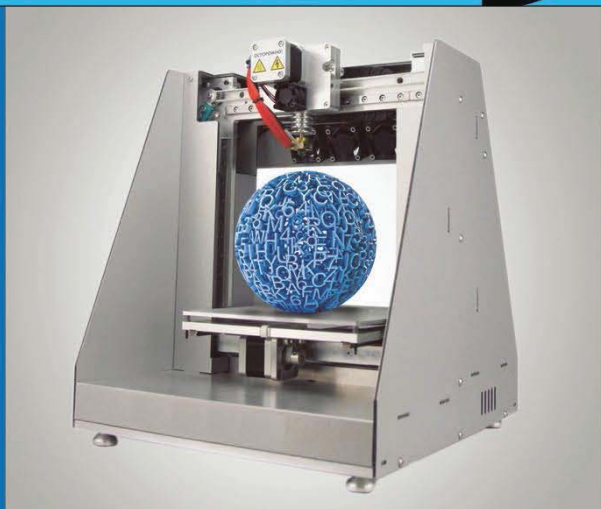




9

К. Ю. Поляков
Е. А. Еремин



ИНФОРМАТИКА

УДК 373.167.1:004+004(075.3)
ББК 32.81я721
П54

Учебник допущен к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 254 от 20.05.2020 (в редакции приказа № 766 от 23.12.2020).

Издание выходит в pdf-формате.

Поляков, Константин Юрьевич.

П54 Информатика : 9-й класс : учебник : издание в pdf-формате / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — 4-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 288 с. : ил.
ISBN 978-5-09-101295-8 (электр. изд.). — Текст : электронный.
ISBN 978-5-09-087409-0 (печ. изд.).

Учебник предназначен для изучения предмета «Информатика» в 9 классе (базовое и углублённое изучение). Входит в состав УМК по информатике для 7–9 классов, включающего авторскую программу, учебники, рабочие тетради, электронные ресурсы и методическое пособие.

Содержание учебника является продолжением курса 8 класса. В нём рассматриваются вопросы, связанные с компьютерными сетями и моделированием, основы математической логики, программирование, работа с табличными процессорами и базами данных, социальная информатика.

Главная задача учебника — обеспечить освоение базовых понятий информатики и принципов работы цифровой техники, что позволяет использовать его независимо от конкретных типов компьютеров и версий программного обеспечения.

Значительное внимание уделяется систематической подготовке школьников к государственной итоговой аттестации по информатике в форме основного государственного экзамена (ОГЭ).

Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования и Примерной основной образовательной программе основного общего образования.

**УДК 373.167.1:004+004(075.3)
ББК 32.81я721**

ISBN 978-5-09-101295-8 (электр. изд.) © АО «Издательство «Просвещение», 2020
ISBN 978-5-09-087409-0 (печ. изд.) © Художественное оформление.
АО «Издательство «Просвещение», 2020
Все права защищены

Глава 1

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

§ 1

Как работает компьютерная сеть?

Ключевые слова:

- компьютерная сеть
- локальная сеть
- глобальная сеть
- протокол
- пакет
- контрольная сумма
- сервер
- клиент

Что такое компьютерная сеть?

Компьютерная сеть — это группа компьютеров, объединённых линиями связи.



Все устройства, которые соединены в сеть, называются **узлами** сети (по аналогии с узлами рыболовной сети). Кроме компьютеров к ним относятся вспомогательные устройства, участвующие в передаче данных.

Для связи узлов между собой используются различные **типы линий связи**:

- *электрические кабели* (данные передаются с помощью электрических сигналов);
- *оптические кабели* (данные передаются с помощью световых лучей);
- *радиолинии* (данные передаются с помощью радиоволн).

