

Л. Л. Босова, А. Ю. Босова

ИНФОРМАТИКА

11 класс

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Учебник

Допущено
Министерством просвещения
Российской Федерации

5-е издание, стереотипное

Москва
«Просвещение»
2023

УДК 373.167.1:004+004(075.3)
ББК 32.81я721
Б85

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)

Босова, Людмила Леонидовна.

Б85 Информатика : 11-й класс : базовый уровень : учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. — 5-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 256 с. : ил.

ISBN 978-5-09-103612-1.

Учебник предназначен для изучения информатики на базовом уровне в 11 классе общеобразовательных организаций. Включает вопросы, касающиеся информационных технологий, алгоритмизации и программирования, информационного моделирования, компьютерных телекоммуникаций, социальной информатики, информационной безопасности.

Содержание учебника опирается на материал, изученный в 7–9 классах основной школы. Учебник позволяет каждому обучающемуся овладеть ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится современная информатика, научиться выполнять задания ЕГЭ базового уровня сложности. Мотивированный обучающийся научится выполнять ряд заданий ЕГЭ повышенного уровня сложности.

Соответствует федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования и примерной основной образовательной программе среднего общего образования.

УДК .167.1:004+004(075.3)
ББК 32.81я721

Учебное издание

**Босова Людмила Леонидовна
Босова Анна Юрьевна**

ИНФОРМАТИКА

11 класс

Базовый уровень

Учебник



Центр развития углублённого и профильного образования,
функциональной грамотности, технологии и ИКТ-компетенций

Ответственный за выпуск *О. А. Полежаева*
Редактор *Е. В. Баклашова*
Художник *Н. А. Новак*
Компьютерная вёрстка *Л. В. Катуркиной*
Технический редактор *Е. В. Денюкова*
Корректор *Е. Н. Клитина*

Подписано в печать 01.02.2023. Формат 70×100/16. Усл. печ. л. 20,8.

Тираж экз. Заказ

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».
Российская Федерация, 127473, г. Москва,
ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, этаж 4, помещение I.
Адрес электронной почты «Горячей линии» — vopros@prosv.ru.

ISBN 978-5-09-103612-1

© АО «Издательство «Просвещение», 2020

Глава 4

СЕТЕВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

§ 14

Основы построения компьютерных сетей

14.1. Компьютерные сети и их классификация

Компьютерная сеть — это группа (два и более) компьютеров, соединённых каналами передачи данных.



Компьютерные сети обеспечивают:

- быстрый обмен данными между отдельными компьютерами сети;
- совместное использование вычислительных ресурсов, принтеров, модемов, сканеров, устройств внешней памяти и т. п.;
- совместное использование программного обеспечения и баз данных;
- совместную работу пользователей над некоторым заданием или проектом;
- возможность удалённого управления компьютерами (диагностику, настройку и/или установку на них программного обеспечения, оказание других видов удалённой поддержки пользователям и т. п.).

В зависимости от выполняемых в сети функций различают компьютеры-серверы и компьютеры-клиенты:

- сервер (от англ. *server* — обслуживающий) — компьютер, предоставляющий доступ к собственным ресурсам другим компьютерам и/или управляющий распределением ресурсов сети;

- клиент (рабочая станция) — компьютер, использующий ресурсы сервера.

Компьютерные сети могут быть классифицированы по разным основаниям: по территориальной распространённости, по архитектуре, по скорости передачи данных, по назначению, по типу среды передачи данных и др. Рассмотрим некоторые из этих классификаций.

По территориальной распространённости выделяют:

- локальные сети или LAN (англ. Local Area Network) — сети, состоящие из близко расположенных компьютеров;
- глобальные сети или WAN (англ. Wide Area Network) — сети, охватывающие большие территории и включающие большое число компьютеров.

По архитектуре различают:

- одноранговые сети, в которых все компьютеры имеют равные права — каждый компьютер может предоставлять собственные ресурсы другим компьютерам сети и использовать ресурсы остальных. Такая организация позволяет сохранять работоспособность сети при любом количестве и любом сочетании её участников. В одноранговой сети все компьютеры работают независимо друг от друга, у них нет единого центра. Такую сеть сложно обслуживать — руководить доступом к ресурсам, устанавливать и обновлять программное обеспечение на отдельных компьютерах, защищать от вмешательства посторонних пользователей, от вирусных атак и т. п.;
- сети с выделенным сервером — сети, в которых один или несколько компьютеров являются серверами, а все остальные — клиентами. Как правило, сервер мощнее и защищён лучше большинства клиентов. На сервере проще организовать доступ к данным только клиентам с соответствующими правами. Основной недостаток таких сетей в том, что неработоспособность сервера может привести к неработоспособности всей сети.

Скорость передачи данных по сети — это количество бит данных, которые могут быть переданы за одну секунду. Пропускная способность — это максимальная скорость передачи данных. По скорости передачи данных различают:

- низкоскоростные сети (до 10 Мбит/с);
- среднескоростные сети (до 100 Мбит/с);
- высокоскоростные сети (свыше 100 Мбит/с).

14.2. Аппаратное и программное обеспечение компьютерных сетей

Объединение компьютеров в сеть осуществляется с использованием каналов передачи данных — среды передачи данных и оборудования, обеспечивающего передачу данных в этой среде.

По типу среды передачи данных различают сети:

- проводные (кабельные) — средой передачи данных являются кабели (телефонный провод, коаксиальный кабель, витая пара, оптоволоконный кабель);
- беспроводные — средой передачи являются радиоволны в определённом частотном диапазоне.

Сетевые адаптеры — устройства, выполняющие функцию сопряжения компьютера со средой передачи данных.

Какой бы природы ни был сигнал (электрический, оптический, радиосигнал), при передаче по сети на большое расстояние он слабеет. Чтобы сигнал не искажался и не пропадал, его необходимо усиливать. Делается это с помощью специального оборудования, так называемых повторителей, увеличивающих расстояние сетевого соединения путём повторения сигнала «один в один».

Концентраторы и коммутаторы служат для объединения нескольких компьютеров в требуемую конфигурацию локальной вычислительной сети.

Для соединения подсетей (логических сегментов) и различных вычислительных сетей в качестве межсетевого интерфейса применяются коммутаторы, мосты, маршрутизаторы и шлюзы.

Для организации обмена данными между компьютерами сети используется несколько видов программного обеспечения: сетевые компоненты операционной системы, служебные и прикладные программы. Сетевая операционная система связывает все компьютеры и периферийные устройства в сети, координирует их функции, обеспечивает защищённый доступ к данным. Прикладные программы, используемые для получения сетевых услуг, как правило, построены по клиент-серверной технологии и состоят из двух частей:

- 1) клиентской, предоставляющей возможность обратиться с запросом к ресурсам других компьютеров;
- 2) серверной, отвечающей на запросы клиентской части.

Чтобы обмен данными между компьютерами сети проходил без потерь и искажений, разнообразные компьютеры, сетевое оборудование и программное обеспечение должны взаимодействовать

по одинаковым чётко определённым правилам. Такие правила называют сетевыми протоколами.



Сетевой протокол — это совокупность особых соглашений, а также технических процедур, которые регулируют порядок и способ осуществления связи между компьютерами, объединёнными в сеть.

Большинство современных компьютерных сетей осуществляет передачу данных на основе стека (набора) протоколов под названием TCP/IP (англ. Transmission Control Protocol/Internet Protocol — протокол управления передачей/межсетевой протокол).

При передаче данные разделяют на отдельные небольшие пакеты, дополняют служебными данными (адресами компьютеров получателя и отправителя, номером пакета и контрольным битом) и передают последовательно друг за другом.

Маршрут передачи определяют маршрутизаторы, которые также следят и за доставкой пакетов. Разные пакеты одного сообщения могут передаваться разными маршрутами. Пакет, по какой-то причине не попавший к адресату, отправляется повторно. Повторно передаются и пакеты, в которых во время передачи возникают искажения данных. В пункте назначения все пакеты соединяются, и данные приобретают первоначальный вид. Благодаря разделению данных на отдельные пакеты их передача по сети происходит быстро и надёжно — она возможна даже при выходе из строя части сети. В такой ситуации маршрутизаторы определяют новый маршрут для прохождения пакета в обход повреждённого участка.

