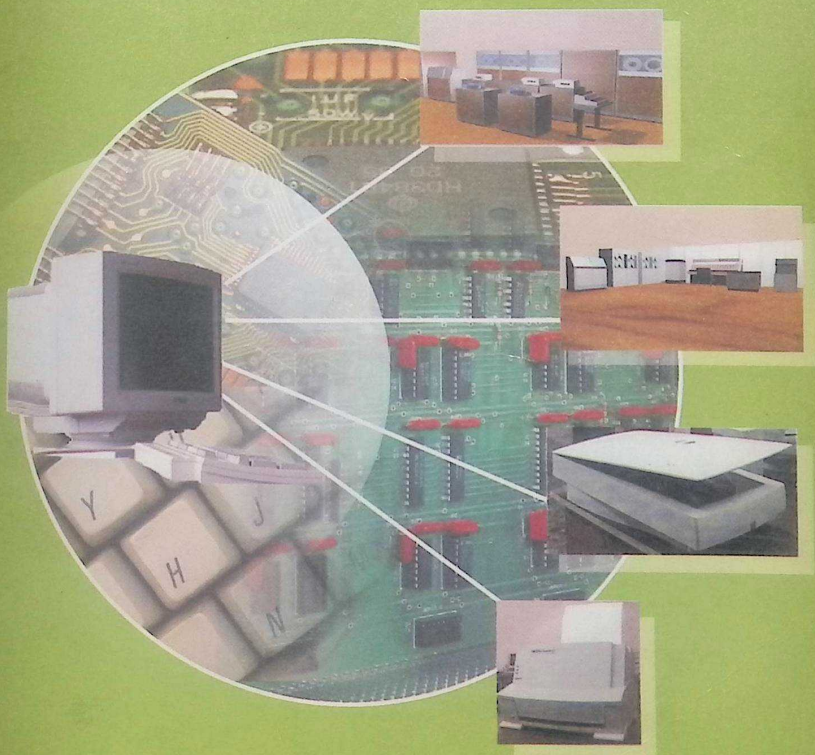


ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

8



Б. БОЛТАЕВ, М. МАХКАМОВ, А. ДАЛИЕВ,
Т. АЗЛАРОВ, А. АБДУКАДЫРОВ



ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ 8

УЧЕБНИК ДЛЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ
С РУССКИМ ЯЗЫКОМ ОБУЧЕНИЯ

*Утвержден
Министерством народного образования
Республики Узбекистан*

Перевод с узбекского

ТАШКЕНТ "ЎҚИТУВЧИ" 2002

Рецензенты: канд. техн. наук, доцент А. Абдукаримов; преподаватель информатики шк. № 138 г. Ташкента Б. Каримов; проректор ИПКПК Бухарской области И. Камолов; зав. каб. «Основы информатики и вычислительной техники» ИПКПК Ферганской области М. Валиханов.

Все права охраняются и принадлежат издателю, ни одна из частей этого издания не может воспроизводиться без предварительного согласия издателя.

В 4306020500 - 96 бл.-заказ - 2002
353(04) - 2002

ISBN 5—645—03924—6

© Издательство «Ўқитувчи», 2001.
© Издательство «Ўқитувчи», 2002,
перевод с узбекского

Предисловие

Учебник, с которым вы ознакомитесь и будете изучать, введет вас в мир информатики и поможет в ее освоении.

В настоящее время, когда Республика Узбекистан уверенно шагает по пути независимости, задача построения информированного общества имеет огромное значение.

Актуальность информатизации подтверждается принятыми Олий Мажлисом Республики Узбекистан законами «Об информатизации» (май 1993 г.), «Об электронных вычислительных машинах (ЭВМ) и правовой защите баз данных» (май 1994 г.).

Применение средств информатики в различных сферах деятельности общества показывает, что умение быстрой и качественной обработки информации становится жизненной необходимостью. Это свидетельствует о том, что информация становится ценным товаром, а, следовательно, и о росте значения предмета информатики.

Учебник поможет вам изучить законы и методы сбора, передачи, хранения и обработки информации, овладеть навыками работы с высокоскоростными компьютерами и другими современными вычислительными средствами. Вы на практике освоите навыки набора текстов и подготовки различных документов.

Учебник состоит из пяти глав. В первой освещаются задачи предмета информатики и ее роль в развитии нашего общества, во второй рассказано о представлении информации с помощью знаков, в третьей — о компьютерах, в четвертой — об операционных системах, в пятой — о текстовых редакторах, о работе с рисунками и таблицами, а также о методах создания диаграмм и графиков.

В учебнике приведены также краткие исторические сведения о жизни и деятельности ученых нашей страны, которые внесли вклад в развитие предмета информатики. Это поможет вам в изучении нашего богатого наследия.

Учебник подготовлен группой авторов и содержит материалы, рассчитанные на 34 учебных часа.

Выражаем благодарность академику В.К. Кабулову, который помогал своими советами в подготовке учебника, а также рецензентам, высказавшим свое мнение по рассматриваемым темам.

Глава 1

ПОНЯТИЕ ОБ ИНФОРМАТИКЕ

§ 1.1. Что изучает предмет информатика

В 50-х годах XX века была заложена основа нового предмета — информатики.



Информатика — предмет, изучающий методы представления, сбора, хранения, обработки и использования информации в различных сферах деятельности человека.

Иначе говоря, информатика — предмет, изучающий действия над информацией и методы их применения.

Значит, для информатики основной материал — *информация*. В предмете *информатика* — это основное понятие.

Слово информация происходит от латинского слова *information* и означает *объяснение, определение*.

Что же такое информация? Существует ли ее научное определение? Так ли существенно ее наличие?

Еще с первобытных времен человек постоянно сталкивался с информацией. Тем не менее понятие *информация* не имеет полного научного определения.

В различных сферах понятие *информация* интерпретируется по-разному. Если для специалистов технического профиля информация — это техника, технологии и порядок их работы, то для медиков — это диагноз больных, сведения о лекарственных средствах и др. Соответственно, представители других специальностей интерпретируют информацию в соответствии со своей специализацией.

В связи с тем, что понятие *информация* принято как основное понятие предмета информатики, мы не стремимся дать ему точную формулировку, а пытаемся определить что понимается под информацией.



Под информацией понимается комплекс сведений, которые мы можем принять с помощью всех органов осязания, и уровень их взаимосвязи.

Человек (продукт природы) в процессе становления личностью (продуктом общества) принимает различную информацию от окружающего мира, взаимосвязывает полученные сведения и на их основе обогащает свои знания.

Живший в IX–X веках Абу Наср ибн Мухаммед, известный как *аль-Фараби*, особо отметил, что процесс осознания состоит из двух этапов — умственного и чувственного, которые взаимосвязаны и не могут возникнуть один без другого. Эти этапы не могут быть сформированы без информации. Следовательно, информация является основой осознания.

В своем труде «Задачи науки и искусства» аль-Фараби отмечает, что осознание природы бесконечно, оно идет от незнания к знанию, от знания причины к знанию результата, и на основе этого происходит углубление знания.

По словам ученого, у человека в первую очередь появляется «потребность в пище» и на ее основе он питается. После этого появляются «внешние потребности», которые возникают через органы осязания непосредственно при воздействии внешней среды. Эти «внешние потребности» делятся на 5 типов: осязание через кожу, осязание через язык, обоняние, слух, зрение.

Человек получает информацию из внешней среды в основном следующим образом:

Зрение	Глазами мы видим окружающие нас предметы и события, опознаем цвета и с помощью глаз передаем в головной мозг информацию
Обоняние	Носом мы чувствуем запахи
Слух	Ушами слушаем
Осязание через кожу	Через тело (кожу) мы различаем температуру воздуха, жесткость или мягкость предметов и т. п.
Осязание через язык	Языком различаем вкусы

Для поддержания жизнеспособности человека в первую очередь необходимы определенные предметы (материя), например, продукты питания, жилье, транспорт и т. д. Человек использует эти предметы, преобразуя их из одного вида в другой или из одного состояния в другое. Для этого он пользуется энергией. Так, для получения муки из зерна, т. е. для преобразования материи в употребляемый человеком вид (продукт питания), необходимо ее размолоть на мельнице, а для работы мельницы необходима энергия (мощность). Для приготовления хлеба из муки также необходима энергия (огонь, тепло). Значит, в жизнедеятельности человека, наряду с продуктами питания (материя), особое значение имеет мощность (энергия).

Наравне с материей и энергией существует также необходимость, указывающая, как использовать материю и энергию в определенных целях. Этой необходимостью и является информация.

При чтении книги, просмотре телевизора или собеседовании мы постоянно принимаем информацию и преобразуем ее в нужный нам вид, т. е. управляем ею.



Например, красный свет светофора является информацией о запрещении перехода улицы, а зеленый свет является информацией о разрешении перехода улицы.

При изучении животных, как естественной биологической системы, большое внимание уделяется степени и виду их реакции на внешние сигналы, потому что невозможно оценить действия животных, не зная их реакцию на принимаемую информацию.

Это действительно для всех управляемых процессов, происходящих в природе и обществе. Не зная происходящих в них информационных процессов, мы не сможем проанализировать порядок их работы и, естественно, не сможем получить конкретный результат. Подобно тому, что основой принятия конкретного решения является информация, управление тоже производится на основе различных сигналов, сведений.

Например, для повышения урожайности крестьяне при обработке почвы и поливе используют накопленную своим опытом информацию и, основываясь на ней, определяют мероприятия по применению различной техники и технологий. Из этого видно, что не зря крестьяне обращают большое внимание на прогноз погоды, передаваемый по телевидению, радио и через прессу, т. е. на информацию.

Значит информация, наравне с материей и энергией, является важным фактором.

Приведенные примеры подтверждают важность процесса сбора, хранения и обработки информации.

При работе с информацией, также как и с материей и энергией, можно осуществлять процессы сбора, передачи, хранения и преобразования ее в другой вид.

Информация должна иметь три основных свойства:

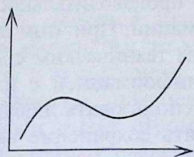
- ♦ *полноту*, т. е. информация должна в полной мере представлять всесторонние сведения о том или ином предмете или событии;
- ♦ *ценность*, в противном случае ее использование нецелесообразно;
- ♦ *достоверность*, иначе нет необходимости в ее использовании.

По виду информация разделяется на два типа: *непрерывная* и *прерывистая*.

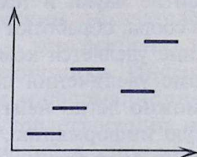
Состояние погоды или время (часы, минуты) — это непрерывная информация, так как о них можно получить информацию в любое время.

Но существуют такие процессы, о которых невозможно получить непрерывную информацию. Например, по часам, на которых отсутствует секундная стрелка, невозможно получить информацию о секундах. Они показывают только часы и минуты.

Типы информации схематически можно представить следующим образом:



Непрерывная информация



Прерывистая информация

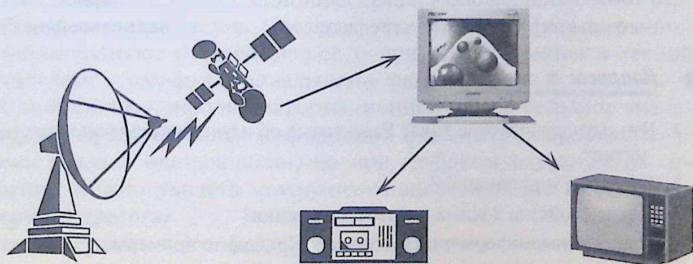
При полном изучении любого процесса объем собранных сведений и степень их взаимосвязи настолько сложны, что обработать их без помощи технических средств практически невозможно.

При сборе информации человек использует свои органы осязания, но для получения информации с большого расстояния этого недостаточно — необходимо использование специальных технических средств.

В связи с этим появляется потребность в различных технических средствах для выполнения действий над информацией — ее сбора, обработки и передачи, и человек начинает создавать различные устройства и внедрять их в жизнь.



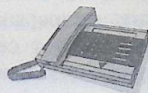
На рисунке показан процесс сбора и передачи сведений о погоде.



Чтобы использовать собранную информацию в нужное время, ее необходимо где-то хранить. Информация хранится в книгах,

газетах, на магнитных лентах, в запоминающих устройствах компьютеров и т. д. Эти средства являются **носителями информации**.

На рисунке показаны некоторые носители информации.



Развитие науки и техники увеличивает производительность процессов сбора, обработки и передачи информации. При этом основное внимание уделяется компьютерам и другим техническим средствам.

Кроме увеличения скорости обмена информацией с их помощью можно легко найти, обработать и использовать любую необходимую информацию, а также обеспечить сохранение вышеуказанных ее свойств.



*Процесс выполнения необходимых действий над информацией называется **информационной технологией**.*

В качестве основных технических средств информационной технологии, кроме вычислительных, используются средства связи — телефон, телетайп, телефакс и другие.

На рисунке показаны некоторые технические средства информационной технологии.



компьютер



телефакс



радиотелефон

? Вопросы и задания

1. Что изучает информатика? Расскажите об изучаемых ею основных понятиях.
2. Что такое информация?
3. Какие свойства должна иметь информация?
4. Какие типы информации вы знаете? Приведите примеры.
5. Что вы понимаете под сбором, обработкой и передачей информации? Приведите примеры.
6. Какие средства хранения информации вы знаете?

7. Что вы понимаете под информационной технологией? Приведите примеры ее технических средств.
8. Как вы понимаете понятие «Информация — это знание, знание — сила, а сила — это победа»?

§ 1.2. Роль информатики и вычислительной техники в развитии нашего общества

Информация — это основное средство развития общества. Если информация является значимым экономическим показателем в истории человечества, то компьютеризация — это основная движущая сила в структурном преобразовании экономики. Информатизация общества, обеспечение его новыми информационными технологиями имеет огромное значение в удовлетворении нужд людей в различных сведениях. Человек, живущий в мире информации, для нахождения научно обоснованных ответов на сложные вопросы взаимосвязи процессов обращается к множеству фактов и цифр. Благодаря информации, теория сливается с практикой, которые не могут существовать и развиваться друг без друга.

Однако основной задачей обучения информатике является не размышление над актуальностью ее средств, а получение представления о методах и средствах удовлетворения общества в информации. Это требование всегда будет существовать и удовлетворяться в пределах какой-либо информационной среды.

Особое место в изучении информатики имеет понятие *информационная среда*. Окружающая человека среда по своему характеру может быть самой разнообразной — естественной, политической, общественной, национальной, семейной, духовной и др. Это разные «плоскости» единой среды, в которой мы живем. В центре этих «плоскостей» находится информационная среда, включающая самую разнообразную информацию. Средства управления информационной средой дополняют и развивают ее и при этом остаются в тесной взаимосвязи с разными социальными факторами.

В понимании природы информационной среды большое значение имеет преобразование информации в знание. С первого взгляда они кажутся одинаковыми, но при глубоком изучении их отношений можно увидеть коммуникативное свойство «связи всех явлений и средств».

Информация — это фактор связи между людьми в обществе, «мост» между знаниями. Значит, механизм преобразования знания в информацию «для себя» (и обратно) имеет особое значение в создании информационной среды.

В прежние времена информационная среда была очень бедной и состояла из комплекса ограниченной информации, что тысячекратно определяло круг взаимосвязи между людьми и снижало роль человека в информационной среде общества.

В настоящее время комплекс информации разного рода постоянно расширяется и развивается, ее роль в обществе стремительно возрастает.

В последнее время в информационной среде произошли большие изменения, которые привели к необходимости безбумажной технологии, что, в свою очередь, способствовало широкому развитию ЭВМ.

Для повышения роли информационных технологий в будущем необходимо расширить круг их задач. Комплекс этих задач принято называть *информатизацией*. Смысл ее состоит в перестройке, развитии и повышении производительности различных сфер деятельности на основе современных ЭВМ и информационных систем.

Если компьютеризация включает в себя решение технических проблем, то *информатизация* является комплексной проблемой, она охватывает все процессы общественной жизни, и компьютеры лишь составляют ее техническую основу.

В связи с широким применением информатизации в нашей республике открываются возможности получения гражданами требуемой информации в определенное время, в необходимом объеме и нужного качества. Предприятия и организации, расположенные в областях, городах и районах нашей республики, оснащены современными компьютерами и с помощью специальных устройств (телефонная сеть, модем и другие) имеют возможность быстро и качественно принимать и передавать любую информацию.

Расширение круга интересов человечества в экономической, экологической, политической и других областях приводит к качественному и количественному изменению информации и созданию информационной среды с новыми свойствами. Значит, информатизация не является временным мероприятием, она — необходимое средство развития. Поэтому современное состояние уровня развития информационной среды невозможно представить без информатики.

Мы все больше убеждаемся в неопенимой помощи вычислительной техники в быстром и качественном выполнении задач сбора, обработки и передачи информации.

Благодаря обретению национальной независимости и повышению авторитета Узбекистана в мировом сообществе, стало возможным использование информации не только внутри страны, но и обмен информацией с другими странами. Это является важным фактором повышения экономического и социального уровня нашего государства.

В настоящее время во всем мире интенсивно ведутся исследования в области информационных технологий. Это подняло сферу информационной связи на качественно новый уровень.

В этой связи особое значение имеет *электронная почта*. Она обеспечивает быструю передачу пользователю через сеть взаимосвязанных компьютеров текстовой, графической, и даже звуковой информации на более качественном, чем обычная почта, уровне. Через международную сеть Интернет (об этом будет подробно рассказано в 9 классе) за считанные минуты можно получить необходимую информацию, не выходя из кабинета.

Так, например, работу спутников Земли, осуществляющих прием и передачу телевизионных изображений на дальние расстояния или телефонную связь со всеми государствами мира, обеспечивают компьютеры и специальные программы.

Компьютеры широко используются при проектировании зданий, сооружений и микрорайонов. В настоящее время строится много современных и красивых жилых зданий. Бурное строительство приводит к сокращению свободных земельных площадей, которые уже сейчас являются дефицитом и высоко ценятся. Поэтому перед проектировщиками стоит задача выбора оптимального варианта застройки микрорайонов с учетом всех необходимых критериев, чем и занимается новое направление науки — «системы автоматизации проектирования». Эта наука используется не только в архитектуре и строительстве, но и при разработке новых технических средств.

Еще один пример — организационное и технологическое управление в производстве. Доказано, что если объединить цехи и отделы через связанные между собой компьютеры, то производительность возрастает в сотни раз. В этом направлении также проводятся исследования.

В повседневной жизни возникает множество задач, связанных с получением информации, например, поиск необходимого сырья в магазинах города; составление списка необходимых транспортных маршрутов и схем движения; сбор сведений о погоде; получение необходимой информации из библиотеки в нужное время, в нужном объеме и в нужном виде и др.

Для решения информационных задач с каждым годом будет требоваться все больше высококвалифицированных специалистов, так как обмен информацией, ее сбор, обработка, передача и хранение связаны с разработкой и использованием все более новых и современных средств связи.

Решение подобных задач требует также огромных финансовых затрат и большого объема научных работ. Все эти работы можно объединить в единую кибернетическую систему (слово *кибернетика* — от лат. *kiber nautos*, что значит *управляющий*). Научно-иссле-

довательские работы в этом направлении проводятся научно-производственным объединением «Кибернетика» Академии наук Узбекистана. Учеными этого объединения, основанного в 1966 году известным ученым, академиком В. Кабуловым, проводятся исследования по разработке и использованию кибернетических систем в различных областях народного хозяйства: экономике, космосе, биологии, медицине, сельском хозяйстве и др.

Краткая биографическая справка



Восил Кабулов (1921 г. р.) — председатель Ассоциации преподавателей и специалистов информатики Узбекистана «Истикбол», известный математик, основатель школы кибернетики в Узбекистане, доктор физико-математических наук, профессор, с 1966 г. — академик Академии наук и заслуженный деятель науки и техники Узбекистана.

В 1949–1950 гг. работал на строительстве железной дороги Чорджоу–Кунград. В 1950–1952 гг. — аспирант Института сооружений Академии наук Узбекистана, в 1952–1957 гг. — заведующий лабораторией вычислительной техники Института математики Академии наук Узбекистана, в 1963–1966 гг. — директор Института механики вычислительного центра Академии наук Узбекистана. В 1966–1977 гг. — директор Института кибернетики Академии наук Узбекистана. После преобразования этого института в 1978 г. в научно-производственное объединение «Кибернетика» Академии наук Узбекистана стал его генеральным директором.

Восил Кабулов защитил докторскую диссертацию на тему «Некоторые одномерные и двухмерные задачи эластичности и пластичности теории динамики». Научная деятельность связана с внедрением вычислительной техники в науку, технику и различные сферы народного хозяйства. Его научные работы посвящены задачам алгоритмизации механики единой среды, разработке систем автоматизации управления, экономической кибернетике и др.

Является членом нескольких международных организаций, лауреат Государственной премии имени Беруни. В 1998 году по Указу Президента Республики Узбекистан Восил Кабулов награжден орденом «Эл-юрт хурмати».

? Вопросы и задания

1. Как вы понимаете определение «информационная среда»? Приведите примеры.
2. Расскажите о роли информатизации в развитии нашей Республики.
3. Расскажите об известных вам организациях, где применяются компьютеры.
4. Можно ли выполнить проектные работы с помощью компьютеров? Приведите примеры.
5. Что вы знаете об ученом, основавшем школу кибернетики в Узбекистане?

Глава 2

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ЗНАКОВ

§ 2.1. Системы счисления

Язык является средством общения между людьми. У чисел тоже существует свой язык, и он имеет свой алфавит, который состоит из знаков. С помощью этих знаков обозначаются числа и цифры. Например, используемые в повседневной жизни арабские цифры 0, 1, 2, ... , 9 или римские цифры I, II, V, X, L, C, M, H, ... , являются *элементами алфавита цифр*. В древние времена разные народы и племена при обозначении цифр пользовались различными знаками. Например, в Древнем Египте для обозначения цифр и чисел пользовались следующими знаками:

1	10	100	—	50	5	2	=	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90

Древние мексиканцы (ацтеки) тоже имели свои знаки. На рисунке показано, как изображалось, например, число 402.