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

- *быстрый обмен данными* между компьютерами (не нужно использовать для переноса данных съёмные диски, флэш-накопители);
- *использование общих ресурсов*:
 - общие данные могут быть размещены на одном компьютере;
 - можно запускать программы с другого компьютера;
 - все компьютеры могут использовать общие внешние устройства (например, принтер);
- *электронную почту и другие способы сетевого общения* (чаты, форумы и т. п.).

В то же время при организации сети:

- 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;
- необходим высококвалифицированный специалист — *системный администратор*, который занимается настройкой сети и обеспечивает её работу.

Системный администратор (на практике часто используют сокращения «сисадмин» или «админ») обычно решает следующие задачи:

- устанавливает и настраивает программное обеспечение (в том числе и несетевое);
- 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 или съёмных жёстких дисках;
- устраняет неисправности в сети.

В некоторых крупных организациях кроме системных администраторов есть также **сетевой администратор**, который занимается только работой сети.

Типы компьютерных сетей

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

- *персональные сети* объединяют устройства одного человека (сотовые телефоны, карманные компьютеры, смартфоны, ноутбуки и т. п.) в радиусе не более 30 м; самый известный стандарт таких сетей — *Bluetooth*;
- *локальные сети* (от англ. *local* — местный) связывают, как правило, компьютеры в пределах одного или нескольких соседних зданий; для создания беспроводных локальных сетей используется технология *Wi-Fi*;
- *корпоративные сети* — сети компьютеров одной организации (возможно, находящиеся в разных районах города или даже в разных городах);
- *городские сети*, объединяющие компьютеры в пределах города;
- *глобальные сети*, объединяющие компьютеры в разных странах (например, сеть *Интернет*).

Используя дополнительные источники, найдите ответы на вопросы.

- Что означает сокращение *PAN*?
- Откуда произошли обозначения *Bluetooth* и *Wi-Fi*?

www

Обмен данными

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

Протокол — это набор правил, определяющих порядок обмена данными в сети.



В современных сетях пересылаемые данные делятся на части — **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 очередного 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), по сети одновременно передаются пакеты, принадлежащие нескольким файлам. На рисунке 1.1 по одной линии связи (между узлами 3 и 4) одновременно выполняется передача данных от узла 2 к узлу 5 (эти пакеты обозначены чёрными прямоугольниками) и от узла 1 к узлу 6 (белые прямоугольники).

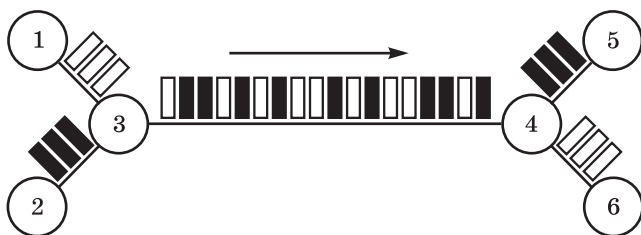


Рис. 1.1

Вместе с каждым пакетом передаётся его **контрольная сумма** — число, найденное по специальному алгоритму и зависящее от всех данных пакета. Узел-приёмник 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!) передаётся ещё 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 и пр. Поэтому в каждом случае есть некоторый оптимальный (наилучший) 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 Кбайт.

www

Используя дополнительные источники, выясните, какое семейство протоколов используется для обмена данными в Интернете.

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 от большого числа клиентских компьютеров (**рабочих станций**) и, как правило, включены постоянно. Чаще всего они находятся в отдельных помещениях, куда пользователи не имеют доступа; это повышает защищённость 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 клиентов.

Часто понятия «сервер» и «клиент» относятся не к компьютерам, а к программам. **Программа-сервер** получает запросы от клиентов, ставит их в очередь, и после выполнения посылает каждому клиенту ответ с результатами выполнения запроса. Задача **программы-клиента** — послать серверу запрос в определённом формате и после получения ответа вывести результаты на монитор пользователя. Такая технология называется **клиент-сервер**. Её используют, например, все веб-сайты в Интернете: программа-брау-

зер (клиент) посылает запрос веб-серверу и выводит его ответ (веб-страницу) на экран. Как правило, при желании программу-сервер и программу-клиент можно запустить на одном компьютере.