Правила разбивки данных на пакеты, их доставки к адресату и объединения пакетов в единое целое определяет протокол TCP.

Пересылка пакетов между компьютерами, которые могут иметь разную архитектуру, использовать разные операционные системы и относиться к разным сетям, осуществляется на основе протокола IP.

14.3. Работа в локальной сети



Локальная сеть — это сеть, состоящая из близко расположенных компьютеров, чаще всего находящихся в одной комнате, в одном или нескольких близко расположенных зданиях.

Локальные сети предназначены для ограниченного круга пользователей.

Одной из важнейшей характеристик локальных сетей является скорость передачи данных, поэтому компьютеры соединяются с помощью высокоскоростных адаптеров и высокоскоростных линий связи. Кроме того, локальные сети должны обладать открытостью и гибкостью: пользователи должны иметь возможность добавлять в сеть или перемещать компьютеры и другие устройства, при необходимости отключать их без прерываний в работе сети и т. д. Эти характеристики во многом определяются конфигурацией или топологией сети.

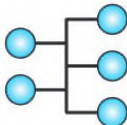
Топология — это конфигурация сети, способ соединения её элементов друг с другом.

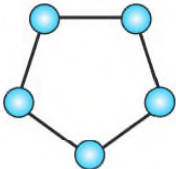
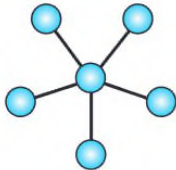
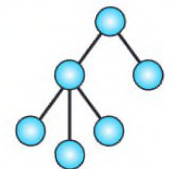


Топологию сети удобно представлять с помощью графа, вершинам которого соответствуют компьютеры (иногда — другое оборудование), а рёбрам — физические связи между ними. Чаще всего используются шинная, кольцевая, радиальная и древовидная топологии. Их описание, основные достоинства и недостатки представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Топологии локальных сетей

Шинная топология (общая шина)	
Описание	
Все компьютеры сети подключаются к одному кабелю. Этот кабель используется совместно всеми рабочими станциями по очереди. При таком типе соединения все сообщения, посылаемые каждым отдельным компьютером, принимаются всеми остальными компьютерами в сети	
	
Достоинства	Недостатки
Выход из строя отдельных компьютеров не влияет на работоспособность всей сети	При обрыве кабеля (единого для всей сети) нарушается работа всей сети

Кольцевая топология (кольцо)	
Описание	
Данные передаются по кольцу от одного компьютера к другому. Если один компьютер получает данные, предназначенные для другого компьютера, то он передаёт их дальше (по кольцу). Если компьютер распознаёт данные как свои, то копирует их себе во внутренний буфер	
	
Достоинства	Недостатки
Балансировка нагрузки, возможность и удобство прокладки кабеля	Физические ограничения на общую протяжённость сети
Радиальная топология (звезда)	
Описание	
Каждый компьютер через специальный сетевой адаптер подключается отдельным кабелем к объединяющему устройству	
	
Достоинства	Недостатки
Большая надёжность	Сравнительно высокая стоимость оборудования и ограниченное количество узлов в сети
Древовидная топология (иерархическая звезда)	
Описание	
Образуется соединением между собой нескольких звездообразных топологий. В настоящее время самый распространённый способ построения как локальных, так и глобальных сетей	
	
Достоинства	Недостатки
Большая надёжность, соответствие реальной структуре информационных потоков	Необходимость в дополнительном сетевом оборудовании

В однoрангoвой сети компьютеры, как правило, объединяют в рабочую группу. Рабочая группа — это группа компьютеров локальной сети, пользователи которых выполняют похожие задания и осуществляют регулярный обмен данными. Например, в локальной сети школы в одну рабочую группу могут быть объединены компьютеры кабинета информатики. Рабочим группам дают имена, например Class или Administration.

В сетях с выделенным сервером компьютеры, как правило, объединяют в домены. Домен (от англ. *domain* — владение) — это группа компьютеров, централизованно обслуживаемых общим сервером, который руководит распределением прав доступа пользователей к ресурсам сети. Как и рабочей группе, домену дают имя. В большой локальной сети может быть несколько доменов.

Каждому компьютеру в составе рабочей группы или домена дают уникальное имя. Например, компьютер учителя в кабинете информатики может иметь имя Teacher, а имена компьютеров учеников могут быть PC1, PC2 и т. д.

Часто на одном компьютере работает несколько пользователей, например на уроках информатики ученики разных классов работают на одних и тех же компьютерах, имеющихся в кабинете информатики. Для того чтобы обеспечить пользователям возможность работы с индивидуальными настройками операционной системы, упростить доступ к их собственным документам и ограничить доступ к чужим файлам и папкам, используют учётные записи.

Предоставление общего доступа к папкам даёт возможность пользователям работать с файлами, хранящимися на дисках других компьютеров локальной сети. Кроме того, общий доступ можно установить, например, к принтеру или сканеру.

Ещё одним преимуществом локальной сети является возможность подключения к глобальной сети всех компьютеров через один из них, имеющий в неё выход. Этот компьютер выполняет функцию шлюза — устройства, обеспечивающего соединение двух сетей: локальной и глобальной.

14.4. Как устроен Интернет

Глобальная сеть — это сеть, предназначенная для объединения большого числа отдельных компьютеров и локальных сетей, расположенных на значительном удалении (сотни и тысячи километров) друг от друга.



Глобальные сети ориентированы на обслуживание неограниченного круга пользователей. Самый впечатляющий пример глобальной сети — Интернет.



Интернет — это глобальная компьютерная сеть, в которой многочисленные научные, корпоративные, государственные и другие сети, а также персональные компьютеры отдельных пользователей соединены между собой каналами передачи данных.

Основой аппаратной структуры сети Интернет можно считать мощные компьютеры (узлы) и связывающие их высокоскоростные магистральные каналы передачи данных. Компьютерный узел, как правило, представляет собой несколько мощных компьютеров, постоянно подключённых к сети. Организации, имеющие в собственности и обслуживающие это оборудование, являются первичными провайдерами (от англ. *provider* — поставщик) услуг Интернета. Это так называемый первый уровень доступа к Интернету. К первичным провайдерам присоединяются провайдеры следующих уровней, которые, в свою очередь, обеспечивают доступ к каналам Интернета своим клиентам — провайдерам более низкого уровня, локальным сетям и отдельным пользователям. Надёжность функционирования Интернета обеспечивается наличием большого количества каналов связи между входящими в него сетями.



Интернет является совокупностью сетей, имеющих различную географическую и организационную принадлежность. У каждой из этих сетей может быть владелец, но в целом Интернет не принадлежит никому.

Так как Интернет не имеет единого внешнего управления, его нельзя одновременно выключить целиком.

Координирует развитие Интернета общественная организация Общество Интернета (Internet Society, ISOC).

За каждым компьютерным узлом в Интернете закреплён постоянный адрес, называемый IP-адресом. IP-адреса получают и компьютеры пользователей сети Интернет, но в отличие от адресов узловых компьютеров их адреса действуют лишь во время подключения пользователя к сети и изменяются при каждом новом сеансе связи.

IP-адрес представляет собой 32-битный идентификатор, например: 01010101.10001110.00010011.00011110.

Точками 32-битная цепочка разделена только для более удобного её восприятия человеком, которому в отличие от технических устройств трудно работать с длинными последовательностями нулей и единиц. Именно поэтому в большинстве случаев мы используем запись IP-адреса в виде четырёх разделённых точками десятичных чисел — от 0 до 255 каждое.

Например, десятичная запись представленного выше адреса будет иметь вид: 85.142.19.30.

Интернет является сетью сетей, и система IP-адресации учитывает эту структуру. IP-адрес состоит из двух частей, одна из которых определяет адрес сети, а вторая — адрес самого узла в этой сети. При этом деление адреса на части определяется маской — 32-битным числом, в двоичной записи которого сначала стоят единицы, а потом — нули. Первая часть IP-адреса, соответствующая единичным битам маски, относится к адресу сети. Вторая часть IP-адреса, соответствующая нулевым битам маски, определяет числовой адрес узла в сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к IP-адресу узла и маске.