				
1	20	400	402	8000

При использовании буквенного алфавита придерживаются определенных законов и правил. В числовом алфавите тоже используются определенные правила. Для различных алфавитов они различны, что связано с историей их возникновения. Используемый нами в повседневной жизни числовой алфавит содержит десять арабских цифр. За основу в нем взято десять пальцев.



В связи с тем, что арабский числовой алфавит содержит десять цифр, он называется *десятичной системой счисления*.

Числовые алфавиты, которые использовались в древние времена разными народами, содержали различное количество знаков: пять (в государствах древней Африки), двенадцать (в числовом алфавите англичан), двадцать (у ацтеков и майя, живших в Америке в XVI–XVII вв.; у кельтов, живших во II в. до нашей эры в Западной Европе; у французов), шестьдесят (у древних вавилонцев). Они назывались, соответственно, пятизначной системой счисления, двенадцатизначной системой счисления, двадцатизначной системой счисления, шестидесятизначной системой счисления. В них использовались различные аналоги: 60 минут в часе, 12 месяцев в году, 12 дюймов в 1 английском футе, 20 су в 1 французском франке и многое другое. Применяя эти системы, человек пользовался различными средствами. Например, для двенадцатизначной системы в качестве средства счета человек использовал фаланги пальцев.



Количество цифр в системе счисления называются *основой* этой системы.

Знаки, входящие в числовой алфавит, называются *цифрами*, а состоящие из этих цифр другие знаки называются *числами*. Например, в десятичной системе счисления 5, 6, 8 — это цифры, а 568 — это число. В десятичной системе счисления знаки разделяются на единицы, десятки, тысячи и другие группы, которые содержат по десять знаков. Другие системы счисления тоже разделяются на группы, содержащие количество знаков, равное основе этой системы.

В повседневной жизни человека наиболее широко используется десятичная система счисления. В этой системе в зависимости от местоположения цифры имеют различные значения.

Например: а) 9 (девять) — единицы; 90 (девяносто) — десятки; 900 (девятьсот) — сотни.



Если справа или слева какой-либо арабской цифры записать другую арабскую цифру, то значение (значит, и смысл) этих цифр в полученном числе изменится.

Поэтому эта система называется *системой, цифры которой зависят от их позиции (местоположения)*.

Системы счисления разделяются на два типа: системы, цифры которой зависят от своих позиций, и системы, цифры которой не зависят от своих позиций, т. е. *позиционные и непозиционные* системы счисления.

Такое представление чисел позволяет выполнять над ними арифметические операции. Поэтому наши предки уделяли большое внимание приданию цифрам и числам конкретной формы.

Наш соотечественник *аль-Хорезми* объединил в одну систему порядок выполнения действий над арабскими (точнее индийскими) цифрами в зависимости от их местоположения.

Краткая историческая справка



Выдающийся математик, астроном и географ **Мухаммад аль-Хорезми** жил в конце VIII — первой половине IX веков. Мусо аль-Хорезми (его полное имя Абу Абдулло Мухаммад ибн Мусо аль-Хорезми) родился в 783 году в Хорезме. Изначально свои знания он получил от ученых, живших в городах Средней Азии. В источниках к имени аль-Хорезми также добавлялись аль-Мажуси и Кутруббули.

Им было создано более 20 научных трудов. До нас дошли сведения лишь о десяти. Это «Алжабр ва алмукабала хисоби хакида кискача китоб» (посвящена алгебре); «Хинд хисоби хакида китоб» или «Кушиш ва айириш хакида китоб» (посвящена арифметике); «Китоб сурат-ул-аср» (посвящена географии); «Зиж», «Астурбол билан ишлаш хакида китоб», «Астурбол яшаш хакида китоб», «Астурбол ердамида азимутни аниклаш хакида», «Китоб ар-рухома», «Китоб ар-тарих» (посвящены астрономии). Четыре из этих произведений сохранились на арабском языке, одно — в составе произведений Фаргонии, два — на латинском языке и остальные три еще не найдены.

Время создания рукописи, посвященной арифметике, неизвестно, но аль-Хорезми делает ссылку на нее в рукописи, посвященной алгебре. Значит, рукопись по арифметике была написана после рукописи по алгебре. В XII веке в Испании эта рукопись была переведена на латинский язык. Переписанный в XV веке вариант этой рукописи хранится в библиотеке Кембриджского университета. Рукопись начинается со слов «Diksit Algorizmi» или «Аль-Хорезми сказал». После этих слов говорится об удобстве использования девяти индийских цифр при написании чисел и возможности короткого представления любого числа. В латинском варианте рукописи очень часто места индийских цифр оставались пустыми или же писались индийские цифры, соответствующие 1, 2, 3, 4, 5. Иногда индийские цифры просто заменялись римскими, которыми в те времена широко пользовались в Европе.

В рукописи аль-Хорезми говорится также: «... Я предложил «Алжабр ва ал-мукобала хисоби хакида китоб», включающий в себя простые и сложные задачи арифметики, потому что это нужно для людей при разделе наследства, при составлении завещаний, при разделе имущества, в юстиции, в торговле, составлении договоров, а также при замерах земель, проведении каналов, в геометрии и др.».

2.1.1. Позиционные и непозиционные системы счисления

Хотя правила, используемые в системах счисления, различны, они построены на основе одного принципа.

Согласно этому принципу в системе счисления с основой r любое число N можно представить следующим выражением:

$$N = a_k p^k + a_{k-1} p^{k-1} + \dots + a_1 p^1 + a_0 p^0,$$

где $a_k, a_{k-1}, \dots, a_0$ — составляющие цифры данного числа; k — значение, меньшее на единицу количества цифр в числе (потому что первый разряд начинается с нуля).

Например, в числе 98327 по десятичной системе счисления цифра 7 определяет единицы, 2 — десятки, 3 — сотни, 8 — тысячи, 9 — десятки тысяч.

Согласно вышеописанному выражению, $a_0 = 7$; $a_1 = 2$; $a_2 = 3$; $a_3 = 8$; $a_4 = 9$, $p = 10$, $k = 4$ (т. е. 5-1). Тогда данное число можно представить в виде следующего многочлена:

$$98327 = 9 \cdot 10^4 + 8 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0.$$



Системы счисления, позволяющие представлять числа в таком виде, называются позиционными системами счисления.

Существуют также системы счисления, в которых числа представляются по другим методам и правилам. В группу таких систем входит система римских цифр. Данная система состоит из группы специальных знаков, которые обозначают цифры и числа, и любое число можно представить с помощью этих знаков. При этом используемые знаки не разделяются на цифры и числа, и их значение сохраняется независимо от расположения в последовательности знаков, обозначающих данное число.

Например, в римской системе счисления цифры и числа обозначаются следующими знаками:

цифра 1 обозначается «I»; цифра 5 — «V»; число 10 — «X»; число 50 — «L»; число 100 — «C»; число 500 — «D»; число 1000 — «M».

Числа, находящиеся между ними, определяются вычитанием из большего по значению числа какого-либо числа или прибавлением к меньшему по значению числу какого-либо числа.

Например:

Число	Обозначение	В римской системе счисления	Смысл
Четыре	4	IV	$5 - 1$
Шесть	6	VI	$5 + 1$
Девять	9	IX	$10 - 1$
Четырнадцать	14	XIV	$10 + (5 - 1)$
Девятнадцать	19	XIX	$10 + (10 - 1)$
Сорок пять	45	XXXV	$10 + 10 + 10 + 10 + 5$
Сорок девять	49	IL	$50 - 1$
Сто шестьдесят восемь	168	CLXVIII	$100 + 50 + 10 + 5 + 1 + 1 + 1$
Одна тысяча девятьсот девяносто семь	1997	MCMXCVII	$1000 + (1000 - 100) + (100 - 10) + 5 + 1 + 1$



*Системы счисления, в которых значение цифр не зависит от места их расположения в числе, называются **непозиционными системами счисления**.*

Если из какого-либо числа необходимо вычесть другое число, то вычитаемое число пишется слева, а если сложить — справа.

По правилам этой системы с возрастанием значения числа увеличивается количество обозначающих его знаков, что приводит к определенным неудобствам. Поэтому в данной системе используются методы, позволяющие уменьшить количество знаков. При представлении числа, расположенного между выбранными знаками, используется наиболее близкий по значению знак. Например, число 49 можно было бы написать как XXXXIX. Но для уменьшения количества знаков принимается обозначение IL, которое по значению является равным при меньшем количестве знаков.

Очевидно, что выполнение над этими числами арифметических или алгебраических действий очень затруднено. Нет возможности использования для этого какого-либо механизма или средства.

Рассмотрим представление арабских чисел через римские цифры.

Пример 1. Число 77 представляется римскими цифрами LXXVII.

Пример 2. Число 1960 можно представить римскими цифрами следующим образом:

$1 = I$; $5 = V$; $10 = X$; $50 = L$; $100 = C$; $500 = D$; $1000 = M$. Тогда $1960 = 1000 + 900 + 60 = 1000 + 500 + 400 + 50 + 10$.

Число 1960 можно представить следующим образом:

1000	900		60	
				
1000	500	400	50	10
		500 - 100		
↓	↓	↓	↓	↓
M	D	CD	L	X

Обозначив это соответствие знаками, получим следующий результат: $1960 = MDCDLX$.

Количество знаков в числе можно уменьшить. Для этого 900 напишем не как DCD (т. е. $500 + (500 - 100)$), а как CM (т. е. $1000 - 100$). Тогда получим: $1960 = MCMLX$.

Римские цифры из-за сложности использования не нашли широкого применения в жизни, но они встречаются на циферблатах часов, при обозначении глав книг, в календарях и т. п.

Удобство позиционных систем счисления состоит в том, что с их помощью большие числа можно обозначать меньшим количеством знаков. Кроме того, с этими числами удобно производить арифметические действия.

В дальнейшем речь будет идти только о позиционных системах счисления.

Задачи

1. Представьте таблицу умножения римскими цифрами.
2. Число MCDXXII напишите арабскими цифрами.
3. Десятичные числа 19, 28, 131 напишите римскими цифрами.
4. Назовите основное правило позиционной системы счисления с помощью римских цифр. Приведите примеры, соответствующие этому правилу.
5. Представьте в семеричной системе счисления число мальчиков и девочек вашего класса.
6. В восьмеричной системе счисления время обозначено 27 часов 67 минут. Как обозначить его в десятичной системе счисления?

7. Напишите в пятеричной системе счисления ваши биографические данные и заполните следующую таблицу:

	В пятиричной системе	В десятичной системе
Год рождения		
Год поступления в школу		
Возраст		
В каком классе учитесь?		
В какой школе учитесь?		
Сколько учеников в вашем классе?		
Сколько часов в неделю вы учитесь?		

§ 2.2. Арифметические действия в различных системах счисления

Мы знакомы с методами выполнения арифметических действий над числами десятичной системы счисления, которыми пользуемся в повседневной жизни. Эти методы применимы для всех позиционных систем счисления.

В десятичной системе счисления, при выполнении сложения, сначала складываются разряды единиц, затем — десятков, затем — сотен и так далее до самого высокого разряда. Этот процесс правилен для всех позиционных систем счисления. В данном процессе необходимо помнить, что если при сложении разрядов результат превысит основу данной системы счисления, то большая от основы системы счисления часть остается в текущем разряде, а в следующий разряд прибавляется 1.

Например, в десятичной системе счисления:

$$\begin{array}{r}
 193275_{10} \\
 + 79538_{10} \\
 \hline
 1983_{10} \\
 \hline
 274796_{10}
 \end{array}$$

Необходимо помнить, что значением основы десятичной системы счисления считается 10. По этой причине следующие после основы системы счисления числа принимаются как 11, 12,...

Чтобы понять это, обратимся к примеру. Например, в восьмеричной системе счисления есть 8 цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Основа системы счисления 8 обозначается как 10. Так как после 7 не осталось больше цифр, чтобы обозначить следующее число переходим на следующий разряд и получаем 10 (также, как в десятичной системе после 9 получается 10). Следующее число обозначается как 11, затем — 12, и так далее, до 17. Не трудно догадаться, что число после 17 обозначается как 20. Учитывая это, числа в десятичной системе счисления в восьмеричной системе счисления примут следующие значения:

Числа в десятичной системе счисления	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Числа в восьмеричной системе счисления	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17	20

В двоичной системе счисления существуют 2 цифры: 0 и 1. Числа десятичной системы счисления представляются в двоичной системе счисления следующим образом:

Числа в десятичной системе счисления	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Числа в двоичной системе счисления	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1011	1100

В двоичной и восьмеричной системах счисления количество цифр меньше десяти. Поэтому для их обозначения достаточно цифр десятичной системы счисления. Как же быть, если система счисления больше десятичной? В этом случае первые десять цифр обозначаются как в десятичной системе, а остальные обозначаются заглавными буквами латинского алфавита.

Таблица
сравнения десятичных, шестнадцатеричных и двоичных систем счисления

Десятичная	0	1	2	3	4	5	6	7
Шестнадцатеричная	0	1	2	3	4	5	6	7
Двоичная система	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111

Десятичная	8	9	10	11	12	13	14	15
Шестнадцатеричная	8	9	A	B	C	D	E	F
Двоичная система	1000	1001	1010	1011	0100	1101	1110	1111

2.2.1. Выполнение арифметических операций в двоичной системе счисления

Двоичная система счисления содержит только две цифры: 0 и 1. Операции сложения, вычитания и умножения в этой системе выполняются следующим образом:

Сложение
$0 + 0 = 0$
$0 + 1 = 1$
$1 + 0 = 1$
$1 + 1 = 10$

Вычитание
$0 - 0 = 0$
$0 - 1 = 1$
$10 - 1 = 1$

Умножение
$0 \cdot 0 = 0$
$0 \cdot 1 = 0$
$1 \cdot 0 = 1$
$1 \cdot 1 = 1$

Рассмотрим задачи по выполнению различных арифметических операций над числами двоичной системы счисления.

Задача 1. Найдите результат сложения чисел 1101012 и 1100112 .

Решение. Записав эти числа в столбик, сложим их по общим правилам:

$$\begin{array}{r} 110101_2 \\ + 110011_2 \\ \hline 1101000_2 \end{array}$$

Результат: 1101000_2 .

Задача 2. Найдите результат сложения чисел $1011,101_2$ и $1101,001_2$.

$$\begin{array}{r} 1011,101_2 \\ + 1101,001_2 \\ \hline 11000,110_2 \end{array}$$

Результат: $10000,110_2$.

Задача 3. Найдите разницу чисел $101,01_2$ и $10,10_2$.

$$\begin{array}{r} 101,01_2 \\ - 10,10_2 \\ \hline 10,11_2 \end{array}$$

Результат: $10,11_2$.

Задача 4. Найдите разницу чисел $1011,11_2$ и $101,101_2$.

$$\begin{array}{r} 1011,11_2 \\ - 101,101_2 \\ \hline 110,001_2 \end{array}$$

Результат: $110,001_2$.

Задача 5. Найдите результат умножения чисел 10_2 и 101_2 .

В двоичной системе счисления операция умножения выполняется по тем же правилам, что и в десятичной системе счисления.

$$\begin{array}{r} \text{Решение:} \quad \times 10_2 \\ 101_2 \\ \hline 10 \\ + 00 \\ 10 \\ \hline 1010_2 \end{array}$$

Результат: 1010_2 .

Задача 6. Найдите результат умножения чисел $101,11_2$ и $11,01_2$.

$$\begin{array}{r} \text{Решение:} \quad \times 101,11_2 \\ 11,01_2 \\ \hline 10111 \\ + 10111 \\ 10111 \\ \hline 10010,1011_2 \end{array}$$

Результат: $10010,1011_2$.

2.2.2. Выполнение арифметических операций в восьмеричной системе счисления

Для представления чисел в восьмеричной системе счисления используются восемь цифр (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). Значит основа восьмеричной системы счисления равна 8. Все операции производятся посредством этих восьми цифр. Операции сложения и умножения в восьмеричной системе счисления производятся с помощью следующих таблиц:

Таблица сложения в восьмеричной системе счисления

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

Таблица умножения в восьмеричной системе счисления

×	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

Пользуясь этими таблицами, решим несколько задач.

Задача 7. Найдите результаты сложения и вычитания чисел 36732_8 и 23724_8 .

Решение. Записав эти числа в столбик, выполним операции сложения и вычитания по общим правилам:

$$\begin{array}{r} \text{а) } 36732_8 \\ + 23724_8 \\ \hline 62656_8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{б) } 36732_8 \\ - 23724_8 \\ \hline 13006_8 \end{array}$$

Результат: сложения — 62656_8 ; вычитания — 13006_8 .

Задача 8. Найдите результаты сложения и вычитания чисел $247,34_8$ и $124,32_8$.

$$\begin{array}{r} \text{Решение: а) } 36732_8 \\ + 23724_8 \\ \hline 62656_8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{б) } 36732_8 \\ - 23724_8 \\ \hline 13006_8 \end{array}$$

Результат: сложения — $343,66_8$; вычитания — $123,02_8$.

Задача 9. Найдите результат произведения числа 27_8 на 146_8 .

Решение. Для выполнения операции умножения в восьмеричной системе счисления запишем эти числа в один столбик и последовательно их умножим (выполняется как в десятичной системе).

$$\begin{array}{r} 146_8 \\ \times 27_8 \\ \hline 1312 \\ + 314 \\ \hline 4452_8 \end{array}$$

Результат: 4452_8 .

Задача 10. Найдите результат умножения числа $54,21_8$ на $13,23_8$.

Решение:

$$\begin{array}{r}
 \times 54,21_8 \\
 \times 13,23_8 \\
 \hline
 20463 \\
 + 13042 \\
 20463 \\
 \hline
 5421 \\
 \hline
 764,0403_8
 \end{array}$$

Результат: $764,0403_8$.

2.2.3. Выполнение арифметических операций в шестнадцатеричной системе счисления

Для представления чисел в шестнадцатеричной системе счисления используются шестнадцать цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F. Здесь знаки A, B, C, D, E, F соответствуют числам 10, 11, 12, 13, 14, 15 десятичной системы счисления. Буквенные обозначения используются, чтобы отличить их от цифр. В шестнадцатеричной системе число шестнадцать пишется как 10.

Таблица сложения в шестнадцатеричной системе счисления

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

Выполнение арифметических операций в шестнадцатеричной системе производится как и в десятичной системе, но при выполнении арифметических операций над большими числами необходимо использовать таблицы сложения и умножения чисел в шестнадцатеричной системе счисления.

Задача 11. Сложите в шестнадцатеричной системе счисления числа $A3B9,EF$ и $342,A1$.

$$\begin{array}{r} \text{Решение:} \quad A3B9,EF_{16} \\ + \quad 342,A1_{16} \\ \hline A6FC,90_{16} \end{array}$$

Задача 12. Сложите в шестнадцатеричной системе счисления числа $12FE,AB$ и $BC,13$.

$$\begin{array}{r} \text{Решение:} \quad 12FE,AB_{16} \\ + \quad ABC,13_{16} \\ \hline 1DBA,BE_{16} \end{array}$$

Таблица умножения в шестнадцатеричной системе счисления

×	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	2	4	6	8	A	C	E	10	12	14	16	18	1A	1C	1E
3	3	6	9	C	F	12	15	18	1B	1E	21	24	27	2A	2D
4	4	8	C	10	14	18	1C	20	24	28	2C	30	34	38	3C
5	5	A	F	14	19	1E	23	28	2D	32	37	3C	41	46	4B
6	6	C	12	18	1E	24	2A	30	36	3C	42	48	4E	54	5A
7	7	E	15	1C	23	2A	31	38	3F	48	4D	54	5B	62	69
8	8	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
9	9	12	1B	24	2D	36	3F	48	51	5A	63	6C	75	7E	87
A	A	14	1E	28	32	3C	46	50	5A	64	6E	78	82	8C	96
B	B	16	21	2C	37	42	4D	58	63	6E	78	84	8F	9A	A5
C	C	18	24	30	3C	48	54	60	6C	78	84	90	9C	A8	B4
D	D	1A	27	34	41	4E	5B	68	75	82	8F	9C	A9	B6	C3
E	E	1C	2A	38	46	54	62	70	7E	8C	9A	A8	B6	C4	D2
F	F	1E	2D	2C	4B	5A	69	78	87	96	A5	B4	C3	D2	E1

Задача 13. Найдите результат умножения числа $A3E,12$ на число $31, A1$ в шестнадцатеричной системе счисления.

Решение:

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 A3E,12_{16} \\
 \times 39,A1_{16} \\
 \hline
 A3E12 \\
 666CB4 \\
 + 5C2EA2 \\
 1EBA36 \\
 \hline
 24E43,0B52_{16}
 \end{array}
 \end{array}$$

Задача 14. Найдите результат умножения числа $3A5,1F$ на число $14,2$ в шестнадцатеричной системе счисления.

Решение:

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 3A5,1F_{16} \\
 \times 14,2_{16} \\
 \hline
 74A3E \\
 + E947C \\
 3A51F \\
 \hline
 495B,0FE_{16}
 \end{array}
 \end{array}$$

? Вопросы и задания

1. Как выполняется операция сложения в двоичной системе счисления?
2. Расскажите наизусть таблицу умножения в двоичной системе счисления.
3. По какому правилу производится операция сложения в восьмеричной системе счисления?
4. Расскажите наизусть таблицу умножения в восьмеричной системе счисления.
5. Приведите несколько примеров по выполнению операции сложения в шестнадцатеричной системе счисления.
6. Объясните порядок выполнения операции умножения в шестнадцатеричной системе счисления.