В некоторых организациях применяют *терминальные серверы* — мощные компьютеры, которые предоставляют пользователям свои ресурсы (процессорное время, оперативную и дисковую память). Рабочие станции (*терминалы*, или «тонкие» клиенты) в таких системах выполняют только две задачи:

- передают серверу данные, введённые пользователем с помощью клавиатуры и мыши;
- выводят на экран изображение рабочего стола, полученное от сервера.

Эти задачи не требуют сложных расчётов, поэтому в качестве терминалов можно использовать маломощные и устаревшие компьютеры.

Выводы

- Компьютерная сеть — это группа компьютеров, объединённых линиями связи.
- Протокол — это набор правил, определяющих порядок обмена данными в сети.
- Сервер — это компьютер, предоставляющий свои ресурсы (файлы, программы, внешние устройства и т. д.) в общее использование.
- Клиент — это компьютер, использующий ресурсы сервера.

Интеллект-карта

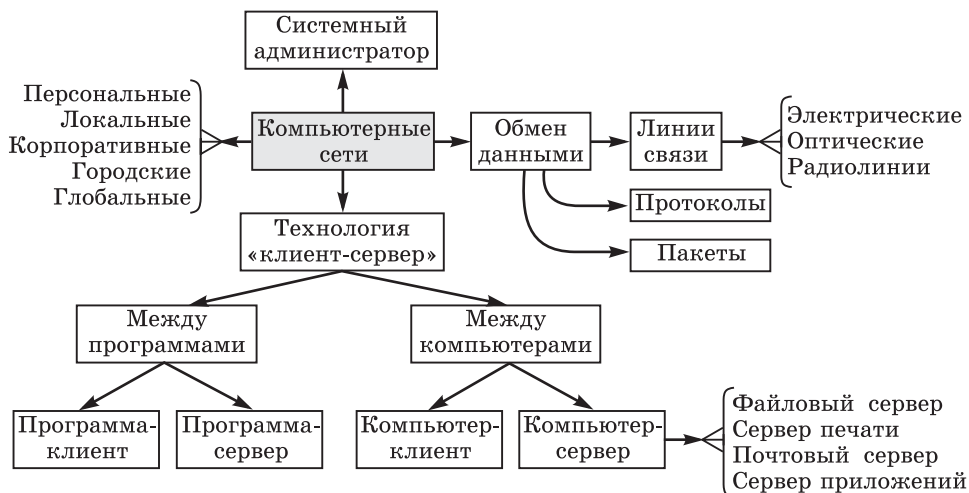


Рис. 1.2

Вопросы и задания

1. Какие компьютерные сети окружают вас? Какие каналы связи они используют?
2. Зачем нужны протоколы?
3. Может ли один компьютер выполнять роли сервера и клиента?
4. Зачем данные, передаваемые по сети, делятся на пакеты?
5. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.



Подготовьте сообщение

- а) «Пакетная передача данных»
- б) «Технология "клиент-сервер"»
- в) «Протоколы Интернета»

§ 2

Структуры сетей

Ключевые слова:

- общая шина
- звезда
- кольцо
- коммутатор

Для обмена данными в сети очень важно, как именно связаны компьютеры линиями связи. Существуют три основные схемы соединения компьютеров в сети: общая шина, звезда и кольцо. Каждая из них обладает своими достоинствами и недостатками.

Общая шина

В схеме «общая шина» (рис. 1.3) все компьютеры обмениваются данными с помощью одного канала связи. Например, они могут быть присоединены к одному кабелю.