Пример 1. Пусть IP-адрес узла равен 231.165.215.131, а маска равна 255.255.248.0. Требуется выяснить адрес сети.

Чтобы найти адрес сети, применим к IP-адресу узла и маске поразрядную конъюнкцию:

$$\begin{array}{r} 231.165.215.131 \\ \& 255.255.248.0 \\ \hline ? \end{array}$$

Вспомним, что десятичный ноль может быть представлен цепочкой из восьми нулей, а $255_{10} = 11111111_2$.

Что касается операции конъюнкции (логического умножения), то для неё справедливы следующие равенства: $A \& 1 = A$, $A \& 0 = 0$, где A — некоторая логическая переменная.

На этом основании, пропустив этап преобразования операндов в двоичную систему счисления, можем заключить:

- 1) результатом поразрядной конъюнкции любого целого числа A (от 0 до 255_{10}) и числа 255_{10} будет само A ;
- 2) результатом поразрядной конъюнкции любого целого числа A (от 0 до 255_{10}) и числа 0 будет число 0.



Таким образом:

$$\begin{array}{r} \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 231 & 165 & 215 & 131 \\ \hline 255 & 255 & 248 & 0 \\ \hline 231 & 165 & ? & 0 \\ \hline \end{array} \\ \& \\ \hline \end{array}$$

Для выполнения поразрядной конъюнкции чисел 215_{10} и 248_{10} переведем их в двоичную систему счисления.

Вспомнить возможные способы перевода целых десятичных чисел вам помогут следующие записи.

215	107	53	26	13	6	3	1
1	1	1	0	1	0	1	1

$$215_{10} = 11010111_2.$$

$$248_{10} = 128 + 64 + 32 + 16 + 8 = 11111000_2.$$

Выполним поразрядную конъюнкцию:

$$\begin{array}{r} 11010111 \\ \& \\ 11111000 \\ \hline 11010000 \end{array}$$

Выполним перевод двоичного числа 11010000 в десятичную систему счисления:

Степени основания (2)

$$\begin{array}{cccccccc} 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^4 = 128 + 64 + 16 = 208.$$

Запишем искомый адрес сети: $231.165.208.0$

Пример 2. Для узла с IP-адресом $227.195.208.12$ адрес сети равен $227.195.192.0$. Какой в этом случае может быть маска?

Так как адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к IP-адресу узла и маске, то мы можем записать:

$$\begin{array}{lcl} \text{IP-адрес узла:} & 227.195.208.12 & \\ \text{Маска:} & \& xxx.xxx.xxx.xxx & \longrightarrow & \& 255.255.xxx.0 \\ \text{Адрес сети:} & 227.195.192.0 & & & 227.195.192.0 \end{array}$$

Мы видим, что 1-й и 2-й байты маски — единичные, а 4-й байт — нулевой. Будем «реконструировать» 3-й байт маски.

$$208_{10} = 11010000_2, 192_{10} = 11000000_2.$$

Если 3-й байт маски представить в виде $xxxxxxx_2$, то можно записать:

$$\begin{array}{r} 11010000 \\ \& xxxxxx \\ \hline 11000000 \end{array}$$

Первая, вторая и четвёртая слева цифры, принадлежащие рассматриваемому байту маски, определяются однозначно и равны соответственно 1, 1 и 0:

$$\begin{array}{r} 11010000 \\ \& 11xxxx \\ \hline 11000000 \end{array}$$

Из того, что маска — 32-битное число, в двоичной записи которого сначала стоят единицы, а потом — нули, следует, что после нуля, стоящего на четвёртом месте, могут следовать только нули:

$$\begin{array}{r} 11010000 \\ \& 11xxxx \\ \hline 11000000 \end{array}$$

Так как $0 \& x = 0$ при любом x , то для третьего байта маски возможны два варианта:

- 1) $11000000_2 = 192_{10}$, вся маска: 255.255.192.0;
- 2) $11100000_2 = 224_{10}$, вся маска: 255.255.224.0.

Мы рассмотрели структуру адреса по так называемому протоколу IPv4, согласно которому IP-адрес имеет длину 32 бита. Таких адресов достаточно много — более 4 миллиардов ($2^{32} - 1 = 4\,294\,967\,295$).

По данным Международного союза электросвязи (пресс-релиз 26 мая 2015 года) при населении Земли в 7,2 миллиарда человек 3,2 миллиарда из них являются пользователями Интернета. Это говорит о том, что запас четырёхбайтовых адресов уже фактически исчерпан.

В связи с этим разработан протокол IPv6, согласно которому IP-адрес имеет длину 128 бит. Возможное пространство адресов при этом столь огромно, что может обеспечить 300 миллионов IP-адресов на каждого жителя Земли!

Согласно протоколу IPv6, адрес представляет собой цепочку из 128 нулей и единиц, разделённую на области по 16 бит. Например: 0010000111011010.0000000011010011.0000000000000000.0000000000000000.0000000010101010.0000000011111111.111111000101000.1001110001011010.



Каждая 16-разрядная область двоичного кода преобразуется в шестнадцатеричный код (вспомните «быстрый» перевод целых двоичных чисел в шестнадцатеричную систему счисления с помощью тетрад). Полученные группы из четырёх шестнадцатеричных цифр разделяются двоеточиями. Шестнадцатеричная запись рассмотренного выше адреса будет иметь вид:

21DA:00D3:0000:0000:02AA:00FF:FE28:9C5A.

Если одна или более групп подряд равны 0000, то они могут быть опущены и заменены на двойное двоеточие:

21DA:00D3::02AA:00FF:FE28:9C5A.

Запись адреса в новом стандарте также можно представить восьмью целыми десятичными числами в диапазоне от 0 до 65 535 каждое, разделёнными двоеточием.

Наряду с цифровыми IP-адресами в Интернете действуют более удобные и понятные для пользователей символьные адреса.

Например, IP-адресу 213.59.254.7 соответствует символьный адрес gosuslugy.ru. В отличие от числового этот символьный адрес говорит пользователю о его принадлежности российскому сегменту сети (ru); скорее всего, большинство пользователей поймёт, что это портал государственных услуг Российской Федерации.



Адрес, представляющий собой символьную строку, составленную из разделённых точками слов или их сокращений, называется **доменным именем**.

Доменные имена имеют серверы Интернета. Каждый компьютер, подключаемый к Интернету, получает IP-адрес, но при этом он может не иметь доменного имени.

Система доменных имён DNS (Domain Name System) имеет древовидную структуру. Узлы этой структуры называются доменами.



Домен (от фр. *dominion* — область) — узел в дереве имён, вместе со всеми подчинёнными ему узлами, иначе говоря, это именованная ветвь или поддереву в дереве имён.

Часть доменного имени, записанная после последней точки, является доменом верхнего уровня. Домены верхнего уровня

определены международным соглашением. Они делятся на два вида:

- 1) административные (по типу организации), например: gov, edu, org, com;
- 2) географические, например: ru, by, su, uk.

Владельцем домена может быть страна, регион, организация или отдельный человек. Обычный пользователь не может зарегистрировать домен верхнего уровня, но может зарегистрировать домен, например, второго или третьего уровня. Каждый домен любого уровня может содержать множество подчинённых доменов.

Структура доменного имени отражает порядок следования узлов в иерархии: доменное имя читается слева направо от доменов низшего уровня к доменам высшего уровня. Чем «выше» уровень домена, тем правее он записывается в имени.

Для преобразования доменного имени в IP-адрес и наоборот служит распределённая база данных DNS, функционирующая на основе иерархии DNS-серверов, каждый из которых является «держателем» некоторой доменной зоны и отвечает на касающиеся её запросы. Каждый сервер, отвечающий за доменную зону, может делегировать ответственность за некоторую часть домена другому серверу, что позволяет возложить ответственность за актуальность информации на серверы различных организаций (людей), отвечающих только за «свою часть» доменного имени.



