

А.Г. ГЕЙН А.И. СЕНОКОСОВ Н.А. ЮНЕРМАН

ИНФОРМАТИКА

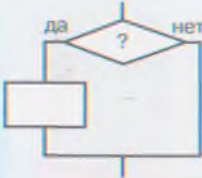
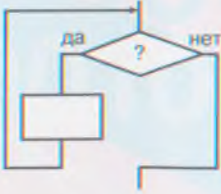
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



8



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЙСТВИЙ	ЗАПИСЬ В АЛГОРИТМЕ	БЛОК-СХЕМА
Линейный	{ оператор; оператор; ... }	
Ветвление (в неполной форме)	<u>Если (условие) то</u> { оператор; оператор; ... } (*конец ветвления*)	
Ветвление (в полной форме)	<u>Если (условие) то</u> { оператор; оператор; ... } <u>иначе</u> { оператор; оператор; ... } (*конец ветвления*)	
Цикл в форме пока	<u>Делать пока (условие)</u> { оператор; оператор; ... } (*конец цикла*)	

ТОЖДЕСТВА ДЛЯ ЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

$$A \text{ и } B = B \text{ и } A;$$

$$A \text{ или } B = B \text{ или } A;$$

$$(A \text{ и } B) \text{ и } C = A \text{ и } (B \text{ и } C);$$

$$(A \text{ или } B) \text{ или } C = A \text{ или } (B \text{ или } C);$$

$$(A \text{ и } B) \text{ или } C = (A \text{ или } C) \text{ и } (B \text{ или } C);$$

$$(A \text{ или } B) \text{ и } C = (A \text{ и } C) \text{ или } (B \text{ и } C);$$

$$\text{не } (A \text{ и } B) = (\text{не } A) \text{ или } (\text{не } B);$$

$$\text{не } (A \text{ или } B) = (\text{не } A) \text{ и } (\text{не } B);$$

$$A \text{ и } (A \text{ или } B) = A;$$

$$A \text{ или } (A \text{ и } B) = A;$$

$$\text{не } (\text{не } A) = A.$$

А.Г. ГЕЙН А.Н. СЕНОКОСОВ Н.А. ЮНЕРМАН

ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

8
КЛАСС



**Учебник для
общеобразовательных
учреждений**

*Рекомендовано
Министерством
образования и науки
Российской Федерации*

3-е издание

Москва
«Просвещение»
2009

УДК 373.164.1:004

ББК 32.81я72

Г29

На учебник получены положительные заключения
Российской академии наук (№ 2-10106-5215/579)
и Российской академии образования (№ 01-362/5/7д)

Гейн А. Г.

Г29 Информатика и информационные технологии. 8 класс :
учеб. для общеобразоват. учреждений / А. Г. Гейн, А. И. Се-
нокосов, Н. А. Юнерман. — 3-е изд. — М. : Просвеще-
ние, 2009. — 175 с. : ил. — ISBN 978-5-09-021974-7.

УДК 373.164.1:004
ББК 32.81я72

ISBN 978-5-09-021974-7

- © Издательство «Просвещение», 2005
 - © Издательство «Просвещение», 2008,
с изменениями
 - © Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2008
- Все права защищены

Предисловие

Перед вами учебник, который открывает для вас новый школьный предмет — информатику. Информатика — это древняя и одновременно современная наука, опирающаяся на новейшие научные достижения. Она охватывает все сферы человеческой деятельности, а сегодня благодаря применению компьютеров и использованию глобальных телекоммуникаций вошла в жизнь буквально каждого человека.

Использование компьютера стало отличительной чертой современной информатики, и об этом универсальном средстве информационных технологий также пойдет речь в нашем учебнике. Но чтобы применять компьютер эффективно, нужно:

- понимать, какие задачи и как решаются с помощью компьютера;
- научиться преобразовывать задачи к виду, позволяющему применить компьютер;
- знать и уметь пользоваться специальными средствами, которыми снабжают любой компьютер, чтобы облегчить человеку общение с ним.

В результате вы «приручите» компьютер и он станет вашим верным помощником.

В нашем учебнике, как и в любом другом, вам встретятся новые термины. Они напечатаны жирным шрифтом. Определения, свойства и правила заключены в рамку либо отмечены слева знаком !. Заучивать свойства и правила совсем необязательно, но очень важно понимать их смысл и уметь применять на практике.

Никакое обучение невозможно без самоконтроля. Чтобы вы могли осуществлять его, учебник содержит разнообразные вопросы и задания. Вопросы помогут вам понять, хорошо ли вы усвоили теоретический материал. Выполняя задания, вы проверите, насколько хорошо вы умеете применять полученные знания. Некоторые задания будут для вас простыми, другие окажутся сложнее. Самые трудные (на наш взгляд) помечены знаком *.

В конце каждой из глав учебника подводятся ее итоги в виде краткого повторения основных сведений. Затем в рубрике «Проверьте себя» предлагаются тестовые задания, ключи к которым приведены в конце учебника.

Практические навыки в обработке информации и решении задач с помощью компьютера вы будете осваивать, выполняя лабораторные работы в компьютерном классе. Описание этих работ также приведено в учебнике.

Глава I. ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАТИКУ



Информация всегда играла важную роль в жизни человека. Даже пещерный человек, идя по следам своей будущей добычи, использовал информацию, поступающую к нему посредством органов чувств. Разыгрывая перед соплеменниками сцены охоты, он передавал им свой опыт и свои знания, т. е. информацию; в наскальных рисунках он стремился сохранить ее. Иными словами, информационные процессы сопровождают человека с первых минут его существования на Земле. А сегодня слова «информация» и «информационный» встречаются каждому из нас практически ежедневно.

Что же такое информация? Это весьма непростой вопрос, и с его обсуждения мы начинаем главу.

§ 1

ИНФОРМАЦИЯ И ФОРМЫ ЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Мир, окружающий нас, удивительно разнообразен. Природа и творения человеческих рук, куда ни взгляни, предъявляют нам вещественность объектов и энергетику процессов. Эти два понятия — «вещество» и «энергия» — уже несколько столетий освоены человечеством и в различных своих проявлениях служат объектом изучения таких наук, как физика, химия, биология, геология, и вообще, можно сказать, любой естественной науки. XX век выдвинул на передний край еще одно понятие — информация, хотя зародилось оно, конечно, намного раньше.

Чтобы понять, какой смысл вкладывается в термин «информация», давайте посмотрим, в каких ситуациях это слово обычно употребляется. Приведем примеры описания таких ситуаций.

«На основе полученной информации командование приняло решение об отводе войск». (Из газеты.)

«Полученная нами информация о поведении диэлектриков при сверхнизких температурах позволила создать сверхпроводящие системы». (Из научного отчета.)

«Без генетической информации невозможно воспроизведение живых организмов». (Из учебника биологии.)

«Информацию об обнаружении медоносов пчелы передают своим сородичам, выполняя определенные движения, называемые «танцем». (Из энциклопедии «Живой мир».)

В задании 1 к этому параграфу мы предлагаем вам продолжить список таких примеров, но уже сейчас можно сделать некоторые выводы.

Отметим, во-первых, что информация нередко возникает в результате деятельности живых организмов и, во-вторых, она оказывает существенное влияние на последующую их деятельность. Вообще можно сказать, что живые организмы от неживой природы отличает именно наличие у них деятельности, реализация которой без использования информации невозможна. Мы вовсе не предполагаем при этом, что это обязательно осознаваемая деятельность. Она может осуществляться, например, инстинктивно.

Информация нужна и различным техническим устройствам, для того чтобы точно и правильно выполнять предписанную человеком работу. Важно, что такие устройства могут выполнять работу автоматически, т. е. без вмешательства человека. При этом они должны реагировать на внешние условия. Если, например, это станок автоматической обработки деталей, то он должен контролировать, поступила к нему очередная заготовка или нет, соответствует она требуемым исходным параметрам или нет и т. д. Если это современный фотоаппарат, то он способен по уровню освещенности автоматически установить выдержку и диафрагму, т. е. продолжительность воздействия света на фотопленку и диаметр открытого отверстия в объективе. Автоматические устройства окружают человека дома и на работе. И все они так или иначе используют информацию, получаемую от человека и окружающей среды. Итак,

Информация — это то, что позволяет живым организмам, их сообществам или техническим системам реагировать на окружающую среду, обеспечивая их целенаправленную деятельность.

Конечно, цели техническим системам определяют люди, которые эти системы создали или используют.

Уже такое понимание информации весьма широкое. Но наиболее общее понимание термина «информация» состоит в том, что

! информация — это отражение разнообразия в существующем мире.

Отсутствие разнообразия, когда неотличимы никакие два объекта, явления или процесса, — это и есть отсутствие какой бы то ни было информации. Мы же большей частью будем вести речь об информации, которая выступает как человеческое знание. Но и общий взгляд на понятие информации нам нередко окажется полезным.

Вернемся еще раз к приведенным выше примерам и попытаемся извлечь из них еще какую-либо информацию об информации.

Обратите внимание, что информация обязательно должна быть как-то зафиксирована.

Информация о силах противника может быть представлена условными обозначениями на карте.

Результаты исследования облекаются в формулы, таблицы, графики. Генетическая информация фиксируется в генетическом коде, представляющем собой последовательность аминокислот. Обнаружение медоносов передается рисунком танца.

Информацию, зафиксированную каким-либо способом, будем называть **информационным объектом**.

Способы, посредством которых фиксируется и передается информация, во многом определяют информационный «лик» цивилизации. А принципиальные изменения в способах хранения, передачи и обработки информации нередко называют информационной революцией.

Первой информационной революцией можно назвать изобретение письменности. В качестве примеров приведем египетские пирамиды и вавилонскую клинопись (рис. 1). Именно письменность сыграла решающую роль в организации передачи информации из поколения в поколение: устный пересказ, которым пользовались в дописьменный период, опирался на такое ненадежное устройство хранения информации, как человеческая память. Гибель человека, весьма нередкая в те времена, и просто забывчивость приводили к безвозвратной потере информации.



Рис. 1

Второй информационной революцией по праву считают изобретение книгопечатания. На рисунке 2 изображены первый печатный станок и «Азбука» Ивана Федорова. Ведь теперь накопленная человечеством информация, представленная в виде текстов, становилась доступной каждому грамотному человеку. Обучение грамоте обретало массовый характер, поскольку появилась возможность создать и издать учебник для обучения не единиц, а тысяч людей.

Во второй половине XX в. выпуск научно-технической печатной продукции стал подобен все нарастающей лавине. Ни отдельно взятый человек, ни целые научные коллекти-



Рис. 2

вы не оказались способны оперативно осваивать весь информационный поток, находя в нем то, что требуется для осуществления тех или иных работ.

И тут на помощь пришел компьютер. Правда, одних компьютеров здесь недостаточно — нужны еще средства коммуникаций, способные доставить информацию от одного компьютера к другому.

Иными словами, нужны компьютерная сеть и программные средства навигации в ней. Создание сообщества сетей, именуемого Интернетом, знаменует собой третью информационную революцию. Сегодня практически вся накопленная человечеством информация оказалась переведенной на электронные носители, а мощные компьютерные станции, объединенные в глобальные сети и снабженные эффективными средствами поиска информации, способны оперативно доставлять эту информацию пользователю из любого уголка планеты.

Обратите внимание: обсуждая прогресс в способах фиксации и передачи информации, мы вели речь исключительно об информации, представленной последовательностью знаков или посредством какого-либо изображения. В первом случае говорят, что мы имеем дело с **символьной информацией**, во втором — с **видеоинформацией**. Конечно, есть и другие виды представления информации. Шорох листьев и музыка несут для нас звуковую информацию. Информацию несет запах, осязание доставляет нам тактильную информацию. Вкусовые рецепторы доставляют информацию о качестве пищи или готовности ее к употреблению. Но чтобы сохранить информацию и сделать ее удобной для передачи другим людям, человек использует прежде всего **символьную, визуальную и звуковую формы представления информации**.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Приведите примеры употребления термина «информация» помимо тех, которые приведены в объяснительном тексте параграфа.
- 2 Норберт Винер, один из основоположников информатики как науки, говорил о понятии информации так: «Информация — это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему наших органов

чувств». Сравните это определение с тем, которое приведено в объяснительном тексте параграфа: что между ними общего и чем они различаются.

- 3 Что такое сообщение? Может ли, на ваш взгляд, одна и та же информация содержаться в разных сообщениях?
- 4 Какую информацию называют символической? Что такое видеoinформация?
- 5 В чем суть информационных революций, имевших место в человеческой цивилизации? Укажите отличительные черты каждой из них.
- 6 Опираясь на известные вам сведения из биологии, укажите, какие формы представления информации используют животные для ее сохранения и передачи другим животным. Приведите примеры тех форм, которые не встречаются у людей.



Н. Винер

§ 2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Представьте, что вы стоите на берегу реки и смотрите, как мимо вас несется поток воды. Много ли пользы от такого созерцания? Конечно, оно может доставлять вам удовольствие и даже вдохновить на литературные шедевры, но с самим потоком воды при этом ничего не происходит, и пользы он никакой не приносит.

Точно так же потоки информации. Непрочитанная книга может украшать книжную полку, но информация, содержащаяся на ее страницах, ничего не изменит в вас и окружающем вас мире. Значит, не потоки информации сами по себе, а те процессы, в которых они участвуют, так или иначе изменяя содержащуюся в этих потоках информацию, в первую очередь представляют интерес для изучения. Такие процессы называют **информационными**.

В предыдущем параграфе мы обсудили, что информация может использоваться только тогда, когда она зафиксирована в виде подходящего информационного объекта. Например, информация о тепловом состоянии какого-либо

работающего механизма может отображаться термометром в числовом виде (т. е. символично), а может изображаться самописцем в графическом виде. Нередко также приходится преобразовывать одну форму представления информации в другую. Процесс, в результате которого происходит преобразование формы представления информации, тоже относят к информационным. Итак,

Информационный процесс — это процесс, в ходе которого изменяется содержание информации или форма ее представления. **Информатика** — наука, изучающая информационные процессы, а также инструменты, применяемые для получения, хранения, передачи и обработки информации.

Процессы получения, хранения, передачи и обработки информации относятся к информационным. Более того, можно сказать, что это основные виды информационных процессов. Остановимся подробнее на каждом из них.

Получение информации — это прежде всего реализация способности к отражению различных свойств объектов, явлений и процессов в окружающем мире. Все живые существа, даже самые простейшие, воспринимают информацию об окружающей их среде и реагируют на нее в целях обеспечения условий для своего существования и продолжения рода. У высших животных и человека для получения информации об окружающей среде имеются органы чувств, специализированные для восприятия информации определенного вида. В деле извлечения информации человек пошел еще дальше — он создал приборы, позволяющие извлекать ту информацию, которая недоступна ему в непосредственных ощущениях. Микроскоп и телескоп, термометры и приборы, измеряющие давление, — вот далеко не полный перечень изобретений человечества в области средств получения информации.

Говоря о получении информации, нужно иметь в виду не только фиксацию в той или иной форме свойств окружающего мира. Получать информацию человек и другие живые организмы могут друг от друга, а также из тех или иных источников информации. Например, читая текст или слушая речь, человек тоже получает информацию. Такое получение информации происходит в результате информационного процесса другого вида — процесса передачи информации.

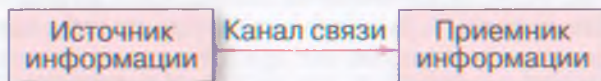


Рис. 3. Схема передачи информации

Передача информации всегда осуществляется по некоторому каналу связи от источника информации к ее приемнику (рис. 3). Канал связи можно уподобить транспортному средству, осуществляющему доставку информации от источника приемнику. Более того, в истории человеческой цивилизации именно механическое движение долгое время было неперменным участником процесса передачи информации. Вспомните древнегреческого бегуна, принесшего весть о победе под Марафоном. Его безвестные собратья по профессии — обыкновенные курьеры — и сейчас еще выполняют подобную работу. Почтовые кареты, почтовые вагоны поездов, авиапочта — это тоже каналы передачи информации, основанные на механическом движении.

Однако для передачи информации люди издавна применяли и другие средства — звук и свет. Многие африканские племена до сих пор используют специальные барабаны — тамтамы, обмениваясь сообщениями со скоростью звука. На Руси, где леса гасят звук, применяли иной метод: для передачи срочных сообщений использовался дым костров. Ведь ни один гонец с пограничной заставы не успел бы вовремя предупредить горожан о набеге кочевников — их кони были не менее быстрыми. До сих пор на флоте используется семафорная азбука, когда каждой букве соответствует определенное положение рук сигнальщика, подчеркиваемое флажками.

Но удары барабана, столбы дыма, поднятые вверх руки — это вовсе не то же самое, что звуки речи или знакомые с 1 класса буквы. Однако, подумав, можно обнаружить между ними много общего. Фактически речь идет о том, что каждое такое сообщение, несущее нам информацию, представляет собой последовательность сигналов. А для того чтобы сообщение было не только принято, но и понято, нужно предварительно условиться, что означают, например, два дыма, или последовательность из трех быстрых ударов, или разведенные в стороны руки. Иными словами, необходимо договориться о том, как с помощью тех или иных сигналов будет кодироваться информация.

Источник информации способен выполнить свою функцию только в том случае, если он эту информацию как-то хранит и располагает средствами извлечения информации из хранилища. **Хранение информации** всегда предполагает наличие физического носителя информации. Камень, на котором первобытным человеком высекались рисунки, глиняные таблички Вавилона, бумага, магнитная лента, оптический диск — чем глубже проникал человек в тайны материи, тем больше информации ему удавалось сохранять в единице объема физического тела. И, конечно же, информация на носителе всегда представлена сообщением, закодированным на подходящем языке.