Упражнения

1. Используя таблицы сложения и умножения, выполните следующие операции:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| а) $111_2 + 101_2$; | з) $A37_{16} + 33_{16}$; |
| б) $101,11_2 + 10,1_2$; | и) $AA4_{16} - 777_{16}$; |
| в) $100_2 - 11,11_2$; | к) $5A_{16} \times 3,5_{16}$; |
| г) $101,1_2 \times 1,01_2$; | л) $10110_2 \times 110_2$; |
| д) $77_8 + 653_8$; | м) $AED_{16} \times AB_{16}$; |
| е) $677_8 - 367_8$; | н) $2640_8 \times 23_8$. |
| ж) $35,3_8 \times 22,4_8$; | |

2. Объясните порядок выполнения следующих операций:

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| а) $1110_2 - 101_2$; | д) $1BA,37_{16} - 34,A_{16}$; |
| б) $101_2 \times 110_2$; | е) $FA,3_{16} \times EF,C_{16}$; |
| в) $1AC,3F_{16} + FF,3C_{16}$; | ж) $72,AC_{16} \times 80,4_{16}$. |
| г) $579,A_{16} + A45,D_{16}$; | |

3. Определите наибольшее число из следующих двух чисел:

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| а) 41_8 или 41_{10} ; | в) 17_{10} или 22_8 ; |
| б) 17_{10} или 17_8 ; | г) 131_{10} или 91_{16} . |

4. Каждой операции в двоичной системе счисления, расположенной в левом столбце, сопоставьте соответствующее решение из правого столбца.

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| а) $10,11_2 + 111,1_2$; | 1) $1011,01_2$; |
| б) $1101,11_2 - 10,1_2$; | 2) $1100,001_2$; |
| в) $1111,01_2 - 11,11_2$; | 3) $1110,01_2$; |
| г) $111,101_2 + 100,1_2$; | 4) $1000,11_2$; |
| д) $11,1_2 \times 10,12$; | 5) $1011,10_2$. |

5. Путешественник шел 4 дня: 1 день — 26 км; 2 день — 31 км; 3 день — 43 км; 4 день — 57 км. Если известно, что эти числа написаны в восьмеричной системе счисления, переведите их в десятичную систему.

§ 2.3. Преобразование чисел из одной системы счисления в другую

Для преобразования чисел с различных систем счисления в десятичную систему счисления используется формула разложения по степеням основы:

$$N = a_k q^k + a_{k-1} q^{k-1} + a_{k-2} q^{k-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \dots,$$

где $a_k, a_{k-1}, \dots, a_0$ — коэффициенты целой части заданного числа; q — основа системы счисления; $a_{-1}, a_{-2}, \dots$ — дробная часть числа.

Задача 1. Число 101110 из двоичной системы счисления преобразуйте в десятичную систему счисления.

Решение. Согласно вышеуказанной формуле $a_0 = 0, a_1 = 1, a_2 = 1, a_3 = 1, a_4 = 0, a_5 = 1, q = 2$. Значит, $101110_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 32 + 0 + 8 + 4 + 2 = 46_{10}$ или $101110_2 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 32 + 8 + 4 + 2 = 46_{10}$.

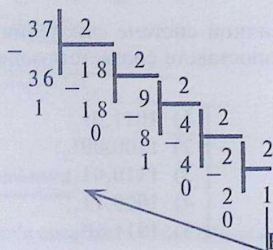
Задача 2. Число $A3,1C$ из шестнадцатеричной системы счисления преобразуйте в десятичную систему счисления.

Решение. $A3,1C_{16} = 10 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 + 1 \cdot 16^{-1} + 12 \cdot 16^{-2} = 160 + 3 + 0,0625 + 0,46875 = 163,109375_{10}$.

! Для преобразования чисел из десятичной системы счисления в любую другую систему счисления необходимо делить их на основу системы, в которую преобразуются данные числа, до тех пор, пока результат не будет равен 1.

Задача 1. Число 37 из десятичной системы счисления преобразуйте в двоичную систему счисления.

Решение:



! Для преобразования чисел в виде десятичной дроби из десятичной системы счисления в другую систему счисления необходимо преобразовать целую и дробную части по отдельности и слить полученные результаты.

Задача 2. Число 0,25 из десятичной системы счисления преобразуйте в двоичную систему счисления.

Решение:

0	25
×	2
0	50
×	2
1	00

Выполнение операции продолжается до появления в правой стороне нулей.

Результат: 0,01, или $0,25_{10} = 0,01_2$.



Преобразование чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную систему счисления и, наоборот, из восьмеричной системы счисления в двоичную систему счисления производится с помощью триад (триада — это часть числа, состоящая из 3 цифр).

Задача 1. Число 1001010 из двоичной системы счисления преобразуйте в восьмеричную систему счисления.

Решение:

$$\underbrace{001}_1 \underbrace{001}_1 \underbrace{010}_2 = 112.$$

Результат: 112.

Задача 2. Число 1011,011 из двоичной системы счисления преобразуйте в восьмеричную систему счисления.

Решение:

$$\underbrace{001}_1 \underbrace{011}_3 \underbrace{011}_3 = 13,3.$$

Результат : 13,3.



Преобразование чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления и, наоборот, чисел из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную систему счисления производится с помощью тетрад (тетрада — это часть числа, состоящая из 4 цифр).

Задача 1. Число 111101 из двоичной системы счисления преобразуйте в шестнадцатеричную систему счисления.

Решение.

$$111101 = \underbrace{0011}_3 \underbrace{1101}_D = 3D.$$

Результат: 3D.

Задача 2. Число 11101,101 из двоичной системы счисления преобразуйте в шестнадцатеричную систему счисления.

Решение.

$$\underbrace{0001}_1 \underbrace{1101}_D \underbrace{1010}_A = 1D,A.$$

Результат : 1D,A.

Упражнения

1. Преобразуйте числа из двоичной системы счисления в десятичную систему счисления.

а) 101_2 ;

в) $110,01_2$;

д) 11101_2 ;

б) $10,0101_2$;

г) $101,101_2$;

е) $1101,11_2$.

2. Преобразуйте числа из двоичной системы счисления в восьмеричную систему счисления и полученный результат — в десятичную систему счисления.

- | | | |
|-------------------|-------------------|------------------|
| а) 1011_2 ; | в) $1110,01_2$; | д) 1110_2 ; |
| б) $101,0101_2$; | г) $1010,101_2$; | е) $1100,11_2$. |

3. Преобразуйте числа из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления и полученный результат — в десятичную систему счисления.

- | | | |
|-------------------|-------------------|------------------|
| а) 1011_2 ; | в) $1110,01_2$; | д) 1110_2 ; |
| б) $101,0101_2$; | г) $1010,101_2$; | е) $1100,11_2$. |

§ 2.4. Представление информации с помощью цифр

В каждой науке существует своя информация, взаимосвязанный комплекс сведений, методы и правила их обработки. Методы и правила вытекают из целей и задач данной науки. Эти сведения и информации зависят от изучаемого этой наукой основного объекта. Так, в биологии рассматриваемым объектом являются естественные живые системы (человек, животные, растения). Информация, рассматриваемая в биологии, собирается, обрабатывается, хранится и передается с помощью и при непосредственном участии этих объектов.

В информатике изучаемым объектом является информация. Поэтому при сборе, создании, хранении, обработке и передаче информации, основной задачей является использование вычислительной техники.

В информатике информация по форме представления делится на два типа — *аналоговая* и *цифровая (дискретная)*.

Аналоговая информация является непрерывной, ее можно принять в любое время. Другими словами, аналоговая информация — это энергетические сигналы, которые непрерывно влияют на окружающую среду (в том числе и на человека).

В природе не встречается двух идентичных комбинаций этих сигналов. Мы не можем встретить два идентичных голоса или два одинаковых листа на одном дереве. Но и, наоборот, существуют ситуации, когда при одинаковом виде можно иметь различное содержание. Например, хотя одна и та же нота на бумаге имеет одно единственное обозначение, при исполнении на различных музыкальных инструментах (скрипка или флейта) она явно различается.

Необходимо отметить, что для обработки аналоговой информации нужно выделить и рассмотреть ее состояние в определенный период. Для этого необходимо преобразовать ее в другой вид. При этом мы воспользуемся различными знаками. Обозначив различ-

Информацию, записанную посредством некоторых знаков, можно рассматривать как кодированную информацию. Человек, не владеющий этим алфавитом, не сможет его воспринять и обработать. Поэтому, при обмене информацией сторонами заранее согласовываются некоторые законы и правила. Например, услышав сигнал автомобиля, мы отходим в сторону, переходим перекресток по сигналам светофора. Эти сигналы можно считать знаками определенного кода. Пользуясь ими, мы придерживаемся заранее определенных жестких правил.

Самый простой способ кодирования информации — знакомый нам способ замены букв алфавита их порядковыми номерами:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	

При использовании данного метода выражение «Сегодня жарко» будет выглядеть следующим образом:

19 06 04 16 05 15 33 08 01 18 12 16

Подобно этому, можно заменять числами знаки препинания и некоторые другие специальные знаки и использовать их в тексте. В рассматриваемую задачу введем дополнительное условие: зная, что информацию, передаваемую в эфир, может принимать любой слушатель и перекодировать ее, мы изменим последовательность букв. Но тот, кому предназначена информация, должен знать эту последовательность, иначе он не сможет ее перекодировать. Существует множество способов перестановки букв в алфавите. Рассмотрим, например, такую последовательность:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
12	03	16	14	04	05	33	25	20	11	15	31	24	19	07	27	17
Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	
08	22	28	10	18	23	29	02	13	26	06	9	30	01	21	32	

Подобная перестановка называется методом смешанного алфавита. В этом случае выражение «Сегодня жарко» будет выглядеть следующим образом:

22 05 14 27 04 07 32 25 12 08 31 27

Перекодировать это выражение без помощи приведенной таблицы очень трудно.

2.4.1. Кодирование информации в двоичной системе счисления

Компьютер различает не сами цифры, а только сигналы, определяющие эти цифры. При этом цифры представляются двумя значениями сигналов (намагниченные или ненамагниченные; соединенные или несоединенные; да или нет и т. д.). Первое состояние принято обозначать цифрой 0, а второе — цифрой 1. Такой способ кодирования получил название *кодирование информации с помощью двух знаков*. Коротко он называется *двоичным кодированием*. При этом каждая цифра и знак алфавита представляются последовательностью двоичных знаков международной таблицы знаков ASCII (American Standard Code for Information Interchange).

Методы кодирования можно разделить на два вида — *ровный* и *неровный*. В *ровном* коде каждый кодируемый знак заменяется одинаковым количеством знаков, а в *неровном* — различным количеством.

Примером неровного метода кодирования может служить метод Морзе, потому что в нем каждой букве и цифре соответствует разное количество длинных и коротких сигналов. Например, букве Е соответствует одна точка, а букве О — три тире. Хотя этим методом и можно передавать информацию, но перекодирование ее вызывает определенные трудности. Поэтому в электронных вычислительных машинах используется метод ровного кодирования.

В компьютерах каждому знаку сопоставляется 8 знаков, состоящих из последовательности 0 и 1. Каждый из 8 знаков называется *бит*, а 8 битов составляют *один байт*.

Любой знак можно представить комбинацией из 8 нулей и единиц. Количество таких комбинаций составит $2^8 = 256$ и с их помощью можно будет закодировать 256 букв, цифр, различных знаков.

Для кодирования знака в компьютере отделяется 8 битов, или 1 байт. В 1 байте можно представить в двоичном виде 256 видов знаков.

В качестве примера приведем двоичные коды некоторых знаков таблицы ASCII:

A — 01000001	I — 01001001	M — 01001101
B — 01000010	J — 01001010	N — 01001110
C — 01000011	K — 01001011	O — 01001111

Таблица кодировки ASCII

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		►		0	@	P	'	p	A	P	a	№	L	⌞	p	E
1		◄	!	1	A	Q	a	q	Б	С	б	※	⌞	т	с	е
2		\$	"	2	B	R	b	r	В	Т	в	■	т	т	т	≥
3	♥	!!	#	3	C	S	c	s	Г	У	г		└	л	у	≤
4	♦	т	\$	4	D	T	d	t	Д	Ф	д	-	-	Л	ф	└
5	♣	■	%	5	E	U	e	u	Е	Х	е	└	└	Г	х	└
6	♠	⌞	&	6	F	V	f	v	Ж	Ц	ж	└	└	Г	ц	÷
7		ı	`	7	G	W	g	w	З	Ч	з	└	└	└	ч	≈
8		↑	(	8	H	X	h	x	И	Ш	и	└	└	└	ш	·
9		↓	)	9	I	Y	i	y	Й	Щ	й	└	└	└	щ	.
A		→	*	:	J	Z	j	z	К	Ъ	к	└	└	└	ъ	.
B		←	+	;	K	[	k	{	Л	Ы	л	└	└	└	ы	√
C	⇒		,	<	L	\	l	}	М	Ь	м	└	└	└	ь	©
D	≡	↔	-	=	M	]	m	}	Н	Э	н	└	└	└	э	²
E	≡	△	.	>	N	^	n	~	О	Ю	о	└	└	└	ю	■
F	≡	▽	/	?	O	~	o	Δ	П	Я	п	└	└	└	я	

Как видно из таблицы ASCII, шестнадцатеричный код латинской буквы А равен 41 (латинская буква А находится на пересечении столбца 4 и строки 1). На основании таблицы, используя метод тетрад (4 = 0100; 1 = 0001), получим двоичный код латинской буквы А. Он равен 01000001. В таком виде представляется латинская буква А на компьютере.

Слово «Книга» можно закодировать следующим образом:

10001010 10001101 10001000 10000011 10000000

Для кодирования команд или другого рода информации тоже используется двоичный код. Но в компьютерах разных типов эти коды могут быть разными. Это зависит от свойств техники.

Последовательностью нулей и единиц можно кодировать и графическую информацию. Для этого используется следующий метод.

Если внимательно присмотреться к газетному рисунку, то можно увидеть, что он состоит из множества мелких точек (в полиграфии они называются «растр»). В связи с использованием различных полиграфических установок плотность этих точек может быть различной. Обычно в 1 сантиметре находится 24 точки, то есть рисунок размером 10×10 см² содержит примерно 60000 точек. Если они состоят из белых и черных точек одинакового уровня, то их можно закодировать одним битом, содержащим цифры 0 или 1. Если цветовой состав точек разный, то для одной точки одного бита недостаточно. Двумя битами можно закодировать четыре цвета точки (00 — белый, 01 — светло-серый, 10 — темно-серый, 11 — черный), тремя битами — 8 цветов, четырьмя битами — 16 цветов.

В таблице показано кодирование цветовой палитры из 16 цветов. Разные цвета и их оттенки получаются за счет наличия или отсутствия трех основных цветов (красного, зеленого и синего) и их яркости.

Кодирование шестнадцатичетной палитры

Цвет	Яркость	Красный	Зеленый	Синий
Черный	0	0	0	0
Синий	0	0	0	1
Зеленый	0	0	1	0
Голубой	0	0	1	1
Красный	0	1	0	0
Фиолетовый	0	1	0	1
Коричневый	0	1	1	0
Белый	0	1	1	1
Серый	1	0	0	0
Светло-синий	1	0	0	1
Светло-зеленый	1	0	1	0
Светло-голубой	1	0	1	1
Светло-красный	1	1	0	0
Светло-фиолетовый	1	1	0	1
Желтый	1	1	1	0
Ярко-белый	1	1	1	1

Точно так же можно кодировать и звуки. Ноты являются одним из способов кодирования звука. Обозначив каждую ноту определенной цифрой, можно представить звуки в битах.

? Вопросы и задания

1. Что такое кодирование?
2. Почему возникла необходимость кодирования информации?
3. Какие вы знаете типы кодирования информации?
4. Можно ли представить алфавит Морзе в виде цифр? Если можно, то как это делается?
5. Для чего нужно двоичное кодирование?
6. Сколько знаков и букв можно закодировать восемью битами?
7. Можно ли кодировать графическую информацию?

8. Сколько цветов можно закодировать двумя, тремя, четырьмя битами? Как это делается?
9. Можно ли закодировать звук? Если можно, то как преобразовать звук в цифры?
10. Одним из методов кодирования является вставка после каждой буквы или знака некоторой буквы (каждый раз могут быть разные буквы). Например, слово «ИНФОРМАТИКА» можно представить: ИАННФДОСРОМИАГТМИОКЖАТ.
11. Определите слова, закодированные таким же способом: БОЕЕРАЕМ-ГЕИКТИЕО ПОРРИКРООРДВУТ.
12. Закодируйте слова «ЭКОЛОГИЯ», «НЕЗАВИСИМОСТЬ».
13. Обозначив ноты десятичными цифрами, запишите последовательность цифр, соответствующих какой-либо мелодии.
14. Замените буквы алфавита соответствующими порядковыми номерами (А–1, Б–2, ..., Я–33) и закодируйте выражение «КОМПЬЮТЕР ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ».
15. Замените буквы алфавита в произвольном порядке двухзначными числами и закодируйте выражение «УЗБЕКИСТАН — РОДИНА МОЯ».
16. Определите запись, закодированную двоичным кодом:
 - а) 0100100101000110;
 - б) 1110000111100111110000111110010.
17. Используя закодированные двоичным кодом записи, найдите коды записи трех знаков в ASCII:
 - а) 101001001011010101111101;
 - б) 101010001011010101101101;
 - в) 110100001011010101101101;
 - г) 101001001010010101111101;
 - д) 111001001010010101111101.

§ 2.5. Логические операции и схемы

Логические операции. В повседневной жизни мы используем различные рассуждения. Рассуждение — это повествовательное предложение, указывающее качество предметов и событий.

Рассуждения могут быть простыми и сложными. Сложные рассуждения строятся из простых рассуждений с помощью связывающих «И», «ИЛИ» и вспомогательного «НЕ».

Рассуждения принято обозначать буквами латинского алфавита. Каждое рассуждение может принимать только два логических значения: *истина* или *ложь*. Для удобства *истина* обозначается цифрой 1, а *ложь* цифрой 0.

Рассуждение, не связанное некоторым условием или методом, и определяющее только одно состояние называется простым рассуждением. Выполнив операции с простыми рассуждениями, можно получить сложные рассуждения.

Краткая историческая справка

Абу Наср ибн Мухаммед аль-Фараби (870–950) со-
здал несколько трудов, посвященных различным про-
блемам логики. Так, в книге аль-Фараби «Aql ma'polari
haqida» сказано, что знание логики занимает основное
место в обучении. Он пишет: «Искусство логики дает
человеку сведения о таких законах, посредством кото-
рых ум развивается, и человек учится здраво мыслить».
Аль-Фараби указывает на схожесть логики и граммати-
ки: отношение логики к уму, подобно отношению грам-
матики к языку. Подобно тому, как грамматика развива-
ет речь у человека, логика развивает умение рассуждать.



Рассуждения аль-Фараби о знании, логике, уме являются основой его
учения о человеке. Разум не ограничивается логичностью, он должен соче-
таться с определенными принципами культуры и воспитанности.

Аль-Фараби писал: «Умные люди, это такие люди, которые могут остро
рассуждать, склонные к полезным делам, одаренные способностями к от-
крытиям и изобретениям, сторонящиеся дурных привычек. Способных при-
думывать плохие дела нельзя называть умными людьми, их нужно назы-
вать алчными, лживыми».

Познакомимся с некоторыми операциями.

Операция логического умножения



Операция, с помощью которой можно получить новое (слож-
ное) рассуждение со значением «истина» только при условии,
что простые рассуждения A и B одновременно имеют значение
«истина», называется операцией логического умножения.

Операции логического умножения связывают два или более
простых рассуждения с помощью связывающего «И», и записыва-
ются « A и B », « $A \wedge B$ ». Логическое умножение можно представить
в виде таблицы:

A	B	$A \wedge B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Операция логического сложения



Операция получения нового сложного рассуждения со значе-
нием «истина» при наличии значения «истина» хотя бы одного
из рассуждений A и B называется операцией логического сло-
жения и обозначается « A или B », « $A \vee B$ », « $A + B$ ».

Логическое сложение можно представить в виде таблицы:

A	B	$A \vee B$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Операция логического отрицания

! Операция, при которой получается рассуждение «истина», когда A «ложь», и рассуждение «ложь», когда A «истина», называется **операцией логического отрицания**.

Операция логического отрицания пишется «НЕ A », « $\neg A$ ».

Логическое отрицание можно представить в виде таблицы:

A	$V = \neg A$
0	1
1	0

Таким образом, при помощи логических переменных, соотношений, логических операций и скобок можно получить логические выражения.

В логических выражениях логические операции выполняются в определенной последовательности: отрицание ($\neg$), логическое умножение ($\wedge$), логическое сложение ($\vee$).

При выборе последовательности равностепенных или одинаковых операций, они выполняются последовательно, слева направо. При участии скобок, сначала выполняются операции в скобках. Если скобки встроены, то первыми выполняются операции самой внутренней скобки.

Рассмотрим примеры логических операций.

Задача 1. Если рассуждение A имеет значение *истина*, то какое значение имеет рассуждение « A и (НЕ A)»?

Решение. Так как A имеет значение *истина*, «НЕ A » имеет значение *ложь*. Из умножения значений *истина* и *ложь* получим значение *ложь*. Значит, результат *ложь*.

Задача 2. Если рассуждения A и B имеют значения *истина*, какое значение имеет выражение $A \wedge B \vee A$.

Решение. Так как рассуждения A и B имеют значение *истина*, выражение $A \wedge B$ имеет значение *истина*. Из таблицы видно, что при сложении двух значений *истина* получается *истина*. Значит результат *истина*.

Задача 3. Если $D = 3,2$; $E = -2,4$; $A = \text{истина}$, $B = \text{ложь}$, то какое значение имеет выражение $(E > D) \wedge A \wedge \neg B$?

Решение. Результатом отношения $-2,4 > 3,2$ является *ложь*. Так как A имеет значение *истина*, выражение $(E > D) \wedge A$ будет иметь значение *ложь*. Так как B *ложь*, то $\neg B$ имеет значение *истина*. Тогда выражение $(E > D) \wedge A \wedge \neg B$ будет иметь значение *ложь*. Значит результат *ложь*.

