-страницы и номер (или номера) этого слова на странице.

А
аксиома 45
алгоритм 30, 78
архиватор 125
Б
бит 5, 15, 25, 43
брандмауэр 112
браузер 322

Пользователь вводит в запросе *ключевые слова*, которые его интересуют.

Ключевые слова – это набор слов и выражений, которые отражают требуемую информацию.

Поисковый робот с помощью индекса находит те страницы, где встречаются эти слова.

Каждая поисковая машина имеет свой язык, который позволяет составлять сложные запросы, например, исключать некоторые ключевые слова из поиска или искать одно из заданного набора слов. Во многих системах для обозначения логической операции «ИЛИ» (нужно одно из указанных слов) используется символ |, а для логической операции «И» (нужны оба слова) – символ &. Если нужно найти словосочетание, в запросе его берут в кавычки.

Обычно поисковый робот находит тысячи страниц, соответствующих запросу. Они выдаются пользователю в том порядке, который определяется разработчиками. Чаще всего учитывается *цитируемость* – число ссылок с других сайтов на эту страницу; чем ссылок больше, чем выше «ранг» данной страницы и тем выше она расположена в результатах поиска.

Самая крупная международная поисковая машина – *Google* (*www.google.com*). В России лидирующие позиции занимает *Яндекс* (*www.yandex.ru*). Эти системы умеют искать не только текст, но также картинки и видео (правда, при поиске изображений используется текстовая информация рядом с ними). Поисковая система *TinEye* (*tinneye.com*) позволяет находить изображения, похожие на образец.

? *Контрольные вопросы*

1. Что такое гипертекст? гиперссылка?
2. Чем отличаются понятия «гипертекст» и «гипермедиа»?
3. Что такое веб-сервер? браузер?
4. Как работает технология «клент-сервер» при просмотре веб-страниц?
5. Что такое *Web 2.0*? Расскажите о достоинствах и недостатках этой технологии.
6. Что такое сообщество?
7. Что такое блог? Чем, на ваш взгляд, объясняется популярность блогов?
8. Что такое вики-сайт?
9. Что такое «семантическая паутина»? Каковы, на ваш взгляд, достоинства и недостатки этой идеи?
10. Что такое поисковая система? Какие типы поисковых систем вы знаете?
11. Назовите известные вам каталоги.
12. В чем достоинства и недостатки каталогов?
13. Что такое поисковая машина? Как она работает?
14. Что такое «ключевые слова»?
15. Какую информацию, кроме текста, умеют искать поисковые машины?

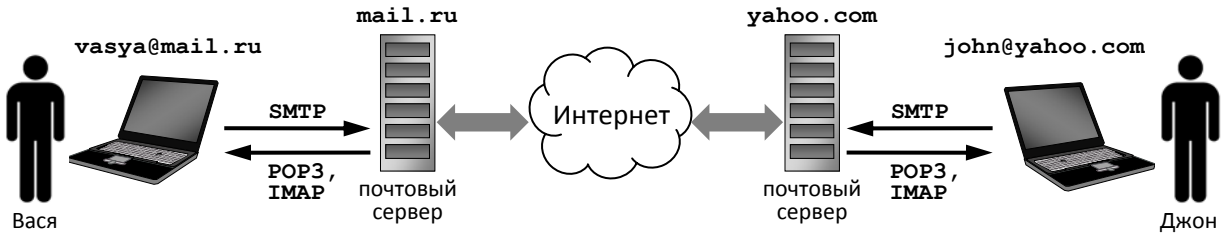
[5] Начальный список страниц обычно задают разработчики

Задачи

1. Расположите запросы в порядке возрастания количества найденных страниц:
   а) принтеры & сканеры & продажа
   б) принтеры | продажа
   в) принтеры | сканеры | продажа
   г) принтеры & продажа
   (Ответ: а, г, б, в)
2. Расположите запросы к поисковому серверу в порядке возрастания количества найденных страниц:
   а) Америка | путешественники | Колумб
   б) Америка | путешественники | Колумб | открытие
   в) Америка | Колумб
   г) Америка & путешественники & Колумб
   (Ответ: г, в, а, б)
3. Расположите запросы к поисковому серверу в порядке возрастания количества найденных страниц:
   а) семена | помидоры | огурцы
   б) семена | (огурцы & семена)
   в) семена & помидоры
   г) семена | огурцы
   (Ответ: в, б, г, а)
4. Расположите запросы к поисковому серверу в порядке возрастания количества найденных страниц:
   а) ананасы | (груши & лимоны)
   б) ананасы | груши
   в) (груши & лимоны) | (ананасы & мандарины)
   г) ананасы | лимоны | груши
   (Ответ: в, а, б, г)

7.7. Электронная почта

Электронная почта – один из первых сервисов Интернета, но и сейчас она играет в сети огромную роль. Для того чтобы отправлять и принимать сообщения, пользователь должен зарегистрировать почтовый ящик на одном из почтовых серверов в Интернете. Многие из них бесплатны и имеют *веб-интерфейс*, то есть позволяют работать с почтой в браузере, не устанавливая на компьютер почтовые программы. Примеры таких серверов – *mail.ru* и *yahoo.com*.