Обработка информации тоже достаточно широко понимаемый информационный процесс. Прежде всего под обработкой информации понимают получение новой информации из уже имеющейся. Когда астроном в результате длительных наблюдений открывает новую звезду, никто не сомневается, что получена новая информация. Когда следователь, сопоставив данные, полученные в ходе расследования, называет преступника, тоже никто не сомневается, что из уже имевшейся информации получена новая.

Но обработкой информации следует признать и вычисление суммы двух чисел — ведь из двух известных чисел получается новое, до того неизвестное. Обработкой информации является и, например, перевод предложения с русского языка на иностранный.

На первый взгляд между процессами обработки информации, указанными в двух предыдущих абзацах, большая разница. Главное отличие здесь в том, что для поиска новой планеты или розыска преступника нет и не может быть указано жестких правил, как должна обрабатываться исходная информация. Как говорят, человек в этих случаях действует **эвристически**. Складывая два числа, мы уже руководствуемся жестко указанными правилами. Такую работу можно поручить техническому устройству, которое способно понимать и исполнять предписанную ему инструкцию. Такие устройства называют программируемыми и говорят, что свою работу они исполняют **формально**. В частности, можно говорить и о формальной обработке информации. При этом производящий такую обработку исполнитель не должен вникать в смысл выполняемых им действий; поэтому формальная обработка информации, как правило, касается изменения формы ее представления, а не содержания. Итак,

! под обработкой информации удобно понимать любое преобразование ее содержания или формы представления.

В заключение мы приведем таблицу 1, рассматривая которую вы сможете еще раз повторить введенные в этом параграфе понятия.

Информационные процессы

Таблица 1

Получение		Передача	Хранение	Обработка	
Из окружающего мира	Из источника информации	Кодирование на подходящем языке		Эвристическая	Формальная
Органы чувств, приборы	Коммуникативный язык	Источник информации, приемник информации, канал связи	Носитель информации	Человек и высшие животные	Живые существа и программируемые технические устройства

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Что называют информационным процессом? Назовите основные виды информационных процессов.
- 2 Из перечисленных ниже процессов выделите информационные и укажите для них, к какому виду информационных процессов они относятся:
 - а) производство бензина из нефти;
 - б) измерение температуры воздуха;
 - в) перевод единиц длины из метров в сантиметры;
 - г) движение Земли вокруг Солнца;
 - д) фотографирование обратной стороны Луны;
 - е) выплавка стали;
 - ж) перевод текста с английского языка на русский;
 - з) решение математической задачи;
 - и) приготовление обеда;
 - к) увеличение размеров тела при нагревании;
 - л) фотосинтез.

Решение оформите, заполнив таблицу 2.

Таблица 2

Информационный процесс				Неинформационный процесс
Получение информации	Передача информации	Хранение информации	Обработка информации	

- 3 а) В объяснительном тексте упоминается ряд приборов, изобретенных человеком для расширения своих возможностей по получению информации об окружающем мире. Приведите примеры еще каких-нибудь приборов, созданных для той же цели.
- б) Приведите примеры способов извлечения живыми существами информации об окружающей среде, которые невозможны для человеческих органов чувств.
- в) Для расширения своих возможностей по получению информации человек использует не только приборы, но и способности к этому животных. Приведите примеры такого использования.

- 4 Существует легенда о том, как древнегреческий ученый Архимед, открыв закон о выталкивающей силе жидкости (этот закон вы изучали в курсе физики 7 класса), воскликнул: «Эврика!» Именно от этого слова и произошел термин **эвристика**, упомянутый в объяснительном тексте. Внезапное озарение, интуитивное понимание сути проблемы и ее решение — вот широкое толкование слов «**эвристическое решение**». Более узкое значение указанных слов — отыскание решения без осуществления полного перебора всех возможных вариантов.



Архимед

Для конкретной ситуации далеко не всегда можно точно сказать, производится в данной ситуации формальная или эвристическая обработка информации. Это зависит, в частности, от знаний того, кто ведет обработку информации. Гроссмейстер, например, в целом ряде шахматных ситуаций может действовать формально, опираясь на знание шахматной теории, в то время как шахматному новичку почти непрерывно приходится руководствоваться интуицией.

а) В приведенных ниже примерах укажите преимущественный, на ваш взгляд, вид обработки информации — формальный или эвристический:

- решение математической задачи;
- измерение температуры у больного;
- определение очередного хода в шахматной партии;
- нахождение числового значения заданного буквенного выражения.

б) Вспомните свою обычную ежедневную деятельность по обработке информации. С каким видом обработки — формальным или эвристическим — вам больше приходится иметь дело? Рассмотрите с той же точки зрения вашу учебную деятельность на уроках по разным предметам.

§ 3

КОДИРОВАНИЕ СИМВОЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

В предыдущем параграфе мы отметили, что одним из способов, позволяющих зафиксировать информацию, является представление ее в символьном виде. Обсудим подробнее, как это осуществляется.

Появление символьной формы представления информации связано с формированием человеческой речи. Каждому новому предмету или явлению первобытный человек придумывал имя. Сначала имен было около десятка, затем их количество перевалило за сотню... Чем глубже человек познавал окружающий мир, тем больше имен ему требовалось.

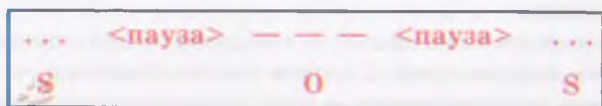
Но человек способен произносить и различать на слух не так уж много звуков-фонем. Чтобы получить необходимое разнообразие имен, он начал комбинировать звуки друг с другом, получая слова. Так, в ходе развития человека появилась идея конечного алфавита, т. е. некоторого фиксированного набора знаков, из которого можно составить как угодно много слов. Если потребовалось новое имя, можно сконструировать его из символов имеющегося алфавита.

По мере развития цивилизации появлялись новые возможности передачи сообщений, а значит, и новые способы кодирования. И пожалуй, самый известный из них связан с применением телеграфа.

В 1837 г. американский изобретатель Сэмюэл Морзе создает свою первую «телеграфную машину», а в январе 1838 г. передает первое сообщение. В течение последующе-

го десятилетия телеграфные аппараты и линии связи широко внедряются в практику.

Для кодирования сообщения Морзе предложил использовать всего три знака: длинный сигнал (тире), короткий сигнал (точка), нет сигнала (пауза) — для разделения букв. Так, знаменитый сигнал бедствия SOS (Save Our Souls — спасите наши души) кодируется следующим образом:



С течением времени телеграф превратился в массовое средство передачи сообщений, доступное в принципе любому желающему. Правда, требовался хорошо обученный оператор, виртуозно владеющий специальным ключом, замыкающим и размыкающим электрическую цепь. А самое главное — его скорость передачи сообщений не шла ни в какое сравнение со скоростью работы машинисток, набивающих текст с помощью клавиатуры: ведь чтобы передать одну букву, скажем «О», надо трижды нажать на ключ, а машинистке один раз ударить по клавише.

Вот бы совместить пишущую машинку с телеграфным аппаратом! Но для этого нужно автоматизировать процесс кодирования информации. Напомним, автоматизировать — это значит создать такое устройство, которое бы выполняло работу без вмешательства человека. В данном случае речь идет об устройстве, превращающем буквы человеческого алфавита в последовательности точек и тире. Кстати отметим, что само слово ИНФОРМАТИКА произошло от соединения слов ИНФОРМАЦИЯ и АВТОМАТИКА.

К сожалению, все попытки сделать машину, понимающую код Морзе, были безуспешными. Предложенные варианты оказывались излишне громоздкими, ненадежными и дорогими. Решающую роль сыграло то, что сам по себе код Морзе был весьма сложен для распознавания его автоматами. Более удачный код был предложен немецким изобретателем Бодо.

Во-первых, в нем использовались сигналы только двух типов (например, точка и тире, но без паузы), а во-вторых, чтобы не возникала проблема отделения одной буквы от другой, все буквы кодировались последовательностью из одного и того же числа сигналов. Аппараты Бодо были просты в производстве и надежны. С их помощью удалось сде-

лать телеграф на самом деле массовым средством передачи срочных сообщений.

Давайте представим себя на месте Бодо и подумаем, сколько же нужно сигналов в последовательности, чтобы закодировать все буквы.

Для удобства записи будем обозначать сигнал одного типа нулем, а другого типа единицей. Конечно, можно было бы договориться обозначать сигналы и какими-нибудь другими знаками, например ↑ и ↓, но, как вы позже увидите, это менее удобно.

Итак, последовательностью из одного сигнала можно закодировать всего две буквы (рис. 4, а).

Если бы наш язык состоял всего лишь из этих двух звуков, нам бы этого и хватило. Но в русском языке букв больше. Поэтому продолжим рассуждения. Последовательностью из двух сигналов можно закодировать четыре буквы (рис. 4, б). Это уже лучше, но с помощью и этих букв тоже много не скажешь.

Трехсигнальной последовательностью можно закодировать уже восемь букв (рис. 4, в). Это еще лучше. Можно, например, спросить «ГДЕЖАБА» или сообщить, что «ДЕДВБЕДЕ». Но хочется большего.

Легко подсчитать, что с помощью последовательности из четырех сигналов можно закодировать шестнадцать букв, а пятисигнальной — тридцать две.

Возьмите какую-нибудь телеграмму. Вы увидите, что в ней все буквы только большие (прописные). А вместо точек и запятых стоят слова ТЧК и ЗПТ. Поэтому, хотя пятисигнальных последовательностей достаточно, чтобы изъясняться на русском языке, мы продолжим ее наращивание.

С помощью последовательности из шести знаков (нулей и единиц) можно закодировать уже 64 символа. Но если хотеть, чтобы в сообщении были большие и маленькие буквы, а также цифры, этого недостаточно.

На числе «семь» можно остановиться. Этого хватает для того, чтобы закодировать сообщения на хорошем русском языке. Именно таков отечественный код КОИ-7. Сокращение КОИ родилось из первых букв словосочетания «код обмена информацией».

0	А
1	Б

а)

00	А
01	Б
10	В
11	Г

б)

000	А
001	Б
010	В
011	Г
100	Д
101	Е
110	Ё
111	Ж

в)

Рис. 4

Чтобы не употреблять длинный оборот «последовательность из стольких-то знаков, каждый из которых ноль или единица», люди договорились появление одного такого знака в последовательности называть словом **бит** (от английского Binary digiT — двоичная цифра). Теперь можно сказать, что последовательность из шести нулей или единиц — это **шестибитная последовательность**, а **КОИ-7** — это **семибитное кодирование русскоязычных сообщений**. А теперь сообщим, что

! вся информация, обрабатываемая компьютером, представляется в двоичном коде.

В большинстве первых компьютеров использовался **семибитный код**. Однако с развитием техники это стало довольно неудобно. Новый код был уже **восемьбитным** и основывался на американском стандартном коде информационного обмена (**ASCII** — American Standard Code for Information Interchange).

В частности, именно благодаря **восемьбитному кодированию** мы без проблем используем в тексте прописные и строчные буквы и русского, и латинского алфавитов, знаки препинания, цифры, специальные символы вроде № и, конечно же, **пробел**. Это очень важный символ — ведь без него читать текст просто противно.

Последовательность восьми бит договорились называть словом **байт**.

Но и один байт окажется маловат, если требуется оценить, сколько места в памяти компьютера занимает, скажем, десяток страниц текста. Поэтому были введены более крупные единицы — **килобайт** (обозначение **Кбайт**), **мегабайт** (**Мбайт**), **гигабайт** (**Гбайт**)... Соотношения между ними таковы:

- 1 Кбайт = 1024 байт,
- 1 Мбайт = 1024 Кбайт,
- 1 Гбайт = 1024 Мбайт.

Конечно, в современном мире, опутанном компьютерными сетями, даже **восемьбитного кодирования** недостаточно: есть же арабский алфавит, два японских, хинди, математическая символика и т. д. Поэтому был предложен новый стандарт символьного кодирования **UNICODE** (читается «уникод»), где каждый символ кодируется уже двумя байтами.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Каков коэффициент пересчета байт в килобайты; килобайт в мегабайты? А коэффициент пересчета бит в байты? Сколько байт в одном мегабайте?
- 2 Посчитайте, сколько примерно байт содержит одна страница вашего учебника. Выразите полученное число в килобайтах.
- 3 а) «Сколько-битное» кодирование вы бы предложили для языка племени «Мумбо-Юмбо», в алфавите которого 16 букв и все прописные, а цифр и знаков препинания и вовсе нет?
б) Если в предыдущем задании ваш ответ: 4, то найдите ошибку. Без какого символа нельзя обойтись?
- 4 Сколько символов можно закодировать, используя UNICODE?
- 5 В объяснительном тексте приведен некоторый код, которым закодированы первые 8 букв русского алфавита.
а) Запишите в этом коде: «ГДЕЖАБА» и «ДЕДВБЕДЕ». Объясните, почему в них нет пробелов.
б) Придумайте еще какую-нибудь фразу, которую можно закодировать данным кодом. Можете даже посоревноваться с одноклассниками, у кого фраза длиннее.
- 6 Пусть стрелка $\uparrow$ означает перемещение на одну клетку вверх, стрелка $\downarrow$ означает перемещение на одну клетку вниз, стрелка $\leftarrow$ — перемещение на одну клетку влево, стрелка $\rightarrow$ — перемещение на одну клетку вправо.
а) Закодируйте последовательностью стрелок кратчайший маршрут из клетки *A* в клетку *B* на клетчатом поле с перегородками, изображенном на рисунке 5. (За один ход можно переместиться ровно на одну клетку, при этом запрещается проходить «сквозь» перегородки.)

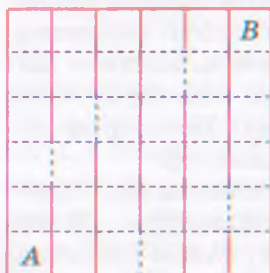


Рис. 5

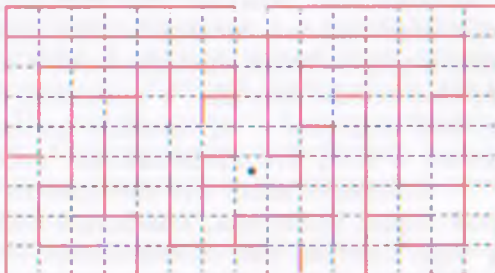


Рис. 6

б) Закодируйте последовательностью стрелок путь из центра до выхода в лабиринте, изображенном на рисунке 6.

в) Сколько бит содержит сообщение о маршруте из клетки А в клетку В, о котором шла речь в задании а) ? в задании б) ?

7 Роль символа «пробел», разумеется, не ограничивается обеспечением удобства чтения текста. Без этого символа иногда просто невозможно однозначно разделить последовательность букв на осмысленные слова. Например, последовательность букв «поленоров» можно разбить пробелом на два осмысленных слова двумя способами — «поле нор» и «полено ров». Впрочем, допустимо еще и разбиение двумя пробелами в три слова — «поле но ров».

а) Задана последовательность «теперьподнимитетотже». Разбейте ее пробелами на осмысленные слова несколькими способами.

б) Приведем детский стишок:

«Отец у сына жил,

И сын у сына жил,

А мать у сына жить не может!»

Весьма странно, что мать не может жить у сына. Но если изменить расстановку пробелов, то странность исчезнет. Как нужно расставить пробелы в стихотворении?

в) Придумайте еще какие-нибудь последовательности букв, допускающие неоднозначное разбиение пробелами на группы слов русского языка.

§ 4

КОМПЬЮТЕР

Напомним, что символьная информация была именно тем видом информации, в котором начало «тонуть» человечество. Компьютеры оказались долгожданным спасательным кругом, позволившим резко увеличить эффективность управления производством и применить мощные математические методы, с помощью которых конструировали новые изделия — от одежды до спутников. Поговорим поэтому о том, что представляет собой компьютер.

Конечно, мало кто сегодня не видел компьютер. Цветной экран монитора, красивый корпус, клавиатура... А что у него внутри, что обеспечивает его незаурядные способности? Есть две наиглавнейшие части, без которых компьютер не существует. Это центральный процессор и память.

Чисто внешне процессор — это маленькая металлокерамическая плоская коробочка. Но именно он руководит работой всех частей компьютера. Конечно, «главнокомандующий» процессор сам исправно исполняет команды, отдаваемые человеком.

Но компьютер был бы бесполезен, если бы не мог запоминать информацию, необходимую для решения задачи. Для хранения информации и предназначено особое устройство — память. Память может быть разная. Начнем с рассказа об оперативной памяти.

Представьте себе, что вы читаете захватывающую книгу. Она настолько интересна, что вы буквально переселились в другой мир, переживая приключения главных героев. И тем не менее в данный конкретный момент времени перед вами всего одна страница, информация из которой поступает вам в мозг и там анализируется. Оперативную память компьютера вполне можно уподобить вот этой самой странице книги, находящейся прямо перед вашими глазами в процессе чтения. Итак, оперативная память — это запоминающее устройство, предназначенное для информации, непосредственно участвующей в процессе исполнения операций, выполняемых процессором.

Конечно, вам важна информация и из предыдущих страниц, но она уже обработана и отложилась в памяти. Так же и компьютер, обработав информацию из оперативной памяти, записывает ее во внешнюю память и «листает книгу» дальше, считывая в оперативную память очередную порцию информации. Компьютер предназначен для работы с большими объемами информации. Никакой оперативной памяти никакого компьютера не хватит, чтобы удержать ее всю. Ведь и человек не может все запомнить. Поэтому люди пользуются записными книжками, магнитофонными лентами, видеокассетами и т. п.

Подобные записные книжки имеются и у компьютера. Это главным образом жесткие и гибкие магнитные диски, оптические диски, флэш-память. Гибкий магнитный диск называют еще дискетой. На одной дискете может храниться 1,4 Мбайт информации. Специальное устройство, называемое дисководом, позволяет записывать на дискету и считывать с нее информацию.