14.5. История появления и развития компьютерных сетей

История появления и развития компьютерных сетей тесно связана с развитием вычислительной техники и коммуникаций. В ней можно выделить несколько этапов.

- 1950–1960 гг. Компьютеры представляют собой громоздкие устройства, требующие длительного времени для обработки информации. Создаются отдельные терминалы с собственными устройствами ввода-вывода, напрямую работающие с общим компьютером (мэйнфреймом). Терминалы, физически удалённые от мэйнфрейма, — первый прообраз компьютерной сети.
- 1960–1970 гг. Разрабатываются технические принципы компьютерной сети. В 1969 г. появляется ARPANET — первая глобальная сеть невоенного назначения, объединяющая суперкомпьютеры нескольких научно-исследовательских центров США, использующая для передачи данных телефонные сети.

- 1970–1980 гг. Появляются большие интегральные схемы, первые мини-компьютеры, первые нестандартные, настраиваемые вручную локальные сети. Появляются первые сетевые стандарты. Начинает функционировать электронная почта.
- 1980–1990 гг. Создаются персональные компьютеры. Принимается протокол TCP/IP, вводится система доменных имён DNS. Появляется Интернет в виде, близком к современному. Появляются стандартные технологии локальных сетей (Ethernet — 1980 г., Token Ring, FDDI — 1985 г.). Начинается коммерческое использование Интернета.
- 1990–2000 гг. Появляются первые интернет-сайты. Интернет объединяет локальные сети и становится средством массовой коммуникации. Телетехнологии (телемосты, видеоконференции) встраиваются в глобальную сеть.
- 2000–2010 гг. Производится массовое подключение отдельных пользователей и локальных сетей к Интернету. Используются беспроводные сети, резко снижается стоимость передачи единицы информации. Доступ к сети Интернет и электронной почте встраивается в мобильные телефоны. Создаются и получают широкое распространение сетевые средства массовой информации, интернет-магазины, цифровые библиотеки, дистанционное образование, социальные сети.
- 2010–2015 гг. Активно разворачиваются цифровые услуги населению, создаются облачные ресурсы и действующие на их основе мобильные сервисы, разворачивается глобальная сеть онлайн-обучения.

САМОЕ ГЛАВНОЕ

Компьютерная сеть — это группа (два и более) компьютеров, соединённых каналами передачи данных, обеспечивающая:

- быстрый обмен данными между отдельными компьютерами сети;
- совместное использование вычислительных ресурсов и внешних (периферийных) устройств;
- совместное использование программного обеспечения и баз данных;
- совместную работу пользователей над некоторым заданием или проектом;
- возможность удалённого управления компьютерами.

В зависимости от выполняемых в сети функций различают компьютеры-серверы и компьютеры-клиенты.

Компьютерные сети могут быть классифицированы по разным основаниям: по территориальной распространённости, по архитектуре, по скорости передачи данных, по назначению, по типу среды передачи данных и др.

Объединение компьютеров в сеть осуществляется с использованием каналов передачи данных — среды передачи данных и оборудования, обеспечивающего передачу данных в этой среде.

Аппаратные компоненты компьютерных сетей — это сетевые адаптеры, повторители, концентраторы, коммутаторы, мосты, маршрутизаторы, шлюзы и другое оборудование.

Для организации обмена данными между компьютерами сети используются сетевые компоненты операционной системы, служебные и прикладные программы.

Сетевой протокол — это совокупность особых соглашений, а также технических процедур, которые регулируют порядок и способ осуществления связи между компьютерами, объединёнными в сеть. Большинство современных компьютерных сетей осуществляет передачу данных на основе стека (набора) протоколов под названием TCP/IP (англ. Transmission Control Protocol/Internet Protocol — протокол управления передачей/межсетевой протокол).

Локальная сеть — это сеть, состоящая из близко расположенных компьютеров, чаще всего находящихся в одной комнате, в одном или нескольких близко расположенных зданиях.

Топология — это конфигурация сети, способ соединения её элементов друг с другом. В настоящее время самым распространённым способом построения компьютерных сетей является древовидная топология.

Безусловным преимуществом локальной сети является возможность подключения к глобальной сети всех компьютеров через один из них, имеющий в неё выход.

Глобальная сеть — это сеть, предназначенная для объединения большого числа отдельных компьютеров и локальных сетей, расположенных на значительном удалении (сотни и тысячи километров) друг от друга. Интернет — это глобальная компьютерная сеть, в которой многочисленные научные, корпоративные, государственные и другие сети, а также персональные компьютеры отдельных пользователей соединены между собой каналами передачи данных.

Каждый компьютер, подключаемый к Интернету, получает свой уникальный 32-битный идентификатор, называемый IP-адресом.

Наряду с цифровыми IP-адресами в Интернете действуют более удобные и понятные для пользователей символьные адреса, называемые доменными именами. Система доменных имён DNS (Domain Name System) имеет древовидную структуру. Узлы этой структуры называются доменами.



Вопросы и задания

1. Что такое компьютерная сеть? Какие возможности она предоставляет?
2. Какие функции выполняет компьютер-сервер в сети? Какой компьютер называют клиентом?
3. По каким основаниям можно классифицировать компьютерные сети?
4. Какую сеть называют одноранговой? Что представляет собой сеть с выделенным сервером?
5. Назовите виды компьютерных сетей по территориальной распространённости.
6. Кроме LAN и WAN по территориальной распространённости выделяют также сети BAN, PAN, CAN и MAN. Найдите в дополнительных источниках информацию об этих сетях и подготовьте о них краткое сообщение.
7. Какие среды передачи данных могут использоваться в компьютерных сетях? Приведите примеры.
8. Выясните, каковы максимальные скорость и расстояние передачи данных, обеспечиваемые в беспроводной сети Wi-Fi. Используйте дополнительные источники информации.
9. Какие аппаратные компоненты компьютерных сетей вам известны?
10. Найдите в дополнительных источниках информацию о функциях, внешнем виде и характеристиках сетевых адаптеров, повторителей, концентраторов, коммутаторов, мостов и маршрутизаторов. Представьте найденную информацию в форме презентации.
11. Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), затем оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 60 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был повторно записан в формате моно и оцифрован с разрешением в 2 раза выше и



частотой дискретизации в 2 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б. Пропускная способность канала связи с городом Б в 3 раза ниже, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?

12. Какое программное обеспечение используют в компьютерных сетях? В чём суть клиент-серверного программного обеспечения?
13. Что представляют собой сетевые протоколы? Для чего они нужны?
14. На основе какого стека (набора) протоколов осуществляется передача данных в современных сетях? Назовите его составляющие и опишите их функции.
15. Какая сеть называется локальной?
16. Что такое топология сети? Какие бывают топологии локальной сети? Какая топология является наиболее распространённой в наше время?
17. Исследуйте локальную сеть кабинета информатики в вашей школе. Эта сеть одноранговая или с выделенным сервером? Какая у неё топология? Как организовано подключение к сети Интернет?
18. Какие сети называются глобальными?
19. Что такое Интернет?
20. Составьте «Топ-10» стран по числу пользователей Интернета. Как вы можете объяснить полученные результаты?
21. Что представляет собой IP-адрес в стандарте IPv4? Почему каждое из фигурирующих в нём четырёх десятичных чисел заключено в диапазоне от 0 до 255?
22. Восстановите IP-адрес по его фрагментам:

2.132	20	.82	2.19
-------	----	-----	------

23. Чему равен адрес сети, если IP-адрес узла равен 211.64.254.139, а маска равна 255.255.240.0?
24. Для узла с IP-адресом 117.191.84.37 адрес сети равен 117.191.80.0. Какой в этом случае может быть маска?
25. Что называется доменным именем? Приведите примеры доменных имён.
26. Назовите виды и приведите примеры доменов верхнего уровня.





27. Объясните назначение DNS-серверов.
28. Каковы основные вехи в истории появления и развития компьютерных сетей? Подготовьте презентацию на эту тему.
29. Найдите в дополнительных источниках информацию и подготовьте небольшое сообщение о Всемирном дне Интернета.