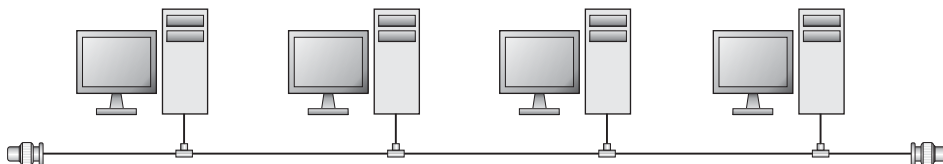


Рис. 1.3

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

Это самая простая и дешёвая схема, она позволяет легко подключать новые компьютеры, расход кабеля небольшой. В то же время при разрыве кабеля вся сеть не работает. Каждый компьютер «видит» все данные, которые идут по сети, поэтому данные легко перехватить. Так как используется один канал связи, при увеличении числа компьютеров работа сети замедляется. Поэтому количество компьютеров в такой сети ограничено (обычно не более 10–15).

Схема «общая шина» в современных кабельных сетях не встречается, но фактически применяется в беспроводных сетях, которые используют один канал связи.

Используя дополнительные источники, выясните значение слова «терминатор». Зачем используют терминаторы в сетях типа «общая шина»?

www

Звезда

В схеме «звезда» (рис. 1.4) есть центральное устройство, через которое идёт весь обмен данными. Чаще всего в центре находится **коммутатор** (его часто называют «*свитч*»). Коммутатор передаёт принятый пакет только адресату, а не всем компьютерам в сети.

Используя дополнительные источники, выясните, от какого иностранного слова произошло слово «свитч» и что оно обозначает.

www

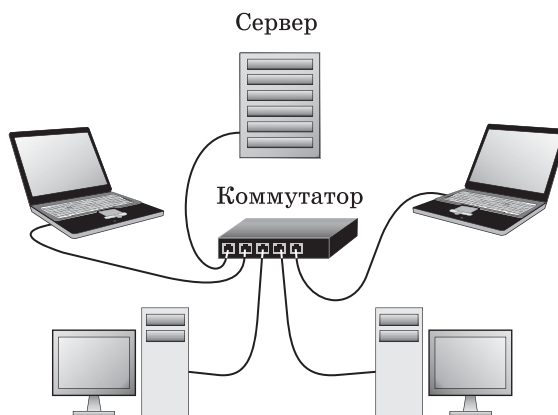


Рис. 1.4

Схема «звезда» имеет много достоинств. При выходе из строя любой рабочей станции сеть остаётся работоспособной. Каждая рабочая станция получает только «свои» данные, поэтому перехватить «чужую» информацию очень сложно.

Вместе с тем для каждого компьютера нужно проложить отдельную линию связи с коммутатором, поэтому расход кабеля в схеме «звезда» большой. Многое зависит от коммутатора: если он неисправен, то сеть не работает.



Для компьютерной сети в вашем классе сравните расход кабеля при использовании схем соединения «звезда» и «общая шина».



Узнайте (у учителя или с помощью программного обеспечения) скорость передачи данных в вашей компьютерной сети. Вычислите примерное время передачи:

- фотографии размером 5 Мбайт;
- фильма размером 450 Мбайт.

Кольцо

В схеме «кольцо» (рис. 1.5) каждый компьютер соединяется с двумя соседними, причём от одного он только получает данные, а другому только передаёт. Таким образом, пакеты движутся по кольцу в одном направлении. Для повышения надёжности обычно используют «двойное кольцо», в котором каждая линия связи дублируется. По второму кольцу данные могут передаваться в обратном направлении.