Жесткие диски, как правило, несъемные. С оптическим диском CD или DVD компьютер работает в пять раз быстрее, чем с гибким диском, но медленнее, чем с жестким.

Жесткие диски, как правило, несъемные. Оптические диски работают раз в пять быстрее гибких, но существенно медленнее жестких. Зато они съемные и очень объемные — на них размещается примерно в 500 раз больше информации, чем на гибком диске. Впрочем, техника быстро развивается, и сейчас уже имеются диски большей емкости.

Жесткие, гибкие, лазерные и тому подобные диски, магнитные ленты и пр. называются внешними носителями информации. И вовсе не потому, что их можно взять и вытащить, а потому, что процессор не имеет прямого доступа к информации, записанной на них.

Аналогия с человеком наверняка подсказывает вам, что компьютер должен иметь нечто заменяющее ему органы чувств (чтобы, например, вступать в контакт с человеком) и позволяющее связываться с внешним миром. И действительно, каждый компьютер снабжен такими устройствами. Они называются устройствами ввода-вывода или периферийными устройствами. С помощью клавиатуры или манипулятора мышь человек дает компьютеру задания; с помощью сканера в компьютер можно ввести графическое изображение; с помощью дисководов компьютер получает информацию из внешней памяти, а итоги своей работы компьютер выводит на экран дисплея или на бумагу при помощи принтера. Общая схема устройства компьютера представлена на рисунке 7.

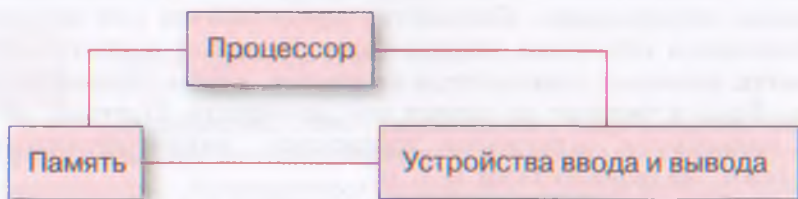


Рис. 7. Общая схема устройства компьютера

Существуют и другие периферийные устройства, позволяющие компьютерам обмениваться информацией по телефону, воспринимать и обрабатывать звуковую и видеoinформацию, управлять автоматизированными производствами, изготавливать чертежи... Как протекают информационные потоки в компьютере, показано на рисунке 8.

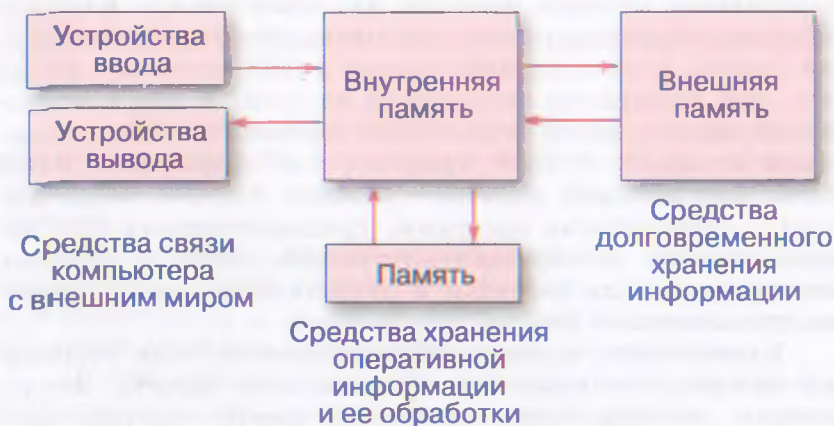


Рис. 8. Информационные потоки в компьютере

Как видно из сказанного,

компьютер — это устройство, предназначенное для автоматизации информационных процессов.

В будущем компьютер может выглядеть совсем не так, как сегодня. Но его предназначение — автоматизировать информационные процессы — останется тем же.

В любом компьютере у процессора есть помощники. В первую очередь это контроллеры, которые управляют периферийными устройствами и каналами связи с процессором, освобождая его от непосредственного управления данным оборудованием.

В каждом современном компьютере имеется еще и сверхоперативная память, называемая кэш-памятью. Она предназначена для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и ее извлечения из оперативной памяти. Для работы с кэш-памятью имеется специальный контроллер, который анализирует, какие данные и команды, вероятнее всего, понадобятся в ближайшее время процессору, и подкачивает их в кэш-память. Конечно, бывают как попадания, так и промахи. Отношение числа попаданий к числу промахов определяет эффективность кэширования. Современные процессоры имеют, как правило, встроенную кэш-память объемом до 512 Кбайт. Кроме того, в компьютере может быть установлена дополнительная кэш-память.

Каждый компьютер имеет также постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Оно используется для хранения

информации, которая никогда не изменяется — из ПЗУ информацию можно только считывать. Это энергонезависимая память, поскольку информация в ПЗУ остается и после того, как компьютер выключили из сети. А вот в оперативной памяти после отключения компьютера вся информация исчезает. В ПЗУ хранится так называемая BIOS (Basic Input/Output System — базовая система ввода-вывода) — совокупность программ, предназначенных для автоматического тестирования устройств после включения компьютера и для загрузки в оперативную память системы, управляющей работой компьютера.

Важную роль играет и перепрограммируемая постоянная память. Это тоже энергонезависимая память, допускающая многократную перезапись своего содержимого. В современных компьютерах она сделана с использованием флеш-технологии, и нередко в ней располагается BIOS, что позволяет при необходимости осуществлять перенастройку компьютера.

Информация о том, что в каждый момент времени должно отображаться на экране, хранится еще в видеопамяти. Для видеопамяти в компьютере имеется особое устройство, называемое видеокартой или графическим ускорителем. Видеокарту вообще можно рассматривать как самостоятельный специализированный компьютер: в нем есть и свой процессор, и оперативная память (та самая видеопамять, о которой идет речь), и ПЗУ с программой, управляющей работой процессора видеокарты. О видеопамяти и видеокarte мы подробнее поговорим в § 10.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- ① Для чего предназначен компьютер?
 - ② Каковы главные компоненты любого компьютера?
 - ③ В чем разница между оперативной и внешней памятью?
 - ④ Назовите устройства ввода-вывода, о которых рассказано в этом параграфе.
 - ⑤ Узнайте, какие еще существуют периферийные устройства компьютера и для чего они предназначены. Запишите их названия и назначение в своей тетради.
 - ⑥ Для чего служат контроллеры?
 - ⑦ Какую работу выполняет видеокарта?
-

§ 5

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА

Сказав в предыдущем параграфе, что процессор выполняет команды, отдаваемые человеком, мы объяснили не все. Дело в том, что команды можно отдавать по-разному.

Один вариант такой: отдать команду, дожидаться ее выполнения, отдать следующую команду, снова дожидаться ее выполнения и т. д. Такой способ работы с компьютером называют режимом непосредственного исполнения.

Другой вариант: составить последовательность команд, необходимых для выполнения нужной работы, и сразу предъявить ее компьютеру, а он будет одну за другой эти команды выполнять. Такую последовательность команд называют программой, а соответствующий способ работы с компьютером называют режимом программного управления.

Составлять программы вы будете учиться чуть позже — начиная со второй главы. А сейчас вы должны знать, что основу работы с любым компьютером представляет совокупность программ, имеющих в его памяти. Можно сказать, что компьютер без программ — это не более чем дорогостоящая груда пластмассы, стекла и металла. Некоторые из программ начинают работать, как только вы включили компьютер, — это программы BIOS, о которых мы упомянули в предыдущем параграфе.

Все существующие на свете программы нельзя установить ни на каком одном, даже самом мощном, компьютере. Да это и не нужно — набор программ, или, как говорят, программное обеспечение, определяется тем, для решения каких задач будет использоваться данный компьютер. Но есть комплекс программ, которым должен быть снабжен любой компьютер, — это системное программное обеспечение. Оно предназначено для организации:

- работы аппаратной части компьютера;
- размещения информации в оперативной памяти и на дисках;
- взаимодействия с человеком, работающим на данном компьютере.

Основой системного программного обеспечения является операционная система. Именно на нее ложатся функции управления всеми аппаратными частями компьютера, рас-

пределение ресурсов компьютера (т. е. оперативной и дисковой памяти, времени работы процессора, экранного пространства и т. п.) и соответственно поддержка работы всех других программ, исполнение команд пользователя. Без операционной системы не будет работать ни один персональный компьютер!

Операционная система предоставляет пользователю выбор средств для управления информационными потоками как внутри компьютера, так и при обмене информацией с внешним миром. Это просмотр содержимого памяти и дисков, запуск других программ, печать на принтере, копирование информации с диска на диск, удаление информации, ставшей ненужной, и т. д. На компьютерах применяются разные операционные системы: CP/M, MS DOS, Unix и др. С одной из них — Windows — мы кратко познакомим вас в следующих двух параграфах.

Другой класс программ составляет **прикладное программное обеспечение**. Каждая из таких программ предназначена для решения задач в определенной области человеческой деятельности. Клавиатурный тренажер, с которым вы имели дело на первой лабораторной работе, — типичная прикладная программа. Ее задача — помочь вам освоить работу на клавиатуре.

Промежуточное положение между системными и прикладными программами занимают **инструментальные программы**. Они предназначены для разработки пользователем собственных программ и документов. Можно сказать, что они служат инструментом, позволяющим пользователю создавать новые электронные продукты. С некоторыми инструментальными программами — текстовым и графическим редакторами, электронной таблицей, системой управления базами данных — вы познакомитесь в нашем курсе позже.

В тех программах, для которых предусмотрено общение с пользователем, обязательно запрограммирован и способ такого общения. Организацию общения программы с пользователем называют **пользовательским интерфейсом**. Различают два типа пользовательского интерфейса — **текстовый** и **графический**. При текстовом типе интерфейса все сообщения программы и ответы пользователя даются в символьном виде. При графическом типе интерфейса значительная часть информации представлена теми или иными условными изображениями — пиктограммами. Выбор

такого значка с помощью мыши — это реакция пользователя на действия компьютера или указание компьютеру выполнить какое-либо действие. Появление программ с графическим интерфейсом — это отклик на то обстоятельство, что, как мы уже говорили, видеoinформацию человек воспринимает значительно быстрее, чем текстовую.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Перечислите виды программного обеспечения.
- 2 Какая программа начинает работать, как только вы включили компьютер?
- 2 Почему операционная система постоянно должна находиться в оперативной памяти работающего компьютера?
- 4 Что называют пользовательским интерфейсом?

§ 6

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА WINDOWS: ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

Сегодня Windows — одна из наиболее распространенных в нашей стране операционных систем, применяемых в персональных компьютерах. Уже первый взгляд на экран компьютера, работающего под управлением Windows, обнаруживает ее отличие от многих ранее использовавшихся операционных систем — это графический интерфейс. Весь экран занимает так называемый Рабочий стол, на котором расположились различные пиктограммы (рис. 9).

Каждая пиктограмма — обычно ее называют значком — обозначает какой-либо объект. Объекты в Windows либо информационные, либо аппаратные. Манипуляции со значками вызывают определенные процессы: информационные, если за значком скрывается информационный объект, или физические, если значком обозначено какое-либо устройство компьютера.

Под каждым значком написано имя того объекта, который этим значком обозначен.

Обычно внизу Рабочего стола располагается полоса, на левом конце которой имеется прямоугольник со словом «Пуск». Эта полоса называется «Панель задач»; на ней отображаются объекты, с которыми в данный момент работа-

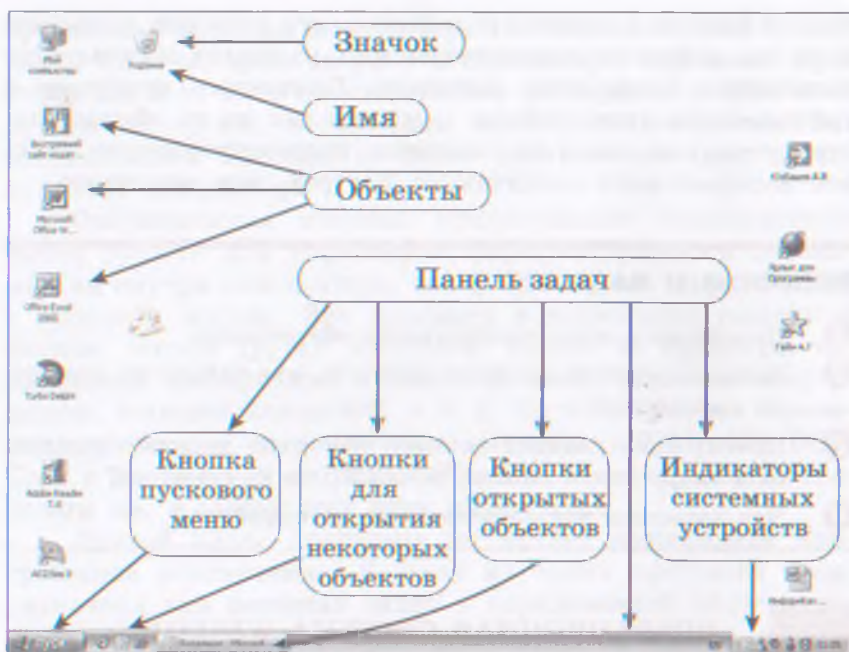


Рис. 9. Общий вид Рабочего стола операционной системы Windows'98/NT

ет операционная система, а также состояние некоторых устройств. Кроме того, здесь могут располагаться пиктограммы некоторых объектов, которыми наиболее часто приходится пользоваться.

Каждая пиктограмма на Панели задач выполняет функции кнопки, щелчок на которой левой клавишей мыши запускает обозначаемый объект. Так, щелчок на кнопке «Пуск» вызывает меню, с помощью которого можно выбрать нужное **приложение** — программу или электронный документ, — с которым предполагается работать.

«Нажатие» кнопки на Панели задач или двойной щелчок левой клавиши мыши на значке, расположенном на Рабочем столе, приводит к появлению прямоугольника, в котором отображаются информационные и управляющие элементы объекта, обозначенного данным значком. Этот прямоугольник называют **окном**; именно за то, что работа с объектами осуществляется через соответствующие окна, операционная система получила свое название — ведь слово Windows переводится с английского как «окна».

Стандартное окно имеет следующую структуру (рис. 10). Верхняя полоса окна называется «Заголовок окна». Она содержит значок и имя открытого объекта, а также три кнопки управления окном.

Первая кнопка — с изображением черточки вниз — выполняет команду «Свернуть»: она убирает изображение окна с Рабочего стола, но оставляет объект в работающем состоянии. Об этом свидетельствует наличие соответствующей кнопки на Панели задач. Ее нажатие возвращает окно на Рабочий стол.

Вторая кнопка — с изображением одного квадрата или двух, налегающих друг на друга, — изменяет размер окна. В первом случае она раскрывает окно на весь экран, во втором — отменяет первое действие.

Третья кнопка — с изображением крестика — закрывает окно и прекращает работу данного объекта. На Панели задач также исчезает кнопка данного объекта.

Следующая полоса окна называется «Меню» и содержит несколько разделов с операциями как над самим окном, так и над его содержимым. Описание некоторых стандартных разделов меню приведено в таблице 3.

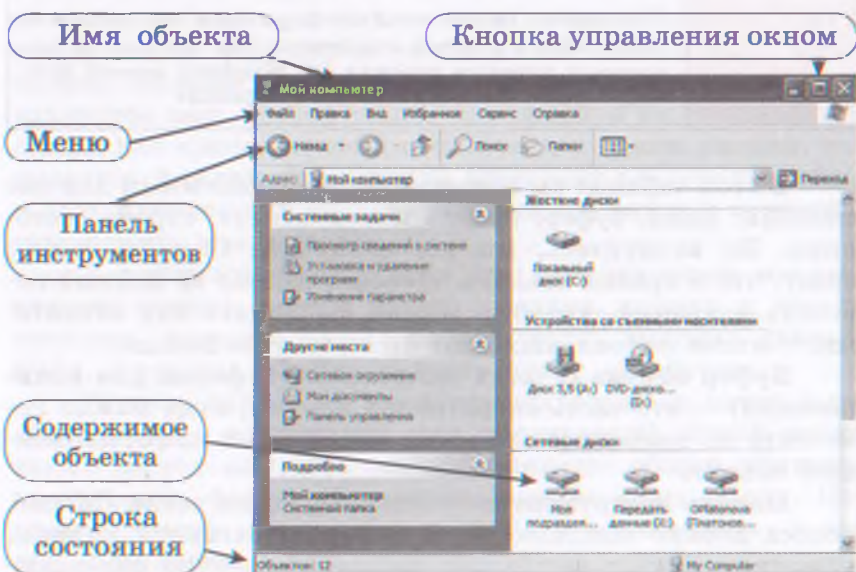


Рис. 10. Общий вид окна в операционной системе Windows'98/NT

Таблица 3

Раздел	Операции
Файл	Операции над выделенными в окне объектами: — открыть объект (т. е. сделать его работающим); — удалить объект; — переименовать объект; — скопировать объект; — просмотреть или изменить свойства объекта
Правка	Операции над выделенными в окне объектами: — скопировать объект в буфер обмена с удалением его из данного окна; — скопировать объект в буфер обмена с сохранением его в данном окне; — вставить объект из буфера обмена
Вид	Изменение внешнего вида окна и способы отображения в нем информации об объектах: — изменить вид значков и их расположение; — установить или удалить панели инструментов; — установить или удалить строку состояния
?	Получение справочной информации по работе с объектами в данной операционной системе. В некоторых русских версиях ОС Windows вместо знака ? прямо написано слово «Справка»

В этой таблице вы встретились с незнакомыми для вас словами: файл, буфер, панель инструментов, строка состояния. Не волнуйтесь, мы все объясним. Скажем только сразу, что в правом столбце приведен далеко не полный перечень операций, которые можно выполнять над объектами, — иначе непонятных слов было бы еще больше.