Электронный адрес состоит из двух частей – названия почтового ящика и имени сервера; они отделяются символом @, который в России называют «собакой» (его официальное название – «коммерческое *at*»). Адрес **vasya@mail.ru** означает «почтовый ящик **vasya** на сервере **mail.ru**».

Для отправки сообщения компьютер пользователя (Васи) должен обменяться данными с почтовым сервером по протоколу SMTP (англ. *Simple Mail Transfer Protocol* – простой протокол передачи почты). Затем электронное письмо передается на сервер, где зарегистрирован почтовый ящик адресата (на рисунке – это сервер *yahoo.com*). Письмо сохраняется на сервере до тех пор, пока адресат (Джон) со своего компьютера не примет пришедшую ему почту, используя протокол POP3 (англ. *Post Office Protocol* – почтовый протокол) или протокол IMAP (англ. *Internet Message Access Protocol* – протокол доступа к сообщениям в Интернете).

Чтобы получить свои сообщения с сервера, Джону необходимо ввести пароль, однако для отправки сообщения (по протоколу SMTP) это не нужно. Поэтому можно послать сообщение с любого адреса (без ведома его владельца), и очень сложно разобраться, кто же в самом деле автор письма. Эта ситуация привела к появлению массовых рассылок рекламы с чужих адресов – *спаму*. Для борьбы со спамом многие сервера требуют ввести пароль (выполнить *авторизацию*) даже при отправке сообщений.

Сообщение электронной почты состоит из заголовка, текста письма и вложенных файлов.

Заголовок содержит служебную информацию, необходимую для пересылки. Вот пример информации в заголовке (приведены русские и английские обозначения):

Кому (To):	**john@yahoo.com**
От кого (From):	**vasya@mail.ru**
Ответить (Reply To):	**vasya-home@mail.ru**
Копия (CC):	**boss@mail.ru**
Скрытая копия (BCC):	**john2@yahoo.com**
Тема (Subject):	**О покупке слона**

Поле «Ответить» используется тогда, когда сообщение посылается с одного адреса (например, с рабочего), а отвечать нужно на другой (домашний). По всем адресам, указанным в поле «Копия», отправляются копии письма. Копии отправляются еще и по всем адресам, которые указаны в поле «Скрытая копия», но остальные получатели об это не узнают.

Считается дурным тоном не заполнять поле «Тема**»** осмысленным текстом. Во-первых, часто сообщения без темы удаляются сразу как спам. Во-вторых, многие люди получают десятки сообщений в день, и им удобно сразу сортировать их по темам, а потом уже читать. В-третьих, искать нужное сообщение среди десятков других тоже удобнее всего по полю «Тема».

Основная часть письма тоже строится по некоторым правилам, похожим на правила составления бумажных писем. Сначала идет приветствие, затем суть сообщения, в конце – фамилия и имя автора, а если это официальное письмо – его должность и сведения об организации. Например:

```
Здравствуй, Джон!

Нет ли у тебя желания купить слона?

С уважением, Василий Пупкин,
генеральный директор ООО «Рога и копыта»,
г. Роговск, ул. Копытная, 2
тел. +7 (1812) 111-22-33, факс +7 (1812) 111-22-34
http://rogakopyta.ru
```

Вместе с письмом можно отправить любые небольшие файлы (ограничения на максимально допустимый размер файла устанавливается администратором сервера). Многие почтовые серверы запрещают пересылку исполняемых файлов (с расширением **.exe**), потому что так могут распространяться вирусы и вредоносные программы.

Контрольные вопросы

1. Что необходимо для отправки сообщений по электронной почте?
2. Из каких частей строится адрес электронной почты?
3. Что такое почтовый сервер?
4. Какие протоколы используются для работы с электронной почтой?
5. Что такое «веб-интерфейс»? Какие преимущества и недостатки он имеет в сравнении с использованием почтовых программ?
6. Объясните, как передается электронное сообщение от отправителя к получателю.
7. Почему на многих почтовых серверах нужно вводить пароль для отправки сообщений?
8. Что такое спам? Как вы думаете, почему спам – это плохо?
9. Какая информация включается в заголовок электронного письма?
10. Почему рекомендуется не оставлять поле «Тема» пустым?
11. Как обычно строится основная часть электронного письма?
12. Какие файлы можно отправлять вместе с электронным сообщением?
13. Почему многие почтовые сервера не разрешают пересылку исполняемых файлов?