§ 15

Службы Интернета

Интернет играет важную роль в жизни современного человека, являясь:

- 1) средством доступа к общим информационным ресурсам;
- 2) средством коммуникации (общения) между удалёнными пользователями.

Благодаря Интернету, ставшему в наше время мобильным, пользователь, где бы он ни находился, всегда имеет доступ к важным документам, почте, может получить информацию по любому интересующему его вопросу.



Средства обеспечения определённых услуг для пользователей сети Интернет принято называть **службами** (сервисами).

Для каждой службы Интернета существует своя программа-сервер, клиентская программа и свой протокол, обеспечивающий взаимодействие программы-клиента с сервером. Воспользоваться какой-либо службой Интернета можно только в том случае, если на компьютере установлено соответствующее программное обеспечение (клиентская программа).

15.1. Информационные службы

Информационные службы предоставляют пользователям возможность доступа к разнообразным информационным ресурсам (файлам, документам), хранящимся в Интернете.

Основными информационными службами Интернета являются Всемирная паутина, служба передачи файлов, служба файлообменников.

Всемирная паутина (англ. World Wide Web, WWW) представляет собой распределённую по всему миру информационную

систему, состоящую из миллиардов взаимосвязанных электронных документов — веб-страниц.

Каждый ресурс (страница, документ, файл) в Интернете имеет свой уникальный адрес или URL (англ. Universal Resource Locator — универсальный указатель ресурсов).

Адрес документа в Интернете (URL) состоит из следующих частей:

- 1) название протокола со знаками `://` в конце названия;
- 2) доменное имя сервера со знаком `/` в конце имени;
- 3) полное имя файла на сервере, где он находится.

Например:

http://www.etudes.ru/data/models/sumofsquares/03.jpg

протокол	адрес сервера	имя файла
----------	------------------	-----------

Ещё одной информационной службой является **служба передачи файлов**, предоставляющая пользователям услуги по хранению и обеспечению доступа к большому количеству файлов: системному и прикладному программному обеспечению, электронным книгам, музыке, видео и т. п. Передача файлов осуществляется по протоколу FTP (англ. File Transfer Protocol — протокол передачи файлов), именем которого названа и сама служба.

FTP-сервер — программа, позволяющая хранить файлы и передавать их по протоколу FTP.

FTP-клиент — программа, позволяющая подключаться к удалённому FTP-серверу и получать/передавать файлы по протоколу FTP. Существует множество бесплатных и платных FTP-клиентов. Встроенными возможностями для работы по протоколу FTP обладают браузеры, менеджеры файлов и некоторые другие программы.

На серверах службы FTP хранятся FTP-архивы — большие хорошо структурированные коллекции объединённых общей тематикой файлов. Среди них можно выделить: 1) коммерческие серверы и серверы ограниченного доступа, которые доступны только для зарегистрированных пользователей; 2) серверы с открытым доступом для всех желающих.

Если вы хотите поделиться файлами (например, фотографиями, сделанными во время летнего отдыха) со своими друзьями, то можно воспользоваться **файлообменником** — службой, предоставляющей пользователю место под его файлы и круглосуточный доступ к ним, как правило, по протоколу http. Загрузив свои файлы на сервер файлообменника, вы получите ссылку, которую

сможете переслать кому-то конкретно или опубликовать для широкого круга лиц.

В последнее время всё большую популярность среди пользователей приобретают **облачные хранилища** данных (англ. cloud storage). С точки зрения пользователя данные хранятся и обрабатываются на одном большом виртуальном сервере, в так называемом «облаке», которое физически представляет собой многочисленные серверы, удалённые друг от друга географически, вплоть до расположения на разных континентах.

15.2. Коммуникационные службы

К основным коммуникационным службам относятся электронная почта, форум, чат, IP-телефония.

Электронная почта — e-mail (от англ. *electronic mail*) — одна из самых первых коммуникационных служб Интернета. Она предоставляет возможность передавать электронные письма (текстовые сообщения и прикрепленные к ним файлы) от пользователя-отправителя одному или группе адресатов.

Почтовый клиент — программа, помогающая составлять и посылать электронные сообщения, получать и отображать письма на компьютере пользователя.

Почтовый сервер — программа, пересылающая сообщения из почтовых ящиков на другие серверы или на компьютер пользователя по запросу его почтового клиента. На почтовом сервере создают почтовые ящики для пользователей с определённым именем и паролем для доступа. Адрес электронной почты имеет вид:

<имя_пользователя>@<имя_сервера>

Почтовая служба основана на следующих протоколах:

- SMTP (англ. Simple Mail Transfer Protocol — простой протокол передачи почты) — почтовый протокол, служащий для отправки сообщений с компьютера-клиента на почтовый сервер, а также для пересылки почты между серверами;
- POP3 (англ. Post Office Protocol — протокол почтового офиса версия 3) — почтовый протокол для получения доступа к почтовому ящику на сервере и пересылки сообщений на компьютер-клиент;
- IMAP (англ. Internet Message Access Protocol — протокол доступа к сообщениям Интернета) — протокол для доступа к почтовому ящику на сервере, позволяющий управлять корреспонденцией на сервере.

Коммуникационные службы предоставляют пользователям сети возможность обмениваться новостями, обсуждать проблемы, проводить дискуссии и т. п.

Обсуждение определённой темы группой собеседников, находящихся на значительном расстоянии, называют **телеконференцией**. Видеоконференция предусматривает использование средств передачи видеоизображений.

Долгосрочные (постоянно действующие) телеконференции, в ходе которых собеседники посылают и читают текстовые сообщения в удобное для них время, называют **форумами**.

Форум предлагает набор разделов для обсуждения. Зарегистрированные на сайте пользователи, посылая свои сообщения, могут создавать внутри разделов темы и вести обсуждения в рамках этих тем. Сообщение и все ответы на него образуют «ветку» форума. Незарегистрированные пользователи получают статус гостей, которые могут просматривать ветки форума, но не имеют права принимать участие в обсуждениях. За соблюдением правил следят модераторы, имеющие право редактировать, перемещать и удалять чужие сообщения в определённом разделе или теме.

Службы интерактивного общения предоставляют возможность двум или группе пользователей обмениваться текстовыми сообщениями через Интернет в реальном времени. Первой такой службой была служба IRC (англ. Internet Relay Chat — ретранслируемый интернет-разговор) или просто **чат** (от англ. *chat* — болтать). В отличие от телеконференций, где обсуждение темы открыто всем, в системе IRC общение происходит только в пределах одного канала, в работе которого принимают участие обычно лишь несколько человек. Подключившись к каналу, пользователь видит на экране сообщения других участников. Сообщение, введённое любым участником, практически немедленно появляется на канале, и все остальные участники обсуждения могут «высказаться» в ответ. Для работы службы разработан одноимённый протокол IRC. IRC-сервер — программа, обеспечивающая работоспособность системы IRC и хранящая информацию о каналах и подключённых пользователях. IRC-клиент — программа для подключения к IRC-серверу и ведения беседы.

Некоторые службы интерактивного общения дают возможность вести обсуждение только двум собеседникам. Каждому пользователю при регистрации в таких службах предоставляется индивидуальный код, и каждый сам создаёт список контактов — лиц, с которыми он желает общаться.

IP-телефония — служба, обеспечивающая передачу телефонных разговоров абонентов по сети Интернет. Передача данных в IP-телефонии осуществляется на основе набора протоколов VoIP (англ. Voice over Internet Protocol — голос поверх протокола Интернета). Skype (скайп) — одна из самых популярных программ, позволяющих обмениваться мгновенными сообщениями, использовать голосовую связь и видеозвонки. С помощью Skype можно: общаться с одним или сразу с несколькими людьми, пересылать файлы, вместо изображения с веб-камеры передавать изображение с экрана монитора. Часто эта программа используется для проведения видеоконференций.

В последнее время среди пользователей Интернета широкое распространение получили **социальные сети** — интерактивные многопользовательские веб-сайты, содержание (контент) которых создаётся самими участниками сети. Такие сайты представляют собой автоматизированные социальные среды, позволяющие общаться группам пользователей, объединённых общими интересами.