Буфер обмена (иногда называемый **буфером для копирования**) — это часть оперативной памяти, куда можно поместить на временное хранение выделенный информационный объект.

Панель инструментов — это следующая после «Меню» полоса в окне компьютера. В ней располагаются кнопки нажатие которых заставляет работать объекты, позволяющие производить операции над другими объектами. Панели инструментов предназначены для более удобного и быстрого

рого обращения к тем же операциям, которые можно вызывать через меню. Панелей инструментов может быть несколько, а может не быть ни одной.

Строка состояния — самая нижняя полоса окна. В ней отображается информация о выделенном объекте: например, сколько места он занимает в памяти компьютера. Если ни один объект не выделен, в этой строке обычно указывается общее количество объектов, отображаемых в данном окне.

Основную часть окна составляет его **рабочее поле**. На нем размещаются значки объектов с их именами — совсем так же, как на Рабочем столе. Если на видимой части рабочего поля окна не уместается информация обо всех объектах данного окна, то ее можно посмотреть, используя **полосы прокрутки**. Так называют горизонтальную и вертикальную полосы с кнопками-стрелками на концах. Нажатие кнопки вызывает перемещение информации в окне в ту или иную сторону. Того же эффекта можно добиться, перемещая с помощью мышки **бегунок**, расположенный между кнопками полосы прокрутки.

Необъясненным осталось слово **«файл»**. Вы уже знаете, что вся информация хранится в памяти компьютера в электронном виде. Но надо уметь эту информацию из памяти извлекать, а также записывать в память новую информацию так, чтобы потом к ней можно было обратиться. Каждой порции такой информации присваивают некоторое имя. Информация, хранящаяся на внешнем носителе как единое целое и обозначенное одним именем, называется **файлом**. Имя файла позволяет различать файлы и дает возможность вызвать содержимое файла в оперативную память компьютера.

У файла есть значок, имя, тип (что это такое, мы расскажем позже), дата и время создания, размер и другие свойства, которые можно узнать, если, выделив данный файл, в разделе **«Файл»** выбрать пункт **«Свойства»**.

Группы файлов по желанию пользователя могут быть объединены в одну **папку** (или **директорию**). Такой папке также дается имя, обычно объявляющее общий признак, по которому файлы объединены именно в эту папку. Например, папку можно назвать **PISMA** и **«складывать»** в нее всю свою электронную переписку.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Какой вид интерфейса используется в операционной системе Windows?
- 2 Для чего предназначена Панель задач?
- 3 Какая информация располагается в заголовке окна?
- 4 Для чего предназначен буфер обмена?
- 5 Как просмотреть содержимое окна, если оно не умещается полностью на экране?
- 6 Что понимают под термином «приложение» в операционной системе Windows?
- 7 Что такое файл? Какую информацию о файле можно узнать, просмотрев его свойства?

§ 7

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА WINDOWS: ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Вы уже поняли, что общение с компьютером посредством операционной системы Windows состоит в манипуляции объектами. Поэтому надо знать основные типы объектов и то, какими значками они изображаются.

Главный объект, через который можно получить доступ ко всем устройствам компьютера и ко всей информации, хранящейся в его памяти, называется «Мой компьютер».

Еще один значок на Рабочем столе называется «Корзина». Когда какой-то объект вам покажется ненужным и вы захотите освободить от него память компьютера, то удаление такого объекта на первом шаге приведет перемещение его в эту корзину. Создатели операционной системы, может быть, на своем горьком опыте убедились, что, как только выбросишь нечто, казалось бы, совсем ненужное, оно тут же снова понадобится. Из обычной корзины можно достать то, что в нее выбросили. Вот и из компьютерной корзины тоже можно вернуть удаленный объект в память компьютера. Но если вы удалили объект из корзины, то вернуть его будет практически невозможно.

О других значках на Рабочем столе мы поговорим позже, когда вам понадобятся объекты, которые ими обозначены. А сейчас заглянем в Окно, которое открывается, если дважды щелкнуть левой клавишей на значке «Мой

компьютер». Значки, которые здесь расположились, представлены на рисунке 10 (см. с. 29):

- дисковод для гибких магнитных дисков;
- локальный диск на винчестере; это может быть весь жесткий диск, но обычно некоторая его часть, а весь жесткий диск оказывается разбитым на несколько локальных дисков;
- дисковод для компакт-дисков (CD);
- панель управления.

Конечно, здесь могут быть значки и других объектов. Например, значок принтера или электронной почты. Более того, разработчики операционной системы не могут знать, какие еще объекты будут вами созданы. Для них значок вы должны либо создать сами, либо воспользоваться пиктограммами, не связанными персонально ни с каким объектом.

Отличать один объект от другого с одинаковой пиктограммой в этом случае можно только по имени, написанному под значком.

Как мы уже говорили в начале § 6, объекты в Windows либо информационные, либо аппаратные. В частности, аппаратными являются те объекты с индивидуальными значками, о которых шла речь выше; исключение составляет объект «Панель управления». Эти объекты можно заставить работать, но нельзя, например, скопировать. И самое главное — ни в коем случае их не следует удалять.

Скоро вы познакомитесь со стандартными значками некоторых информационных объектов. Такие объекты можно создавать, копировать, изменять их содержание, размещать в удобном для вас месте — нужном окне или папке. Некоторые из этих возможностей вы освоите, выполнив лабораторную работу № 2.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Каковы два основных вида объектов в операционной системе Windows?
 - 2 Каковы функции объекта «Мой компьютер»?
 - 3 Для чего предназначен объект «Корзина»?
 - 4 Какие аппаратные объекты обычно отображаются в окне «Мой компьютер»?
-

ОБРАБОТКА ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Конечно, каждый грамотный человек должен знать, что вся информация, так или иначе присутствующая в компьютере, закодирована последовательностями бит. Это знание позволяет определить, поместится или нет на дискету нужная вам информация, оценить время, необходимое для передачи данного сообщения в компьютерной сети, и т. д. Но во многих случаях, решая с помощью компьютера какую-либо задачу, вам вовсе не надо задумываться, как именно закодирован тот или иной символ. И мы не приводим кодов ни русских букв, ни цифр, ни знаков препинания... Вспомните свою работу на клавиатурном тренажере. Вы набирали заданный текст, не задумываясь ни о каком битовом кодировании.

Этот весьма небольшой пока ваш опыт взаимодействия с компьютером показывает, что компьютер можно успешно применять для подготовки текстовых документов. При этом даже самый разборчиво написанный текст, созданный вами при помощи авторучки, конечно же, уступает тому почти типографскому тексту, который печатает принтер.

Мы вовсе не хотим сказать, что поздравления своим родным и друзьям надо непременно печатать на принтере. Аккуратный рукописный текст на поздравлении выглядит живым, доверительным. По почерку можно судить об авторе текста. Существует даже целая наука, позволяющая определить основные черты характера человека по почерку. Но когда речь идет о деловой переписке и подготовке документов, тут, согласитесь, просто необходимо совместить разборчивость, грамотность и аккуратность, что очень даже непросто. Вспомните хотя бы, сколько неприятностей доставляет вам порой всего лишь одна неверно написанная буква!

Итак, давайте более пристально рассмотрим технологию написания писем, книг и документов. Конечно, можно сказать, что уж где-где, а здесь прогресс шел постоянно. Сначала надписи вырубали на камнях. Затем выдавливали стилем на глиняных дощечках (см. рис. 1). Царапали на бересте. Писали охрой на керамике и палочками на папирусах, кисточками на шелке и перьями на бумаге. Гуси-

ные перья сменялись перьевыми ручками, те — авторучками, авторучки — пишущими машинками...

Однако не менялось главное: чтобы внести изменения в текст, его надо заново переписать (если, конечно, стремиться к аккуратности). Вы по себе знаете, что такое черновик и сколько сил и времени отнимает переписывание начисто обычного школьного сочинения. Может быть, поэтому многие ученики больше думают не о содержании сочинения, а о том, как бы не допустить помарки.

Появление компьютеров коренным образом изменило технологию письма. С помощью специальной программы, которая называется **редактором текстов** (текстовым редактором), на экране компьютера можно увидеть любой текст и внести в него (при необходимости) любые изменения. Хочешь букву заменять, хочешь целую страницу.

Текст можно раздвигать, вставляя новые слова. Можно стирать отдельные буквы и переставлять целые абзацы, автоматически заменять во всем тексте одно слово другим. Многие редакторы текстов умеют автоматически разбивать текст на страницы и нумеровать их. Они могут следить за размером полей и выравнивать текст... Им можно даже поручить обнаружение и исправление орфографических ошибок!

Одним словом, текстовый редактор — это принципиально новый инструмент для работы, имеющий множество уникальных функций, о которых и мечтать-то не приходится при использовании традиционных методов письма.

При работе с редактором текстов роль бумаги играет экран компьютера, а роль карандаша и ластика — **курсор**: либо небольшой прямоугольник, либо вертикальная или горизонтальная мерцающая черточка, стоящие на экране там, где должен будет появиться очередной символ. С помощью клавиш со стрелками или мыши курсор можно переместить в любое место экрана.

Текст на экране компьютера как бы написан на некоем электронном свитке, который можно просматривать (прокручивать), используя клавиши управления курсором и еще четыре клавиши, описанные ниже. Кстати, процесс просмотра информации (в частности, текста) на компьютере с помощью прокрутки называется **скроллингом** (от английского слова *scroll* — свиток).

При работе с текстовым редактором обычно используются следующие стандартные клавиши:

- ☐ **ВСТАВКА (<Insert>)** переключает режим ввода символов. В режиме ВСТАВКА новый текст, который вы набираете, будет сдвигать вправо старый текст. В режиме ЗАМЕНА новый текст будет набираться прямо поверх старого.
- ☐ **УДАЛЕНИЕ (<Delete>)** удаляет символ, отмеченный курсором или стоящий справа от него (если курсор — это вертикальная черточка). При этом весь текст, находящийся правее курсора, сдвигается на одну позицию влево.
- ☐ **НАЗАД (<Back Space>)** — это клавиша, расположенная в правом верхнем углу буквенной части клавиатуры, на которой, как правило, изображена стрелка, направленная влево. Удаляет символ, стоящий слева от курсора или отмеченный курсором. Весь текст справа от курсора сдвигается на одну позицию влево.
- ☐ **СМЕНА РЕГИСТРА (<Shift>)** служит для ввода прописных (больших) букв, а также различных специальных символов, расположенных над цифрами. Чтобы воспользоваться данной клавишей, нужно нажать ее и, не отпуская, нажать клавишу буквы (или цифры).
- ☐ **ФИКСАЦИЯ ВЕРХНЕГО РЕГИСТРА (<Caps Lock>)** — это все равно как если бы мы держали клавишу СМЕНА РЕГИСТРА в постоянно нажатом положении. Требуется тогда, когда надо писать только прописными буквами. Клавиша имеет световой индикатор, позволяющий определить, включен этот режим или нет. Но надо иметь в виду, что эта клавиша меняет нижний регистр на верхний только для клавиш с буквами, на остальные клавиши, в частности, цифровую клавиатуру, ее действие не распространяется.
- ☐ **ТАБУЛЯЦИЯ (<Tab>)** служит для перемещения курсора на заранее заданную строго определенную позицию в строке.
- ☐ **НА СТРАНИЦУ ВВЕРХ (<Page Up>)**. Под словом «страница» в данном случае понимается та часть текста, которая видна на экране компьютера. При нажатии на

эту клавишу текст прокручивается вверх как раз на размер экрана.

 НА СТРАНИЦУ ВНИЗ (<Page Down>) — то же самое, что и предыдущая клавиша, только при нажатии на эту клавишу текст прокручивается вниз на размер экрана.

 В НАЧАЛО СТРОКИ / ТЕКСТА (<Home> / <Ctrl> + <Home>). Если просто нажать эту клавишу, то курсор перескочит в начало той строки, с которой вы работаете, а если нажать и удерживать клавишу <Ctrl> и нажать клавишу <Home>, то курсор перескочит в начало текста.

 В КОНЕЦ СТРОКИ/ТЕКСТА (<End> / <Ctrl> + <End>) — то же самое, что и предыдущая клавиша, но курсор перескакивает либо в конец текущей строки, либо в конец текста.

Конечно, это далеко не все возможные клавиши и сочетания клавиш, облегчающих создание нужного текста, но зато они работают так, как указано, практически во всех текстовых редакторах.

Используя клавиши вставки и удаления символов, необходимо иметь в виду следующее. В электронном тексте присутствуют невидимые символы, которые воспринимаются компьютером точно так же, как и самые обычные буквы.

С одним из таких символов вы уже очень хорошо знакомы — это пробел. А невидимый он потому, что, глядя на экран, сразу и не понять, сколько пробелов стоит между двумя словами. Определить, сколько же их в конце предложения, и совсем сложно.

Невидимым символом является и символ табуляции, позволяющий раздвигать текст до заданной позиции.

И наконец, самый коварный невидимый символ — перевод строки. Он вставляется в текст тогда, когда вы нажимаете клавишу <Ввод> (<Enter>). Многие редакторы самостоятельно делают перенос слов на новую строку и трактуют этот символ как начало нового абзаца.

Представьте теперь, что курсор стоит в конце абзаца и вы нажали клавишу <Delete>. Если в тексте стоял символ перевода строки, то, как и любой другой символ, он удалится и два абзаца объединятся в один.

Того же эффекта можно добиться, если поставить курсор в начало абзаца и нажать клавишу <Back Space>.

Одним словом, невидимые символы — дело тонкое, и будем надеяться, что они несильно осложнят вашу работу. Кстати, в некоторых современных редакторах их при желании можно увидеть на экране (но, естественно, не в готовом напечатанном тексте).

Каждый текстовый редактор позволяет обрабатывать не только отдельно взятые символы или, наоборот, текст целиком, но и любой фрагмент текста. Такой фрагмент выделяется с помощью мыши или специальной комбинации клавиш. С выделенным текстом можно производить многие из тех операций, которые производятся над всем текстом. В выделенном фрагменте можно увеличить или уменьшить расстояние между символами, поднять выделенный текст выше стандартного положения строки или, наоборот, опустить ниже.

Кроме того, выделенный фрагмент можно поместить в буфер обмена, а затем считать его в то место, куда помещен курсор, или на место другого выделенного фрагмента. Само считывание в буфер обмена может происходить либо с удалением исходного фрагмента (в целях переноса в новое место), либо с его сохранением на прежнем месте (копирование). В буфере обмена текст сохраняется до тех пор, пока в него не будет помещен другой фрагмент или объект.

Одной из функций любого текстового редактора является поиск по образцу (по-другому этот режим называют поиском по контексту). В этом случае редактор запрашивает образец разыскиваемого текста, после чего высвечивает искомый фрагмент в самом тексте. Поиск по образцу обычно объединен с функцией замены разыскиваемого фрагмента другим текстом. Такая замена может выполняться как с учетом регистров и точного совпадения фрагмента, так и без их учета. Замена может производиться автоматически, и тогда заданный фрагмент во всех своих вхождениях будет заменен другим, а может выполняться пошагово: после нахождения очередного вхождения заданного фрагмента компьютер запрашивает у пользователя подтверждение на выполнение замены.

Практически любой текстовый редактор позволяет одновременно работать с несколькими документами и с помощью буфера обмена переносить текст из одного документа в другой. При этом каждый документ открывается в своем окне, размеры которого можно менять. Легко добиться

того, чтобы на экране были видны, хотя бы частично, вообще все документы, с которыми вы в данный момент работаете.

АВТОФОРМИРОВАНИЕ И АВТОПЕРЕНОС

Большинство редакторов текстов автоматически следит за длиной строки и в нужный момент либо делает перенос слова, либо перемещает его на новую строку целиком. Они следят за размером полей и выравнивают текст. Посмотрите-ка внимательно на текст любого вашего учебника. Он аккуратно выровнен и слева, и справа. И конечно же, это было сделано компьютером в автоматическом режиме.

Обычно можно заказать три типа выравнивания: по левой границе (обычный тип для не очень больших деловых документов), по обеим границам (для больших текстов) и по правой границе (как правило, для специальных оформительских целей). В случае выравнивания по обеим границам текстовый редактор равномерно растягивает пустые места между словами (некоторые текстовые редакторы просто добавляют между ними пробелы), добиваясь красивого расположения текста.

Если вдруг возникла необходимость изменить параметры строки и/или страницы (например, расположить текст в две колонки или повернуть страницу на 90°), вовсе не требуется вводить текст заново. Редактор самостоятельно расположит текст в соответствии с изменившимися требованиями.

Расположение текста на странице называют его **форматом**. Поэтому описанные в предшествующем абзаце преобразования текста называют **форматированием**. Параметры форматирования обычно устанавливаются либо по умолчанию, либо самим пользователем перед тем, как будет вводиться текст. Разумеется, в любой момент редактирования параметры форматирования могут быть изменены пользователем.

НАБОР ШРИФТОВ

Возьмите любую книгу и откройте последнюю страницу. Там, где напечатаны данные об издательстве, тираже и т. п., вы почти наверняка найдете надпись вроде такой: «Гарнитура Школьная».

Что означают эти слова — понять сложно, если не знать, что гарнитурой называется просто-напросто вид букв, или, как говорят, **шрифт**, которым напечатана книга.

Приведем несколько образцов шрифтов:

Этот шрифт называется Прагматика.

Пример шрифта Ижица.

Это шрифт для заголовков, он называется Футурис.

Изысканный шрифт, имитирующий каллиграфию, называется Декор.