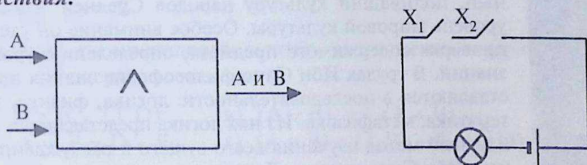
Логические элементы

Любая логическая операция на компьютере выполняется с помощью основных логических средств — *элементов*. Элементы состоят из обычных электрических схем. При этом сигналы на входе элемента называются *аргументами*, а на выходе — *функциями аргументов*. Наличие в определенной части схемы сигнала определяет *единицу*, а отсутствие — *нуль*.

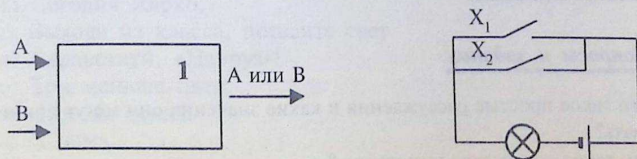
Ознакомимся с самыми простыми и широко распространенными элементами.

Схема соответствия (элемент «И»). Пусть поставлена задача создания схемы, выполняющей операцию логического умножения. Такая схема будет иметь два входа — A и B , а также один выход $A \wedge B$.

Входящие и выходящие сигналы должны быть электрическими импульсами. При этом наличии импульса соответствует 1, а отсутствию 0. Представим, что собрана схема, состоящая из источника, лампочки и двух выключателей. Примем включение лампочки за 1, а выключение за 0. Такая схема называется *схемой соответствия*.

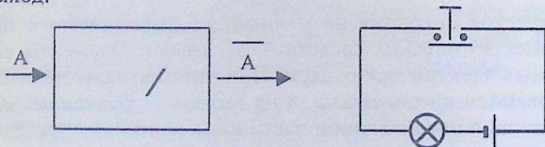


Собирательная схема (элемент «ИЛИ»). К входным сигналам этой схемы предъявляется меньше требований. При наличии 1 хотя бы на одном из входов схемы, на выходе всегда появится 1.



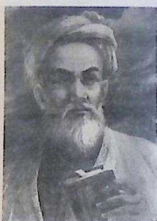
Логическую операцию «ИЛИ» можно продемонстрировать на электрической схеме, состоящей из источника питания, лампочки и двух соединенных параллельно выключателей. При включении одного из них, например X_2 , лампочка загорится. В отличие от схемы соответствия, в этой схеме при появлении сигнала на любом из входов сигнал переходит на выход. Поэтому схемы, выполняющие операцию логического сложения, называются *собирательными*.

Схема инвертора (элемент «НЕ»). Схему инвертора можно назвать «обратной цепочкой». В ней существует один вход и один выход.



Логической операции «НЕ» соответствует электрическая схема, состоящая из источника питания, лампочки и кнопки. Электрический импульс на выходе появится при отсутствии сигнала на входе. Действительно, при нажатии кнопки цепь обрывается и лампочка гаснет. При отпускании кнопки, т. е. при отсутствии сигнала на входе, лампочка загорается. Значит, состояние лампочки находится в противоположном отношении к кнопке.

Краткая историческая справка



Абу Али ибн Сино (980–1037) — выдающийся ученый, поднявший культуру народов Средней Азии на уровень мировой культуры. Особое внимание он уделял проверке содержимого предмета, определению уровня знаний. В трудах Ибн Сино философские знания представляются в последовательности: логика, физика, математика, метафизика. Из них логика представляется как научный метод изучения всего сущего и рассуждения о нем. Ибн Сино пишет: «Логика дает человеку такое правило, основываясь на котором избегаются ошибки при выводах. С помощью логики человек отличает истину от лжи и изучает неизвестное.» Многие труды Ибн Сино, посвящены логике, которой он уделял особое внимание.

? Вопросы и задания

1. Что такое простые рассуждения и какие значения они могут принимать?
2. Что такое логическое умножение?

3. Расскажите наизусть таблицу логического умножения.
4. Что подразумевается под логическим сложением?
5. Расскажите наизусть таблицу логического сложения.
6. Что такое логическое отрицание и какова его таблица?
7. Свяжите арифметические операции в двоичной системе счисления с логическими операциями.
8. Как можно представить схему, соответствующую элементу «И»?
9. Можно ли создать схему, соответствующую элементу «ИЛИ»? Если можно, то как?
10. Что подразумевается под инвентором? Объясните его на примере электрической схемы.

Упражнения

1. Представьте таблицы логических операций в обобщенном виде.
2. Используя полученную логическую таблицу, выполните следующие операции при $A = \text{истина}$, $B = \text{истина}$, $D = \text{истина}$:
 а) $A \wedge B \wedge D$; б) $A \vee B \vee D$; в) $A \vee B \wedge D$.
3. Выполните следующие операции при $D=5,3$; $E=4,0$; $A = \text{истина}$; $B = \text{ложь}$:
 а) $(D = E) \wedge A \wedge B$; б) $(D > E) \wedge A$; в) $A \vee (D < E) \wedge A \vee B$.
4. Докажите следующие отношения:
 а) $\neg(A \vee B) = \neg A \vee \neg B$;
 б) $\neg(A \wedge B) = \neg A \wedge \neg B$;
 в) $\neg(\neg B) = B$.
5. Определите последовательность выполнения операций в следующих примерах:
 а) $A \wedge B \vee (\neg D)$; в) $(A \vee B) = \neg(A \wedge B)$;
 б) $A \vee B \vee D \wedge E$; г) $(A \vee B) \wedge (\neg B) \wedge B \wedge (\neg D)$.
6. Какие из приведенных выражений являются рассуждениями?
 а) Сколько вам лет?
 б) Узбекистан — независимая страна.
 в) Сегодня жарко.
 г) Выходя из класса, погасите свет.
 д) Здравствуй, «Навруз»!
 е) Три меньше пяти.
 ж) Погода ясная.
 з) Я дома.

7. Используя рассуждения примера 6, составьте сложные рассуждения.
8. Найдите правильную последовательность выполнения операций в выражении $A \vee B \wedge (\neg D \vee E)$:
- а) $A \vee B$; $\neg A \wedge B \wedge (\neg D)$; $A \vee B \vee (\neg D \vee E)$;
 - б) $D \vee E$; $B \vee (\neg D \wedge E)$; $A \wedge B \vee (\neg D \wedge E)$;
 - в) $A \wedge B$; $\neg D \vee E$; $A \wedge B \vee (\neg D \vee E)$;
 - г) $\neg D$; $D \vee E$; $\neg B \vee (\neg D \wedge E)$; $A \vee B \wedge (\neg D \vee E)$;
 - д) $\neg(\neg D)$; $\neg D \wedge E$; $A \vee B$; $\neg A \vee B \wedge (\neg D \vee E)$.

§ 2.6. Объем информации

Информация, как и многие другие понятия (например, время, температура, промежуток и т. д.), имеет свое измерение. Но единица ее измерения отличается от единиц измерения, которые приняты в математике или физике.

Для измерения информации составляющие ее буквы, цифры и другие знаки заменяются кодами из цифр 0 и 1.

Например, цифра 3 представляется как 11; цифра 8 как 1000; буква А как 01000001; буква Я как 11011101.

В качестве наименьшей единицы измерения информации принят *бит* (бит — это знак 0 или 1 в цифровом представлении информации, означающий «двоичная цифра» от английских слов «binary digit»).

Например, в 100101101 имеется 9 битов, потому что в нем используется 9 цифр (0 и 1).

Следующей за битом единицей информации является *байт*:

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ битам.}$$

Например, в 11011011 имеется 1 байт информации, потому что в нем участвует 8 битов (цифр). А в 10110101 00100011 имеется 2 байта информации.

На компьютере каждый символ кодируется восемью битами, т. е. имеет объем 1 байт. Например, буква «S» имеет объем 1 байт; «GN» — 2 байта; «ANV» — 3 байта и т. д.

Большой объем информации вычислять в байтах очень неудобно. Поэтому введена единица измерения информации больше байта. Она называется *килобайт* (Кбт) и равняется 2^{10} байтам:

$$1 \text{ Кбт} = 2^{10} \text{ байт} = 1024 \text{ байт.}$$

Следующая за килобайтом единица измерения информации *мегабайт* (Мбт):

$$\begin{aligned} 1 \text{ Мбт} &= 2^{10} \text{ Кбт} = 1024 \text{ Кбт} = 1024 \times 1024 \text{ байт} = \\ &= 1048576 \text{ байт} = 1048576 \times 8 \text{ бит} = 8388608 \text{ бит.} \end{aligned}$$

Значит, информация объемом 1 Мбт содержит 1048576 знаков (буквы, цифры или специальные знаки).

Следующая за мегабайтом единица измерения — *гигабайт* (Гбт):

$$1 \text{ Гбт} = 2^{10} \text{ Мбт} = 1024 \text{ Мбт}$$

или

$$1 \text{ Гбт} = 1024 \text{ Мбт} = 1024 \times 1024 \text{ Кбт} = 1024 \times 1024 \times 1024 \text{ байт} = 2^{30} \text{ байт.}$$

Значит, в информации объемом 1 Гбт участвует 2^{30} знаков.

Задача. Если в книге 250 страниц, на каждой странице по 30 строк и в каждой строке по 75 знаков, то рассчитайте объем информации в данной книге.

Решение. Вычислим количество знаков на одной странице:

$$75 \times 30 = 2250.$$

Найдем общее количество знаков в книге:

$$2250 \times 250 = 562500.$$

Значит, объем информации в данной книге равен:

$$562500 \times 8 = 4500000 \text{ бит,}$$

или

$$562500 \text{ байт,}$$

$$562500 : 1024 = 525 \text{ Кбт,}$$

$$525 : 1024 = 0,5 \text{ Мбт,}$$

$$0,5 : 1024 = 0,0005 \text{ Гбт.}$$

? Вопросы и задания

1. Рассчитайте количество информации в байтах в выражении «Будущее в руках молодежи» и представьте его в других единицах измерения информации.
2. Если информация имеет объем 14 Мбт, рассчитайте ее объем в битах, байтах и килобайтах.
3. Если известно, что объем информации в книге 640 Кбт, то сколькими словами «компьютер» его можно заменить?
4. Рассчитайте количество битов и байтов в вашем имени и фамилии.
5. Рассчитайте объем информации в адресе вашей школы.
6. Рассчитайте объем информации вашего домашнего задания на один день.
7. Какой объем информации содержится в выражении «Роль компьютера в управлении экономикой республики велика»?
8. Если принятые вами сведения не являются новшеством, то можно ли назвать их информацией?

Глава 3

КОМПЬЮТЕРЫ

§ 3.1. Краткая история вычислительной техники

История вычислительной техники включает в себя 4 периода:

- ♦ до механических машин;
- ♦ механических машин;
- ♦ электромеханических машин;
- ♦ электронных вычислительных машин.

Период до механических машин. Первыми средствами, которыми человек пользовался при счете, были его пальцы. Пальцы рук и ног, которые были естественными средствами счета, использовались только при выполнении операции подсчета. С их помощью невозможно было не только выполнять какие-либо операции, но даже складывать числа, состоящие из двух и более цифр. Поэтому постепенно начали появляться искусственные средства вычисления. Первобытными средствами вычислений естественно были камни и палочки. Позже появились бирка, абак, палочки Непера.

Период механических машин. С изобретением немецким ученым *Вильгельмом Шиккардом* (1592–1636) в 1623 году механического устройства начался период механических машин. Однако оказалось, что машина Шиккарда не была самой первой. В 1967 году в Мадридской национальной библиотеке была найдена двухтомная рукопись Леонардо да Винчи, в которой был обнаружен чертеж вычислительного устройства, позволявшего выполнять операцию сложения тринадцатизначных чисел. После создания этого устройства выяснилось, что на нем можно выполнять операции сложения и вычитания. Таким образом, выдающийся художник и математик эпохи Возрождения, итальянский ученый *Леонардо да Винчи* (1452–1519) является изобретателем первого вычислительного устройства. Механическая машина Вильгельма Шиккарда и проект Леонардо да Винчи не были воплощены в жизнь.

Блез Паскаль, получивший имя «французский Архимед», в 1642 году разработал механическую машину, которая нашла широкое применение и стала основой вычислительных машин.

Благодаря этому изобретению были получены первичные ответы на следующие вопросы:

- ♦ Как нужно представлять числа в машине?
- ♦ Каким образом нужно вводить в машину начальные числа для их вычисления?

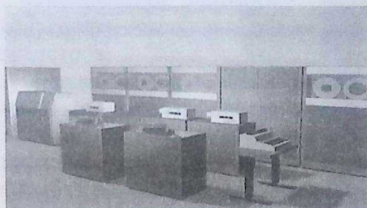
- ♦ Как механически выполнять арифметические операции?
- ♦ Как переводить десятичные числа при выполнении арифметической операции?
- ♦ Как представлять числа, полученные в результате выполнения операции?

В 1642—1645 годах Паскаль разработал более 50 модификаций механических вычислительных машин. Самая совершенная из них была разработана в 1645 году и получила название «арифметической машины» или «колесо Паскаля».

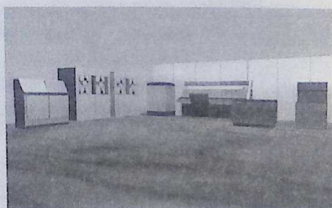
В 1820 году *Шарль Колмар* разработал первый калькулятор — «арифмометр». Он применялся около 90 лет (с незначительными изменениями). В механических вычислительных машинах соответствующие устройства приводились в движение ручным способом.

Период электромеханических машин. Создание вычислительных машин, работавших с помощью электрической энергии, стало началом периода электромеханических машин. Проект такой машины был разработан в 1875 году шведским ученым *В. Т. Однером*, который жил в России. В 1925 году *В. Буш* разработал и воплотил в жизнь вычислительную машину на основе электрического реле.

Период электронных вычислительных машин. В 1943—1945 годах в Пенсильванском университете США *Моучли* и *Эккертом* была разработана электронная вычислительная машина «ENIAC», весившая около 70 тонн, занимавшая 150 квадратных метров площади и имевшая 18 тысяч электронных лампочек. С нее начался период электронных вычислительных машин.



«Минск-22»



ES-1020

В 1947 году сотрудники Бельской лаборатории *У. Шокли*, *Ж. Бардин* и *У. Бертайн* разработали первый транзистор. За это изобретение в 1956 году они были удостоены Нобелевской премии. Изобретение транзисторов и интегральных схем позволило за короткое время создать четыре поколения электронных вычислительных машин:

Поколение ЭВМ	Пример к этому поколению ЭВМ	Основной (базовый) элемент	Быстродействие выполнения операции	Объем памяти
Первое — 1940–1950 гг.	БЭСМ, "Минск-1"	Электронная лампа	до 10^4 в 1 секунду	1024 слов
Второе — 1950–1965 гг.	БЭСМ-6, "Минск-2"	Транзистор, диод	До 10^5 в 1 секунду	32000 слов
Третье — 1965–1975 гг.	"Минск-32", "Раздан", IBM-360	Интегральная схема	до $2 \cdot 10^6$ в 1 секунду	2048 слов
Четвертое — нач. с 1975 г.	"Правец", от ES-1010 до ES-1060, IBM	Большие интегральные схемы	Более 10^8 в 1 секунду	1024 Мбайт и более

? Вопросы и задания

1. На какие периоды подразделяется развитие вычислительной техники?
2. Приведите примеры первых вычислительных средств.
3. Перечислите первые, самые простые, искусственные вычислительные средства. Чем отличается абак от палочки Непера?
4. Кто был автором проекта первой механической вычислительной машины?
5. Как называлась ЭВМ, положившая начало периода электронных вычислительных машин.
6. Расскажите о поколениях электронных вычислительных машин.
7. Расскажите о свойствах различных поколений электронных вычислительных машин.

§ 3.2. Компьютеры

Первый персональный компьютер был разработан в 1973 году во Франции *Неуохс Трохс Ти*. Поначалу он был воспринят как электронная игрушка. В 1977 году этот компьютер был усовершенствован, задействован в большом комплексе программ и запущен в массовое производство фирмой «Apple Computer», руководителем которой был *Стив Жобс*. После этого компьютеры уверенно вошли в нашу жизнь и стали современным средством обработки информации.

! Под понятием **компьютер** подразумевается универсальное автоматическое устройство, обеспечивающее быструю обработку различного объема и различного вида информации.

В настоящее время на службе у человека находятся различные компьютеры. Они различаются по внешнему виду, но если поближе познакомиться с составляющими их устройствами (аппаратное обеспечение), то даже в разнотипных машинах можно увидеть некоторое сходство.

Аппаратное обеспечение любого компьютера состоит из *основных и вспомогательных устройств*. Основные устройства обеспечивают работу компьютера, а вспомогательные устройства расширяют возможности работы с ним.

К **основным устройствам** относятся *системный блок, монитор и клавиатура*. К **вспомогательным** — *манипулятор «мыши», принтер, плоттер, сканер, световое перо* и др.

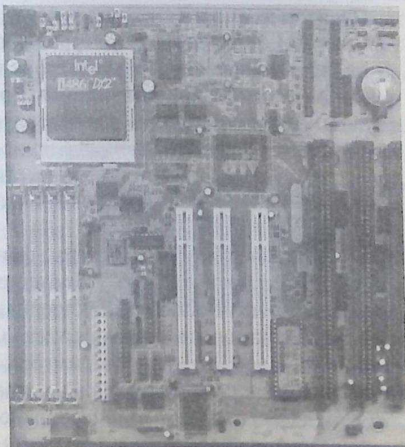
Системный блок состоит из *основной памяти, процессора и электронной схемы*. **Основная память** в свою очередь состоит из *оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) и постоянного запоминающего устройства (ПЗУ)*.

В оперативном запоминающем устройстве временно хранится вводимая в компьютер информация, промежуточная информация, возникающая в процессе работы компьютера, программы, необходимые для обработки информации. При отключении компьютера от сети или при ее перезагрузке, информация, находящаяся в оперативном запоминающем устройстве, стирается.

Оперативное запоминающее устройство состоит из регистров.

Регистр — устройство, предназначенное для временного хранения информации в двоичном виде. В свою очередь, каждый регистр состоит из триггеров.

Триггер — это маленький конденсатор, который при зарядке электрическим током представляет «1», а при отсутствии электрического тока «0». Количество триггеров в регистре указывает на разрядность компьютера.



Регистры также называются *ячейками*. В каждый разряд ячейки помещается один бит информации, то есть 0 или 1. Соединение 8 бит информации дает информацию объемом 1 байт. Каждый байт имеет свой порядковый номер, то есть адрес. Объем ячейки определяет длину машинного слова. Длина машинного слова измеряется байтами. Длина машинного слова может иметь 2, 4, 8 байт. Значит, соединив расположенные последовательно два, четыре или восемь байтов, можно получить одно машинное слово. Каждая ячейка памяти тоже имеет свой адрес и определяется адресом начального байта этой ячейки. Другое название оперативной памяти — RAM (Random Access Memory — память с прямым доступом), потому что в ней есть возможность обращения напрямую в нужную ячейку.

В одной из частей оперативной памяти хранится информация, соответствующая данному состоянию изображения на экране компьютера, условно называемая видеопамятью. Оперативная память компьютеров типа IBM PC распределяется следующим образом: 640 Кбайт — для программ и данных пользователя и 1 Мбайт — для системного пользования.

В постоянном запоминающем устройстве сохраняется информация, которая была записана во время работы компьютера. В нем в основном хранятся тестирующие программы, которые работают при включении компьютера и проверяют работоспособность его устройств; программы, управляющие дисководом, монитором, клавиатурой; информация о местонахождении операционной системы на диске.

Процессор — основное устройство компьютера. Процессор выполняет арифметические и логические операции, организует связь с памятью и управляет всеми устройствами. Основной работой процессора является повторяющийся процесс: чтение и выполнение команды из программы, расположенной в оперативной памяти, сохранение результата и определение следующей команды. Кроме того, процессор выполняет функции чтения данных с нужного места, записи данных и передачу их в нужное место, координацию поиска других устройств.

В современных компьютерах функции процессора выполняют микропроцессоры, т. е. сверхбольшие интегральные схемы, которые состоят из миллионов крошечных транзисторов, расположенных на полупроводниковом кристалле (кремний или германий) размером менее 10 мм². Например, микропроцессор Intel Pentium Pro включает в себя более 5,5 миллионов транзисторов.

Производительность процессора определяется его быстродействием (тактовая частота) и количеством разрядов. Быстродействие

определяется количеством операций, выполняемых в 1 секунду, и обозначается Гц. Например, процессор i8086 имеет быстродействие 10 МГц (10 миллионов операций в секунду), а процессор Pentium — 850 МГц. Количество разрядов процессора определяется количеством битов, которые могут работать одновременно. В настоящее время широко применяются 8-, 16-, 32-, 64-, 128-разрядные процессоры. Для повышения быстродействия процессоров используются кэш-памяти и разные математические сопроцессоры.

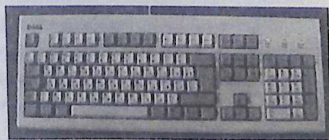
Обмен информацией между устройствами компьютера осуществляется с помощью системных магистралей — шин (электрических проводов). Провода шин подсоединяются к устройствам компьютера параллельно. При работе компьютера используются три типа шин: шина данных, шина адресов, шина управления. Количество проводов в шине определяет разрядность шины. Запись 16/32 в процессоре i80386 означает, что процессор имеет 16-разрядную шину данных, 32-разрядную шину адресов и может обрабатывать одновременно 16 бит информации с объемом адресов $2^{32}=4$ Гбайт.

Процессор и основная память компьютера размещены в основной (материнской) плате системного блока. В ней также расположены контроллеры, т. е. специальные платы для подсоединения вспомогательных устройств — дисководов и принтера. Они подсоединяются в специальных разъемах, которые называются **портами**.

Вспомогательными устройствами являются устройства ввода-вывода данных. Они используются для ввода в компьютер разнообразной информации и вывода из компьютера необходимой информации. Иногда их называют местными устройствами.

К основным устройствам ввода-вывода относятся *монитор (дисплей)*, *клавиатура* и *дисковод*.

Одним из способов ввода информации в компьютер является ввод информации с помощью **клавиатуры**. Нажатие клавиши или группы клавиш приводит к вводу соответствующего двоичного кода. Микросхема, называемая шифратором, преобразует поступающий с определенной клавиши сигнал в соответствующий двоичный код.