7.8. Другие службы Интернета

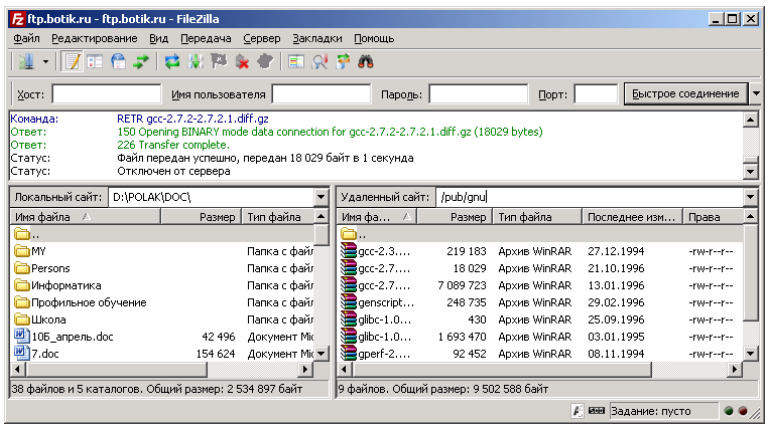
7.8.1. Обмен файлами (FTP)

Для обмена файлами используется протокол FTP, позволяющий скачивать файлы с сервера на компьютер пользователя (англ. *download*) и загружать файлы на сервер (англ. *upload*). Это возможно только тогда, когда на компьютере-сервере работает специальная программа – FTP-сервер, которая принимает запросы клиентов и отвечает на них по протоколу FTP.

FTP-сервера используются для распространения бесплатного программного обеспечения (свободные, бесплатные и условно-бесплатные программы, обновления антивирусных баз и т.п.) и загрузки файлов на веб-сайт.

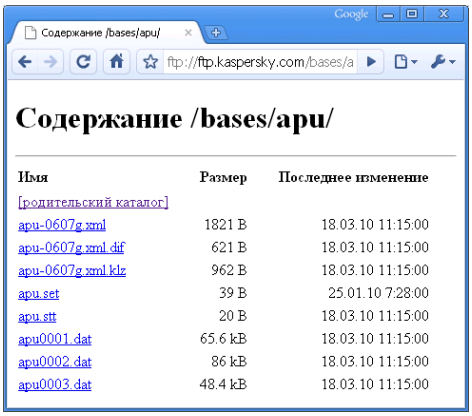
Для работы с FTP-сервером необходимо зарегистрироваться под своим кодовым именем (англ. *login*) и ввести пароль (англ. *password*). Однако многие FTP-серверы поддерживают анонимный вход: вместо имени нужно ввести «*anonymous*» (анонимный), а вместо пароля – любую последовательность символов.

Для работы с FTP-серверами используют программы, которые называются FTP-клиентами. Одна из самых популярных программ этого типа – свободный кроссплатформенный клиент *FileZilla* (*filezilla-project.org*). В одном окне программы показан каталог на компьютере пользователя, а в другом – каталог на FTP-сервере. Для работы с файлами можно использовать мышь.



Встроенные FTP-клиенты есть во многих других программах, например, в *Far Manager*.

Браузеры тоже умеют работать по протоколу FTP. Зайдя на FTP-сервер, вместо красочных веб-страниц вы увидите просто список файлов и каталогов. Файл начинает скачиваться, если щелкнуть на его имени, которое является ссылкой.



По умолчанию браузеры используют анонимный вход. Если нужно указать кодовое имя и пароль, их включают в адрес, который набирается в адресной строке:

`ftp://user:asd@files.example.com`

Здесь вход на FTP-сервер **`files.example.com`** выполняется под именем **`user`** с паролем **`asd`**.