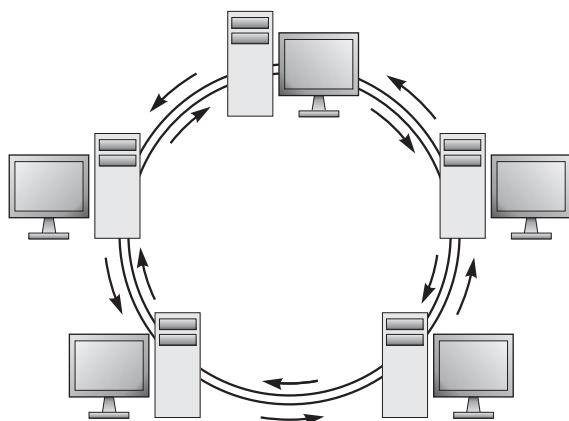


Рис. 1.5

Каждый компьютер участвует в передаче сигнала и усиливает его, поэтому размер сети может быть очень велик (до 20 км). Сеть хорошо работает при большом потоке данных, поэтому схема «кольцо» применяется для соединения коммутаторов между собой. В то же время такую сеть сложнее настраивать и обслуживать. Для подключения нового компьютера нужно останавливать работу сети. Так как данные проходят по кольцу через несколько компьютеров, обеспечить надёжную защиту информации в этой схеме довольно сложно.

Выводы

- Существуют три основные схемы соединения компьютеров в сети: общая шина, звезда и кольцо.
- В схеме «общая шина» все компьютеры используют для обмена данными общую линию связи.
- В схеме «звезда» есть центральное устройство (коммутатор), к которому присоединяются все компьютеры.
- В схеме «кольцо» данные передаются по кругу от одного компьютера к другому.

Нарисуйте в тетради интеллект-карту этого параграфа.



Вопросы и задания

1. Найдите в тексте достоинства и недостатки каждой структуры сети.
2. Почему схема «общая шина» сейчас не используется в кабельных сетях?
3. Какие достоинства и недостатки имеет схема «двойное кольцо» в сравнении с «одиночным»?
4. Какая схема обеспечивает лучшую защиту данных? Почему?
5. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.



§ 3

Локальные сети

Ключевые слова:

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| • локальная сеть | • точка доступа |
| • одноранговая сеть | • сетевая карта |
| • сеть с выделенным сервером | • коммутатор |
| • беспроводная сеть | • патч-корд |
| • Bluetooth | • маршрутизатор |
| • Wi-Fi | |



Типы локальных сетей

Локальной сетью обычно называют компьютерную сеть в одном или нескольких соседних зданиях. 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 на диске, принтерам), так что ими могут пользоваться другие. Каждому пользователю можно дать свои права для работы с ресурсом, например разрешить только читать данные, но не изменять их.

Одноранговые сети недороги, просты в настройке и обслуживании, не требуют сложного программного обеспечения. Все компьютеры независимы друг от друга, отключение одного из них не нарушает работу в сети остальных.

В одноранговой сети нет единого центра управления, поэтому на каждом компьютере приходится создавать учётные записи всех пользователей сети и настраивать права доступа. Это усложняет обслуживание сети и защиту данных. Чем больше компьютеров в сети, тем сложнее ею управлять.

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.

В таких сетях основная обработка данных выполняется на серверах, а на рабочие станции передаются готовые результаты. Это уменьшает поток данных в сети. На компьютерах-клиентах можно использовать самое разное оборудование и операционные системы; главное, чтобы они смогли обращаться к серверу по нужному протоколу. Повышается уровень безопасности данных, потому что права на доступ устанавливаются только на серверах, где хранятся данные. Рабочие станции не обязательно должны быть очень мощными, для ускорения работы всей сети нужно усилить только серверы.

В то же время серверное оборудование стоит достаточно дорого, для настройки и обслуживания серверов нужны грамотные специалисты.

На серверах обычно используют специальные **серверные операционные системы** (*Windows Server, Linux, FreeBSD*). В таких ОС основное внимание уделяется стабильной и надёжной работе с большим количеством клиентов, а не пользовательскому интерфейсу. Они обеспечивают работу пользователей, веб-узла, электронной почты, систем управления базами данных и т. п.

Важная возможность серверных ОС — *терминальный доступ*, при котором пользователь со своей рабочей станции запускает программу на сервере и получает на своем экране результаты её работы.