Монитор обеспечивает высвечивание на экране необходимой части информации, возникающей в процессе работы компьютера. Монитор работает в текстовом или графическом режиме. В текстовом режиме экран разбивается на отдельные части, где каждая часть может отображать один из символов ASCII кода. В графическом



ком режиме экран состоит из точек, называемых *пикселями*. В обоих режимах сведения о цветах знаков или пикселей, цвете фона, четкости и других параметрах хранятся в видеопамати. Общее количество пикселей в мониторе называется *разрешающей способностью монитора*.

Приведем сравнительную таблицу наиболее распространенных мониторов. Здесь количество символьных частей представлено как умножение количества символов строк на количество столбцов экрана, а количество пикселей — в виде умножения количества точек по горизонтали на количество точек по вертикали.

Тип монитора	Текстовый режим		Графический режим	
	количество цветов	количество мест знаков	количество цветов	количество пикселей
CGA	16	80×25	2	640×200
			4	620×200
EGA	16	80×25	16	640×350
	16	80×43		
VGA	16	80×25	16	640×480
	16	80×50		16
SVGA	16	80×50	256	640×480
			16	800×600

Дисковод — это устройство, состоящее из мотора для прокручивания дисков и магнитной головки для считывания и записи информации. Диски делятся на три вида: гибкие, жесткие (винчестер) и компакт диски (CD ROM — Compact Disk Read Only Memory). В гибких и жестких дисках информация записывается на дорожках, разделенных на секторы.

Диски изготавливаются из смеси, содержащей металл. Намагниченные части означают единицы, а размагниченные части — нули. Секторы и дорожки имеют свои порядковые номера. Объем каждого сектора составляет 0,5 Кбайт.

Гибкие диски бывают двух типов: длиной диаметра 3,5 дюйма — 98 мм и 5,25 дюйма — 133 мм. Для защиты гибкие диски имеют жесткие пластиковые корпуса. Объем диска зависит от плотности дорожек и количества рабочих сторон. Существуют плотности однократные (SD — Single Density), двукратные (DD — Double

Density), четырехкратные (QD — Quadruply Density) и высокой степени (HD — High Density). Если можно использовать только одну сторону диска, то он помечается буквами SD — Single Sided, а если обе стороны, то DS — Double Sided. Например, объем 3,5-дюймовой дискеты DS/HD составляет 1,44 Мбайт, а 5,25-дюймовой — 1,2 Мбайт.

Под *винчестером* понимается устройство, которое состоит из герметичной коробки, содержащей несколько дисков, закрепленных на одной оси. Внутри компьютера можно расположить сразу несколько винчестеров. Винчестеры имеют объем до нескольких Гбайт.

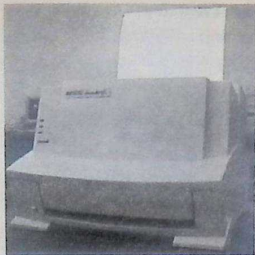
Емкость компакт-дисков в среднем составляет 640 Мбайт. Записывающие дорожки имеют вид спирали. Запись и чтение информации производится с помощью лазерных лучей. Компакт-диски изготавливаются из золотого или алюминиевого сплава и покрыты пластиком. Принцип работы дисководов для работы с компакт-дисками отличается от обычных дисководов лишь тем, что в обычных дисководах он основан на магнетизме, а в дисководах для компакт-дисков — на лазерных лучах. Под воздействием лучей нужные части компакт-дисков нагреваются и становятся выпуклыми. При работе с компакт-диском лучи маленькой мощности ударяются об эти выпуклости и отражаются. Возвращенные при отражении сигналы означают единицы, а невозвращенные — нули. В настоящее время ведутся работы по выпуску компакт-дисков с емкостью до 10 Гбайт. Хотя хранение информации в компакт-дисках удобно, по скорости обмена они уступают винчестерам. Диаметры этих дисков могут быть 5,25- или 3,5-дюймовыми.



К новым типам магнитных дисков можно отнести магнитооптические диски, созданные на основе объединения достижений магнитной и оптической технологий. Преимущество магнитооптических дисков в том, что они имеют большую емкость и скорость работы. Их емкость больше емкости гибких дисков такого же диаметра в 300 раз, а скорость записи или чтения информации — более чем в 10 раз.

Принтер — устройство вывода данных на бумагу. Существуют три типа принтеров: матричные, струйные и лазерные.

В *матричных* принтерах иглы находятся в специальном устройстве (головке принтера), которое перемещается вдоль строки бумаги, касаясь окрашенной ленты, и оставляет на ней следы точек.



Совокупность этих точек на бумаге дает конкретный знак. Цвет печатаемой информации на бумаге зависит от цвета установленной красящей ленты.

Струйные принтеры обеспечивают печать на бумаге посредством выплеска специальной жидкости под давлением через тонкие трубочки.

Лазерный принтер при печатании информации на бумагу использует воздействие электрического поля на специальный барабан, содержащий красящий порошок. Такие принтеры работают быстро и качественно, с высокой четкостью изображения на бумаге.

Если матричный или струйный принтер печатает за минуту один лист, то лазерный принтер за это же время печатает более десяти листов. В струйных и лазерных принтерах есть возможность цветной печати.

Управление курсором и другие дополнительные функции управления осуществляются устройствами «мышь», *трекбол*, *джойстик*.

При движении «мышки» сигналы, возникающие от движения шарика, расположенного внутри «мышки», поступают на компьютер, и на экране возникает соответствующее движение курсора. С помощью кнопок «мышки» можно передавать управляющие команды. Трекбол похож на перевернутую «мышку» и в основном используется в ноутбуках. Джойстик — специальная движущаяся рукоятка с кнопкой. В основном используется в играх.



Плоттер (графопостроитель) — устройство вывода на бумагу чертежей. Изображаемые на бумаге чертежи чертятся пером и тушью. Чертежи могут выводиться на больших листах размером до 300 × 300 см.

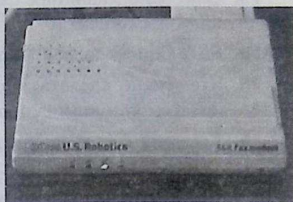
Сканер — используется для ввода в компьютер информации в виде фотоснимков, графиков и текстов. Благодаря ему, рисунки и графики не обязательно выполнять на компьютере. Их можно заранее подготовить другими способами и ввести в компьютер. В настоящее время используются *настольные* и



ручные сканеры. Настольные разделяются на планшетные, рулонные и проекционные. Каждый тип сканера используется в зависимости от выполняемых задач.

Стример — устройство, позволяющее хранить копии необходимой информации, находящейся в винчестере. Стример обеспечивает быструю запись информации на магнитные ленты. В качестве магнитных лент используются аудио или видеоленты.

Модем — специальное устройство перевода компьютерных сигналов в телефонные и, наоборот, телефонных сигналов в компьютерные. Значит, модем обеспечивает связь компьютеров по телефонным линиям. Модем преобразовывает сигналы постоянного тока компьютера в звуковые сигналы различной частоты и наоборот. Это обеспечивает возможность работы с большим объемом информации, чем на одном компьютере.



Соундбластер — устройство, преобразующее цифровую аудиоинформацию в звуковые сигналы. К выходу соундбластера можно подключить звуковую колонку.

Мультимедиа — информационная технология, соединяющая тексты, звуковые информации, естественные и графические изображения. Впервые презентация современной CD ROM технологии для мультимедиа состоялась в 1987 году в Сиэтле на конференции Second Microsoft CD-ROM Conference. Эта дата считается началом появления полноправной мультимедиа.



? Вопросы и задания

1. В чем состоит задача оперативной памяти?
2. В чем состоит задача постоянной памяти?
3. Из чего состоят функции процессора?
4. Сколько типов шин существует?
5. Объясните назначение портов.
6. Что такое контроллер и какую задачу он выполняет?
7. Что такое мультимедиа?
8. Можно ли записывать на компакт-диск в процессе работы с ним другую информацию?

9. Объясните процесс записи и чтения информации на компакт-дисках.
10. Объясните преимущества современных компьютеров и отличия их от прежних компьютеров.
11. Какая память компьютера не зависит от энергии?
12. Что означают записи на процессоре i80386, 32/32 ?
13. Если одно машинное слово состоит из 4 байт, сколько чисел можно в нем представить?
14. Если шина адресов 16-разрядная, то определите объем адреса.
15. Что нужно сделать, чтобы в полной мере использовать звуковые возможности компьютера?
16. Какие средства необходимы для связи между компьютерами при обмене информацией?
17. Что нужно сделать, чтобы избежать вероятности порчи информации на компьютере?
18. Можно ли записывать ручную информацию, введенную с помощью сканера?
19. Можно ли на современных компьютерах работать без вспомогательных устройств управления?
20. Составьте сравнительную таблицу возможностей, устройств, средств современных и прежних компьютеров.

Глава 4

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

§ 4.1. Понятие *операционная система*

Трудно дать точное определение понятия *операционная система*, так как понятие *система* широко используется специалистами самого широкого профиля и трактуется по-разному, а слово *операционная* в буквальном переводе, хотя и означает *действие*, но одним этим словом не определяется.

Чтобы понять, что такое операционная система, следует определить, что понимается под ее пользователем. Понятие *пользователь операционной системы* очень широкое. В упрощенной форме можно сказать, что это человек, который работает с этой системой.



При включении компьютера параллельно с его устройством начинает работать и специальная программа, обеспечивающая общение человека с компьютером, которая и считается операционной системой.

Работу операционной системы ЭВМ можно сравнить с действиями человека, проживающего в современной квартире. К примеру, для включения освещения ему достаточно нажать на кнопку переключателя, для взятия воды из водопровода — повернуть ручку крана. Без соответствующих устройств и широкой системы обслуживания для получения этих ресурсов (электрический ток, вода) нужно было бы выполнить множество действий. Например, человек, находящийся один на необитаемом острове, для получения воды должен выкопать колодец, для получения дров или стройматериалов — срубить дерево и обработать его, для получения хлеба — посеять зерно и обработать урожай и так далее.

В прежние времена для выполнения какой-либо арифметической операции на ЭВМ необходимо было проделать работу большого объема (записать в определенный адрес данные, участвующие в операции, предварительно узнав адреса каждого участвующего и необходимые данные, потому что они должны были указываться в программе). В настоящее время все эти задачи легко решаются,



Операционную систему принято называть дисковой операционной системой (ДОС).

потому что разработан комплекс программ, облегчающих работу пользователя и используемых при решении прикладных задач.

Каким образом выполнялись бы операции на ЭВМ при отсутствии комплекса этих вспомогательных программ?

Пользователю пришлось бы завести большую рабочую тетрадь и пометать в ней место расположения каждой информации на ЭВМ, указывать адреса, где расположены программы, а также записывать начальные результирующие данные.

При использовании на ЭВМ внешних устройств (клавиатура, принтер, дисковод и др.) необходимо каждый раз составлять специальную программу, обеспечивающую организацию связи и управления этими средствами, а также контролировать все процессы, связанные с работой этих устройств. Значит, помощь вспомогательных программ значительна.

В зависимости от технического состояния компьютеров их операционные системы бывают различными, но все они выполняют одну функцию — обеспечивают совместную работу внутренних и внешних устройств.

Непосредственную связь между программным обеспечением, техническим обеспечением и операционной системой ЭВМ можно представить следующим образом:



Программное обеспечение при своей работе использует внешние устройства как аппаратную основу, а операционная система использует операции программного обеспечения как программную основу.

Независимо от выполняемых функций, операционная система имеет следующие свойства:

1. **Надежность.** Система, как и управляемые ею устройства компьютера, должна быть надежной. Если в программе или каком-либо устройстве возникнет ошибка, система должна выявить эту ошибку и попытаться ее исправить или в крайнем случае предотвратить влияние этой ошибки в программе пользователя.

2. **Защиту.** Пользователи не хотят вмешательства других пользователей в процесс их работы. В связи с этим система должна обеспечить защищенность данных пользователя и не допустить вмешательства других пользователей.

3. **Производительность.** Обычно операционная система занимает большую часть ресурсов ЭВМ. Эти ресурсы не предоставляются пользователю. Значит, система должна быть более компактной и обеспечивать рациональное управление ресурсами ЭВМ.

4. **Удобство.** В операционной системе одновременно могут работать два и более пользователя. С помощью операционной системы они решают различные задачи с разными алгоритмами. При этом необходимо создать удобства каждому пользователю. Поэтому удобство является основным свойством операционной системы.

Программы, составляющие операционные системы. В настоящее время существуют различные операционные системы. Рассмотрим составляющую их систему программ на примере операционной системы MS DOS (Microsoft Disk Operation System — дисковая операционная система фирмы «Microsoft»).

Операционные системы представляют собой самые сложные компьютерные программы, которые контролируют не только компьютер, но и свои действия и управляют ими. Специальные программы предназначаются и используются не для выполнения наших задач, а для предотвращения различных проблем в работе устройств компьютера при выполнении наших указаний.

ДОС выполняет:

- ♦ управление устройствами (принтер, клавиатура, дисковод и др.);
- ♦ управление программами (загрузка, выполнение и др.);
- ♦ команды и указания.

ДОС состоит из:

- ♦ программы ввода данных в память и вывода из нее (называется BIOS);
- ♦ программы запуска операционной системы (Boot Record);
- ♦ модуля расширения системы ввода-вывода данных (BIO.COM);
- ♦ модуля анализа прерываний, возникающих в процессе выполнения операций (DOS.COM);
- ♦ процессора команд (COMMAND.COM).

(В скобках представлены названия программ для компьютеров типа IBM PC. Обычно перед названиями BIO.COM и DOS.COM ставится знак фирмы-разработчика системы, например, IBMBIO.COM и IBMDOS.COM).

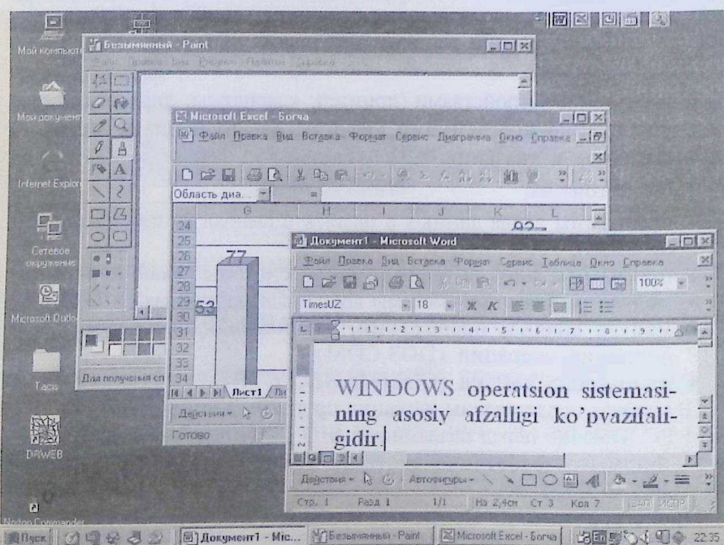
Процессор команд. Процессор команд (COMMAND.COM) может размещаться в произвольном месте системного диска. Основ-

ной задачей процессора команд является прием, анализ и, при необходимости, выполнение последовательности команд и указаний пользователей ДОС.

Внутренние и внешние команды операционной системы. Общение между пользователем и ЭВМ организовывается на основе последовательности команд и указаний, которые представляются пользователем ДОС. Эти команды должны быть на языке и в виде, понятном ДОС. Каждая команда имеет свое название. Кроме имен, команды могут иметь различные параметры и ключи. Записью имени команды на экране с помощью клавиатуры и нажатием клавиши «Enter» заканчивается процесс ввода этой команды в компьютер для ее выполнения.

Команды ДОС выполняют задачи подготовки дисков к работе, перезаписи, стирания информации с магнитных дисков, изменения режима работы дисплея, вывода текстов на экран или печатающего устройства. Они делятся на *внутренние* и *внешние*. Команды, входящие в программу COMMAND.COM, называются *внутренними* командами, а отдельные программы, которые предлагаются вместе с операционной системой, называются *внешними*.

Операционная система WINDOWS. Развитие операционных систем привело к созданию на основе требований пользователя, сис-



тем, которые занимают малое место в памяти, обеспечивают оптимальное управление внутренними ресурсами компьютера и одновременное выполнение нескольких задач. В результате исследований в 1990 году разработана система программ WINDOWS-3.0. Основным удобством системы стала возможность одновременной работы с несколькими программами. Работа WINDOWS-3.0 в режиме полной таблицы облегчила пользователям общение с компьютером. В связи с тем, что эта система запускалась посредством MS DOS, она была признана не как независимая операционная система, а как графическая среда.

Разработанная в сентябре 1995 года операционная система WINDOWS-95 для компьютеров IBM PC стала первой графической операционной системой.

Отличием данной системы от других является возможность одновременной работы с текстовыми, графическими, расчетными, и различными управляющими программами. В связи с этим ее иногда называют интегрированной системой. Разработка такой операционной системы, имеющей все удобства для работы пользователя, привела к ускоренному совершенствованию технических средств и внедрению в широкие массы. За короткое время появились несколько вариантов программы WINDOWS¹. Разработанная летом 1998 года WINDOWS-98, отличается высокой степенью надежности и красивым оформлением, наличием специальных средств самовосстановления и развития. Совершенствование компьютеров и повышение требований к операционным системам привело к разработке в конце 1999 года операционной системы WINDOWS-2000. Она обеспечивает возможность более полного использования ресурсов компьютера.

По усмотрению пользователя в состав системы WINDOWS можно включить и другие программы. В настоящее время используются и разрабатываются комплексы специальных программ, предназначенных для работы в составе системы WINDOWS. Например, система программ Microsoft Office содержит программы подготовки документов для организаций и предприятий, программы, производящие различные расчеты и многие другие программы. Еще одним преимуществом WINDOWS является возможность обмена информацией между программами, работающими в одной среде.

¹ WINDOW в переводе с английского означает *окно*, а WINDOWS — *окна*.



Вопросы и задания

1. Можно ли дать конкретное определение понятию *операционная система*? Подтвердите свой ответ.

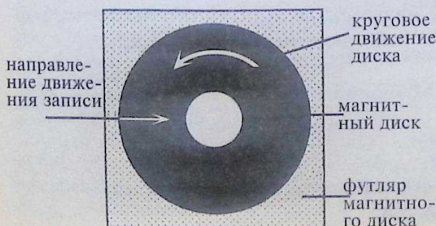
2. Что подразумевается под операционной системой?
3. Объясните связь между системой программ, техническим обеспечением и операционной системой.
4. Расскажите о свойствах операционной системы.
5. Чем отличается операционная система WINDOWS от операционной системы MS DOS?
6. Почему операционную систему WINDOWS называют интегрированной системой? Подтвердите свой ответ примерами.
7. Что такое вспомогательные программы? Приведите сравнительные примеры выполняемых ими функций.
8. Перечислите свойства разработанных в 40-, 50-, 60-, 70-х годах операционных систем и сравните их.

§ 4.2. Работа с магнитными дисками

Основу дисковой памяти компьютера составляет технология записи информации и данных и непосредственного обращения к ним.

Технология хранения информации методом намагничивания подобна методам записи информации на аудио- или видеокассеты. Первоначально такие технологии применялись для записи аналоговой информации — звуков, а позже они дали возможность записи цифровой информации и начали применяться в компьютерах.

Цифровая намагниченная запись осуществляется на поверхность специального материала, чувствительного к магнетизму. Эта поверхность состоит из двуокиси железа (Fe_2O_3), которая придает ей коричневый оттенок. Чем тоньше этот слой, тем качественнее запись. В качестве основы обычно применяется гибкая пластинка. На магнитную ленту и на магнитный диск запись информации осуществляется одинаковыми методами. Поверхность состоит из множества точек, которые воспринимаются, как отдельные биты и каждая из них принимает значение 0 или 1 (размагниченная или намагниченная). Так как расположение точек заранее неизвестно, для записи информации



записывающее устройство использует метод меток. Метка помогает определить состояние и место записи. Использование меток составляет основу технологии записи информации на диск и требует «форматирования» диска.

Все вышесказанное является *первым основным принципом технологии записи информации*. Вторым основным принципом является организация быстрого нахождения записи.

Магнитная лента по своему характеру линейна. Поэтому в ней понятия быстрого нахождения и просто поиска одинаковы, так как для нахождения нужной информации требуется определенное время.

На магнитном же диске подход к нужной информации осуществляется двумя состояниями:

- ♦ вращением диска;
- ♦ перемещением записывающего устройства на поверхности диска.

Устройство для чтения и записи информации перемещается в любую точку гибкого диска за 1/6 долю секунды, а жесткого диска — за 1/25 долю секунды.

Гибкие магнитные диски (ГМД) используются для хранения различного рода информации и перезаписи с одного компьютера на другой. Существует множество видов и размеров ГМД. Наиболее широко используются 5,25-дюймовые (133 мм) и 3,5-дюймовые (89 мм) дискеты. Кроме того, ГМД одинаковых размеров могут иметь различный объем, то есть на них можно разместить информацию различного объема. Это связано с плотностью записи информации. Объем ГМД указывается на их футлярах.

В таблице приведены сведения о некоторых типах и объемах ГМД:

Тип	Объем
Для 5,25-дюймовых дисков	
DS/DD (Double Side/Double Density)	360 байт
DS/HD (Double Side/High Density)	1,2 Мбайт
Для 3,5-дюймовых дисков	
DD (Double Density)	720 байт
HD (High Density)	1,44 Мбайт

На новые ГМД невозможно записывать информацию непосредственно. Сначала их нужно отформатировать. В процессе форматирования формируются дорожки и секторы. Для форматирования используются специальные программы. В разнотипных компьютерах они называются по-разному. Например, на IBM и IBM-совместимых компьютерах для форматирования ГМД используются программы FORMAT, SFORMAT, FFORMAT, PCTOOLS, в компьютере «Korvet» специальные программы FORMAT, FORMATB, POWER, а в компьютерах «Правец» — программы COPY, NIBBLES, LOCKSMIT.