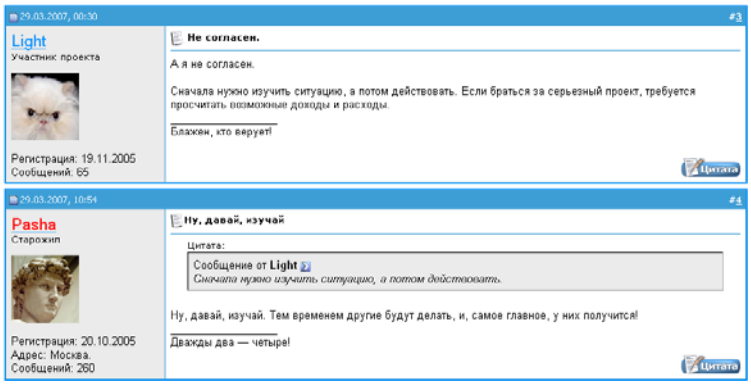
Чтобы понять, какая информация содержится в файлах, можно поискать файлы с именами **`index`**, **`dirinfo`**, **`readme`** – обычно они содержат описание файлов текущего каталога.

Если вы точно знаете имя файла, с помощью специальных поисковых систем (например, *www.filesearch.ru*), можно найти FTP-сервер, где он находится.

7.8.2. Форумы

Форумы – это специальные веб-сайты, предназначенные для общения посетителей в форме обмена сообщениями. Сообщения хранятся на серверах в Интернете и поэтому доступны всем участникам в любой момент.

Администратор создает несколько разделов форума, отличающихся по тематике. Пользователи создают в этих разделах *темы* для обсуждения (иногда тему называют «топик», от англ. *topic*, или «тред», от англ. *thread* – нить). Участники могут отвечать на любые сообщения в теме, комментировать их. Для изучения общественного мнения автор первого сообщения темы («топик-стартер», от англ. *topic starter* – тот, кто начал тему) может добавить к ней опрос (голосование).



Большинство форумов могут просматривать все желающие. Для того, чтобы отправить свое сообщение, обычно требуется регистрация. Могут быть и «закрытые» разделы, для доступа в которые кроме регистрации нужно специальное разрешения администратора.

При регистрации пользователь выбирает *ник* (от англ. *nickname* – псевдоним); на сервере создается *профиль* участника форума – страница, где он может оставить информацию о себе, загрузить *аватар* – свою фотографию или любую другую картинку, которая его может характеризовать. Иногда используют также слова «*аватарка*» или «*юзерпик*» (от англ. *user picture* – картинка пользователя), имеющие то же значение, что и аватар.

На большинстве форумов работает система личных сообщений – внутренняя электронная почта форума.

За порядком следят ответственные участники – администратор форума и назначенные им *модераторы*. Они могут изменять, перемещать и удалять любые сообщения, удалять профили пользователей и ограничивать им доступ – «банить», то есть запрещать отправлять сообщения (от англ. *ban* – запрет). Обычно в форумах наказывается

- отклонение от темы, «оффтопик» (от англ. *off-topic*, «вне темы»);
- оскорбление участников, нецензурная брань;
- реклама.

В некоторых форумах есть список часто задаваемых вопросов и ответов на них («ЧаВо»), в английском варианте – *FAQ = Frequently Asked* Question. Перед тем, как создать новую тему, нужно попытаться найти ответ на вопрос самостоятельно, прочитав этот документ (иначе вас могут «забанить»).

Производители аппаратуры и программного обеспечения часто создают на своих сайтах форумы, где их представители помогают пользователям решать возникающие вопросы.

Раньше роль форумов выполняли так называемые *группы новостей* (англ. *newsgroup*), для работы с которыми использовались специальные клиентские программы, работающие по протоколу NNTP (англ. *Network News Transfer Protocol* – сетевой протокол передачи новостей). Иногда такие клиенты встраивают в почтовые программы, например, в *Mozilla Thunderbird*. Для участия в современных группах новостей достаточно использовать любой браузер (см., например, *groups.google.com*).

7.8.3. Общение в реальном времени

Выражение «в реальном времени» (англ. *on-line* – «на линии») означает, что все участники в момент обмена информацией находятся за компьютерами.

Простейший вариант общения – обмен текстовыми сообщениями. *Чаты* (англ. *chat* – болтовня) позволяют «разговаривать» группе людей, которые как бы находятся в одной комнате. Для личного общения используют программы для обмена мгновенными сообщениями (*мессенджеры*), например, *ICQ* (*www.icq.com*), *Mail.ru Агент* (*www.mail.ru*), *Kopete* (для *Linux*), *iChat* (для компьютеров фирмы *Apple*). Возможно, в недалеком будущем их заменит бесплатная система мгновенного обмена сообщениями *Jabber* (*www.jabber.org*). С помощью мессенджеров можно передавать файлы напрямую с компьютера на компьютер или через сервер.