И таких шрифтов, которые могут использоваться в текстовом редакторе, несколько сотен.

Кроме названий, определяющих вид букв, шрифты имеют размер, называемый кеглем. Стандартный шрифт пишущей машинки, к которому стараются приблизиться, печатая деловые документы, очень похож на шрифт гарнитуры Times размером в 14 пунктов. (Здесь пунктом называют не раздел текста, а специальную единицу длины, используемую в издательском деле.) Вообще хорошо читаются шрифты с кеглем от 9 до 14 пунктов.

В полиграфии и издательском деле различают шрифты с засечками и без засечек (их еще называют рублеными). Например:

Этот текст набран шрифтом с засечками.

А этот текст набран рубленным шрифтом.

Шрифты с засечками как бы визуально объединяют слово в единое целое, и это увеличивает скорость чтения на 10—15%. Рубленые шрифты, как правило, используют в заголовках и подписях к рисункам.

Обычно каждый шрифт имеет дополнительно по крайней мере три модификации: **полужирный**, **наклонный** (часто называемый *курсивом*) и **подчеркнутый**. Могут также использоваться комбинации модификаций: например, одновременно полужирный, наклонный и подчеркнутый — **так**.

Изменяя размер и форму шрифта, можно добиваться самых различных эффектов, но не надо впадать в крайности: большое количество шрифтов на одной странице ухудшает восприятие текста и вряд ли свидетельствует о хорошем вкусе. (Можете это проверить практически на любой газете, основу которой составляют рекламные объявления.)

ТАБЛИЧНЫЙ РЕДАКТОР И КАЛЬКУЛЯТОР

Табличный редактор позволяет разграфить часть страницы документа горизонтальными и вертикальными линиями. При вводе текста в клетку получившейся таблицы (такую клетку нередко называют **ячейкой**) можно быть уверенным, что он будет строго ограничен левой и правой вертикальными линиями и не выйдет за их пределы. При необходимости горизонтальные и вертикальные линии можно сделать видимыми, а часть ячеек выделить штриховкой.

Если в ячейках таблицы находятся числа, то редактор может выполнить с ними различные арифметические действия. Например, найти сумму по столбцу или строке, вычислить среднее или максимальное значение и т. п.

ПРОВЕРКА ОРФОГРАФИИ

К сожалению, проверка орфографии текстовым редактором сводится к поиску слова в электронном словаре. А почему «к сожалению» — сейчас объясним.

Допустим, что в тексте встретилось предложение: «Карова дает молоко». Если включить режим орфографической проверки, то, скорее всего, компьютер предложит либо «карова» заменить словом «корова», либо пропустить (т. е. оставить все как есть), либо добавить в словарь, поскольку слова «карова» в словаре не оказалось. И если выбрать режим «Добавить», то в следующий раз слово «карова» уже не будет считаться ошибкой. Впрочем, в исходном словаре тоже, как правило, немало встречается ошибок — заполняли-то его люди, а ошибиться может каждый.

Так что на проверку надейся, а сам не плошай.

ВСТАВКА ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Если вы с помощью компьютера создали рисунок, то текстовый редактор позволяет вставить его в текст. (О том, как создавать такие рисунки, мы расскажем позже.) Новый термин, с которым необходимо здесь познакомиться, — это **обтекание**.

Давайте опять откроем любой ваш учебник. Можно заметить, что часть иллюстраций «встроена» в текст, который их аккуратно огибает. Вот это и называется «обтекание графики текстом». Все современные редакторы умеют выполнять эту функцию автоматически.

СИСТЕМА РАБОТЫ С ФАЙЛАМИ

Документ, который вы подготовили, может быть не только распечатан на принтере, но и сохранен на каком-либо внешнем носителе информации для дальнейшего использования и правки. С этой целью, как вы знаете, используются файлы. При сохранении нового документа текстовый редактор попросит вас дать имя создаваемому файлу. Полное имя файла состоит из основного имени и расширения. Расширение содержит не более трех символов и обычно указывает тип файла. Для текстовых файлов, как правило, применяются расширения `txt` и `doc`. От основного имени расширение отделяется точкой. Для основного имени могут использоваться практически любые символы, за исключением `/ \ * ? : > < |`. Основное имя файла в ОС Windows не должно превышать 255 символов (заметьте, что во многих предшествующих ОС длина основного имени ограничивалась 8 символами).

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР СТРАНИЦЫ ПЕРЕД ПЕЧАТЬЮ

Режим, при котором вид документа на экране соответствует тому, как он будет напечатан на бумаге, называется «Что вижу, то и получаю» или **WYSIWYG** (это далеко не очевидное, скажем прямо, сокращение происходит от английской фразы «What You See Is What You Get»).

Не все текстовые редакторы поддерживают этот режим в процессе работы, но почти все могут показать, как будет смотреться на бумаге уже готовый документ.

Конечно, мы рассказали только о наиболее важных функциях современного текстового редактора. Со многими дополнительными возможностями конкретного редактора текстов, который есть на вашем компьютере, вы познакомитесь в процессе выполнения лабораторных работ.

Но, думаем, вы уже поняли, что между гусиным пером и пишущей машинкой дистанция гораздо меньше, чем между пишущей машинкой и хорошим текстовым редактором.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Что такое текстовый редактор?
- 2 В заданном тесте требуется заменить слово «роман» на слово «детектив». Разумеется, это слово необязательно стоит

в именительном падеже. Опишите, каким инструментом текстового редактора и как можно воспользоваться, чтобы выполнить эту работу. (Совет: обдумайте ситуацию, что в тексте может встретиться слово «романтический».)

3

а) Из приведенного ниже списка действий по преобразованию текста укажите те, которые можно производить с помощью текстового редактора:

- автоматическая вставка данного символа между двумя заданными символами во всем тексте;
- автоматическая замена одного слова (и только его!) другим во всем тексте;
- автоматическое заключение в кавычки заданного слова во всем тексте;
- автоматическая замена числа, набранного цифрами, на соответствующее числительное, набранное буквами;
- подсчет, сколько раз в тексте встречается заданное слово;
- автоматическая ликвидация всех пробелов между словами;
- автоматическое удвоение всех пробелов;
- автоматическая вставка пустой строки после каждого абзаца во всем тексте;
- автоматическая ликвидация пустых строк между абзацами во всем тексте.

б) Из перечисленных в пункте а действий, которые, по вашему мнению, нельзя поручить выполнить текстовому редактору автоматически сразу во всем тексте, укажите те, которые можно выполнить пошагово, т. е. каждый раз давая компьютеру разрешение на выполнение данного действия или отказывая ему в этом.

4

Объясните, почему приведенные ниже фразы нуждаются в редактировании:

- а) «Боря ударил палкой по табуретке и сломал ее».
 - б) «В ноябре состоялись лекции профессора Е. Н. Павловского о природной очаговости болезней в Москве, Санкт-Петербурге и Нижнем Новгороде».
 - в) «Несколько птиц наша школа подарила зимовщикам Диксона, которые там хорошо акклиматизировались».
- Как, на ваш взгляд, их надо отредактировать?

5

а) Объясните, почему приведенный ниже текст нуждается в изменении:

«В городе Дебрецене завершился шахматный турнир, в котором приняли участие 14 шахматистов. Российский международный мастер В. Савон и венгерский гроссмейстер

И. Билек пришли к финишу с одинаковым результатом, набрав по 10 очков. Однако первое место было присуждено Билеку, поскольку он имел 6 побед — на 1 больше, чем Савон».

б) В приведенном тексте число участников указано верно. Какое одно из указанных в этом тексте чисел и как надо изменить, чтобы в измененном тексте информация уже не содержала противоречия? Следует ли считать такое преобразование текста редактированием?

§ 9

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ КОМПЬЮТЕРА

Уже в самом названии «компьютер», что с английского переводится как «вычислитель», кроется первоначальное предназначение этого агрегата. И в нашей стране в прежние времена компьютеры называли электронно-вычислительными машинами, сокращенно ЭВМ. Не случайно даже в текстовых редакторах предусмотрена возможность выполнения вычислений. Но вычислительные возможности компьютера, конечно, намного шире, чем те, которые представлены в текстовых редакторах. Одним из мощных средств организации вычислений при помощи компьютера являются электронные таблицы.

Уже из названия ясно, что информация в электронной таблице представлена в табличном виде, а что такое таблица — знает, наверно, каждый. Любая таблица — это совокупность строк и столбцов. Пересечение строки и столбца образует клетку, которую, как мы уже говорили в предыдущем параграфе, обычно называют ячейкой. Столбцы электронной таблицы обычно поименованы буквами латинского алфавита, а строки перенумерованы. Каждая ячейка тем самым получает адрес, состоящий из обозначения столбца и номера строки. На рисунке 11 показано, как выглядит электронная таблица на экране компьютера.

Ширину столбцов можно менять, выбирая наиболее подходящую для различных данных, а некоторые строки пропускать. Это позволяет красиво оформить документ.

Уже рассматривая заполнение электронной таблицы на рисунке 11, легко заметить, что информация в клетках таблицы имеет разное происхождение. Например, информация о том, сколько человек имеет тройки, должна быть занесена в клетки электронной таблицы пользователем, а вот про-

Microsoft Excel - Таблица1.xls

Файл Правка Вид Вставка Сервис Данные Справка Видите вопрос?

Анализ

Итоги первой четверти по школе

	Всего учеников	Есть двойки	Есть тройки	На четыре и пять	Процент успеваемости
5-е классы	89	11	55	23	87,64
6-е классы	91	7	49	35	92,31
7-е классы	112	15	56	41	86,61
8-е классы	95	12	64	19	87,37
9-е классы	82	6	47	29	92,68
10-е классы	48	3	24	21	93,75
11-е классы	45	2	16	27	95,56
По школе	562	56	311	196	90,04

Ф14 =D14+E14/G14*100

Имя1/Имя2/Имя3/

Готово

Рис. 11. Вид электронной таблицы на экране компьютера

цент успеваемости, конечно, должен вычисляться самим компьютером. Поэтому информацию, содержащуюся в электронной таблице, делят на исходные данные, т. е. вводимые пользователем, и рассчитываемые данные, или, по-другому, результаты. Результаты с исходными данными связаны формулами, которые записываются в те ячейки, где компьютер должен показать эти результаты. В самих ячейках эти формулы, как правило, не видны, но зато они высвечиваются в специальной строке, если ячейка выделена рамкой. На рисунке 11 выделена ячейка с адресом F14, а стрелка указывает на формулу, записанную в этой ячейке. И главное, при изменении исходных данных все результаты автоматически пересчитываются и изменяются прямо у вас на глазах.

Идея проста, однако додумались до нее спустя целых двадцать лет после того, как стали применять компьютеры в бухгалтерии. Сделал это Дэниэл Бриклин в 1979 г. Вместе с программистом Робертом Фрэнкстоном он и создал первую в мире электронную таблицу с названием «Визикалк», что по замыслу создателей означало «Визуальный

калькулятор». Даже одна эта программа оправдывала в глазах пользователей приобретение персонального компьютера: более чем 100 000 человек купили персональный компьютер ради возможности работать с «Визикалком». Экономисты с восторгом писали, что с помощью этой программы можно почти мгновенно определить прибыль компании, если заработная плата вырастет на 6% при одновременном увеличении производительности труда на 3,5% и уменьшении цены на готовую продукцию на 7% с ожидаемым увеличением сбыта на 14%.

Для каждой таблицы существуют специальные правила ее заполнения, указанные в инструкции пользователю. Приведем наиболее общие формулировки из этих инструкций.

- Если среди символов, вводимых в ячейку, есть буквы или нечто, чего не может быть в числе, то это текст.

Например, текстом являются следующие последовательности символов: Василий, или 10.234.245, или a1234.

- Если вводится правильное число (как целое, с фиксированной или плавающей точкой, т. е. в нормализованном виде), то это число.

Например, — 234 или 3.14 (в некоторых электронных таблицах вместо десятичной точки используется привычная запятая; например, именно так обстоит дело в таблице Excel, с которой, скорее всего, вы и будете работать).

- Чтобы электронная таблица распознавала, что вводится — просто текст или формула, в начале того и другого ставится заранее обусловленный знак. Текст обычно начинается с кавычек ", а формула — со знака =, или знака @, или еще какого-нибудь знака (о чем, разумеется, сказано в инструкции пользователю). Если не проставлен знак формулы и вводимый набор символов не является правильной записью числа, то компьютер автоматически считает вводимую информацию текстом и проставляет в его начале знак ".

Как правило, электронная таблица имеет, помимо всего прочего, целый набор стандартных функций, облегчающих жизнь пользователю. Как вы думаете, какая формула стоит в ячейке B14? Возможно, такая:

$$=B6+B7+B8+B9+B10+B11+B12$$

А если надо сложить не семь, а двадцать семь или сто семь чисел? Для этого имеется стандартная функция — суммирование содержимого блока ячеек:

SUM(B6:B12)

У электронной таблицы есть много разных операций над блоками ячеек. Это поиск максимального или минимального элемента, расчет среднего значения и т. д. Блок ячеек можно скопировать или перенести в другое место таблицы. Надо только помнить, что блоком ячеек в электронной таблице называется совокупность всех ячеек, заполняющих некоторый прямоугольник. Для того чтобы электронная таблица знала, с каким блоком ей иметь дело, указывают через двоеточие адреса ячеек, стоящих в левом верхнем и правом нижнем углах прямоугольника.

Среди операций, которые можно выполнять над электронной таблицей, всегда присутствуют операции вставки и удаления строк и столбцов, копирования блока ячеек, очистки содержимого блока ячеек и т. п. При этом в электронной таблице действует так называемый принцип относительной адресации. Он означает, что адреса ячеек в формуле определены не абсолютно, а относительно той ячейки, где стоит формула. Поэтому при копировании содержимого ячейки или блока ячеек в другое место автоматически пересчитываются адреса ячеек, фигурирующих в формулах копируемого фрагмента. Точно так же пересчитываются адреса ячеек при выполнении операций вставки и удаления строк или столбцов, сортировки по убыванию или возрастанию. Таким образом, относительная адресация проявляется в том, что всякое изменение места расположения формулы приводит к автоматическому пересчету адресов ячеек, фигурирующих в этой формуле. Например, если формулу SUM(B6:B12) из ячейки B14 скопировать в ячейку B15, то в ней окажется формула SUM(C7:C13).

Если же в копируемых формулах все время должна использоваться одна и та же ячейка (например, в ней хранится нужная константа), то адрес такой ячейки помечается в формуле как абсолютный. Обычно для этого применяется какой-либо зарезервированный символ (довольно часто это знак \$).

Если, к примеру, в ячейке B14 записана формула SUM(\$B\$6:B12), то после ее копирования в ячейку C15, в ней окажется формула SUM(\$B\$6:C13).

Одной из важных возможностей электронных таблиц является построение диаграмм и графиков. Хорошо известно, что человек намного лучше обрабатывает видеoinформацию, чем информацию, заданную символично. Нередко одного взгляда бывает достаточно, чтобы оценить информацию и принять правильное решение. Построение диаграмм и графиков вы освоите на уроках информатики в 9 классе.

Использование электронной таблицы для решения той или иной задачи требует тщательного предварительного продумывания, в каких ячейках вы будет размещать исходные данные задачи, какие формулы, связывающие исходные данные с результатами, куда поместить и т. д. Чтобы всему этому научиться, мы разберем две задачи.

ЭКСКУРСИОННАЯ ПОЕЗДКА

В конце учебного года администрация школы организовала для всех желающих экскурсию и, получив информацию из классов о числе экскурсантов, заказала соответствующее количество автобусов.

Зная, что каждый автобус рассчитан на 45 пассажиров, завуч по внеклассной работе уже начала было заполнять таблицу 4, но с ней заспорила классный руководитель 7В класса. Конечно, всем ребятам из одного класса хотелось бы ехать в одном автобусе. Завуч сказала, что все равно так не получится и кому-то придется ехать в разных автобусах...

Таблица 4

Класс	Едут на экскурсию	Первый автобус	Второй автобус	Третий автобус	Четвертый автобус
7А	23	23			
7Б	17	17			
7В	14	5			
7Г	...				
8А					
8Б					
...					

Давайте попробуем с помощью электронной таблицы подобрать такой вариант, чтобы было как можно меньше недовольных.

Эта задача отнюдь не простая. Как вы думаете, что должно стоять в ячейках таблицы на пересечении номеров автобусов и классов? Количество человек (как это сделано в таблице 4)? Но если класс целиком садится в один автобус, оно и так нам известно.

Итак, что общего имеют между собой первый автобус и, скажем, 7А класс? Ну, конечно же, 7А класс либо едет в этом автобусе, либо нет. Стало быть, и в соответствующей ячейке должны стоять либо единица, либо ноль. А для контроля заполняемости автобуса необходимо добавить еще одну строку (табл. 5).

Таблица 5

Класс	Едут на экскурсию	Первый автобус	Второй автобус	Третий автобус	Четвертый автобус
7А	23	1			
7Б	17		1		
7В	14				
7Г	...				
8А					
8Б					
...					
Итого в автобусе					

Можете считать, что перед вами эскиз электронной таблицы, нацеленной на решение задачи об организации экскурсии. Естественно, что пересчет количества людей в автобусе производится автоматически, так что в некоторые ячейки надо вписать формулы. А какие и где — вы, наверно, уже сами догадались. Выполняя лабораторную работу № 7, вы закончите работу по рассаживанию школьников в автобусы.

ПЕРЕВОЗКА ГРУЗОВ

Перед диспетчером компании «ПАНУРАЛТРАНССИБ-СЕРВИС» встала непростая задача. Три грузовика компании должны забрать с разных предприятий Новосибирска груз (табл. 6) и доставить его в Омск. Грузоподъемность каждой машины 12 т, и хотелось бы распределить весь груз примерно поровну. Ну, быть может, допустив 100—150 кг перегрузки какого-нибудь грузовика.