Будьте осторожны! При форматировании дискеты информация в ней теряется.

В компьютерах типа IBM для форматирования ГМД в дисковом де А для ДОС дается команда:

FORMAT A:

ГМД форматировать на различные объемы. Можно форматировать их на меньший объем, но обратно нецелесообразно, так как это зависит не только от ГМД, но также от дисководов и операционной системы. Для форматирования ГМД на компьютерах типа IBM команда **FORMAT** дается с соответствующими параметрами. Например,

FORMAT B:t:80/n:9

Здесь ГМД форматировать на дисковом В, t:80 означает, что ГМД делится на 80 дорожек и n:9 — каждая дорожка имеет 9 секторов. Учитывая, что каждый сектор имеет объем 1 Кбайт, объем ГМД будет $80 \times 9 = 720$ Кбайт. Эти параметры имеют определенные ограничения. В процессе работы программ форматирования **SFORMAT**, **FFORMAT**, **PCTOOLS** на экране высвечивается специальное меню, где указываются возможные варианты форматирования ГМД.

Системные диски. Дискеты, содержащие программы операционной системы, называются *системными дисками*. ДОС размещается в определенной части ГМД, и создавать копию с одного диска на другой простым копированием невозможно. Существуют специальные программы копирования программ операционной системы, и в разнотипных компьютерах они разные.

Создать системный диск можно и в процессе форматирования. На компьютерах типа IBM для этого в команде **FORMAT** задается параметр **/S**. Например, для форматирования ГМД на дисковом В для создания системного диска задается команда:

FORMAT B: /S

В результате форматировать ГМД на дисковом В и в него переписываются программы ДОС. Если команда **FORMAT** задается с другими параметрами, то параметр **/S** задается в самом конце. Например, для форматирования ГМД на дисковом В с объемом 800 Кбайт для создания системного диска задается команда:

FORMAT B:t:80/n:10 /S

Программы **SFORMAT**, **FFORMAT** создают удобства пользователю при форматировании ГМД и освобождают его от запоминания параметров, используемых командой **FORMAT**.

Для преобразования диска, имеющего определенную информацию, в системный диск не обязательно его форматировать, так как при форматировании вся имеющаяся на диске информация теряется. В таких случаях для записи в ГМД программ ДОС используется программа SYS.COM. Например, для копирования программ ДОС на дискету в дисководе В дается команда:

SYS B:

Так как компьютеры различны, то форматирование ГМД и методы копирования программ ДОС тоже различны.

В компьютерах «Правец-8» для форматирования ГМД и копирования ДОС можно использовать программу COPY. При запуске этой программы на экране появляется список указаний, и это облегчает работу пользователя. Существуют варианты программы COPY на английском, русском, узбекском языках.

В компьютере Korvet для копирования ДОС в ГМД используется программа SYSGEN.COM.

Винчестер. Почти все современные компьютеры имеют жесткий диск (винчестер). Винчестер расположен внутри компьютера и выполняет функцию внешней памяти. В отличие от ГМД винчестер имеет возможность хранения очень большого объема информации. Объем винчестеров может быть от 10–20 мегабайтов до нескольких гигабайт. Скорость записи и чтения информации в винчестере в несколько раз больше, чем в ГМД.

В компьютерах, где имеется винчестер, операционная система хранится обычно в нем. В этих компьютерах дисководы называются А, В, а винчестер С. Для оптимального использования памяти винчестера его можно разделить на несколько независимых друг от друга частей (логические диски). Эти части именуются С, D, E и т. д. Разделение винчестера на части выполняется специальными программами. Среди них наиболее распространена программа FDISK. С помощью этой программы винчестер разделяется на необходимое количество разделов, и каждый раздел форматируется отдельно. В процессе форматирования информация на винчестере теряется. Поэтому перед форматированием винчестера вся необходимая информация копируется на ГМД.

? Вопросы и задания

1. Расскажите о задачах, выполняемых гибким магнитным диском.
2. Расскажите о наиболее широко используемых размерах ГМД.
3. Как можно определить тип и объем ГМД?
4. Расскажите о признаках, определяющих тип и объем ГМД.

5. Какие программы используются в компьютерах IBM для форматирования ГМД?
6. Какие программы используются в компьютерах типа «Правец-8» для форматирования ГМД?
7. Расскажите о назначении параметров *t* и *n* при использовании программы FORMAT на компьютерах типа IBM.
8. Какие вы еще знаете параметры, которые можно использовать в программе FORMAT?
9. Определите ГМД, если он имеет следующий показатель:

5,25 Mini-Disk
DS/DD soft
2S/2D

10. В каком объеме форматируются дискеты при выполнении следующих команд?

а) FORMAT A:/t:80/n:6	г) FORMAT A:/t:70/n:2
б) FORMAT B:/t:60/n:3	д) FORMAT A:/t:80/n:2
в) FORMAT A:/t:40/n:4	е) FORMAT A:/t:80/n:10

§ 4.3. Файлы и каталоги



Файл — комплекс однотипных данных, которые расположены во внешней памяти компьютера и имеют свое название. Этими данными могут быть текст, схема, программа и т. д.

Различные операционные системы представляют разные требования к именам файлов. Например, в операционных системах MS DOS (IBM, «Искра»), Microdos («Korvet») наименование файла не должно превышать 8 знаков и может содержать буквы, цифры и некоторые специальные знаки; в операционной системе ДОС-3.3, которая используется в компьютерах «Правец-8», имя файла может содержать до 37 знаков, вместе с латинскими буквами могут использоваться буквы кириллицы.

В операционных системах типа MS DOS в продолжении имени файла записывается показатель типа данных этого файла. Этот показатель называется *расширением имени файла*. Расширение имени файла отделяется от имени файла точкой и не может превышать трех знаков. Например, COMMAND.COM, PROG.TXT и т. д.

Использовать расширение имени файла не обязательно. Многие программы сами автоматически дописывают расширение имени. Из этих расширений можно узнать, какой программой файл обработан. Например,

com, exe — файлы, включающие в себя переведенные на «язык» компьютера программы или последовательность команд;
bat — файлы, содержащие комплекс команд;
bas — программа на языке Бейсик;
pas — программа на языке Паскаль;
chi — файл, содержащий текст, созданный текстовым редактором Chi Writer.

Файлы с расширением bat содержат команды операционной системы в текстовом виде. Такие файлы создаются, чтобы каждый раз не писать последовательность команд, которые должны выполняться. Командные файлы могут создаваться текстовыми редакторами (например, AUTOEXEC.BAT).

В компьютерах типа «Правец-8» и «Агат» нет расширения имени файла и поэтому невозможно различить тип файла по его имени. Но список файлов на ГМД выводится на экран с соответствующими знаками:

А — программа на языке Бейсик;

В — программа на внутреннем языке компьютера (на ассемблере);

Т — текстовый файл;

І — программа на языке Бейсик с целым значением.

Имя файла в списке может иметь следующий вид: * V 0083 COPY, где:

* — защищенность файла от ввода изменений;

V — тип файла;

0083 — объем файла;

COPY — имя файла.

Каталоги. В ГМД имена файлов размещаются в каталогах, которые также называются **директориями**.

Каталог — специальное место в ГМД, содержащее имена файлов, их объем, атрибуты (свойства), время последнего изменения и т. д. Если в каталоге содержится какое-либо имя файла, то считается, что этот файл размещен в этом каталоге.

В ГМД может быть несколько каталогов. В каждом каталоге могут находиться несколько файлов.

Каждый каталог имеет свое имя и может находиться в списке другого каталога. Требования к именам каталогов такие же, как и к именам файлов. Обычно к имени каталога расширение имени не применяется. Если X-каталог находится в списке Y-каталога, то X-каталог называется подкаталогом Y-каталога, а Y — надкаталогом X-каталога, или материнским каталогом.



Каталог — не файл, а только выделение места для записи файлов и открытия подкаталогов.

Каталог можно сравнить с многоэтажным зданием, имеющим множество комнат на каждом этаже. Так, если диск (винчестер) — здание, то части диска, условно называемые C:, D:, E:, — этажи; R, S — коридоры; 1–8 (директории и поддиректории) — комнаты.



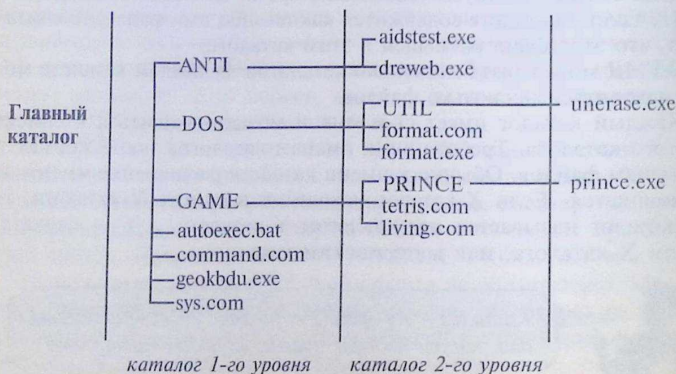
Например, чтобы получить k-книгу из g-полки, которая находится в b-комнате G-квартиры на E:-этаже, пользователь выполняет следующие действия:

- поднимается на E:-этаж;
- переходит в R-коридор;
- входит в G-квартиру;
- заходит в b-комнату;
- подходит к g-полке;
- берет k-книгу.

Если записать эту последовательность в виде системы, понятной машине, то получим: **E: \R \G \b \g \k.**

В каждом ГМД существует корневой каталог. В нем размещаются файлы и каталоги (каталоги 1-го уровня). В каталогах 1-го уровня размещаются файлы и каталоги 2-го уровня; в каталогах 2-го уровня размещаются файлы и каталоги 3-го уровня и т. д. Таким образом, на ГМД организовывается уровневая (иерархическая) система каталогов.

Работающий в данный момент каталог называется *текущим каталогом*. Если к какому-либо файлу применяется команда операционной системы, то система будет искать этот файл из текущего каталога.



В компьютерах типа «Правец-8», «Korvet», «Агат» есть возможность работы только с корневыми каталогами. Существующая ДОС данных компьютеров не имеет возможности работы с уровневыми каталогами. Но так как вышеуказанные компьютеры работают с ГМД маленького объема, необходимости в работе с уровневыми каталогами нет.

? Вопросы и задания

1. Что такое файл? Как представляется его имя?
2. Зависит ли вид, объем и имя файла от типа компьютера? Подтвердите свой ответ.
3. Что определяет расширение имени файла и какие их типы существуют?
4. Что такое каталог? Отличается ли каталог от совокупности файлов? Подтвердите свой ответ.
5. Что такое текущий каталог? Приведите примеры уровневых каталогов.
6. Сколько уровней содержится в записи d:\dars\qism\parag\qash.com ?

§ 4.4. Интерфейс

В предыдущих параграфах вы познакомились со структурой, а также с внутренними и внешними устройствами компьютеров. Они называются аппаратным обеспечением компьютера. Но для работы компьютера, кроме аппаратного обеспечения, необходимо и программное обеспечение. Взаимная связь (связь, отношение, влияние) этих средств, составляющих компьютерную систему, называется *интерфейс* и может быть нескольких типов.

! *Взаимосвязь устройств компьютера называется **аппаратный интерфейс**, взаимоотношение программ называется **программный интерфейс**, взаимоотношение программ с устройствами называется **аппаратно-программный интерфейс**.*

Интерфейс (взаимная связь) требует, чтобы устройства компьютера придерживались общего протокола, т. е. подчинялись определенным законам и правилам. В противном случае не может быть взаимной связи. Например, для подключения электрической лампочки к источнику питания должны быть выполнены следующие условия (соответствия):

- ♦ электрическая лампочка должна соответствовать патрону;
- ♦ электрическая лампочка должна соответствовать напряжению источника питания.

В приведенном примере протокол интерфейса состоит из двух условий, и оба принадлежат к аппаратному интерфейсу. Если эти условия не будут выполнены, подсоединения электрической лампочки к источнику питания не произойдет. Однако невозможно сопоставить подключение лампочки к источнику питания с компьютерной системой, в которой должны быть взаимосвязаны десятки устройств, и работающих с огромным количеством программ.

Аппаратный интерфейс компьютера обеспечивают разработчики компьютерных устройств. Они наблюдают за соответствием взаимосвязи (соединений) устройств и работой с различными напряжениями. Но взаимоотношение программ (программный интерфейс) или взаимоотношение программ с устройствами (аппаратно-программный интерфейс) никем не контролируется. Программисты не знают, какие средства установлены в каждом компьютере. А разработчики устройств компьютера не знают, с какими программами предстоит работать этим устройствам. Установку взаимосвязи между аппаратным интерфейсом и программным интерфейсом принимает на себя операционная система.

Для производительной работы компьютерной системы, кроме аппаратного и программного обеспечения, должен присутствовать человек. В информатике его принято называть пользователем. В процессе работы с компьютером пользователь взаимосвязан и с аппаратным, и с программным обеспечением. Однако существует огромное количество программ, с каждой из которых приходится работать по-разному. Одни программы предназначены для работы с клавиатурой, другие — с «мышкой», а некоторые — с джойстиком или другим устройством управления. Одни программы выводят информацию прямо на экран в текстовом виде, другие — в виде графического изображения, а некоторые вообще не пользуются экраном и представляют информацию в виде голоса или звука.



*Метод общения человека с программой или программы с человеком называется **интерфейсом пользователя**.*

Подобно существованию различных программ, интерфейсы тоже бывают разными. Интерфейс пользователя по свойствам можно разделить на несколько видов. Если работа с программой удобна и не создает трудности пользователю, то он имеет *удобный интерфейс* пользователя. Если имеется возможность работы с программой раз-



личными способами, то он имеет *гибкий интерфейс*. Существуют такие программы, при работе с которыми необходимо придерживаться жестких указаний. В этом случае он имеет *жесткий интерфейс*.

```

19.10.00 19:55      <DIR>      WebZip 2.75
03.11.00 15:53      <DIR>      WINNT
19.10.00 20:14      <DIR>      WinZIP 7.0 SR
                33 File(s)      67 177 025 bytes
                1 006 908 416 bytes free

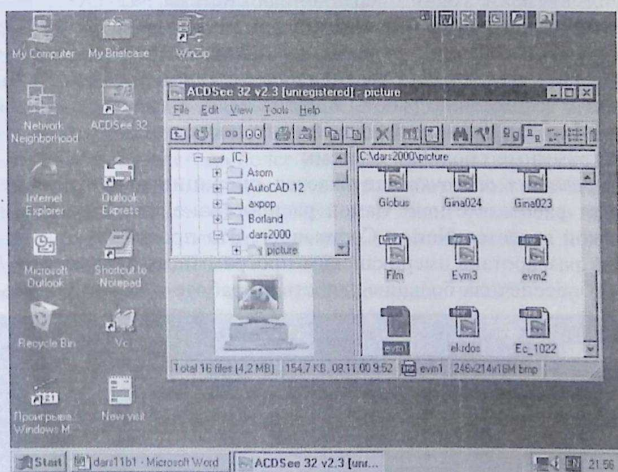
C:\>dir/w
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is A413-22F1

Directory of C:\

aoesound.txt      [Asom]              IAutoCAD 12]      AUTOEXEC.BAT
[axpop]           bootsect.dos        [Borland]         COMMAND.COM
CONFIG.SYS        [dars2000]          [Folder_Vazdon]   [Fontag]
[fonts]           [GAMES]             [hpFonts]         [hpj2100]
[InetPub]         [Multimedia Files]  [inetron]         [img]
[My Intranet]     pagefile.sys        PBOXUSES.NET     [Program Files]
[sea]             [SETUP_NTI]         [TEMP]            [training]
[ze]              [UCOLD]             [WebZip 2.75]     [WINNT]
WinZIP 7.0 SR]
                33 File(s)      67 177 025 bytes
                1 006 908 416 bytes free

C:\>dir

```



Кроме того, в зависимости от рабочей среды, программа может иметь *неграфический* или *графический интерфейс*. Если при работе с программой используется только клавиатура и информация представляется на экране в текстовом виде, то программа имеет *неграфический интерфейс*. Если в процессе работы с программой на экране представляется графическая информация, и она управляется «мышкой», то программа имеет *графический интерфейс*.

? Вопросы и задания

1. Что подразумевается под интерфейсом?
2. Расскажите о типах интерфейсов.
3. Что такое протокол интерфейса?
4. Что такое интерфейс пользователя?
5. Какие могут быть интерфейсы пользователя по их свойствам?
6. Что такое неграфический интерфейс?
7. Что такое графический интерфейс?

§ 4.5. Программные оболочки операционной системы

Общение пользователя с компьютером обеспечивает операционная система. Поэтому, чем удобнее интерфейс операционной системы, тем легче и производительнее работа пользователя с компьютером.

Применяемая сегодня операционная система MS DOS, является посредником между человеком и компьютером и создает удобства при использовании ресурсов компьютера. Но в процессе развития количество команд увеличилось до такой степени, что это привело к усложнению работы пользователя, в связи с чем появилась необходимость в разработке нового посредника, которым стали программные оболочки системы.

Программная оболочка запускается операционной системой и помогает работать с ней. Самой распространенной программной оболочкой является Norton Commander. Эта программная оболочка была разработана американским программистом Питером Нортоном и обеспечила большие удобства в работе с компьютером.

C:\				C:\			
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
ATT	MOUSE	Boot log	prv	ATT	MOUSE	Boot log	prv
AUDIO	MTU	Boot log	txt	AUDIO	MTU	Boot log	txt
AVI	MYMUS1~1	command	com	AVI	MYMUS1~1	command	com
BASIC	NC	config	ago	BASIC	NC	config	ago
BH	NCS	config	dos	BH	NCS	config	dos
DARS	PERIL	config	sys	DARS	PERIL	config	sys
DARS2000	PICTURE	Dblspace	bin	DARS2000	PICTURE	Dblspace	bin
DARS8A	PROGRA~1	Detlog	old	DARS8A	PROGRA~1	Detlog	old
DRIVERS	RAR	Detlog	txt	DRIVERS	RAR	Detlog	txt
DRIVEB4~1 11	RECYCLED	Drvspace	bin	DRIVEB4~1 11	RECYCLED	Drvspace	bin
ENICMA	SEA	frunlog	txt	ENICMA	SEA	frunlog	txt
FONTS	SHANNARA	Io	sys	FONTS	SHANNARA	Io	sys
GAMES	WINDOWS	kknd	cfg	GAMES	WINDOWS	kknd	cfg
INSTALL	МОЙДОК~1	kknd	mem	INSTALL	МОЙДОК~1	kknd	mem
KIRLAT	aecu	sys	maestro	KIRLAT	aecu	sys	maestro
KORAX	autoexec	ago	Msdos	KORAX	autoexec	ago	Msdos
LEXICON	autoexec	bat	Msdos	LEXICON	autoexec	bat	Msdos
MIR	autoexec	dos	Msdos	MIR	autoexec	dos	Msdos
ATI >КАТАЛОГ 15.05.00 17:32				NCS >КАТАЛОГ 29.09.00 11:59			

Norton Commander показывает на экране структуру диска, каталогов и файлов в табличном виде. Для ввода команд операционной системы в компьютер требуется много труда, времени и усердия. Norton Commander освобождает пользователя от этих трудоемких работ и необходимости запоминать десятки команд операционной системы. Одним из преимуществ этой программы является то, что она позволяет легко и производительно использовать команды операционной системы.

Пользователь Norton Commander может, не выходя из программной оболочки, составить некую программу или подготовить текст, отредактировать их и запустить в работу. Norton Commander запоминает вводимые пользователем команды, и если в процессе работы появляется необходимость использования уже примененной команды, она применяет ее без повторного набора на клавиатуре. После выполнения прикладной программы или команды операционной системы происходит автоматический возврат в Norton Commander.

Техническое совершенствование компьютеров и развитие их графических возможностей натолкнули на мысль о разработке программной оболочки с графическим интерфейсом. К этой работе первыми приступила компания Microsoft. Разработанная в 1985 году программная оболочка WINDOWS 1.0, не имела особых удобств. В ней лишь красиво изображались на экране файлы. Но это стало толчком к появлению более развитых графических программных оболочек систем. Однако, хотя в разработанной в 1987 году программной оболочке WINDOWS 2.0 и были устранены недостатки WINDOWS 1.0, эта программная оболочка не была поддержана пользователями.

Широко применяться стала разработанная в 1990 году программная оболочка WINDOWS 3.0. В 1992 году была разработана WINDOWS 3.1, в которой были устранены недостатки WINDOWS 3.0. В 1993 году была разработана система программ WINDOWS 3.11, которая позволила организовывать работу нескольких взаимосвязанных компьютеров, т. е. была создана локальная сеть (будет рассмотрена позже).



WINDOWS создает пользователям новые возможности и поэтому ее принято называть не графической оболочкой, а *графической средой*.

Приведем свойства WINDOWS, отличающие ее от других программных оболочек:

♦ *Многофункциональность.* Есть возможность одновременной работы нескольких программ.

♦ *Общий программный интерфейс.* Разработанные для WINDOWS программы взаимосвязаны таким образом, что созданная одной программой информация может передаваться и обрабатываться другой программой.

♦ *Общий интерфейс пользователя.* Принцип общения пользователя с программами, разработанными для WINDOWS, почти одинаков. Поэтому пользователь, изучивший работу с одной программой, может легко освоить и другие.

♦ *Графический интерфейс.* Файлы программ и данных высвечиваются на экране в виде рисованных значков. Работа с файлами осуществляется «мышкой».

♦ *Общий аппаратно-программный интерфейс.* WINDOWS обеспечивает слаженную работу множества устройств и программ.

? Вопросы и задания

1. Что такое программная оболочка операционной системы?
2. Какие программные оболочки операционных систем вы знаете?
3. В чем состоит удобства программы Norton Commander?
4. Как различаются графические и неграфические программные оболочки?
5. В чем удобство графических программных оболочек?
6. Когда была разработана первая графическая программная оболочка и как она называлась?
7. Почему WINDOWS 3.X называется графической средой?