Особой популярностью пользуется бесплатная программа *Skype* (*skype.com*), которая позволяет

- организовывать личные и групповые чаты;
- передавать сообщения и файлы с компьютера на компьютер;
- устанавливать голосовую и видеосвязь (для этого необходимы наушники, микрофон и веб-камера);
- звонить на стационарные и мобильные телефоны;
- принимать звонки с телефонов на специальный номер;
- отправлять SMS-сообщения;
- организовывать конференции (совещания через Интернет).

Часть из этих функций (например, звонки на телефоны и отправка SMS) платные.

Skype использует технологию *VoIP* (англ. *Voice over Internet Protocol* – передача голоса через интернет-протокол), все передаваемые данные шифруются. Звонок через *Skype* в другой город или в другую страну обходится значительно дешевле, чем обычная телефонная связь.

Skype – это кроссплатформенная программа, существуют ее версии для операционных систем *Windows, Linux, Mac OS X*, а также для смартфонов. Центральный сервер используется только для установки связи, а дальше компьютеры обмениваются данными напрямую.

Протокол *VoIP*, по которому работает *Skype*, закрыт, так же как и исходный код программы. Все данные многократно шифруются, и их не могут анализировать антивирусы. Поэтому специалисты по компьютерной безопасности предупреждают о возможности использования *Skype* для распространения вредоносных программ и шпионажа.

7.8.4. Информационные системы

Информационные системы в Интернете позволяют быстро находить нужную в данный момент информацию. Информационная система состоит из базы данных и программного обеспечения для поиска информации, размещенного на сайте.

На многих сайтах доступны прогнозы погоды на разные сроки (*pogoda.ru, gismeteo.ru*, *weather.yandex.ru*). С помощью сервиса *rasp.yandex.ru* можно узнать расписание электричек, поездов дальнего следования и самолетов по всей России. На сайтах аэропортов постоянно обновляется табло фактического прибытия и отправления самолетов с учетом задержки рейсов.

Заказывать билеты на поезда и самолеты удобно на специальных сайтах, которые связаны с системой продажи билетов железной дороги и авиакомпаний. Здесь же можно получить полную информацию о расписании, возможных вариантах проезда (перелета), стоимости и наличии билетов. Оплатить билеты можно прямо на сайте с помощью банковской карты или платежных систем, а также через терминалы приема платежей.

Часто используются так называемые *электронные билеты* (англ. *e-ticket*) на поезда и самолеты. Электронный билет – это информация о заказе, сделанном через веб-сайт, которая внесена в базу данных. По номеру заказа в кассе вокзала можно получить бумажный билет, а в аэропортах для регистрации по электронному билету достаточно просто предъявить паспорт.

Сервисы веб-картографии *Google Maps* (*maps.google.ru*), *Яндекс.Карты* (*maps.yandex.ru*), *Карты@Mail.ru* (*maps.mail.ru*) позволяют найти на карте любой адрес, проложить маршрут и оценить его длину. На этих сайтах доступны не только карты (хранящиеся в векторном формате), но также снимки многих районов из космоса.

? *Контрольные вопросы*

1. Зачем используются FTP-серверы?
2. Как и в каком случае можно зайти на FTP-сервер, не имея своей учетной записи?
3. Что такое FTP-клиент?
4. Как работать с FTP-серверами с помощью браузера?
5. Как узнать, что находится в файлах, не скачивая их? Всегда ли это возможно?
6. Как найти сервер, откуда можно загрузить интересующий вас файл?
7. Что такое форумы?
8. Что такое «топик», «ник», «аватар», «модератор», «бан», «оффтопик»?
9. Как поддерживается порядок в форуме?
10. Что такое *ЧаВо* (FAQ)?
11. Как вы думаете, зачем производители аппаратуры организуют форумы на своих сайтах?
12. Что такое «общение в реальном времени»? Относятся ли форумы к «онлайн-общению»?
13. Расскажите о достоинствах и недостатках программы *Skype*.
14. Какие информационные системы существуют в Интернете?
15. Что такое электронный билет? Чем он удобнее бумажного?

7.9. Электронная коммерция

7.9.1. Что такое электронная коммерция?

В начале своего развития Интернет был полностью некоммерческим – в его развитии участвовали инженеры, программисты, ученые и военные. Однако к началу 1990-х годов стало ясно, что глобальная сеть может быть источником огромной прибыли.

Электронная коммерция (англ. *e-commerce*) – это покупка и продажа товаров и услуг с помощью электронных систем, например, через Интернет.

Развитие электронной коммерции в Интернете началось в 1994 году, когда на сайте американской сети ресторанов *Pizza Hut* появилась возможность заказать пиццу с доставкой на дом. В том же году открылись сайты некоторых банков в Интернете, и пользователи получили возможность управления своими счетами через сеть. В 1995 году был создан первый книжный интернет-магазин *Amazon* (*www.amazon.com*), который и сейчас остается самым крупным в мире.