Таблица 6

Наименование оборудования	Количество	Вес одной единицы оборудования (в кг)	Первый грузовик	Второй грузовик	Третий грузовик
Станки (штуки)	11	850			
Трубы (упаковки)	4	1930			
Буровое оборудование (ящики)	2	1700			
Отделочный камень (ящики)	4	1250			
Промышленные электромоторы (штуки)	7	730			
Кабель (букхты)	5	1100			
Всего груза в машине (в кг)					

Видимо, вы уже поняли, что и в этом случае диспетчеру поможет электронная таблица.

Как и в первой задаче, постараемся понять связь между строками и столбцами. Она похожа на то, что было в предыдущем задании, но есть и отличие. А именно: вовсе не обязательно грузить, например, весь кабель на одну машину. Поэтому в ячейках могут стоять не одни только нули и единицы. В данном случае связь заключается в том,

сколько упаковок (штук, ящиков) данного груза берет конкретная автомашина.

И еще одно отличие. Решите-ка такую задачу:

На складе было 11 станков. Четыре увез первый грузовик, три — второй. Остальное увез третий. Спрашивается: сколько станков увез третий грузовик?

Что, задачка для первого класса? Так пусть компьютер сам ее и решает. А для этого необходимо заполнить формулами ячейки столбца, соответствующего третьему грузовику. Разумеется, требуется еще строка, которая контролирует загрузку каждой из машин. Ее ячейки заполняются аналогично тому, как это было сделано в предыдущей задаче. Желаем успешной работы диспетчером!

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Для чего предназначены электронные таблицы?
- 2 Какая информация называется исходными данными, а какая — результатами?
- 3 Что такое адрес ячейки электронной таблицы?
- 4 Определите, в каких ячейках электронной таблицы, изображенной на рисунке 11, находятся результаты, а в каких — исходные данные.
- 5 В чем состоит принцип относительной адресации?
- 6 Какой адрес называют абсолютным?
- 7 Разработайте с помощью электронной таблицы прайс-лист для фирмы, продающей компьютерное оборудование. Такое оборудование торгующие фирмы обычно приобретают за рубежом на доллары США. Меняется курс доллара — меняются и цены. А в случае изменения цен требуется срочно изменить список товаров, информирующий покупателей о ценах на продаваемые товары. Такой список и называется прайс-листом. Электронная таблица нужна здесь для того, чтобы мгновенно пересчитывать все цены в соответствии с курсом рубля. Образец возможного ее заполнения дан в таблице 7.
 - а) Для чего предназначена в этом варианте заполнения таблицы ячейка D2?
 - б) Какие столбцы надо выводить на печать, а какие нет при оформлении бумажной копии прайс-листа для покупателей?

Таблица 7

	А	В	С	Д
1	Наименование	Цена (в рублях)		Цена (в долларах)
2				
3	Монитор Samsung	D3*D2		230
4	Принтер EPSON	D4*D2		295
5	...	D5*D2		...

в) Фирма, о которой идет речь в этом задании, делает 15%-ную скидку, если приобретается более 5 экземпляров одного наименования. Это должно найти отражение в прайс-листе. Какие формулы вместо знака «?» следует вписать в ячейки столбца С (табл. 8)?

Таблица 8

	А	В	С	Д
1	Наименование	Цена (в рублях)	Цена (если больше 5 штук)	Цена (в долларах)
2			15	
3	Монитор Samsung	D3*D2	?	230
4	Принтер EPSON	D4*D2	?	295
5	...	D5*D2	?	...

8

а) Три одноклассника собрались пойти в пятидневный поход. Посоветовавшись, они составили список того, что нужно взять с собой, не считая личных вещей (табл. 9).

Таблица 9

Что брать	Вес (в кг)	Количество
Палатка	7	1
Котелок	0.7	2

Продолжение

Что брать	Вес (в кг)	Количество
Топор	3	2
Консервы	0.4	15
Крупа	0.5	4
Сухари	0.4	3
Сахар	0.5	2
Чай	0.05	6
Сгущенка	0.45	5

Эти вещи они решили разделить по справедливости: на три равные по весу части. Как это сделать?

Для решения задачи воспользуйтесь электронной таблицей, которую можно заполнить, например, как таблицу 10 (в ней буквами А, Б, В обозначены друзья-туристы).

Таблица 10

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	Что брать	Вес (в кг)	Количество	А	Б	В
2	Палатка	7	1			
3	Котелок	0.7	2			
4	Топор	3	2			
5	Консервы	0.4	15			
6	Крупа	0.5	4			
7	Сухари	0.4	3			
8	Сахар	0.5	2			
9	Чай	0.05	6			
10	Сгущенка	0.45	5			
11	Общий вес вещей у одного человека					

Проставляя в свободные клетки столбцов D, E и F числа, показывающие, сколько предметов данного наименования берет с собой этот турист, в 11-й строке можно наблюдать, как меняется суммарный груз каждого из туристов. Какие формулы надо вписать для этого в ячейки 11-й строки указанных столбцов?

б) Если известно, что и сколько взяли, например, А и Б, то ясно, что и сколько нужно взять В. Модифицируйте заполнение таблицы, используя это соображение.

9 Требуется составить программу концерта из трех отделений, если известна продолжительность каждого номера. Каждое отделение должно включать номера разных жанров (проза, поэзия, сольное пение, хор и т. д.), при этом продолжительность отделений должна быть примерно одинаковой. Подготовьте заполнение электронной таблицы для решения данной задачи.

10 а) Имеется несколько блюд и указана их калорийность. Требуется составить меню обеда (возможно, несколько вариантов), обеспечивающего калорийность в заданных пределах. То же задание для суточной калорийности. Подготовьте заполнение электронной таблицы для решения этой задачи.

б) Имеется список продуктов или блюд, для которых указано процентное содержание жиров, белков и углеводов. Требуется составить рацион питания, обеспечивающий содержание жиров, белков и углеводов в заданных пределах. (В отличие от задачи а здесь требуется выполнение ограничений не на один, а на три параметра.) Подготовьте заполнение электронной таблицы для решения этой задачи.

11 На радио имеется некоторое количество заявок на исполнение песен. Известна продолжительность каждой песни и продолжительность передачи. Требуется определить, какие заявки следует исполнить, чтобы максимально использовать время передачи. Подготовьте заполнение электронной таблицы для решения этой задачи.

§ 10

КОДИРОВАНИЕ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ

Теперь уже всем ясно, что компьютер оказался хорошо приспособленным для обработки символьной информации, неважно, текстовая это информация или числовая. Однако посмотрим на процесс получения и восприятия ин-

формации с «человеческой» точки зрения. В исследованиях по восприятию информации человеком было установлено, что в среднем около 80% информации человек получает посредством зрения. И мозг человека к этому отлично приспособился. В тексте человек легко может не заметить неправильно употребленную букву (кто из вас не делал подобных ошибок!), но, как правило, реагирует на мельчайшие изменения видимой ему картинки. Не случайно на некоторых особо опасных производствах для операторов выводят на экран не только показания датчиков, но и изображение человеческого лица, посредством которого так или иначе отображается то, в какой степени нормально протекает производственный процесс. Оператор намного быстрее реагирует на изменение лица, чем на безликие показания датчиков.

Значит, если компьютер действительно помощник человеку в его информационной деятельности, то он просто обязан уметь отображать и обрабатывать видеоинформацию.

Современный компьютер, однако, пока остается устройством, обрабатывающим информацию, закодированную двоичным кодом. Поэтому видеоинформацию также надо представить в двоично закодированном виде.

Пусть для начала речь идет о черно-белом рисунке. Представим себе изображенным его на прямоугольном листе бумаги (рис. 12, а). Разобьем этот лист на квадратики с достаточно маленькой стороной (рис. 12, б). А теперь про каждый квадратик мы можем сказать, есть в нем хоть какая-то часть рисунка или он чисто белый. В первом случае присваиваем квадраттику код 1, во втором — код 0. Пробегая по всем квадратикам, например, слева направо и затем

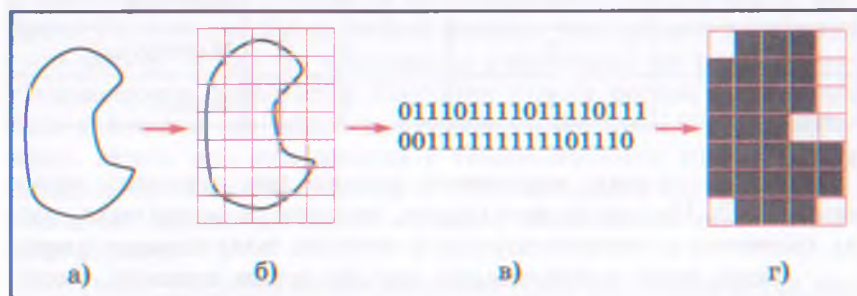


Рис. 12. Схема кодирования рисунка для записи его в памяти компьютера

переходя по строкам сверху вниз, мы получаем двоичный код рисунка (рис. 12, в). Восстановление рисунка, т. е. декодирование, показано на рисунке 12, г.

Конечно, результат декодирования почти наверняка не совпадает с исходным рисунком. Но для того мы и выбрали размеры квадратиков достаточно маленькими, чтобы искажения были незначительными. В этом случае отдельные квадратики в восприятии человека сливаются в непрерывное целое.

А как быть, если требуется закодировать цветной рисунок? Ведь там для описания цвета квадратика двоичным кодированием не обойтись. И здесь природа снова подсказывает решение.

Хорошо известно, что любой цвет может быть получен как смесь трех, как говорят, основных цветов — красного, синего и зеленого. Поэтому давайте высвечивать каждый квадратик лучами трех указанных цветов: красного, синего и зеленого. Рассматривая таблицу 11, вы легко определите, какие получаются цвета при таком смешении; в ней 1 означает наличие луча данного цвета, 0 — его отсутствие.

Таблица 11

Красный	Синий	Зеленый	Цвет
0	0	0	Черный
0	0	1	Зеленый
0	1	0	Синий
1	0	0	Красный
0	1	1	Голубой
1	0	1	Желтый
1	1	0	Малиновый
1	1	1	Белый

Здесь, правда, мы имеем только две градации яркости — 1/0. Но луч может гореть, скажем, в полнакала, тогда появится и соответствующий оттенок получаемого цвета.

Итак, если у нас только две градации яркости, кодируемые 0 и 1, то мы можем получить всего лишь 8 различных цветов. А если градаций для каждого основного цве-

та будет, например, 64, то нетрудно подсчитать, что различных цветов получится

$$64^3 = 262\,144.$$

Число 64 удобно тем, что оно является степенью числа 2, а именно шестой степенью, поэтому указанное число градаций кодируется шестибитовыми последовательностями, и, значит, для кодирования 262 144 цветов требуется 18 бит.

В каждый момент времени все три луча фокусируются на экране монитора в некотором его маленьком участке. Обычно такой участок имеет форму квадрата — весь экран получается разбитым на такие квадратики. Сам квадратик называется **пиксель** (от английского **PI**Cture's **E**lement — элемент картинки).

Количество пикселей на экране — одна из важнейших характеристик, определяющих качество изображения. Естественно при этом указывать не общее количество пикселей, а то, сколько их умещается в одной строке и сколько строк располагается на экране. Полученная характеристика называется **разрешением** данного **графического режима**.

Применяется, например, **VGA-разрешение** (**V**ideo **G**raphics **A**daptor), имеющее 640×480 пикселей, и др.

В стандарте VGA каждый элемент в пикселе имеет 64 градации яркости, поэтому стандарт VGA допускает те самые 262 144 цвета, количество которых мы подсчитали выше. Напомним, что при этом на кодирование цвета только одного пикселя требуется 18 бит.

Однако, как правило, нет необходимости предусматривать для каждого пикселя все 262 144 цветовых варианта, и обычно в этом стандарте пользователю предлагается выбрать 16 цветов. Но в любой момент вы можете поменять свой выбор. И как по мановению волшебной палочки до неузнаваемости изменится цветовая гамма вашей картинки. Для хранения же такой картинки требуется 150 Кбайт памяти. Ясно, что для работы с таким объемом информации компьютер должен обладать специальным устройством, иначе он просто не будет успевать выполнять свою основную работу.

Такое устройство обязательно есть; оно называется **видеокартой** или **графическим ускорителем**, и о нем мы уже упоминали в § 4.

Видеокарту не зря называют графическим ускорителем. Если бы выводом информации на экран занимался сам центральный процессор, то вряд ли он мог бы делать еще что-то: ведь от него требовалось бы передавать по мегабайту информации чуть ли не по 100 раз в секунду! Процессор видеокарты работает настолько интенсивно и «жарко», что закрыт радиатором охлаждения, а в самых современных видеокартах даже используются вентиляторы. Этот «компьютер в компьютере» работает даже тогда, когда другие устройства компьютера простаивают, — если на дисплее есть изображение, значит, видеокарта работает на полную мощность.

Те, кто интересовался существующими стандартами цветных мониторов, дальнейшую информацию найдут в заданиях к этому параграфу. Но мы уверены, что принципы кодирования видеoinформации теперь понятны всем. Рассмотренный же способ цветового кодирования называют RGB-кодировкой по первым буквам английских слов Red, Green, Blue.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Как получается ярко-белый цвет на экране цветного монитора?
- 2 В чем заключается принцип RGB-кодирования?
- 3 а) Вы хотите работать с разрешением 800×600 пикселей, используя одновременно 65 536 цветов (16-битное кодирование). В магазине продаются видеокарты с памятью 256 Кбайт, 512 Кбайт, 1 Мбайт, 2 Мбайт, 4 Мбайт. Какие карты можно покупать для вашей работы?
 б) А если для вашей издательской системы необходимо разрешение 1200×1600 пикселей и работа с 16 777 216 цветами (24-битное кодирование — режим True-Color; этого количества цветов достаточно для качественного воспроизведения обычной цветной фотографии), какие тогда видеокарты годятся для вашей работы?
- 4 При создании графического файла с рисунком использовалась палитра, имевшая 256 цветов. Затем было решено для того же рисунка использовать палитру из 4096 цветов. Во сколько раз увеличится объем файла, если разрешение изображения на экране компьютера осталось тем же самым?

§ 11

КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

В предыдущем параграфе мы рассказали об особенностях представления графической информации при ее компьютерной обработке. Пора рассказать, как создается компьютерная графика. Сегодня имеется немало разнообразных программ для работы с графическим изображением на компьютере. Они делятся на несколько групп.

Графические редакторы. Незаменимы, когда требуется нарисовать или подправить рисунок.

Программы коррективки и преобразования фотоизображений. С их помощью можно добавить изображению яркость или контрастность, отретушировать его, создать те или иные эффекты (например, добиться эффекта того, что изображение находится на шаре или отчеканено на металле и т. д.).

Программы создания графиков и диаграмм по имеющимся численным данным.

Программы, с помощью которых текст и иллюстрации объединяются в книгу, журнал, брошюру или газету. Их еще называют программами верстки.

Программы создания слайд-фильмов и мультфильмов.

Программы презентационной графики. Из названия ясно, где эти программы используются. Графическое изображение и звуковое сопровождение, объединенное с их помощью, просто незаменимы для наглядной иллюстрации любого выступления.

Конечно, возможны самые различные варианты объединения названных выше программ и друг с другом, и с текстовыми редакторами, и с электронными таблицами, и с базами данных, о которых речь пойдет чуть позже.

Свое знакомство с программами обработки графической информации вы начнете с изучения графического редактора. Отметим, что принципиально графические редакторы, как правило, не очень-то отличаются друг от друга; поэтому, освоив один, вы быстро разберетесь, как работать и с любым другим.

Конечно, речь не идет о том, чтобы создавать шедевры живописи, используя компьютер и графический редактор (хотя, быть может, и здесь они быгодились: например, для отработки композиции). Мы говорим прежде все-

го о подготовке деловых документов и видеоматериалов. Для их оформления графический редактор весьма полезен. При этом легкость редактирования только одно из многих его замечательных свойств.

Изображение на экране компьютера может создаваться растровым или векторным способом. Напомним, что наименьший элемент изображения называется пикселем. **Растр** — прямоугольная сетка пикселей на экране.

При растровом способе обработки графической информации отдельно задается каждый пиксель растра. При векторной обработке графической информации изображение создается посредством так называемых примитивов — отрезков прямых, дуг эллипсов и окружностей, других линий, рисование которых запрограммировано в соответствующем графическом редакторе.

Сам рисунок создается на экране компьютера. Место, где будет возникать очередной элемент рисунка, указывает графический **курсор**. Он может выглядеть по-разному: в виде стрелки, крестика или точки. Курсор можно перемещать по экрану с помощью мыши (иногда клавиш со стрелками). При этом в специально отведенном месте экрана можно увидеть два изменяющихся числа — **координаты курсора**. Они показывают, на каком пикселе находится курсор.

Нет никакой необходимости рисовать черно-белые эскизы. Всего одним нажатием на клавишу мыши можно выбрать любой цвет, представленный в палитре редактора. Если же подходящего цвета нет, его несложно подобрать, регулируя доли красного, синего и зеленого цветов (вспомнили, почему это так).

Перечислим стандартные инструменты и возможности, которыми обладает практически любой графический редактор. Стандартными эти инструменты называются потому, что позволяют делать то, что человек обычно делает с помощью карандаша, линейки, циркуля, ластика и тому подобных привычных инструментов.

КАРАНДАШ — смысл ясен из названия. При нажатой (обычно левой) клавише мыши курсор оставляет за собой линию заранее выбранного цвета.

ОТРЕЗОК — позволяет начертить отрезок прямой линии. Для этого надо отметить мышью начальную точку, растянуть отрезок до конечной точки и снова нажать клавишу мыши.