§ 5.1. Текстовые редакторы

Одним из самых древних методов сохранения информации является запись. Наглядный пример этому — рисунки и надписи на стенах пещер, где жили первобытные люди. Веками технология записи практически не менялась. Только средства записи совершенствовались. Сначала записывали вырезая, затем с помощью различных красок. Научившись обрабатывать шкуры, начали писать не на камнях, а на шкурах. Затем освоили производство бумаги и записывать стало удобнее. Вместе с тем совершенствовались и орудия записи. В древности для этого использовались камни, затем различные кисти, камышовое перо, перья гусей. Позже их место заняли ручки с пером, затем авторучки и, наконец, пишущие машинки. Но основной процесс — перезапись текста заново в случае исправления оставался без изменения. Перезапись требовала много сил и времени.

Компьютеры в корне изменили технологию записи текстов. Разработано множество программ для записи, хранения, обработки и печати на бумагу, но все они разделяются в основном на два типа: *текстовые редакторы* и *текстовые процессоры*. Их различие состоит в том, какой вид текста вводится в компьютер.

Текстовый редактор входит в число наиболее часто используемых программ. Текстовые редакторы разработаны для различных типов компьютеров. Даже для одинакового типа компьютеров имеются десятки текстовых редакторов. Например, для компьютеров «Правец» — «RED», «Volna», «Punktir», для компьютеров IBM — «WD», «Foton», «Lexicon» и т. д.

Текстовые редакторы выполняют:

- ♦ ввод информации;
- ♦ исправление ошибок;
- ♦ замену мест или стирание знаков, слов, строк, абзацев;
- ♦ форматирование текста, выравнивание левой или правой стороны, изменение интервала между строками;
- ♦ хранение текста на диске;
- ♦ чтение текста с диска;
- ♦ печатание.

В текстовых редакторах основное внимание уделяется смыслу текста. Вид на экране или на бумаге (оформление) для них не имеет особого значения.

С помощью текстовых редакторов создаются текстовые файлы. В них хранятся лишь коды знаков данного текста. Поэтому текст, созданный одним текстовым редактором, можно без особых усилий обработать в другом текстовом редакторе.

 **Текстовые процессоры** используются в тех случаях, когда большое значение имеет не только смысл текста, но и его внешний вид. Текстовый процессор имеет возможность влияния на внешний вид текста. Например, включение в текст разных рисунков и таблиц, изменение размера, цвета и вида знаков и т. д.

Текстовые процессоры обычно используются при подготовке официальных документов. Текст, созданный посредством текстового процессора, называется документом.

 Документ, созданный текстовым процессором, хранит в себе информацию не только о тексте, но и о его внешнем виде (тип, размер, цвет шрифта и т. д.). Это специальные коды, которые не видны на экране и на бумаге.

В разных текстовых процессорах для оформления текста используются различные коды. В таких случаях говорить, что документы имеют различные форматы. В связи с этим не всегда удается перевод форматированного текстового документа с одного текстового процессора на другой.

Хотя название и внешний вид текстовых редакторов различны, процесс работы на них практически одинаков. Поэтому, досконально изучив работу на одном текстовом редакторе, можно легко освоить и работу на других текстовых редакторах.

Основные элементы текстовых редакторов — *рабочее поле*, *курсор* и *меню*.

Рабочее поле. Текстовый редактор выделяет на экране специальное рабочее поле, которое выполняет роль страницы для записи текста. Вводимый текст отображается в рабочем поле.

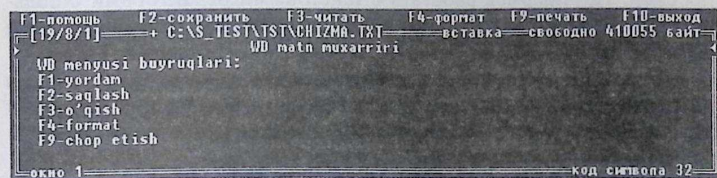
2 **Курсор** имеет вид горизонтальной или вертикальной черточки и указывает место рабочего поля, на которое переносится знак, вводимый с клавиатуры.

Меню представляет собой совокупность специальных команд или действий. С их помощью выполняются чтение текста с диска, запись текста на диск, печать текста и т. д.

Виды курсора и рабочего поля почти не влияют на работу текстового редактора, но они могут отличаться в различных текстовых редакторах.

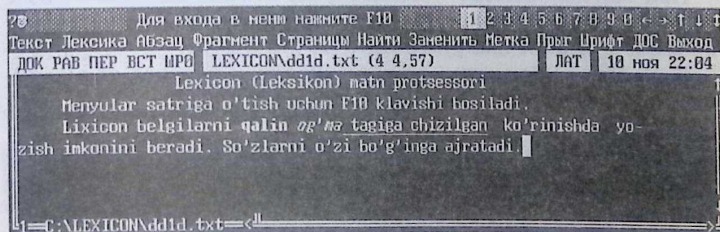
Текстовые редакторы различаются в основном меню. Команды и действия меню определяют возможности текстовых редакторов.

Чем их больше, тем выше возможности текстового редактора. Соответствующие команды различных текстовых редакторов так мало различаются, что понять их смысл не представляет труда. Например, команда записи текста на диск в одних текстовых редакторах называется «запись», а в других «сохранить». Точно так же операция чтения текста с диска в различных текстовых редакторах называется «чтение», «загрузка» или «открыть». Хотя эти названия и разные, они имеют одинаковый смысл и выполняют одинаковые функции.



Текстовый редактор WD

Меню текстового редактора состоит из шести команд. Перед каждой командой показана клавиша (F1, F2, ..., F10), на которую необходимо нажать для выполнения данной команды. Например, для сохранения текста на диске достаточно нажать на клавишу F2.



Текстовый процессор «Lexicon»

Меню текстового процессора «Lexicon» состоит из системы вложенных команд. Если выбрать какую-либо команду, то в строке меню появятся дополнительные команды. Например, для сохранения созданного текста на диске выполняются следующие действия:

- нажимается клавиша F10. В результате курсор переходит в строку меню;

- с помощью клавиш направлений (влево или вправо) курсор подводится к команде «Текст» и нажимается клавиша «Enter». В строке меню появляются действия меню «Текст» («загрузить», «сохранить»,..., «переписать» и т. д.);

— курсор подводится к команде «сохранить» и нажимается клавиша «Enter»;

— задается имя сохраняемому файлу (имя файла) и нажимается клавиша «Enter».

В схематическом виде все это можно представить следующим образом: F10 → «Текст» → «Сохранить» → «Имя файла».

Операции текстовых редакторов с меньшими возможностями могут выполняться и в текстовых редакторах с большими возможностями. Научившись работать с текстовыми редакторами с большими возможностями, легко работать и с другими текстовыми редакторами.

Рассмотрим пути и методы обработки текстовой информации на примере одного из развитых текстовых процессоров Microsoft Word (коротко Word). Он отличается от других текстовых редакторов наличием множества выполняемых действий.

Word имеет графический интерфейс, поэтому многие команды и действия выполняются с помощью «мышки».

Word позволяет работать одновременно с несколькими документами. Каждый документ формируется в специальном рабочем поле, которое называется «Окно». Размер и расположение окон определяется по желанию пользователя.

При запуске Microsoft Word на экране появляется рабочее поле и панель управления, которая состоит из строки заголовка, строки меню и панели инструментов.

В панели инструментов указаны кнопки с рисунками инструментов, поэтому пользование ими удобно при работе с текстовым процессором.

В строке заголовка отображается имя обрабатываемого документа.

Строка меню состоит из следующих команд:

- | | | |
|-----------|------------|------------|
| ♦ файл; | ♦ вставка; | ♦ таблица; |
| ♦ правка; | ♦ формат; | ♦ окно; |
| ♦ вид; | ♦ сервис; | ♦ справка. |

Меню имеют большое значение при подготовке документов. Рассмотрим основные команды каждого меню.

Меню «Файл» выполняет команды:

- | | | |
|------------|------------------|-----------|
| ♦ открыть; | ♦ сохранить; | ♦ печать; |
| ♦ создать; | ♦ сохранить как; | ♦ выход. |

Меню «Правка» выполняет команды:

- | | |
|-------------|-----------------------------|
| ♦ отмена; | ♦ поиск текста и замена; |
| ♦ вырезать; | ♦ переход к другому тексту. |
| ♦ вставить; | |

Меню «Вид» выполняет команды:

- ♦ выбор вида документа на экране;
- ♦ панель инструментов;
- ♦ настройка масштаба изображения текста документа.

Меню «Вставка» выполняет команду:

- ♦ вставка различных текстов и графических изображений в текст документа.

3 Меню «Формат» выполняет команды:

- ♦ форматирование текстов;
- ♦ форматирование графиков (изменение цвета и размеров).

Меню «Сервис» выполняет команды:

- ♦ проверка документов;
- ♦ настройка программ Word.

Меню «Таблица» выполняет команды:

- ♦ создание таблиц;
- ♦ исправление;
- ♦ форматирование.

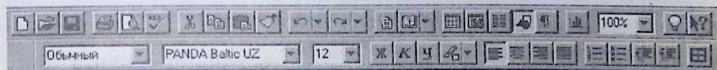
Меню «Окно» выполняет команды:

- ♦ упорядочить окна открытых документов;
- ♦ использовать в документе нужное окно.

Меню «Справка» обеспечивает:

- ♦ получение сведений о работе с программой Word.

В текстовом процессоре Word имеется несколько панелей инструментов, и чаще всего используются панели «Стандарт» и «Формат».



В панели инструментов расположены специальные кнопки, предназначенные для выполнения соответствующих команд меню Word. Рисунки на этих кнопках показывают выполняемые ими действия. Например,



на кнопке нарисована дискета, что означает запись созданного текста на дискету.



Вопросы и задания

1. Расскажите о задачах текстовых редакторов.
2. В чем основная разница между текстовыми редакторами и текстовыми процессорами?

3. Какие файлы создает текстовый редактор?
4. Чем отличаются файлы, созданные текстовыми процессорами, от файлов, созданных текстовыми редакторами? Приведите пример.
5. Расскажите об основных элементах текстовых редакторов.
6. Какие задачи выполняет меню в текстовых редакторах?
7. Что понимается под меню с системой вложенных команд?
8. Какие задачи выполняет рабочее поле текстовых редакторов?
9. Какую задачу выполняет курсор в текстовом редакторе?
10. Какие задачи выполняет панель инструментов текстового процессора Microsoft Word?

§ 5.2. Основные параметры документов

Трудно представить нашу жизнь без разнообразных документов. С рождением ребенка ему выдается свидетельство о рождении, заводится листок о здоровье и т. д. Вы много раз сталкивались с различными документами, например, платежной квитанцией за электроэнергию, рефератом или сочинением по какой либо теме и т. д. Вы сами можете привести много подобных примеров. Все документы отличаются не только смысловым содержанием, но и разнообразными свойствами. Первым в глаза бросается различие размеров, так как разные документы пишутся на бумаге разного формата. Кроме того, текст может располагаться на странице по-разному, т. е. в различных документах левый, правый, верхний и нижний отступы разные. Интервалы между строк тоже могут быть различными. В официальных документах подобные ограничения встречаются очень часто.

В текстовом процессоре в зависимости от типа документа устанавливаются его параметры: размер страницы, интервал между строк, поля и т. д.



Таким образом, текст, созданный текстовым процессором, называется документом. Не обязательно, чтобы он был официальным.

Основные параметры документов следующие:

- ♦ размер страницы;
- ♦ направление страницы;
- ♦ поле;

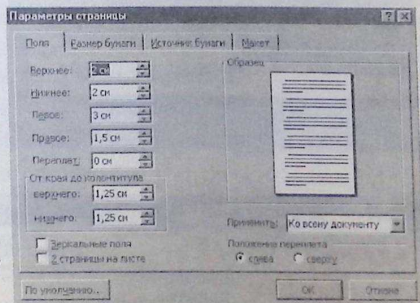
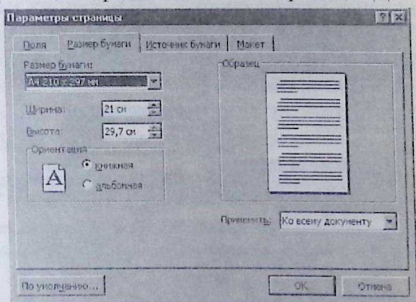
- ♦ отступ абзаца;
- ♦ тип шрифта;
- ♦ размер шрифта;
- ♦ интервал между строками.

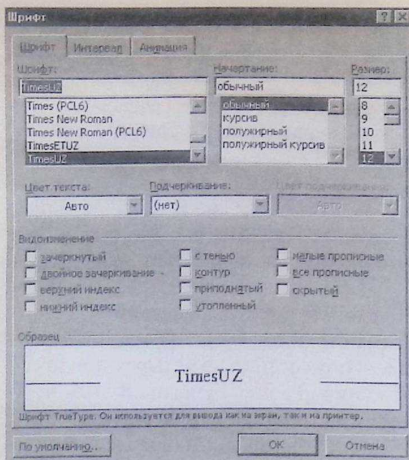
Рассмотрим формирование этих параметров на примере текстового процессора Microsoft Word.

При подготовке любого документа прежде всего определяется формат бумаги, на которой он будет напечатан. В соответствии с этим выбирается размер страницы. Для этого входим в меню «Файл» (указатель «мышки» подводится к меню «Файл» и нажимается левая кнопка «мышки»). При этом под меню «Файл» появляется окно с указанием последовательности действий. Из него выбирается действие «Параметры страницы». На экране появляется окно «Параметры страницы». Оно состоит из четырех приложений. Из них выбирается приложение «Размер бумаги». В этом приложении вводится ширина и высота страницы или выбирается один из предложенных размеров, а также отмечается направление страницы. Она может быть *книжной* или *альбомной*.

После выбора размера страницы определяются поля страницы. Для этого в окне «Параметры страницы» выбирается приложение «Поля». В этом приложении указываются верхний, нижний, левый и правый отступы страницы. В части «Образец» этого приложения отображается копия страницы, соответствующей выбранным параметрам. При изменении какого-либо параметра, соответственно меняется и копия страницы.

После установки размеров и полей страницы нажимается кнопка «ОК» окна «Параметры страницы». Затем помечаются параметры текста (тип шрифта, размер шрифта, отступ абзаца, интервал между строками).

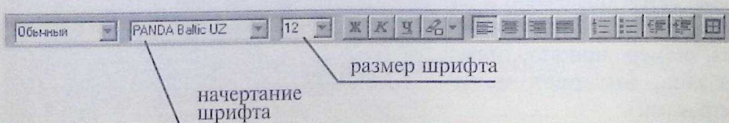




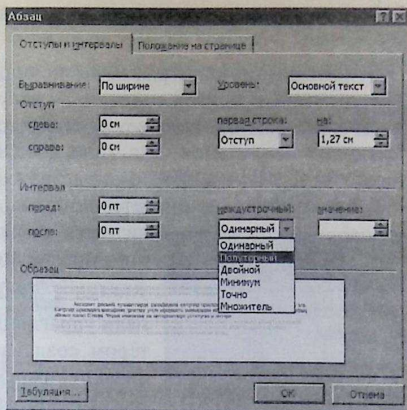
Для выбора необходимого шрифта входим в меню «формат» и выполняем действие «Шрифт». На экране появится окно «Шрифт». Выбирается один из указанных в окне шрифтов. Например, Times UZ. Название выбранного шрифта отображается в специальном окошке, расположенном сверху списка шрифтов. В окне «Начертание» выбираем один из видов шрифта (обычный, курсив, полужирный, полужирный курсив), например, обычный. В окне «Размер» выбираем размер шрифта, например, 12.

Для выбора цвета шрифта нажимаем кнопку (стрелка вниз) окошка «Цвет текста». На экране появляются разноцветные квадратики. С помощью «мышки» выбираем один из этих цветов, например, красный. После выбора типа, вида, размера и цвета шрифта нажимаем кнопку «ОК».

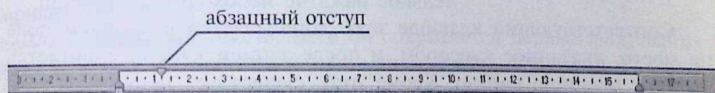
Тип и размер шрифта можно выбирать и в панели инструментов формат:



Для выбора отступа абзаца и интервала между строками выполняем действие «Абзац» меню «Формат». В окне «Абзац» выбираем приложение «Отступы и интервалы». В части «Отступы» выбираем отступ абзаца, а в части «Интервалы» выбираем интервал между строками. Для этого в специально отведенные места задаем нужные значения или выбираем одно из предложенных значений, например, отступ абзаца 1,27 см и интервал между строками 1,5 интервала. В этом приложении имеется окно «Образец», где отображается образец соответствующего текста. После выбора необходимых значений нажимаем кнопку «ОК». В приведенном выше рисунке представлено окно «Абзац».



Отступ абзаца можно также установить по горизонтальной шкале (горизонтальная линейка). Для этого, с помощью «мышки», указатель отступа абзаца передвигаем вправо до необходимости. Это очень легко и обычно пользуются этим способом.



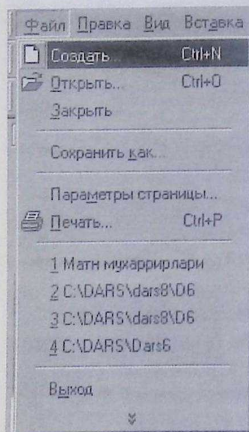
? Вопросы и задания

1. Приведите примеры официальных документов.
2. Расскажите об основных параметрах документов.
3. Как устанавливаются размеры страницы?
4. Что такое направление страницы?
5. Что такое поле и как оно устанавливается?
6. Что такое отступ абзаца?
7. Расскажите о типе и размере шрифта.
8. Как меняется интервал между строками?

5.3. Создание документов

В предыдущих параграфах вы познакомились с основными параметрами документов и узнали, как устанавливать эти параметры в текстовом процессоре. Теперь рассмотрим процесс создания текстовых документов. Для этого создается новая страница (рабочее поле). В Microsoft Word это делается следующим образом:

В меню «Файл» выбирается команда «Создать». В результате по-



является новая страница для набора текста. Это же можно выполнить нажатием кнопки  «Создать» в стандартной панели управления. В соответствии с характером создаваемого документа устанавливаются рассмотренные выше необходимые параметры.

Ввод текста не очень сложен. Здесь важно умение пользоваться клавиатурой. Известно, что тексты состоят из предложений, предложения — из слов, слова — из букв. Кроме того, в текстах используются специальные знаки. Все эти знаки существуют на клавиатуре. Знание расположения клавиш на клавиатуре облегчает набор текстов. Необходимо лишь последовательное нажатие необходимых клавиш.

Соответствующий клавише знак записывается в рабочем поле на место, указанное курсором, и после записи курсор сдвигается на одну позицию вправо. Кроме того, существует несколько клавиш для управления курсором. Основная из них «Enter». При нажатии клавиши «Enter» курсор перемещается на начало следующей строки. В тексте это означает конец одного абзаца и начало другого. Курсором также управляют клавиши направлений. С помощью клавиш «влево», «вправо», «вниз», «вверх» курсор можно переместить соответственно влево, вправо, вниз, вверх.

На некоторых клавишах изображены два или три знака. При нажатии этих клавиш, появление одного из них на экране зависит от режима работы компьютера и клавиатуры. Например, при нажатии на клавишу V/M на экране появляется один из четырех знаков:

1. Компьютер в режиме латинского алфавита и строчных букв (знак «v»).

2. Компьютер в режиме латинского алфавита и заглавных букв (знак «V»).
3. Компьютер в режиме кириллического алфавита и строчных букв (знак «м»).
4. Компьютер в режиме кириллического алфавита и заглавных букв (знак «М»).

Строчные буквы алфавита называются нижним регистром, заглавные — верхним регистром. При включении компьютера клавиатура находится в режиме нижнего регистра. Для записи знаков верхнего регистра необходимо нажимать клавишу «Shift» совместно с соответствующей клавишей. Верхний регистр работает, когда нажата клавиша «Shift». После ее отпуска клавиатура переходит в режим нижнего регистра.

Иногда приходится писать часть текста только заглавными буквами. В таких случаях обычно используется клавиша «Caps Lock». При нажатии этой клавиши загорается индикатор «Caps Lock» на правой стороне клавиатуры, и клавиатура переходит в состояние верхнего регистра. При повторном нажатии клавиши «Caps Lock» индикатор гаснет, и клавиатура переходит в состояние нижнего регистра.

Созданный текст необходимо сохранить на диске. Для этого не обязательно ждать окончания набора текста. Записав часть текста, необходимо произвести его сохранение. Делать это надо периодически, потому что по разным причинам компьютер может выключиться и тогда на диске останется лишь последний сохраненный вариант.

Для сохранения текста, если он сохраняется первый раз, выбираем команду «Сохранить как» в меню «Файл». При этом на экране появляется окно «Сохранить как». Затем выбираем нужный каталог, записываем имя файла и нажимаем кнопку «Сохранить». Для последующих сохранений текста достаточно выбрать команду «Сохранить» в меню «Файл» или нажать кнопку «Сохранить» стандартной панели инструментов.



Для записи заглавных букв не забывайте нажимать клавишу «Shift».

При записи только заглавных букв нажмите клавишу «Caps Lock».

Не забывайте периодически сохранять создаваемый файл.



Вопросы и задания

1. С чего начинается создание текстового документа?
2. Какие действия производятся в текстовом процессоре Word для создания текстового документа?
3. С помощью каких клавиш перемещается курсор?
4. От чего зависит вывод на экран одного из нескольких знаков одной клавиши?
5. Что такое нижний регистр и верхний регистр?
6. Какая дополнительная клавиша нажимается для записи заглавных букв алфавита?
7. К помощи какой клавиши обращаемся при написании только заглавных букв?
8. Введите в компьютер текст гимна Республики Узбекистан.
9. Введите в компьютер текст описания Государственного герба Республики Узбекистан.
10. Введите в компьютер текст описания Государственного флага Республики Узбекистан.
11. Составьте маленький текст на тему «Моя семья» и введите его в компьютер.