Используя текст параграфа, запишите в таблицу достоинства и недостатки одноранговых сетей и сетей с выделенными серверами.

Беспроводные сети

Беспроводные сети используются там, где создание кабельной сети невозможно или невыгодно, например за пределами зданий, в исторических помещениях и т. п. Через них мобильные компьютеры (ноутбуки, планшетные компьютеры, смартфоны) могут легко подключаться к сети и получать доступ к Интернету. Обмен данными происходит с помощью радиоволн сверхвысокой частоты.

Стандарт  **Bluetooth** для **беспроводных персональных сетей** позволяет обмениваться данными восьми устройствам. Это могут быть настольный и планшетный компьютеры, мобильный телефон, ноутбук, принтер, цифровой фотоаппарат, мышь, клавиатура, наушники.

Радиус действия сети *Bluetooth* обычно не более 20 м, он зависит от мощности передатчиков, а также от преград и помех. Максимальная скорость¹⁾ обмена данными может достигать 24 Мбит/с. В будущем с помощью *Bluetooth* можно будет подключать к сети любые электронные устройства, включая холодильники и стиральные машины. Для обеспечения защиты данных от перехвата приёмник и передатчик 1600 раз в секунду одновременно меняют частоту сигнала.

Скорость передачи данных по сети *Bluetooth* равна 3 Мбит/с. Оцените время передачи видеофайла объёмом 25 Мбайт.



В **локальных беспроводных сетях** применяют стандарт  **Wi-Fi** (от англ. *Wireless Fidelity* — беспроводная точность). Компьютеры подключаются к беспроводной сети через специальное устройство — **точку доступа** (рис. 1.6). Одна точка доступа обычно обслуживает 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.



Рис. 1.6

¹⁾ При указании скорости передачи данных используются десятичные приставки (а не двоичные, как при измерении количества информации), например 1 Мбит/с = 10^6 бит/с.

Скорость передачи данных в сетях *Wi-Fi* может достигать 600 Мбит/с. Радиус действия сети в помещениях не превышает 45 м, а вне зданий — 450 м.



Скорость передачи данных по сети *Wi-Fi* равна 50 Мбит/с. Оцените время передачи видеофайла объёмом 25 Мбайт.

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



Используя дополнительные источники, выясните, от каких иностранных слов произошло выражение «хот-спот» и как переводятся эти слова.

Сети *Wi-Fi* работают в радиозфере, так что любое приёмное устройство, настроенное на нужную частоту, может перехватить сигнал. Поэтому в беспроводных сетях важно обеспечить защиту данных. Для этого используют специальные алгоритмы кодирования сигналов и шифрование.



Используя текст параграфа, заполните в тетради таблицу характеристик беспроводных сетей.

Оборудование для локальных сетей

В современных локальных сетях используется технология пакетной передачи данных, которая называется **Ethernet**. Для связи компьютеров могут применяться электрические кабели или оптоволокно. Существующий стандарт определяет скорости передачи данных до 100 Гбит/с.



Используя дополнительные источники, выясните, от какого слова произошло название *Ethernet*.

Для того чтобы подключить компьютер к кабельной сети, он должен иметь **сетевую карту (сетевой адаптер, англ. network interface card)** — рис. 1.7. В современных материнских платах настольных компьютеров и в ноутбуках обычно уже есть встроенная сетевая карта, поддерживающая стандарт *Ethernet* со скоростью до 1 Гбит/с.

В большинстве кабельных локальных сетей данные передаются со скоростью 100 Мбит/с. Для соединения компьютеров используется восьмижильный кабель «**витая пара**», который представляет собой четыре пары проводов, скрученных для уменьшения влияния помех. Восьмиконтактный разъём с защёлкой часто называют *RJ-45* (см. рис. 1.7).



Рис. 1.7

На большие расстояния данные передают по **оптоволоконным кабелям**, в которых информацию переносит луч света. Свет идёт внутри кабеля, отражаясь от стенок стеклянного или пластикового цилиндра-световода.