ПРЯМОУГОЛЬНИК — позволяет рисовать прямоугольники выбранного цвета любых размеров со сторонами, параллельными краям экрана. Выбрав этот инструмент, нужно установить курсор в одну из вершин будущего прямоугольника и зафиксировать ее, нажав нужную клавишу мыши (какую именно — указано в инструкции к конкретному графическому редактору). Затем перемещением мыши выбирается нужный размер прямоугольника.

ОВАЛ — еще одна из стандартных фигур. Выбрав этот инструмент, нужно установить курсор в центр будущего овала и зафиксировать его (в соответствии с инструкцией). Затем перемещением мыши выбирается нужный размер овала. Этим же инструментом легко рисуются и окружности.

ВЫБОР ТОЛЩИНЫ ЛИНИИ — это необходимо не только для карандаша, но и при рисовании стандартных фигур.

ЛАСТИК — вы можете выбрать размер ластика, а затем стирать ненужные фрагменты рисунка. Как правило, стирание происходит цветом фона.

РАЗБРЫЗГИВАТЕЛЬ — разбрызгивает краску (как будто из аэрозольного баллончика).

ЗАЛИВКА — заливает выбранным цветом часть рисунка, ограниченную замкнутым (необязательно одноцветным) контуром. Но если в контуре есть отверстие хотя бы в один пиксель, краска разольется по всему рисунку. К счастью, беду можно поправить кнопкой **ОТКАТКА**.

УЗОР — залить можно не только сплошным цветом, но и некоторым рисунком. Можно, например, сделать заливку красными кирпичами или фиолетовыми цветами.

РЕДАКТИРОВАНИЕ УЗОРА — позволяет изменить стандартный узор.

ЛУПА — после выбора этого инструмента появится небольшой прямоугольник. Наложив его на часть рисунка, которую хотелось бы рассмотреть получше, можно увидеть, какой цвет имеет каждый пиксель. Это особенно важно проделать перед заливкой. С помощью лупы легко отыскать малейшие отверстия в контуре.

ОТКАТКА (иногда этот инструмент называют **ОТМЕНА**) — дает возможность отменить только что выполненное действие, вернувшись к предыдущему изображению. Например, с его помощью можно тут же отменить заливку, если в ней что-то не понравилось.

ФАЙЛ — этот раздел содержит команды загрузки уже готовых рисунков и сохранения того, над чем вы работаете.

Стандартные фигуры, создаваемые графическим редактором, нередко называют **графическими примитивами**. Эти графические примитивы можно перемещать по экрану, накладывать один на другой, копировать, вращать и т. п. В частности, к ним можно применять различные спецэффекты.

РАБОТА С ТЕКСТОМ В ГРАФИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ

Обычно в графическом редакторе вы можете использовать все то многообразие шрифтов, которое имеется и в редакторе текстов. Кроме того, надпись в графическом редакторе очень легко сделать:

в любом месте **любого** цвета под любым углом

любого цвета в любом месте огибающей любые самые

причудливые криву линии

Понятно, что ни один оформитель, владеющий навыками работы на компьютере, не будет выполнять надписи вручную, если речь не идет о каких-либо совсем уж нестандартных шрифтах.

СПЕЦЭФФЕКТЫ

Спецэффекты графического редактора позволяют перевернуть фрагмент картинки, перекосить его, зеркально отразить, оставить от него только тень, изменить контур, получить копию объекта... Одним словом, изменить иногда до неузнаваемости картинку или ее фрагмент. С их помощью можно, например, нарисовав всего одно лишь дерево, создать за пару минут целую рощу.

Результаты применения некоторых эффектов к исходной картинке приведены на рисунке 13.

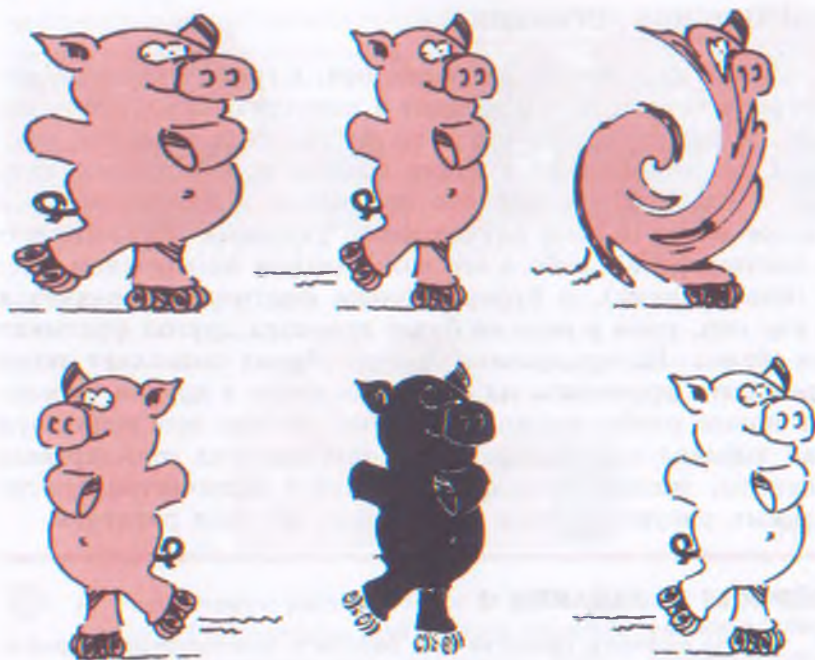


Рис. 13. Пример применения различных эффектов к исходному рисунку (центральный сверху)

БИБЛИОТЕКА РИСУНКОВ

Любой современный графический редактор снабжен обширной библиотекой рисунков. Кроме того, многие фирмы занимаются тем, что разрабатывают и продают рисунки самой разнообразной тематики для графических редакторов.

Похоже, нет ни одного предмета в жизни, рисунка которого не было бы в графических библиотеках. Здесь и самые разнообразные здания, и множество видов животных и растений (как живых, так и вымерших), и все инструменты, которыми пользуется человек, начиная от швейной иглы и кончая громадными экскаваторами. О компьютерах и их деталях уж и говорить не приходится.

В графических библиотеках можно найти изображение (карикатурное, схематическое, почти натуральное) любого известного ученого, спортсмена, артиста, политического деятеля...

ОБЪЕДИНЕНИЕ РИСУНКОВ

Как и для текстового редактора, в графическом редакторе можно выделить фрагмент и поместить его в буфер обмена, а затем считать его в то место, куда помещен курсор. Само считывание в буфер обмена может происходить либо с удалением исходного фрагмента в целях переноса в новое место (в этом случае место удаления закрашивается цветом фона), либо с его сохранением на прежнем месте (копирование). В буфере обмена фрагмент сохраняется до тех пор, пока в него не будет помещен другой фрагмент или объект. Использование буфера обмена позволяет легко переносить фрагменты из одних рисунков в другие, komponуя новые изображения из старых. Умело это используя и не забывая о спецэффектах и библиотеках стандартных рисунков, можно создавать громадное количество оригинальных рисунков, даже совершенно не умея рисовать.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Какие имеются средства для работы с компьютерной графикой?
- 2 Вспомните, с помощью каких внешних устройств можно преобразовать рисунок на бумаге в изображение на экране компьютера.
- 2 Для чего может быть полезен графический редактор?
- 4 Что такое графический курсор?
- 5 Какие простейшие фигуры позволяют рисовать инструменты графического редактора?
- 6 Что представляет собой режим ЗАЛИВКА?
- 7 Для чего используют буфер обмена?
- 8 Что позволяет делать режим ЛУПА?
- 9 Можно ли в графическом редакторе выполнять текстовые надписи?
- 10 Какой режим позволяет вернуться к прежнему варианту рисунка, если вариант очередного действия, выполненного в графическом редакторе, вам не понравился?
- 11 Назовите наиболее запомнившиеся вам спецэффекты графического редактора (которые перечислены в тексте параграфа).
- 12 Рассмотрите рисунок 14, а. Как вы думаете, каким способом — растровым или векторным — он создан?

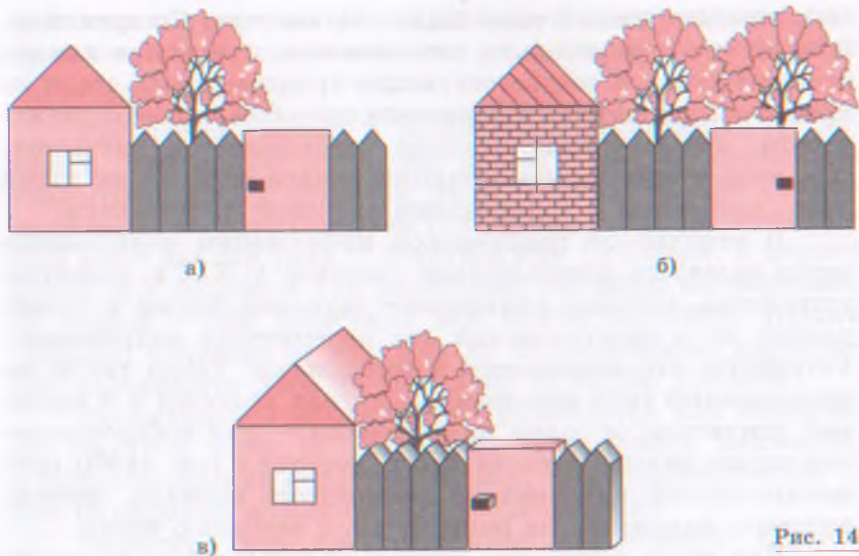


Рис. 14

- 13 а) Рассмотрите рисунки 14, а и 14, б. Найдите в них 5 отличий. Для каждого найденного отличия укажите, каким средством графического редактора можно воспользоваться, чтобы из рисунка 14, а получить рисунок 14, б.
- б) Сравните рисунки 14, а и 14, в. Укажите, какими средствами графического редактора выполнено преобразование рисунка 14, а в рисунок 14, в.

§ 12

ЗВУК И КОМПЬЮТЕР

В 1980 г., когда персональные компьютеры переживали пору младенчества, имели 64 Кбайт оперативной памяти и 160-Кбайтные флоппи-дисководы, корпорация Sony совершила переворот в звукозаписи, выпустив 650-Мбайтный цифровой носитель информации. Правда, несмотря на свою цифровую природу, вначале он предназначался вовсе не для компьютеров. На него записывалась музыка, причем с невиданным доселе качеством. Никакие грампластинки, катушечные и (тем более) кассетные магнитофоны не могли обеспечить столь качественное звучание.

Разумеется, первые проигрыватели компакт-дисков (представляющие, по сути дела, специализированные компьютеры) стоили раза в два дороже персональных компьютеров того времени (около 2000 долларов). Стоимость са-

мих компакт-дисков тоже была «на высоте». Со временем, правда, она стремительно уменьшалась, и в конце концов компакт-диски и соответствующие проигрыватели стали не просто обыденностью, а основным способом, с помощью которого современный человек наслаждается музыкой. Для того чтобы понять принцип записи музыки на такой диск, поговорим о кодировании звуковой информации.

В отличие от графической информации кодирование звука оказалось довольно-таки простым. С XIX в. известны устройства, которые улавливают звуковые волны и преобразуют их в электрический ток переменного напряжения. Устройства эти называются микрофонами. Точно такой же непрерывный (или аналоговый) сигнал подается и в звуковые усилители, а затем на динамики — для воспроизведения звука. Задача, следовательно, состоит в том, чтобы придумать способ кодирования аналогового сигнала, изображенного, например, на рисунке 15, с помощью чисел.

Для этого достаточно несколько раз (несколько десятков, сотен, тысяч раз) в секунду измерять величину аналогового сигнала и кодировать ее, например, с помощью 256 различных значений.

Фактически мы разбиваем плоскость вертикальными и горизонтальными линиями и приближенно считаем, что график проходит в точности через узлы получившейся сетки, заменяя плавную линию ломаной (рис. 16).

Разбиение вертикальными линиями называется дискретизацией (по времени) аналогового сигнала и характеризуется частотой дискретизации. Обычно для кодирования звука выбирают одну из трех частот — 44,1 КГц, 22,05 КГц или 11,025 КГц. Самая качественная частота как раз и соответствует музыке, записанной на компакт-диск. Величина аналогового сигнала измеряется в этом случае 44 100 раз в секунду. Естественно, отдельно кодируется левый и пра-

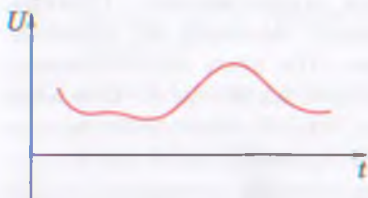


Рис. 15. Аналоговый сигнал (например, напряжение, получаемое от микрофона)

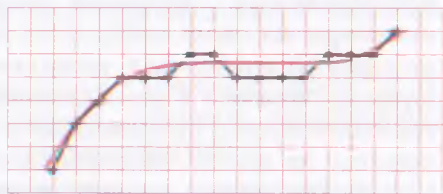


Рис. 16. «Оцифровка» аналогового сигнала

вый канал в случае стереозвучания. Иными словами, расстояние между клеточками по горизонтали соответствует $\frac{1}{44100}$ доле секунды.

Разумеется, важно и разбиение горизонтальными линиями. Чем мельче сетка, тем качественнее мы приблизим аналоговый звук с помощью цифр. Горизонтальная разбивка называется квантованием (по уровню). Обычно применяется всего два его типа — 8-битное или 16-битное. В первом случае мы получаем 256 различных значений напряжения, во втором — уже известные вам 65 536 значений. Иными словами, интервал от нулевого до максимального напряжения разбивается либо на 256, либо на 65 536 уровней.

Восьмибитное квантование применяется для оцифровки обычной речи (в частности, телефонного разговора) и радиопередач на коротких волнах. Шестнадцатибитное — для оцифровки музыки и УКВ-радиопередач.

Заметим, что преобразование аналогового сигнала в цифровой всегда сопряжено с некоторым искажением исходного сигнала. Именно поэтому некоторые ценители музыки до сих пор предпочитают добрые старые виниловые пластинки компакт-дискам.

Давайте посчитаем, сколько будет занимать в килобайтах одна минута записи на музыкальном компакт-диске.

При шестнадцатибитном кодировании сигнала потребуется 2 байт на запись значения напряжения. Поскольку сигнал измеряется 44 100 раз в секунду, надо $2 \cdot 44\,100 = 88\,200$ байт каждую секунду или примерно 86,1 Кбайт. За минуту это составит $86,1 \cdot 60 = 5166$ Кбайт или примерно 5,05 Мбайт. Поскольку сигнал стереофонический, это значение нужно умножить на 2. Проведя еще несколько аналогичных вычислений, получим таблицу 12, в которой указано, сколько байт будет занимать закодированная таким образом одна минута звуковой информации.

Таблица 12

Тип сигнала/ Частота дискретизации	44,1 КГц	22,05 КГц	11,025 КГц
16 бит, стерео	10,1 Мбайт	5,05 Мбайт	2,52 Мбайт
16 бит, моно	5,05 Мбайт	2,52 Мбайт	1,26 Мбайт
8 бит, моно	2,52 Мбайт	1,26 Мбайт	630 Кбайт

Максимальное качество, соответствующее сигналу музыкального компакт-диска, выделено жирным шрифтом. Минимальное, соответствующее телефонному разговору, выделено курсивом. В частности, именно столько нужно будет автоответчику, программно установленному на вашем компьютере для записи входящих звонков прямо в файл.

Как видите, всего одна минута качественной музыки занимает столько же места, как и 10 толстенных 500-страничных томов (напоминаем, без иллюстраций!) или две качественные иллюстрации размером примерно в полстраницы того же тома. Понятно, почему и звук, и графические изображения одинаково тяжело поддаются анализу с помощью компьютерных технологий.

Разумеется, существует множество специальных программ, позволяющих не только передать на компьютер музыку, но и обработать ее, как это, например, делается в графических редакторах. Можно добавить множество различных эффектов, таких, как эхо, симитировать звучание в концертном зале или в пещере. Если вы знаете нотную грамоту, несложно написать собственную мелодию и, воспользовавшись компьютерной библиотекой инструментов, воспроизвести ее на сотнях инструментов.

Мало того, очень многие современные электромузыкальные инструменты имеют специальное устройство для одно- или двусторонней связи с компьютером (такое устройство со специальными программами для него называется интерфейсом). Одним из самых распространенных является MIDI (Musical Instrument Digital Interface) — интерфейс музыкального цифрового устройства. Это позволяет даже во время концертов для публики использовать возможности звуковых редакторов или других программ обработки звуковой информации. И если компьютер с графическим редактором пока еще не стал неременным инструментом художника, то без хорошего компьютерного оснащения не обходится ни одна солидная студия звукозаписи.

Вернемся к кодированию звуковой информации. Огромный размер получаемых файлов достаточно долгое время был серьезным препятствием для пересылки музыки по электронной почте и размещению ее в Интернете. Поэтому было предложено несколько способов их оптимизации. Так, большинство людей не слышит очень высокие звуки, и информацией о таких звуках вполне можно пожертвовать. Кроме того, человек воспринимает звуки с эф-

фектом «послезвучания», т. е. даже после прекращения громкого звука он как бы слышит его. Поэтому начало тихих звуковых фрагментов, следующих за громкими, тоже можно исключить. И таких ситуаций довольно много.