Электронная коммерция включает в себя

- исследование рынка;
- обмен данными и документами в электронном виде;
- денежные операции в электронной форме;
- продажу товаров, услуг и информации;
- поддержку покупателей после продажи.

Сейчас многие покупатели начинают поиски нужного товара в Интернете, а не в обычных магазинах. Чтобы привлечь внимание клиентов, фирмы размещают подробную информацию о товарах на своих сайтах, делают рассылки по электронной почте, создают сообщества в социальных сетях, организуют дискуссии на форумах. Посетителям сайтов предлагается оставить отзыв о товарах на специальной веб-странице, чтобы остальные смогли его прочитать.

Через Интернет удобно приобретать книги и электронику, авиа- и железнодорожные билеты, оплачивать услуги операторов сотовой связи.

Для пользователя всегда важно знать, что после покупки он не окажется один на один со своими проблемами и сможет получить консультацию. Поэтому поддержка покупателей – тоже важный элемент электронной коммерции. На сайтах производителей оборудования (винчестеров, принтеров, сканеров и т.п.) всегда можно найти всю документацию по настройке и обслуживанию устройств и бесплатно скачать самые новые драйверы. На форумах фирм-изготовителей пользователи получают консультацию службы технической поддержки и делятся друг с другом решениями возникших проблем.

Бизнес в Интернете предоставляет дополнительные возможности **для компаний**:

- расширение *сферы влияния*: фирмы любого размера могут принимать заказы со всего мира;
- увеличение *конкурентоспособности*: быстрая реакция на претензии клиентов и изменение ситуации на рынке;
- *индивидуальный подход* (система собирает информацию о клиенте и пытается предложить именно те товары, которые он чаще покупает);
- *уменьшение затрат*: не нужно арендовать помещение для магазина и нанимать много сотрудников.

Покупатели тоже получают серьезные преимущества:

- *выбор* товаров и услуг из большого количества вариантов;
- легко *сравнить* разные предложения;
- можно узнать *отзывы* других пользователей;

- можно заказывать и оплачивать товары *в удобное время*;
- *цены* на товары и услуги обычно ниже, чем в обычных магазинах.

7.9.2. Интернет-магазины

Все больше людей используют **интернет-магазины** – веб-сайты, которые рекламируют товары или услуги, принимают заказы на покупку, предлагают варианты оплаты и получения заказа. Выбрав товары в интернет-магазине, пользователь может «положить их в корзину», то есть, включить в список для приобретения. Когда состав покупки полностью определен, оформляется заказ: покупатель указывает свои данные, способ оплаты и доставки. На некоторых сайтах возможен заказ товара по телефону.

Оплата выполняется разными способами:

- через банковскую карту, пригодную для оплаты в Интернете (*Visa, MasterCard*);
- банковским переводом (например, через *Сбербанк*);
- почтовым переводом;
- с помощью электронных платежных систем (электронными деньгами);
- наличными при получении товара;
- через отправку платного SMS-сообщения (для небольших покупок).

Для «вещественных» товаров существует три способа **доставки**:

- курьерская доставка по указанному адресу;
- почтовая доставка;
- «самовывоз» с пунктов выдачи товара (в некоторых городах).

Товары в электронной форме (программы, коды доступа, тексты, статьи, фотографии и т.п.) обычно высылаются по электронной почте, или покупателю предоставляется персональная ссылка на нужный файл на сервере фирмы-продавца.

Для управления интернет-магазином используют специальное программное обеспечение, например, кроссплатформенные системы *1С-Битрикс* (*www.1c-bitrix.ru*) и *osCommerce* (*www.oscommerce.com*).

Еще один вид электронной коммерции – **интернет-аукционы** («онлайновые аукционы»), в которых фирма-организатор – это просто посредник между продавцом и покупателем. Любой желающий может делать ставки, используя веб-сайт аукциона. Когда интернет-аукцион завершен, покупатель, сделавший наибольшую ставку, должен перевести деньги продавцу, а продавец обязан выслать товар покупателю по почте. Крупнейший интернет-аукцион – *eBay* (*www.ebay.com*).

7.9.3. Электронные платежные системы

Электронная торговля не была бы столь удобной, если бы не было возможности оплачивать покупку прямо в Интернете, не выходя из дома. Для этого должны были появиться *электронные деньги*, которые можно свободно купить и продать. Системы расчетов электронными деньгами называются *электронными платежными системами*. Среди российских платежных систем наиболее известны *WebMoney* (*www.webmoney.ru*) и *Яндекс.Деньги* (*money.yandex.ru*).