Компьютеры объединяются в единую сеть по схеме «звезда» с помощью коммутаторов («свитчей») — рис. 1.8.



Рис. 1.8

Компьютер соединяют с коммутатором отрезком кабеля с двумя разъёмами RJ-45, который называется **«патч-корд»**.

Используя дополнительные источники, выясните, от каких иностранных слов произошло название «патч-корд». Что оно означает?

www

Обычно все компьютеры, входящие в локальную сеть, получают доступ к Интернету через один канал связи. Для связи локальной сети с другими сетями необходим **маршрутизатор**. Задача маршрутизатора — определить дальнейший маршрут движения пакета и направить его на нужный выход (порт). Роль маршрутизатора в локальной сети может выполнять обычный компьютер с несколькими сетевыми картами.

Используя дополнительные источники, выясните, как иначе называют маршрутизатор. От какого слова образован этот термин?

www

Для подключения к беспроводным сетям компьютер должен иметь **адаптер Wi-Fi**, который есть во всех современных переносных устройствах — ноутбуках, планшетных компьютерах, смартфонах. Если встроенного адаптера нет, можно использовать дополнительный адаптер, который подключается к USB-порту. Устройство подключается к беспроводной сети и получает доступ в Интернет через точки доступа или беспроводные маршрутизаторы (рис. 1.9).



USB-адаптер Wi-Fi



Точка доступа



Маршрутизатор

Рис. 1.9

Выводы

- Одноранговые сети — это сети, в которых все компьютеры равноправны. Они используются при небольшом количестве компьютеров.
- В сетях с выделенными серверами один или несколько компьютеров выполняют роль серверов, пользователи на них не работают.
- Для персональных беспроводных сетей используется технология *Bluetooth*, для локальных — *Wi-Fi*. Главная проблема беспроводных сетей — обеспечение защиты данных.

Нарисуйте в тетради интеллект-карту этого параграфа.

Вопросы и задания

1. Как вы думаете, можно ли использовать технологию «клиент-сервер» в одноранговых сетях?
2. Почему существует две беспроводные технологии: *Bluetooth* и *Wi-Fi*?
3. Можно ли сказать, что в беспроводных сетях используется структура «общая шина»? Обоснуйте свой ответ.
4. Как защищается информация в беспроводных сетях?
5. Выясните, какая сеть используется в вашей школе — одноранговая или с выделенным сервером. Почему было принято такое решение?
6. Выясните, какое оборудование используется для локальной сети вашей школы. С какой скоростью передаются данные в сети?
7. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.

Подготовьте сообщение

- а) «Серверные операционные системы»
- б) «Что такое терминальный сервер?»

§ 4

Глобальная сеть Интернет

Ключевые слова:

- маршрутизатор
- провайдер
- протоколы TCP/IP
- IP-адрес
- домен
- система доменных имён

Что такое Интернет?

Вы уже знаете, что это **Интернет** — это **глобальная компьютерная сеть**. Слово «*Интернет*» (англ. *Internet*) возникло как сокращение от *Interconnected Networks* — «объединённые сети» или «сеть сетей».

Первая версия сети была построена в 60-х годах XX века американскими военными. Перед разработчиками поставили задачу: создать сеть, которая осталась бы работоспособной при разрушении 70% узлов (в случае ядерной войны). У такой сети не должно быть центра, от которого зависит её работа. В то же время невозможно соединить каждый компьютер с каждым — на это нужно слишком много линий связи. В результате было найдено решение: сделать сеть, состоящую из ячеек, как рыболовная сетка (рис. 1.10). Такие сети называются **распределёнными**.