15.3. Сетевой этикет

В сети Интернет существуют негласные правила поведения, так называемый сетевой этикет. Кратко суть сетевого этикета может быть выражена одной фразой: «Уважайте своих невидимых партнёров по Сети!».

Приведём основные правила сетевого этикета, которых следует придерживаться в почтовой переписке, а также при использовании других сервисов сети Интернет.

1. Ясно идентифицируйте себя.
2. Знайте и уважайте своего адресата.
3. Указывайте тему сообщения.
4. Пишите грамотно, кратко. Давайте чёткий ответ на поставленный вопрос.
5. В текстовых сообщениях можете выражать эмоции с помощью небольших рисунков, называемых смайликами.
6. Не запрашивайте подтверждения получения сообщения без необходимости.
7. Не допускайте спама — бессодержательных, навязчивых или грубых сообщений в адрес другого лица или группы лиц.
8. Не надейтесь на полную конфиденциальность переписки.

САМОЕ ГЛАВНОЕ

Средства обеспечения определённых услуг для пользователей сети Интернет принято называть службами (сервисами). Для каждой службы Интернета существует своя программа-сервер, клиентская программа и свой протокол, обеспечивающий взаимодействие программы-клиента с сервером. Воспользоваться какой-либо службой Интернета можно только в том случае, если на компьютере установлено соответствующее программное обеспечение (клиентская программа).

Информационные службы предоставляют пользователям возможность доступа к разнообразным информационным ресурсам (файлам, документам), хранящимся в Интернете. Основными информационными службами Интернета являются Всемирная паутина, служба передачи файлов, служба файлообменников.

К основным коммуникационным службам относятся электронная почта, форум, чат, IP-телефония.

В последнее время среди пользователей Интернета широкое распространение получили социальные сети — интерактивные многопользовательские веб-сайты, содержание (контент) которых создаётся самими участниками сети. Такие сайты представляют собой автоматизированные социальные среды, позволяющие общаться группам пользователей, объединённых общими интересами.

В сети Интернет существуют негласные правила поведения, так называемый сетевой этикет. Кратко суть сетевого этикета может быть выражена одной фразой: «Уважайте своих невидимых партнёров по Сети!».

Вопросы и задания

1. Что понимается под службой Интернета?
2. В чём различие между информационными и коммуникационными службами Интернета?
3. Назовите известные вам информационные службы Интернета и объясните их назначение.
4. Как устроен универсальный указатель ресурса в Интернете? Для чего он предназначен?
5. Доступ к файлу `http.txt`, находящемуся на сервере `www.net`, осуществляется по протоколу `ftp`. Запишите URL этого ресурса.
6. Исследуйте достоинства и недостатки облачных хранилищ данных. Подготовьте небольшое сообщение на эту тему.



7. Назовите известные вам коммуникационные службы Интернета.
8. Сравните электронную почту и обычную (бумажную) почту по составу элементов и принципам работы.
9. Сравните возможности доступа к почте по протоколам POP3 и IMAP. Укажите достоинства и недостатки каждого из них.
10. Выясните происхождение слов «телеконференция» и «форум».
11. Сравните понятия «телеконференция» и «видеоконференция».
12. Что представляют собой социальные сети?
13. Что такое сетевой этикет? Каковы его основные правила?

§ 16

Интернет как глобальная информационная система

16.1. Всемирная паутина

Напомним основные понятия, касающиеся Всемирной паутины.

Веб-страница может содержать текст, мультимедийные объекты (графическую, аудио- и видеoinформацию), гиперссылки на файлы или другие веб-страницы, а также всевозможные активные компоненты, например формы, позволяющие установить обратную связь между пользователем и веб-страницей посредством типовых элементов управления (текстовых полей, кнопок и т. п.).

Гиперссылка — некоторое ключевое слово или объект в документе, с которым связан переход к другому документу. Текст, в котором используются гиперссылки, называется **гипертекстом**.

Веб-сайт — группа веб-страниц, связанных единой темой, общим стилем оформления и взаимными гиперссылками.

Браузер (от англ. *browse* — просматривать) — специальная программа для просмотра веб-страниц.

Современные браузеры обладают возможностями загрузки и отображения веб-страниц, сохранения веб-страниц на носителях

данных, сохранения истории посещения веб-страниц, создания каталога избранных ресурсов, поиска на веб-странице фрагмента текста, просмотра HTML-кода веб-страницы, печати содержимого веб-страницы и др.

Веб-страница с точки зрения её разработчика — это файл, содержащий собственно текст, несущий определённую информацию для пользователя, и служебную информацию для браузера (тэги разметки) на языке HTML (англ. HyperText Markup Language — язык разметки гипертекста). Тэги разметки представляют собой определённые стандартом HTML последовательности символов, являющиеся инструкциями для программы просмотра. Согласно этим инструкциям, браузер располагает текст на экране, включает в него рисунки, хранящиеся в отдельных графических файлах, и формирует гиперсвязи с другими документами или ресурсами Интернета.

Веб-страницы предназначены для воспроизведения на самых разных экранах самых разных компьютеров. Поэтому они не имеют «жёсткого» форматирования. Оформление веб-страницы выполняется непосредственно во время её воспроизведения на компьютере клиента в соответствии с настройками используемого браузера.

HTML — один из так называемых «веб-стандартов» («стандартов Web»), по которым разрабатываются сайты во всём мире. Ещё одним из таких стандартов является технология CSS (англ. Cascading Style Sheets — каскадные таблицы стилей) — формальный язык описания внешнего вида документа, составленного с использованием языка разметки. Эта технология позволяет принципиально разделить содержание и представление документа:

- описание содержания и логической структуры веб-страницы производится с помощью HTML или других языков разметки;
- описание внешнего вида веб-страницы производится с помощью CSS.

Такое разделение позволяет применять единый заранее разработанный стиль оформления для многих схожих документов, а также быстро изменять оформление документов за счёт изменения этого стиля, хранящегося в отдельном CSS-файле. Перенос правил представления данных в отдельный файл ведёт к уменьшению времени загрузки страниц сайта — описание представления данных загружается браузером только один раз, а далее, при переходе с одной страницы сайта на другую, браузер загружает только структуру страницы и хранимые на ней данные. Можно

предусмотреть несколько дизайнов страницы, применяемых в зависимости от характеристик устройства (размера и разрешения экрана), используемого для просмотра.

Веб-сайты и веб-страницы хранятся на так называемых веб-серверах — компьютерах, на которых установлено специальное программное обеспечение, обладающее соответствующим функционалом. Программа, позволяющая хранить и пересылать веб-страницы, также называется веб-сервером. Пользователи, имеющие доступ к сети, просматривают веб-документы при помощи программ-клиентов — веб-браузеров (рис. 4.1).

Взаимодействие клиент–сервер происходит по протоколу HTTP (англ. HyperText Transfer Protocol — протокол передачи гипертекста).

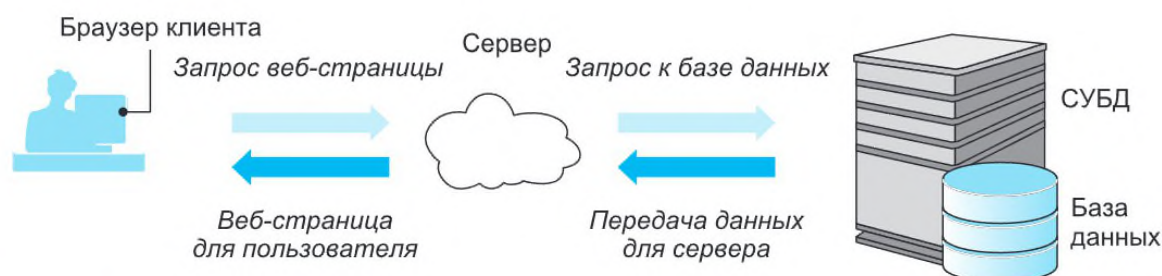


Рис. 4.1. Схема обработки запросов пользователя

Активные компоненты веб-страниц содержат программный код, позволяющий выполнять действия в соответствии с заложенной в них программой. Для написания таких программ используются языки веб-программирования. Один из них — JavaScript, позволяющий описывать правила, определяющие реагирование веб-страницы на действия пользователя. Эти правила представляются в форме веб-сценариев (скриптов) — программ, записываемых непосредственно в html-код страниц или в отдельный файл.