В платежной системе можно завести электронный кошелек, который пополняется с помощью специальных карт оплаты или через терминалы. Из такого кошелька можно оплачивать коммунальные услуги, сотовую связь и Интернет, покупать авиа- и железнодорожные билеты, товары в интернет-магазинах. По условиям пользовательского соглашения кошелек системы *Яндекс.Деньги* нельзя использовать для коммерческой деятельности (например, для получения оплаты за выполненную работу), иначе его может заблокировать служба безопасности.

Пользователи могут переводить электронные деньги не только на счета интернет-магазинов, но и на кошельки других пользователей. Чтобы убедиться в том, что вы не ошиблись при вводе номера кошелька и переводите деньги именно тому, кому нужно, применяют перевод с *кодом протекции*. Код протекции – это некоторое число, которое должен ввести получатель для получения перевода на свой счет. Этот код можно сообщить по электронной почте или по телефону. Если получатель вводит неверный код несколько раз подряд или истекает срок действия перевода, средства возвращаются на кошелек отправителя.

При необходимости можно вывести средства из электронного кошелька, то есть получить их в виде наличных денег в банке (за вычетом небольшой комиссии).

С электронными кошельками можно работать в браузере (через веб-интерфейс сайта) или с помощью специальной программы, которая устанавливается на компьютер пользователя.

? *Контрольные вопросы*

1. Что такое электронная коммерция?
2. Какие направления включает электронная коммерция?
3. Какие преимущества предоставляет электронная торговля для продавцов и покупателей?
4. Что такое интернет-магазин?
5. Как можно оплатить покупку в интернет-магазине? Как доставляются покупки?
6. Что такое интернет-аукцион?
7. Что такое электронные деньги? Чем они, на ваш взгляд, отличаются от «обычных»?
8. Зачем используется код протекции при переводе электронных денег?

7.10. Интернет и право

Как только в сети появилась купля-продажа товаров и услуг, возникла необходимость регулировать эти отношения с помощью закона, защищать интересы пользователей и предотвращать мошенничество.

Интернет – это не организация, он не принадлежит ни одной стране, развивается во многом стихийно и не может быть юридическим лицом. В связи этим возникает множество проблем, с которыми юристы раньше не сталкивались. Например, не вполне ясно

- несет ли провайдер ответственность за действия пользователей, которым он предоставляет доступ в Интернет (в том числе за нарушения авторских прав)?
- можно ли признавать доказательствами цифровые документы (сообщения электронной почты, рисунки, звукозаписи, видео)?
- как доказать условия заключенной сделки, если фирма может в любой момент изменить условия договора на сайте?
- какую ответственность несут платежные системы перед государством и пользователями?

Соблюдение *авторских прав*, то есть, прав автора на результаты своего интеллектуального труда – один из самых актуальных правовых вопросов Интернета. Практически вся информация на сайтах защищается авторским правом: программное обеспечение, тексты, рисунки и фотографии, музыка и видеофильмы. Часто на веб-страницах публикуются условия использования материала (англ. *terms of use*), где указывается, можно ли сохранять и копировать материал, вставлять его в другие документы, распечатывать. Если такой информации нет, следует получить разрешение на использование материала, отправив сообщение веб-мастеру по электронной почте.

На своем веб-сайте **можно без разрешения**:

- размещать гиперссылки на другие сайты;
- использовать бесплатную графику.

Без разрешения **нельзя**:

- копировать содержание других сайтов;
- объединять информацию из разных источников для создания «собственного» документа;
- изменять чужой текст или изображение;
- размещать любые изображения с других сайтов, о которых явно не написано, что они бесплатные.

В Гражданском кодексе Российской Федерации (ГК РФ) определяется, что можно без согласия автора использовать его произведения в научных, учебных или культурных целях (статья 1274). При этом обязательно указать имя автора и источник (книгу, статью, сайт). Например, разрешается

- *цитировать* произведения (для того, чтобы подтвердить или опровергнуть какую-то мысль автора) в объеме, оправданном целью цитирования;
- использовать произведения и их отрывки в *учебных* материалах в объеме, оправданном поставленной целью;
- использовать произведения для создания пародии или карикатуры.

Использование чужого произведения (например, текста, музыки или видеозаписи) как составной части в своих работах является нарушением авторского права независимо от объемов (например, нельзя включить в свой фильм даже 1 секунду из другого фильма или звукозаписи). При этом не имеет значения, что вы не получили от этого коммерческой выгоды (это влияет только на размер штрафа).