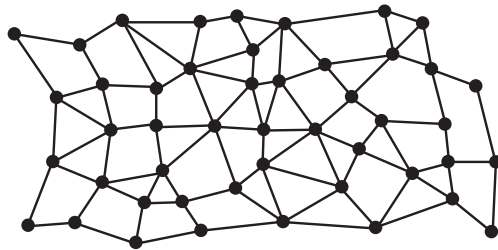


Рис. 1.10

В узлах сети стоят специальные компьютеры — **маршрутизаторы**, которые направляют каждый пакет данных кратчайшим маршрутом по адресу, указанному в заголовке пакета. Если же этот канал связи вышел из строя, то пакет будет отправлен по более длинному, но работающему пути.

Используя дополнительные источники, найдите ответы на вопросы.

- Как называлась сеть, в результате развития которой появился Интернет?
- Когда произошёл первый сеанс связи в этой сети?
- Какое сообщение было тогда передано?

В Интернете нет единого центра управления. Если бы он существовал, то для разрушения всей сети было бы достаточно уничтожить этот центр.

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 данные, сервер возвращает ответ.

Как подключиться к Интернету?

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

- с помощью *ADSL-модема*, который 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;
- через *кабельную локальную сеть* провайдера (если она существует в вашем доме); в этом случае телефонная линия не используется;
- с помощью *оптических сетей* с высокой пропускной способностью (англ. **PON: Passive Optical Network** — пассивная оптическая сеть); в таких сетях для передачи данных со скоростью до 2,5 Гбит/с используются оптоволоконные кабели и оптические разветвители, которые не требуют питания и обслуживания;
- с помощью *беспроводных модемов* (*USB-модемов* — рис. 1.11), 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, в сетях 4-го поколения (**4G**) — до 1 Гбит/с, а в сетях 5-го поколения (**5G**) — до 25 Гбит/с;

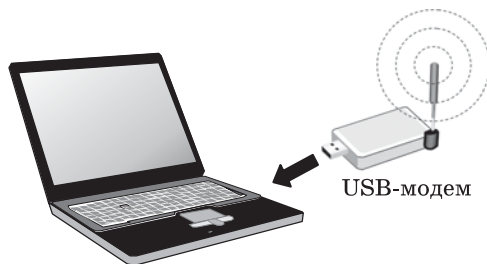


Рис. 1.11

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОТ АВТОРОВ.	3
Глава 1. Компьютерные сети.	7
§ 1. Как работает компьютерная сеть?	7
§ 2. Структуры сетей	12
§ 3. Локальные сети	15
§ 4. Глобальная сеть Интернет	21
§ 5. Службы Интернета	27
§ 6. Веб-сайты	39
§ 7. Язык HTML	45
Глава 2. Математическая логика	56
§ 8. Логика и компьютеры	56
§ 9. Логические элементы	64
§ 10. Другие логические операции	67
§ 11. Логические выражения	72
§ 12. Множества и логика.	84
Глава 3. Моделирование.	95
§ 13. Модели и моделирование	95
§ 14. Математическое моделирование	102
§ 15. Табличные модели. Диаграммы	111
§ 16. Списки и деревья	117
§ 17. Графы	127
§ 18. Игровые стратегии	138
Глава 4. Программирование	146
§ 19. Символьные строки	146
§ 20. Обработка массивов	155
§ 21. Матрицы (двумерные массивы)	162
§ 22. Сложность алгоритмов	166
§ 23. Как разрабатывают программы?	174
§ 24. Процедуры	180
§ 25. Функции	189

Глава 5. Электронные таблицы	199
§ 26. Условные вычисления	199
§ 27. Обработка больших массивов данных	205
§ 28. Численные методы	210
§ 29. Оптимизация	217
Глава 6. Базы данных	223
§ 30. Информационные системы	223
§ 31. Таблицы	228
§ 32. Работа с базой данных	234
§ 33. Запросы	240
§ 34. Многотабличные базы данных	246
Глава 7. Информатика и общество	254
§ 35. История и перспективы развития компьютеров	254
§ 36. Информация и управление	265
§ 37. Информационное общество	273