§ 5.4. Корректировка текстов

При первичном наборе текста не исключается допущение ошибок. Даже машинистки с большим опытом допускают ошибки при наборе текста на пишущей машинке. В процессе записи книги или составления программы часто появляется необходимость изменить текст. В таких случаях даже в правильно написанном тексте производятся изменения.

При записи текста вручную или на пишущей машинке введение исправлений очень сложно, а в некоторых случаях просто невозможно. В компьютере текстовые редакторы и текстовые процессоры дают возможность любых изменений в тексте. Проведение изменений в текстовом документе называется корректировкой текста.

При корректировке текста наиболее часто выполняемые действия — удаление лишнего символа или вставка нового символа.

Лишний символ можно удалить несколькими способами. Рассмотрим этот процесс поэтапно:

1. Курсор устанавливаем перед удаляемым символом. Для этого используем клавиши передвижения курсора.

2. Установку курсора в нужное место текста можно произвести и с помощью «мышки». Для этого указатель «мышки» подводим к нужному месту текста и нажимаем левую ее кнопку.

3. После установки курсора в нужное место текста можно удалить один или несколько символов. Для этого используем клавиши «Delete» или «Backspace».

— с помощью клавиши «Backspace» удаляются символы, находящиеся слева от курсора, в некоторых клавиатурах вместо записи «Backspace» изображается стрелка влево.

— с помощью клавиши «Delete» удаляются символы, находящиеся справа от курсора.

Вставку в текст новых символов производим следующим образом:

1. Курсор устанавливаем в нужное место текста.

2. Набираем необходимые символы на клавиатуре.

В большинстве текстовых редакторов существует два состояния коррективки текста: *вставка* и *замена*. Эти состояния меняются при помощи клавиши «Insert». В состоянии вставки символ вставляется в текст и текст сдвигается вправо. В состоянии замены имеющиеся символы заменяются вводимыми символами. То есть старые символы стираются и записываются новые.

Помеченная часть текста называется блоком. Обычно блок изображается в инверсном виде. С помеченным блоком можно производить различные действия (удаление, копирование, форматирование, изменение шрифта и др.).

В процессе коррективки текста приходится работать с некоторой частью текста. В этом случае нужная часть текста выделяется.

Выделение части текста. Самый простой способ выделения части текста — это прохождение по нему указателем «мышки». Указатель «мышки» вставляется на начало выделяемой части текста и при нажатом состоянии левой кнопки «мышки» подводится к концу выделяемой части (берется в блок).

Выделение блока можно произвести и с помощью клавиатуры. Для этого курсор вставляется на начало выделяемой части текста и при нажатом состоянии клавиши «Shift» перемещается в конец выделяемой части.

Удаление выделенной части текста. Часть текста, которую необходимо удалить, берется в блок и нажимается клавиша «Delete» или кнопка «Вырезать» в стандартной панели инструментов.

Копирование выделенной части текста. Копируемая часть текста берется в блок и нажимается кнопка «копировать» в стандартной панели инструментов или задается команда «Копировать» в меню «Правка». Текст в блоке вставляется в дополнительную память (буфер). Для вставки блока в нужное место курсор устанавливается в это место текста и задается команда «Вставить», находящаяся в меню «Правка». Эти действия можно выполнить нажатием кнопок «Копировать» и «Вставить» в стандартной панели инструментов.

Перемещение выделенной части текста. Перемещаемая часть текста берется в блок и нажимается кнопка «Вырезать» в стандартной панели инструментов. В результате выделенная часть текста удаляется с экрана и помещается в буфер. Курсор вставляется в нужное место текста и нажимается кнопка «Вставить» в стандартной панели инструментов. Перемещение можно произвести и другим способом. Указатель «мышки» вставляется в любое место блока, при нажатом состоянии левой кнопки «мышки» он подводится к месту вставления текста, и кнопка отпускается.

Форматирование выделенной части текста. Для форматирования часть текста берется в блок и нажимается одна из кнопок панели инструментов в меню «Формат» — «по левому краю», «по центру», «по правому краю», «по ширине».

Изменение вида выделенной части текста. Для изменения вида записи часть текста берется в блоки нажимается одна из кнопок панели инструментов в меню «Формат» — «полужирный», «курсив», «подчеркнуть».

Изменение размера шрифта выделенной части текста. Для изменения размера шрифта выделяем часть нужного текста и переходим в раздел «Шрифт» меню «Формат». На экране появляется окно «Шрифт». В опцию «Размер» вводится величина нужного размера шрифта или выбирается из предложенного списка. Еще одним способом изменения размера шрифта является нажатие на кнопку «Размер» в панели инструментов формат и выбор нужного размера из предложенного списка или ввод с клавиатуры.

Изменение цвета шрифта выделенной части текста. Для изменения цвета шрифта выделяется нужная часть текста. Нажатием на кнопку «Цвет шрифта» в панели инструментов выбирается один из предложенных цветов.

Вопросы и задания

1. Что такое корректировка текста?
2. Расскажите о последовательности выполняемых действий при корректировке текста?

3. Как удаляется лишний знак в тексте?
4. Как вставляются в текст «выпавшие» знаки?
5. Что такое блок?
6. Каким образом часть текста берется в блок?
7. Какие действия можно произвести над выделенной частью текста?
8. Что такое копирование выделенной части текста и как оно выполняется?
9. Как изменяется вид записи в выделенной части текста?
10. Как изменяется размер шрифта в выделенной части текста?
11. Как изменяется цвет шрифта в выделенной части текста?
12. Введите в компьютер первый абзац данного параграфа и исправьте допущенные ошибки.
13. Введите в компьютер текст гимна Республики Узбекистан. Сделайте копию припева гимна.

§ 5.5. Работа с рисунками и таблицами в документах

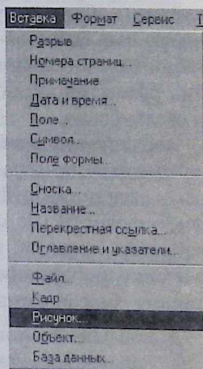
При создании некоторых документов используются рисунки и таблицы. Это часто можно видеть на страницах газет, журналов или книг. В вашем учебнике тоже много рисунков и таблиц.

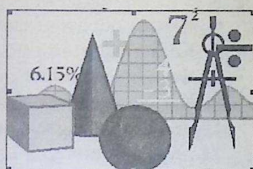
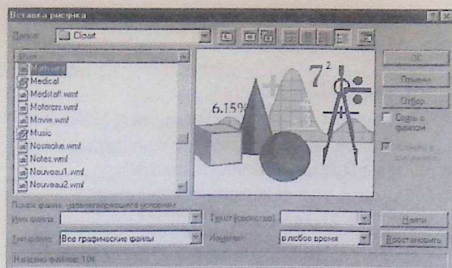
Различные чертежи и рисунки делают документы наглядными, интересными и понятными. Рисунки в документах размещаются разными способами. Один из них — размещение в текстовый документ готового рисунка, сохраненного в файле. Рассмотрим выполнение этого процесса в текстовом процессоре Word.

В программное обеспечение текстового процессора Word включены более 50 рисунков, и они могут быть использованы при оформлении различных документов. Для этого курсор устанавливается на место вставляемого рисунка. Затем выполняется команда «Рисунок» из меню «Вставка». При этом на экране появляется окно «Вставка рисунка».

Это окно показывает список названий имен файлов с рисунками. Выделив один из этих файлов, увидим его изображение. Это удобно для выбора нужного рисунка. После выбора рисунка нажимается кнопка «ОК». В результате на странице появляется рисунок.

Вставленный рисунок можно копировать, удалять и изменять размеры. Для этого рисунок следует пометить указателем «мышки», подводя к рисунку и нажимая ее левую кнопку. Вокруг рисунка появляется кайма.





выделенный объект

Копирование или удаление рисунка производится аналогично тексту. Для изменения размера рисунка указатель «мышки» следует вставить в любой угол каймы. Движением «мышки» в нажатом состоянии левой кнопки можно управлять размером рисунка.

В некоторых документах, наряду с рисунками, вставляются и таблицы. Они могут быть различными, например, расписание школьных уроков, страницы дневника или классного журнала, таблицы футбольного турнира и т. д. Вид и содержание этих таблиц разные, но все они состоят из определенного количества строк и столбцов.

Значит, любая таблица состоит из n столбцов и m строк, и соответственно из $(n \times m)$ количества ячеек. Основным элементом таблицы — это ячейка. Ячейку, в свою очередь, можно назвать микро-документом. В нее можно вписывать текст, форматировать, и даже вставлять рисунки, но нельзя вставлять новую таблицу. Введенная в ячейку информация тоже считается элементом таблицы. Над таблицами можно выполнять следующие действия:

- ♦ добавление новых столбцов;
- ♦ добавление новых строк;
- ♦ объединение ячеек;
- ♦ разбивание ячеек;
- ♦ сортировку элементов.

Например, необходимо создать таблицу с указанием фамилии, имени, года рождения, места жительства членов кружка информатики. Рассмотрим как это выполняется в текстовом процессоре Word.

Сначала определяем количество строк и столбцов таблицы. Если количество членов кружка 5 человек, то необходима таблица из 4 столбцов и 6 строк. Обычно в первой строке таблицы записывается заглавие столбцов, а в первом столбце — порядковые номера.

После определения количества строк и столбцов, выбираем команду «Вставка таблицы» в меню «Таблица». В появившемся окне указываем количество строк и столбцов. После нажатия кнопки «ОК» появляется следующая таблица:

Заполняем ячейки таблицы данными:

П/н	Имя и фамилия	Год рождения	Место жительства
1	И. Асадов	1987	Центр-1, дом 10, кв.5
2	Ш. Бегматов	1987	Центр-1, дом 10, кв.9
3	М. Валижонов	1988	Центр-1, дом 13, кв.25
4	А. Давлатов	1989	Центр-2, дом 51, кв.64
5	Т. Джураев	1987	Центр-1, дом 19, кв.54

В зависимости от объема информации таблицы можно менять ширину столбцов. Для этого указатель «мышки» подводим к границе таблицы. В нажатом состоянии левой кнопки «мышки» указатель сдвигается в нужном направлении. В результате таблица будет иметь следующий вид:

П/н	Имя и фамилия	Год рождения	Место жительства
1	И. Асадов	1987	Центр-1, дом 10, кв.5
2	Ш. Бегматов	1987	Центр-1, дом 10, кв.9
3	М. Валижонов	1988	Центр-1, дом 13, кв.25
4	А. Давлатов	1989	Центр-2, дом 51, кв.64
5	Т. Джураев	1987	Центр-1, дом 19, кв.54

Одно из основных действий над таблицами — это сортировка. Допустим, что в рассматриваемой таблице необходимо отсортировать список по году рождения по возрастанию. Для этого выделяем 3-й столбец «Год рождения» (берем в блок). Выбираем команду «Сортировка» в меню «Таблица». В появившемся окне выбираем команду «По возрастанию». После нажатия кнопки «ОК» таблица принимает вид:

П/н	Имя и фамилия	Год рождения	Место жительства
6	С.Икрамов	1986	Центр-2, дом 1, кв.3
1	И. Асадов	1987	Центр-1, дом 10, кв.5
2	Ш. Бегматов	1987	Центр-1, дом 10, кв.9
5	Т. Джураев	1987	Центр-1, дом 19, кв.54
3	Ф.Тухлибаев	1988	Центр-1, дом 10, кв.2
4	А. Давлатов	1989	Центр-2, дом 51, кв.64



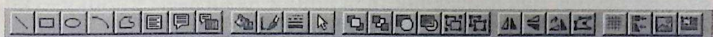
Вопросы и задания

1. Для чего в текстовые документы вставляются рисунки и таблицы?
2. Как указывается место вставки рисунка в документе?
3. Какие действия выполняются в текстовом процессоре Word для вставки рисунка в документ?
4. Как выделяется рисунок в документе?
5. Как копируется рисунок в документе?
6. Как можно удалить рисунок из документа?
7. Как изменяется размер рисунка в документе?
8. Приведите примеры таблиц.
9. Расскажите об элементах таблицы.
10. Что можно записать в ячейку таблицы?
11. Что нельзя записать в ячейку таблицы?
12. Какие действия можно выполнить над таблицами?
13. Составьте таблицу, в которой указываются имена, фамилии и возраст членов вашей семьи:
 - а) отсортируйте данные таблицы по фамилии в алфавитном порядке;
 - б) отсортируйте данные таблицы по фамилии в обратном алфавитном порядке;
 - в) отсортируйте данные таблицы по возрасту по возрастанию;
 - г) отсортируйте данные таблицы по возрасту по убыванию.
14. Напишите короткую заметку о событиях, произошедших по дороге от дома до школы, и вставьте соответствующие рисунки.

§ 5.6. Вставка диаграмм и графиков в документы

В предыдущем параграфе мы рассмотрели вставку рисунков в документ. Используя возможности текстового процессора, в документ можно вставить и несложные чертежи. При нажатии кнопки

«Рисование» в стандартной панели инструментов на нижней части экрана появляется панель инструментов «Рисование».



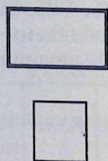
Основные кнопки данной панели и выполняемые ими задачи следующие:

	линия;		цвет заливки;
	прямоугольник;		тип линии;
	эллипс;		цвет линии;
	дуга;		повернуть вправо;
	рисованная		отразить горизонтально;
	кривая;		

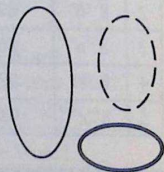
Рисование прямой линии. Нажимаем кнопку «Линия» в панели инструментов «Рисование». Указатель «мышки» принимает вид +. Вставляем его на начальную точку чертимой линии, при нажатой левой кнопке «мышки» перемещаемся в конечную точку и отпускаем.



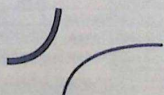
Рисование прямоугольника. Нажимаем кнопку «Прямоугольник» в панели инструментов «Рисование». Указатель «мышки» принимает вид +. Вставляем его на верхний левый угол чертимого прямоугольника, при нажатой левой кнопке «мышки» перемещаем до правого нижнего угла и отпускаем. Рисование можно начать с любого угла прямоугольника.



Рисование эллипса. Нажимаем кнопку «Эллипс» в панели инструментов «Рисование». Указатель «мышки» принимает вид +. Выполняем те же действия, что и для прямоугольника: указатель «мышки» вставляем на верхний левый угол воображаемого прямоугольника, при нажатой левой кнопке «мышки» перемещаем до правого нижнего угла и отпускаем.



Рисование дуги. Нажимаем кнопку «Дуга» в панели инструментов «Рисование». Выполняем те же действия, что и для эллипса. Вместо эллипса появляется дуга.



Для изменения цвета линии нажимаем кнопку «Цвет линии» в панели инструментов «Рисование» и выбираем один из предложенных цветов. Для изменения типа линии нажимаем кнопку «Тип линии» в панели инструментов «Рисование» и выбираем один из предложенных типов линии (ровная, пунктирная, линия с надрывами и т. д.). Для закрашивания изображения нажимаем кнопку «Цвет заливки» и выбираем один из предложенных цветов. Для отображения или поворота изображения нажимаем в панели инструментов «Рисование» одну из кнопок: «Отразить горизонтально», «Отразить вертикально» или «Повернуть».



Изображение



Горизонтальное отражение



Вертикальное отражение

Наличие в документе рисунков, таблиц и чертежей, делает его более красивым и наглядным. Например, описание в текстовом виде сведений об успеваемости учеников и представление этих данных в табличной форме резко отличаются. Табличная форма придает наглядность и делает сведения более понятными. Изображение этих сведений в виде графика (гистограммы) — еще нагляднее.

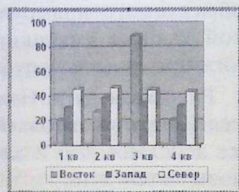
Пример. В школе имеется пять восьмых классов. 8 "а", 8 "б", 8 "в", 8 "г" и 8 "д". Степень успеваемости каждого класса соответственно, 75%, 67%, 86%, 92% и 98%. Составьте наглядную таблицу. (Работу с таблицами мы рассмотрели в предыдущем параграфе).

Выполнив необходимые действия, получим таблицу:

№	Класс	Степень успеваемости, %
1	8 "а"	75
2	8 "б"	67
3	8 "в"	86
4	8 "г"	92
5	8 "д"	98

Полученная таблица наглядно показывает успеваемость учеников восьмых классов. Но сведения можно сделать еще нагляднее. На основе этих данных построим гистограмму. В текстовом процессоре Word это не составляет труда. На панели инструментов «стандарт» нажимаем кнопку «вставка диаграммы». На экране появляется следующая гистограмма и таблица данных:

C:\docs\2000\Матн.мкх\аррл.рл		Таблица данных			
		1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
1	Восток	20,4	27,4	90	20,4
2	Запад	30,6	38,6	34,6	31,6
3	Север	45,9	46,9	45	43,9



Данные в этой таблице случайны, и гистограмма соответствует этим данным, что дает возможность понять создание гистограммы. Удалим из таблицы ненужные данные и введем данные из нашего примера. Изменения в таблице параллельно отображаются и на гистограмме. После ввода в таблицу нужных данных, получим следующее:

		А	В	С	П	Е
		8"а"	8"б"	8"в"	8"г"	8"д"
1	Степень успеваемости	75	67	86	92	98
2						
3						
4						
5						



Нажав правую кнопку «мышки» или клавишу «Esc», выйдем из состояния построения гистограммы. В результате в рабочем поле останется следующая гистограмма:

Можно изменить размеры созданной гистограммы. Это выполняется аналогично изменению размера рисунков. Гистограмму можно копировать и перемещать.



Вопросы и задания

1. При помощи какой панели инструментов в текстовом процессоре Word можно чертить чертежи?
2. Какие действия можно выполнить при помощи панели инструментов «Рисование»?
3. Как рисуется линия в текстовом процессоре Word?
4. Как рисуется прямоугольник в текстовом процессоре Word?
5. Как рисуется эллипс в текстовом процессоре Word?
6. Как рисуется дуга в текстовом процессоре Word?
7. Как меняется цвет линии в текстовом процессоре Word?
8. Как закрашивается изображение в текстовом процессоре Word?
9. Как отображаются чертежи в текстовом процессоре Word?
10. Как поворачиваются изображения в текстовом процессоре Word?
11. Как строится гистограмма в текстовом процессоре Word?
12. Используя действия рисования линии и прямоугольника, нарисуйте рисунок робота.
13. Используя действия рисования, нарисуйте домик.
14. Используя действия рисования, нарисуйте компьютер.
15. Изображения 12–14-й задач закрасьте разными цветами.
16. Составьте гистограмму степени успеваемости по предметам.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Что изучает предмет информатика	4
§ 1.2. Роль информатики и вычислительной техники в развитии нашего общества	9
Глава 2. Представление информации с помощью знаков	13
§ 2.1. Системы счисления	13
2.2.1. Позиционные и непозиционные системы счисления	16
§ 2.2. Арифметические действия в различных системах счисления .	19
2.2.1. Выполнение арифметических операций в двоичной системе счисления	21
2.2.2. Выполнение арифметических операций в восьмеричной системе счисления	22
2.2.3. Выполнение арифметических операций в шестнадцатеричной системе счисления	24
§ 2.3. Преобразование чисел из одной системы счисления в другую	27
§ 2.4. Преставление информации с помощью цифр	30
2.4.1. Кодирование информации в двоичной системе счисления ...	33
§ 2.5. Логические операции и схемы	36
§ 2.6. Объем информации	42
Глава 3. Компьютеры	44
§ 3.1. Краткая история вычислительной техники	44
§ 3.2. Компьютеры	46
Глава 4. Операционные системы	55
§ 4.1. Понятие <i>операционная система</i>	55
§ 4.2. Работа с магнитными дисками	60
§ 4.3. Файлы и каталоги	64
§ 4.4. Интерфейс	67
§ 4.5. Программные оболочки операционной системы	70
Глава 5. Технология обработки материалов	73
§ 5.1. Текстовые редакторы	73
§ 5.2. Основные параметры документов	78
§ 5.3. Создание документов	82
§ 5.4. Корректировка текстов	84
§ 5.5. Работа с рисунками и таблицами в документах	87
§ 5.6. Вставка диаграмм и графиков в документы	90

Учебное издание

БАХОДЫР ДЖАЛАЛОВИЧ БОЛТАЕВ,
МУХТАР РИХСИБАЕВИЧ МАХКАМОВ,
АХТАМ ШАРАФУТДИНОВИЧ ДАЛИЕВ,
ТУРГУН РАХМАТОВИЧ АЗЛАРОВ,
АБДУКАХХАР АБДУВАЛИКИЕВИЧ АБДУКАДЫРОВ

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

**Учебник для 8 класса общеобразовательных школ
с русским языком обучения**

Перевод с узбекского

Ташкент «Ўқитувчи» 2002

Перевод Б. Болтаева и М. Махкамова

Редакторы *А. Рапопорт, Г. Полещикова*
Художественное оформление *М. Калинина*
Технический редактор *Т. Грешникова*
Компьютерная верстка *Г. Полещиковой*
Корректор *В. Тараненко*

ИБ № 8039

Подписано в печать с оригинал-макета 30.04.2002. Формат 70х100 ¹/₁₆. Кегль 11 н/шп.
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Печ. л. 6,0. Усл. п. л. 7,74. Усл. кр.-отг. 8,06. Изд. л. 7,52..
Тираж 25 000. Заказ № D-2203. Цена 560 сумов.

Издательство «Ўқитувчи». Ташкент, 129, ул. Навои, 30. Договор № 14—14-2002.

Отпечатано на Арендном предприятии Ташполиграфкомбината Узбекского агентства по печати и информации. Ташкент, ул. Навои, 30. 2002.

О-73

Основы информатики и вычислительной техники:
8 класс: Учебник для общеобразовательных школ с
русским языком обучения /Б. Болтаев, М. Махкамов,
А. Далиев и др.; перевод с узбекского: Б. Болтаев. — Т.:
«Ўқитувчи», 2002.—96 с.

И. Болтаев Б. и др.

ББК 32.81Я271+32.97Я721