Переработка чужого материала (например, наложение текста, графики, звука, монтаж видео) – это серьезное нарушение права автора на неприкосновенность произведения (статьи 1255 и 1266 ГК РФ), за это в законе предусмотрены значительные штрафы.

Незаконный доступ к информации – это тоже уголовное преступление, за которое в Уголовном кодексе РФ предусмотрен штраф или лишение свободы на срок до двух лет (статья 272). Если ваш сайт (или учетную запись на сайте) взломали, или вы стали жертвой интернет-мошенничества, нужно обращаться в отдел по борьбе с компьютерными преступлениями (отдел «К») милиции.

? *Контрольные вопросы*

1. Какие юридические проблемы возникают в связи с куплей-продажей услуг в Интернете?
2. В каком случае можно размещать на своем веб-сайте чужой материал?
3. В каком случае можно бесплатно использовать произведения без согласия автора? Какие ограничения нужно при этом соблюдать?
4. Расскажите о наиболее распространенных нарушениях авторских прав в Интернете.
5. Является ли взлом персональной странички в социальной сети преступлением? Почему?
6. Что можно сделать, если вас обманули мошенники в Интернете?

7.11. Нетикет

На ранних этапах развития, когда к Интернету были подключены только научные центры и университеты, общение основывалось на взаимном уважении и доверии пользователей. В результате сложились неофициальные правилами общения, которые называются сетевым этикетом или *нетикетом* (фр. *netiquette*).

Несмотря на то, что при общении в Интернете вы, как правило, не видите собеседника, нужно вести себя так, как будто вы говорите с человеком лично: не пишите то, что вы не смогли бы сказать ему в лицо; не оскорбляйте собеседника, не ругайтесь. Перед тем, как послать сообщение, прочтите его внимательно еще раз и поставьте себя на место получателя.

Передавая информацию по открытым каналам, помните, что копии всех ваших сообщений могут храниться, например, у провайдера. Не посылайте информацию, доступ к которой ограничен. Уважайте авторские права, не используйте чужой материал без разрешения. Уважайте тайну переписки: если вы хотите опубликовать личное сообщение, нужно спросить разрешения у автора.

В сообщениях **электронной почты** и **форумов**

- цените время других людей, пишите кратко и точно;
- не пишите всеми заглавными буквами (это воспринимается как крик или визг);
- не используйте слэнг, пишите грамотно, не пропускайте пробелы и знаки препинания;
- для передачи тона письма используйте *смайлики* (англ. *smiley*) – значки для обозначения эмоций, например,

  :-) или **:)** – улыбка;

  :-(или **:(** – несчастное лицо, сожаление или разочарование;

  ;-) или **;)** – подмигивающее лицо, слова не следует понимать слишком серьезно;
- цитируйте те высказывания, на которые отвечаете (собеседник может забыть содержание предыдущего письма);
- не распространяйте *спам* – нежелательную рекламу.

Посылая сообщения по **электронной почте,**

- обязательно пишите тему сообщения, отражающую содержание письма;
- ставьте подпись (имя и фамилию) в конце письма;
- не посылайте большие файлы без согласия получателя.

Участвуя в **форумах,**

- сначала почитайте список часто задаваемых вопросов и прошлые сообщения, возможно, вы найдете там ответ на свой вопрос;
- отправляя сообщение, осознайте, что многие увидят ваш текст;
- не отклоняйтесь от темы обсуждения;
- не участвуйте во *флейме* (от англ. *flame* – огонь, пламя) – так называется «спор ради спора», словесная война; обычно за флейм наказывают модераторы форума;
- не разжигайте *холивары* (от англ. *holy war* – «священная война») – так называется спор о двух идеях, каждая из которых имеет своих сторонников (например, что лучше, «*Windows* или *Linux*», «*Паскаль* или *Си*» и т.п.).

Общаясь в **чатах**,

- не перебивайте собеседника;
- не обижайтесь, если незнакомые люди не хотят с вами разговаривать;
- не пытайтесь выведывать личную информацию;
- уважайте анонимность, не разглашайте реальное имя другого участника без разрешения, если вы его знаете;
- будьте снисходительны к ошибкам других;
- не обижайтесь, если собеседник неожиданно покинул чат.

? *Контрольные вопросы*

1. Что такое нетикет?
2. Можно ли опубликовать на форуме личное сообщение?
3. Какие правила рекомендуется соблюдать в сообщениях электронной почты?
4. Как нужно вести себя в форумах и чатах?

5. Как в электронном письме можно передать свое настроение?
6. Почему при пересылке больших файлов нужно спросить согласия получателя?
7. Что такое «флейм»? «холивар»?