Что касается языков веб-программирования в целом, то их можно разделить на две пересекающиеся группы: клиентские и серверные. Программы на клиентских языках выполняются на стороне пользователя, и результат их выполнения зависит от используемого браузера. Программы на серверных языках программирования, соответственно, выполняются на стороне сервера. Получая запрос с адресом веб-документа от браузера, серверные программы связываются с базой данных. БД передаёт информацию о веб-странице скриптам сервера, и те, обработав её, отсылают для интерпретации браузеру клиента, который и выводит результат совместной работы на монитор.

16.2. Поиск информации в сети Интернет

Поиск нужного документа во Всемирной паутине может происходить разными способами:

- указанием адреса документа;
- путём использования поисковых систем.

Поисковая система — это программно-аппаратный комплекс, предназначенный для поиска информации во Всемирной паутине.

Поисковая машина — программная часть поисковой системы; комплекс программ, предназначенный для поиска информации.

Поисковые системы располагаются на специально выделенных компьютерах с мощными каналами связи. Ежеминутно они обслуживают огромное количество поисковых запросов клиентов.

По принципу действия различают несколько типов поисковых систем, а именно:

- поисковые каталоги, управляемые человеком;
- системы, использующие поисковых роботов;
- гибридные поисковые системы.

Поисковые каталоги (веб-каталоги или тематические каталоги) содержат базу данных ссылок на веб-сайты, распределённых по отдельным тематическим рубрикам. Такие каталоги заполняются специалистами вручную. Поиск в них осуществляется спуском по дереву каталога:

- определив тему, по которой будет выполняться поиск, пользователь выбирает соответствующую рубрику тематического каталога;
- прочитав описание ссылок на открывшейся странице, пользователь может перейти по ссылке, соответствующей его ожиданиям; если же нужных ссылок не обнаруживается, то можно уточнить тему и повторить поиск в этой же или другой поисковой службе.

В 1994 году Дэвид Фило и Джерри Янг из Стэнфордского университета (США) предприняли попытку упорядочить большое количество накопившихся у них ссылок на разнообразные информационные источники. Так появилась идея использования специализированной базы данных для эффективного поиска информации в сети. Очень скоро созданная ими система Yahoo! стала самым популярным и полным иерархическим предметно-ориентированным путеводителем по Интернету. В наши дни — это одна из наиболее известных поисковых систем.



Действие поисковых систем, использующих поисковых роботов, основано на постоянном, последовательном изучении всех страниц всех сайтов Всемирной паутины. Для каждого документа составляется его поисковый образ — набор ключевых слов, отражающих содержание этого документа. В связи с постоянным обновлением информации поисковые системы периодически возвращаются к ранее изученным страницам, чтобы обнаружить и зарегистрировать изменения. Информация о ключевых словах исследованных таким образом страниц сохраняется в поисковой системе.

При поступлении запроса от пользователя поисковая система на основании имеющейся в ней информации формирует список страниц, соответствующих критериям поиска. Найденные документы, как правило, упорядочиваются в зависимости от местоположения ключевых слов (в заголовке, в начале текста), частоты их появления в тексте и других характеристик.



Различные поисковые системы, использующие поисковых роботов, имеют схожую структуру, включающую:

- 1) **модуль индексирования**, состоящий из трёх программ-роботов (Spider или «паук» — скачивает веб-страницы; Crawler или «путешествующий паук» — переходит по всем ссылкам, имеющимся на странице, и ищет новые документы, ещё не известные поисковой системе; Indexer или «робот-индексатор» — разбивает на фрагменты страницы, которые скачали «пауки», анализирует их и составляет некоторое описание этих страниц);
- 2) **базу данных** — хранилище представленных в определённом формате всех скачанных и обработанных модулем индексирования документов;
- 3) **поисковый сервер** — система выдачи результатов поиска, определяющая, какие страницы и в какой степени удовлетворяют запросу пользователя.

Поисковая система, получив запрос на поиск, анализирует ту информацию, которая была ею проиндексирована. С одной стороны, это позволяет существенно повысить скорость обработки поискового запроса. С другой стороны, результаты поиска нельзя считать полными, т. к. ни одна поисковая система не может загрузить в свою базу данных информацию обо всех без исключения ресурсах. Кроме того, результаты поиска могут быть отчасти устаревшими — ситуация в сети Интернет меняется быстрее, чем происходит обновление сведений в базах данных поисковых систем.

Гибридные поисковые системы сочетают в себе функции систем, управляемых человеком, и систем, использующих поисковых роботов.

Несмотря на общие принципы работы, поисковые системы различаются по таким характеристикам, как: язык запроса, зона поиска, глубина поиска внутри документа, метод упорядочивания информации и др. На данный момент самой популярной в мире поисковой системой является Google, а крупнейшей отечественной поисковой системой — Яндекс.

В большинстве поисковых систем реализовано три основных типа поиска:

- 1) поиск по любому из слов — результатом является огромный список всех страниц, содержащих хотя бы одно из ключевых слов; применяется, когда пользователь не уверен в ключевых словах;
- 2) поиск по всем словам — в этом режиме формируется список всех страниц, содержащих все ключевые слова в любом порядке;
- 3) поиск точно по фразе — в результате составляется список всех страниц, содержащих фразу, точно совпадающую с ключевой (знаки препинания игнорируются).

Чтобы поиск стал более продуктивным, во всех поисковых системах предусмотрены специальные языки формирования запросов со своим синтаксисом. Эти языки во многом похожи. Выяснить особенности определённого языка можно с помощью справочной системы, входящей в состав поисковой машины.

Найдите информацию о правилах формирования поисковых запросов в поисковых системах Яндекс и Google. Сравните их между собой. Укажите общее и различия.

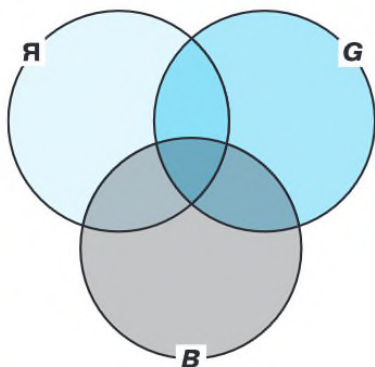
Пример. В языке запросов некой поисковой машины для обозначения логической операции ИЛИ используется символ «|», а для логической операции И — символ «&». Известны запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет:

Запрос	Найдено страниц (тыс.)
Яндекс & Google	145
Bing & Google	580
Яндекс & Bing & Google	85
(Яндекс Bing) & Google	x



Чему равно x , если все запросы выполнялись практически одновременно, т. е. во время выполнения запросов набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменился?

С подобными задачами вы встречались в курсе информатики основной школы и знаете, что их условие может быть представлено с помощью кругов Эйлера и записано на языке теории множеств.



Пусть $Я$, G и B — множества страниц, содержащих слова Яндекс, Google и Bing соответственно.

Тогда $Я \cap G$ — множество страниц, соответствующих запросу «Яндекс & Google», и его мощность равна 145 (тыс.): $|Я \cap G| = 145$.

Рассуждая аналогично, можем записать: $|B \cap G| = 580$, $|Я \cap B \cap G| = 85$.

Требуется найти мощность множества $(Я \cup B) \cap G$.

Преобразуем это выражение:

$$(Я \cup B) \cap G = (Я \cap G) \cup (B \cap G).$$

В справедливости такого преобразования вы можете убедиться, изобразив левую и правую части равенства с помощью кругов Эйлера.

Согласно принципу включений-исключений, для двух множеств имеем: $|X \cup Y| = |X| + |Y| - |X \cap Y|$.

В нашем случае получаем:

$$\begin{aligned} |(Я \cap G) \cup (B \cap G)| &= |Я \cap G| + |B \cap G| - |(Я \cap G) \cap (B \cap G)| = \\ &= |Я \cap G| + |B \cap G| - |Я \cap G \cap B| = 145 + 580 - 85 = 640. \end{aligned}$$

Итак, $x = 640$.

Как бы точно ни был составлен пользователем запрос к информационной системе, только малая часть из полученных по этому запросу документов будет релевантной, т. е. соответствующей зафиксированной в запросе информационной потребности.

Полнота поиска — это отношение числа выданных релевантных документов к общему числу релевантных документов, имеющих в базе данных поисковой системы. В идеале это число должно равняться 1; на практике может достигать значений 0,7–0,9.

Точность поиска — это отношение числа выданных релевантных документов к общему числу документов, выданных системой по данному запросу. Значение этого параметра колеблется от 0,1 до 1.

Полнота и точность определяют качество или эффективность поиска.

16.3. О достоверности информации, представленной на веб-ресурсах

Поиск информации в сети Интернет удобен и прост, а самое главное — он занимает гораздо меньше времени, чем поход в библиотеку или работа с другими источниками информации. Благодаря этому в наши дни Интернет является самым популярным источником информации: им пользуются не только рядовые граждане, но и учёные, бизнесмены, государственные служащие, специалисты разных областей и сфер деятельности для решения самого широкого круга профессиональных задач. И это при том, что Интернет является зоной свободного доступа, в которой абсолютно каждый может не только искать ту или иную информацию, но и размещать в ней всё, что сочтёт возможным. Эти данные никем не контролируются и не проверяются, а поэтому они могут быть недостоверными (содержать устаревшие данные, ошибочные или заведомо ложные утверждения) и субъективными (отражать личную точку зрения автора).

К данным, которые вы получили в результате поиска в Интернете, следует относиться критически и предпринимать шаги для того, чтобы убедиться в достоверности информации.

Рассмотрим некоторые способы проверки информации, полученной в результате поиска в сети Интернет.

1. **Выяснение репутации сайта**, на котором размещена информация, представляющая для вас интерес. Проверенные данные публикуют официальные сайты государственных, коммерческих, научных и других структур, являющиеся первоисточниками информации. Ответственность за любую опубликованную ими информацию несут ресурсы, имеющие свидетельство о регистрации средства массовой информации. Избегают недостоверной информации известные ресурсы, занимающие высокие места в соответствующих рейтингах. Представление о репутации сайта можно получить в том числе и по имеющимся в сети отзывам об этом ресурсе.

Если веб-сайт не обладает широкой известностью, то следует обратить внимание на следующие моменты:

- указано ли, для кого предназначен ресурс и какова цель его создания;
- насколько регулярно обновляются данные на веб-сайте; не устарела ли информация (узнать дату размещения материалов);
- не требуют ли разработчики веб-страницы ввода ваших личных данных.

2. Получение информации об авторе представляющего интерес материала. Следует убедиться, что на веб-странице приведены данные об авторе, в том числе описание его квалификации и контактная информация. Можно попытаться найти и ознакомиться с другими работами этого автора, комментариями и отзывами читателей на его работы.

3. Проверка фактического материала. Любые фактические и статистические данные имеют источник. Хорошо, если ссылки на авторитетные источники имеются на страницах заинтересовавшего вас сайта. Если таких ссылок нет, то данные можно выборочно сверить с официальными источниками самостоятельно. Если обнаружится, что какие-то данные не согласуются с данными официальных источников, то и остальному материалу также не стоит доверять. Хорошо, если данные подаются с разных точек зрения, если они согласуются с тем, что вы изучали в школе или узнали из других источников.

Необходимо чётко представлять себе, что именно вы ищете, и проверять все важные данные, найденные в Интернете. Если в результате поиска вы не нашли ни одного подходящего документа, нужно:

- проверить правильность написания ключевых слов;
- проверить правильность использования логических связок;
- подобрать более удачные синонимы;
- изменить логику запроса.

САМОЕ ГЛАВНОЕ

Веб-страница с точки зрения её разработчика — это файл, содержащий собственно текст, несущий определённую информацию для пользователя, и служебную информацию для браузера (тэги разметки) на языке HTML (англ. HyperText Markup Language — язык разметки гипертекста).

HTML — один из веб-стандартов, по которым разрабатываются сайты во всём мире. Ещё одним из таких стандартов является технология CSS (англ. Cascading Style Sheets — каскадные таблицы стилей) — формальный язык описания внешнего вида документа, составленного с использованием языка разметки. Технология CSS позволяет принципиально разделить содержание и представление документа: описание содержания и логической структуры веб-страницы производится с помощью HTML или других языков разметки, а описание внешнего вида веб-страницы производится с помощью CSS.

Веб-страницы предназначены для воспроизведения на самых разных экранах самых разных компьютеров. Поэтому они не имеют «жёсткого» форматирования. Оформление веб-страницы выполняется непосредственно во время её воспроизведения на компьютере клиента в соответствии с настройками используемого браузера.

Поисковая система — это программно-аппаратный комплекс, предназначенный для поиска информации во Всемирной паутине. Поисковая машина — программная часть поисковой системы; комплекс программ, предназначенный для поиска информации.

По принципу действия различают такие типы поисковых систем, как: поисковые каталоги, управляемые человеком; системы, использующие поисковых роботов; гибридные поисковые системы.

Необходимо чётко представлять себе, что именно вы ищете, и проверять все важные данные, найденные в Интернете. Основными способами проверки найденной информации являются: выяснение репутации сайта; получение информации об авторе материала; проверка фактического материала по данным из авторитетных источников.

Вопросы и задания



1. Что представляет собой веб-страница с точки зрения пользователя и с точки зрения её разработчика?
2. В чём, по вашему мнению, состоит одно из основных отличий веб-страницы от обычного текстового документа?
3. Кому принадлежит идея гипертекста? Подготовьте краткое сообщение на эту тему.
4. Назовите два основных веб-стандарта. Для чего предназначен каждый из них?
5. Какие способы поиска документа во Всемирной паутине вам известны?



6. Что такое поисковая система? Что такое поисковая машина?
7. Какие типы поисковых систем можно выделить в зависимости от принципа их действия?
8. Почему, если мы не можем найти что-либо в одной поисковой системе, имеет смысл искать нужный материал в другой?
9. Может ли случиться так, что поисковая система найдёт документ, который не существует?
10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Для обозначения логической операции ИЛИ в запросе используется символ «|», а для логической операции И — «&». Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

1	принтер сканер монитор
2	монитор & принтер
3	принтер & сканер & монитор
4	принтер & сканер & монитор & колонки
5	принтер сканер
6	принтер сканер монитор колонки
7	(монитор принтер) & (принтер сканер)
8	(монитор сканер) & принтер



11. Известны запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет:

Запрос	Найдено страниц (тыс.)			
	1	2	3	4
Яндекс Google	900	1300	1750	x
Bing Google	700	1400	x	2000
Яндекс Bing Google	1200	x	2450	2500
(Яндекс & Bing) Google	x	600	1100	500

Чему равен x , если все запросы выполнялись практически одновременно, т. е. во время выполнения запросов набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменился?

12. Зная, что такое точность информации, дайте определение парному понятию «информационный шум».
13. Зная, что такое полнота информации, дайте определение парному понятию «потери информации».
14. Какая информация называется релевантной? Как связаны полнота и точность с качеством (эффективностью) поиска?
15. Можно ли безоговорочно доверять такому популярному ресурсу, как Википедия?
16. Кто такие блогеры? Можно ли безоговорочно доверять публикуемой ими информации?
17. В чём суть основных способов проверки достоверности информации, найденной в сети Интернет?
18. Найдите в сети Интернет не менее трёх авторитетных источников, содержащих информацию по одной из следующих тем:
 - «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение»;
 - «Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей»;
 - «Представление о системах автоматизированного проектирования».

Почему вы считаете, что этим источникам можно доверять? На основе найденных материалов подготовьте небольшое сообщение по выбранной теме.

Дополнительные материалы к главе смотрите в авторской мастерской.