Следовательно, зная законы восприятия звука человеком, можно сжать информацию, уменьшив размер файла с музыкальной информацией в несколько раз (чаще всего в 10 раз). Строго говоря, качество музыки после такой операции ухудшится, но, во-первых, для большинства людей это будет практически незаметно, во-вторых, зачастую это единственный способ передавать такие файлы по компьютерным сетям, а в-третьих, вовсе не все равно, сколько музыки можно разместить в памяти музыкального плеера — один час или 10! Ради такого можно согласиться и на некоторое ухудшение качества. Наиболее популярными форматами сжатых музыкальных файлов сейчас являются форматы MP3 и WMA. Кстати, большинство цифровых телефонных автоответчиков (о которых мы говорили выше) и цифровых диктофонов как раз обрабатывают звук с целью сжатия информации в памяти.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Что такое дискретизация звукового сигнала?
 - 2 Какие частоты обычно используются для оцифровывания звука?
 - 3 Объясните, почему при оцифровывании с большей частотой качество воспроизводимого затем звука оказывается лучше.
 - 4 На чем основано сжатие звуковых файлов?
-

§ 13

ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Электронные презентации, как следует из смысла самого слова «презентация», предназначены для того, чтобы представить интересующую нас информацию как можно в более доступном виде. Ясно, что эффективность восприятия информации возрастает, если она будет представлена одновременно в разных видах — видео, звуковой, текстовой. Такое представление информации называют мультимедийным (от латинского multi — много). Для со-

здания мультимедийных документов имеется специальное инструментальное программное обеспечение. Мы расскажем об одном из средств создания мультимедийных продуктов — программе создания и управления электронной презентацией PowerPoint.

Нередко презентации создаются для сопровождения выступления или доклада по какому-либо вопросу. Ведь хочется, чтобы выступление было интересным, информационно насыщенным, запоминающимся. И неважно, кто будет вашим слушателем: члены строгого жюри на конференции по защите исследовательских работ, или ваши друзья по клубу, где вы рассказываете об очередном своем путешествии, или школьники более младшего класса, в котором вас попросили рассказать о чем-то, что вы хорошо знаете (например, о какой-нибудь книге). Презентация, которую вы подготовите заранее, будет вашим надежным помощником.

Учитель любого школьного предмета не откажется от вашей умной презентации изучаемого материала. Это могут быть знаменитые памятники истории и некоторые доказательства теоремы Пифагора, редкие животные нашей страны или вашего родного края, история компьютерной техники, биография знаменитого писателя и т. п. Любая тема может стать основой для создания учебной презентации.

На выставке презентация может освободить вас от необходимости повторять одно и то же разным посетителям. Компьютер в отличие от человека никогда не забудет сказать все нужные слова, показать все необходимые диаграммы, продемонстрировать изображения. Удачная презентация способствует расширению круга партнеров. Презентацию, выполняемую компьютером автоматически, т. е. без участия человека, обычно называют слайд-фильмом.

Основным структурным элементом презентации, создаваемым в PowerPoint, является слайд. Во время демонстрации на смену одному слайду приходит другой. Работу по созданию презентации можно разбить на следующие этапы:

- подготовка: выбор темы, определение цели, круга слушателей, содержания и структуры презентации в целом и каждого слайда;

- создание слайдов: размещение объектов на слайде, выбор фона, применение эффектов, подключение звука;

- создание последовательности слайдов: определение переходов от слайда к слайду, создание меню и т. п.;

- репетиция выступления с презентацией;

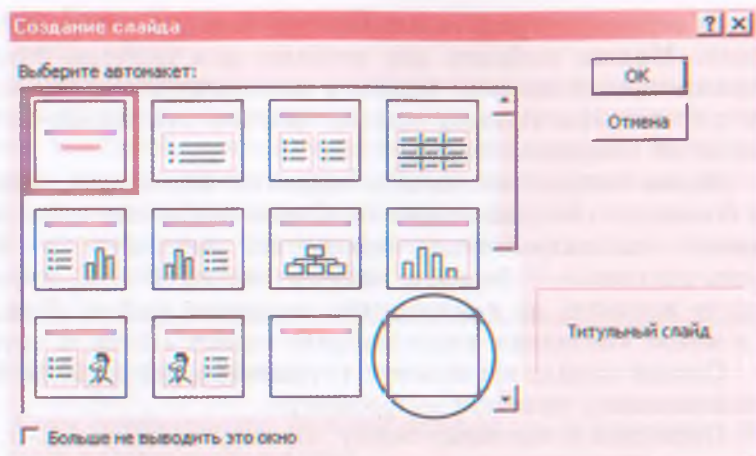


Рис. 17. Окно выбора макета будущего слайда

— редактирование презентации: внесение изменений по результатам репетиции.

Первый этап полностью ложится на вас. А вот про второй мы сейчас расскажем.

Прежде всего надо выбрать макет будущего слайда. Компьютер предложит вам несколько вариантов (рис. 17). Для начала мы советуем вам выбрать макет без разметки — ведь интересно все сделать самим. На поле слайда вы можете добавлять самые разные объекты: это и стандартные фигуры, и надписи, и объекты из WordArt, и рисунок из ClipArt. Возможно, это будет ваш рисунок. Все это делается так же, как, например, в текстовом редакторе Word.

Необходимо позаботиться и о фоне слайда. Его можно создавать самостоятельно, а можно воспользоваться «Шаблонами оформления». В первом случае вы действуете через меню, формат, фон. Во втором случае вы пользуетесь трудами художников-дизайнеров, и все слайды получаются в едином стиле. В этом случае ваш путь пролегает через меню, формат, оформление слайда. Чтобы отменить используемый шаблон оформления, надо в окне «Фон» поставить галочку в поле «Исключить фон образца».

Средствами PowerPoint можно любой размещенный на слайде объект заставить двигаться. В этом случае говорят, что на объекте настроена анимация. Само слово «анимация» означает «оживление» (от англ. animal — животное). Настройка анимации осуществляется через «Меню», «Показ слайдов», «Настройку анимации».

В первую очередь назначаются порядок и время анимации. Можно выбрать два режима для запуска объекта в движение: по щелчку мыши и автоматически. В последнем случае надо указать время. Обычно это время составляет 2—3 секунды.

Затем следует назначить эффекты анимации, используя вкладку «Видоизменение». Среди эффектов есть визуальные — возникновение, вращение, вспышка и т. п., а есть звуковые — барабан, аплодисменты и т. п. Звук вы можете вставить из какого-либо звукового файла. Для этого в меню «Вставка» надо выбрать пункт «Кино и звук».

Создав слайд, вы можете тут же просмотреть его, воспользовавшись кнопкой «Просмотр».

Перейдем к третьему этапу. Прежде всего укажем, что в PowerPoint предусмотрено 6 способов отображения созданной презентации (табл. 13).

Таблица 13

Режим отображения	Назначение режима
Обычный	Именно в этом режиме создаются файлы. Он содержит панели Структура, Слайд, Заметка
Структура	Отображаются только заголовки и маркированные списки слайдов, что дает возможность просматривать и редактировать сценарий презентации. Здесь нельзя увидеть рисунки и другие украшения
Слайд	Панель слайда занимает весь экран презентации
Заметки	Каждый слайд на экране сопровождается пустой страницей ниже основного кадра. Здесь можно разместить комментарий к данной презентации
Сортировщик слайдов	Организовывает порядок следования слайдов
Показ слайдов	Показывает слайды в том виде, в каком они будут демонстрироваться на презентации

Переходить от одного способа отображения к другому можно с помощью кнопок, расположенных в нижней час-

ти окна PowerPoint, или выбирая соответствующую команду в меню «Вид».

Режим сортировщика слайдов позволяет целиком увидеть содержание презентации в миниатюре. Каждый слайд можно снабдить дополнительными эффектами: например, указать, каким образом слайд будет появляться на экране («наплыв вверх», «выцветание через черное» и т. п.). В режиме сортировщика удобно перемещать, удалять, копировать и вставлять новые слайды.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 В чем преимущество мультимедийных продуктов перед другими видами информации?
- 2 Каково назначение инструментального средства PowerPoint?
- 3 Для каких целей может создаваться презентация?
- 4 Каковы основные этапы разработки электронной презентации?
- 5 Выполнив задания в пунктах а — г, подготовьте создание презентации художественного произведения, которое вы недавно прочитали.
 - а) Выберите произведение, презентацию которого вы намерены сделать. Продумайте, какая информация должна быть сообщена в первую очередь. Составьте план, как эта информация будет размещена на первом слайде.
 - б) Продумайте, как вы можете представить главных героев произведения, в каком порядке они будут появляться в вашей презентации. Составьте план, как должен выглядеть соответствующий слайд (или последовательность слайдов), какие эффекты анимации здесь были бы полезны.
 - в) Продумайте, какими событиями могут быть представлены основные сюжетные линии, как обрисовать взаимоотношения героев. Если вам нужны графические образы, продумайте, как они могут быть созданы.
 - г) Продумайте, как выразить свое отношение к произведению.
- 6 Подготовьте создание рекламы какого-либо любимого вами продукта, например мороженого.
- 7 Выполнение этого задания предполагает распределение работы между учениками класса. Вам предлагается создать электронное учебное пособие для первоклассников — «Живая

азбука», и каждый участник этого проекта создает несколько слайдов.

а) Каждой букве алфавита отводится один слайд. Продумайте, какие слова и какие изображения животных должны иллюстрировать употребление данной буквы.

б) Продумайте структуру каждого из слайдов — она должна быть единой. Определите, как будет осуществляться навигация. Какие в связи с этим требования должны быть объявлены разработчикам слайдов?

в) Придумайте, как можно организовать проверку того, как первоклассник — пользователь вашего продукта — выучил употребление данной буквы. К примеру, можно предъявлять букву и набор изображений предметов, из которых он должен выбрать те, в названиях которых встречается данная буква. Более сложный вариант — предъявляется набор изображений предметов, в названиях которых встречается одна и та же буква; обучаемый должен указать эту букву.

§ 14

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Говоря в § 1 о понятии информации, мы отметили, что целенаправленная деятельность неосуществима без информации. Тем самым использование информации — обязательный элемент формирования целенаправленной деятельности. Именно при использовании информации выявляются такие ее важные свойства, как новизна, актуальность, достоверность, объективность, ценность, полнота и т. п. И хотя многие из вас, наверно, не раз слышали, а может быть, и сами употребляли указанные эпитеты в сочетании со словом «информация», мы разъясним смысл каждого из этих свойств.

Информация обладает новизной, если ее смысловое содержание отличается от смыслового содержания ранее имевшейся информации.

Информация актуальна (иными словами, своевременна), если она оказывает влияние на формирование целенаправленной деятельности именно в данный момент времени.

Информация достоверна, если принимается, что она отражает реальное положение дел, в частности не вступает в противоречие с уже имеющейся информацией, также признаваемой в качестве достоверной. Вовсе не исключает-

ся, что с поступлением новой информации данная информация уже перестанет быть достоверной.

Информация объективна, если она не зависит от свойств источника информации. Надо понимать, что абсолютно не зависеть от свойств источника информация не может, однако при тех или иных условиях можно считать, что такое влияние пренебрежимо мало (в частности, от мнения или суждений кого-либо).

Информация обладает ценностью (или, по-другому, полезностью), если она повышает вероятность достижения цели в работе той системы, которая использует эту информацию.

Информация полна, если ее достаточно для достижения цели. Полная информация может быть избыточной, если для достижения цели достаточно только части данной информации. К примеру, в словах русского языка гласные буквы, как правило, несут избыточную информацию, поскольку могут быть однозначно восстановлены по оставшимся согласным буквам (например, слово «радость» однозначно восстанавливается по «рдсть»). Это, однако, не означает, что надо стремиться избавиться от избыточности — это свойство часто используется для защиты информации от возможных искажений в процессе передачи информации. Ясно, что оценить полноту информации можно, только указав цель, для достижения которой она будет использоваться. В приведенном примере с русским языком целью является восстановление смысла текста. Если же целью была проверка грамотности пишущего (например, во время диктанта), то пропуск буквы «о» делает имеющуюся информацию неполной.

Важно понимать, что перечисленными свойствами информация обладает в рамках конкретно протекающего информационного процесса. Следовательно, все они носят временный, можно даже сказать сиюминутный, характер. Разумеется, какие-то свойства могут сохраняться и длительный промежуток времени, но надо всегда принимать во внимание относительный по времени характер указанных свойств.

Напомним, что информация может использоваться бессознательно (для живых организмов в этом случае говорят: рефлекторно) либо осознанно. Во втором случае информация используется для выработки решения, как следует действовать в имеющейся ситуации.

Приведем несколько примеров осознанного использования информации.

Каждый из вас наверняка слышал слово «биржа». Биржи бывают разные. На товарной бирже заключаются сделки на продажу партий товара, на валютной происходит купля и продажа валют разных стран, наконец, на бирже труда происходит распределение вакансий рабочих мест. Но при этом никто не грузит товар, никто не отсчитывает из бумажника деньги, никто не становится тут же к верстаку или за чертежный кульман. Что же происходит на бирже? На основе предоставляемой информации принимаются решения на покупку и продажу, на занятие рабочих мест. Информация о произошедших изменениях — товар уже продан, рабочее место уже занято и т. д. — тут же предоставляется всем, кто пришел на биржу. И обновленная информация снова используется для принятия решений, например, о повышении или понижении цены.

Информация, добываемая в научных исследованиях, используется для разработки технологий, позволяющих производить товары с меньшими затратами сырья, энергии и трудовых ресурсов. Развитие естественных наук позволяет подчинить воле человека все большие и большие энергетические ресурсы. Воздействие человека на окружающий мир зачастую носит уже планетарный, а не узко местный характер. А значит, чтобы принимать правильные решения, которые бы не грозили общечеловеческой катастрофой, требуется овладение и умение пользования все большими информационными ресурсами. Это приводит к тому, что все больше людей и средств вовлекаются в сферу информационной деятельности, все востребованнее становятся информационные технологии. Поэтому современное общество часто называют **информационным**. При этом одним из важнейших принципов общества становится его **информационная открытость**. Принцип **информационной открытости** означает право каждого человека на получение любой информации, кроме той, распространение которой нарушает права личности или приводит к утрате безопасности существования общества. Важную роль в реализации принципа информационной открытости играет Интернет, подробнее о котором вы узнаете из нашего учебника информатики для 9 класса.

Для каждого уровня развития общества ему присуща определенная культура. Это — многогранное понятие, отра-

жающее уровень материального производства в обществе и уровень его интеллектуального и духовного развития, способы и формы общения людей. Частью культуры информационного общества является **информационная культура** каждого человека. Это понятие подразумевает готовность человека к жизни и деятельности в высокоразвитой информационной среде, умение эффективно использовать ее возможности и защищаться от ее негативных воздействий. Поэтому в понятие информационной культуры входят:

- понимание закономерностей информационных процессов;

- умение организовать поиск и отбор информации, необходимой для решения возникшей перед человеком задачи;

- умение оценивать достоверность, полноту, объективность и другие характеристики поступающей информации;

- умение представлять информацию в различных видах, обрабатывать ее посредством подходящих информационных (в том числе компьютерных) технологий;

- умение применять полученную информацию для принятия решений;

- этичное поведение при использовании информации.

Конечно, этические нормы в использовании информации существовали всегда. Но в современных условиях, когда информации стало больше, а доступ к ней благодаря глобальным компьютерным сетям стал намного легче, информационная этика обретает новые черты.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Какие свойства информации необходимо принимать во внимание при ее использовании?
- 2 а) Всякая реклама несет информацию для покупателя. Найдите в газете какую-нибудь рекламу и укажите, какими из перечисленных в объяснительном тексте свойств обладает информация в выбранной вами рекламе.
б) Какими свойствами, на ваш взгляд, должна обладать информация в любой рекламе?
- 3 Может ли быть недостоверной информация, используемая рефлексивно?
- 4 В § 2 говорилось, что информация может быть получена человеком непосредственно из наблюдений или из какого-либо

хранилища информации. Приведите примеры, когда осознаваемая информация, получаемая из наблюдения, оказывается недостоверной.

- 5 В приведенных ниже примерах определите, полна ли информация для принятия требуемого решения. Если, на ваш взгляд, она не полна, то какую еще информацию вы бы хотели иметь?
 - а) Вашему классу предлагают в ближайшее воскресенье поехать на экскурсию в соседний город. Вам сообщили стоимость и продолжительность экскурсии. Требуется принять решение, заказывать ли эту экскурсию.
 - б) Ваша семья собирается приобрести автомобиль. Вы выяснили, автомобили каких марок продаются в доступных вам магазинах и какова для каждой марки вместимость автомобиля, расход горючего на 100 км пути, мощность двигателя, вид потребляемого топлива, цена автомобиля. Требуется принять решение, какой автомобиль купить.
- 6 Перечислите составляющие информационной культуры человека.

§ 15

ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР — БАЗОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Сегодня человек должен обладать таким уровнем культуры информационной деятельности, который позволит ему свободно использовать подключение к различным существующим информационным системам и, более того, самостоятельно организовать собственное информационное пространство.

Всего полвека назад информационное пространство, окружавшее человека, было раздробленным. Радио, телевидение, газеты и журналы составляли информационную основу социальной и политической жизни человека. Профессиональная литература, справочники, рабочая документация, нормативные и управленческие акты образовывали информационное обеспечение работы. Художественная литература, кино, театр несли эстетическую и общекультурную информацию. Письма и телефонные разговоры на личные темы — это информационное сопровождение человеческого общения, без которого жизнь человека была бы крайне бедна.

Все это, конечно, осталось, и мы надеемся, что оно не исчезнет из вашей жизни, как исчезли, например, кареты, когда на смену лошадям как средствам транспорта пришли автомобили. Но изобретение компьютера и практически одновременное (по историческим масштабам времени) появление глобальных телекоммуникационных сетей привело к формированию иной структуры личного информационного пространства. Дело не только в том, что благодаря сети Интернет вы можете получить информацию практически по любому интересующему вас вопросу или с помощью электронной почты связаться с человеком, живущим на другом краю Земли. Сейчас деловая активность не требует личного присутствия в офисе компании — вести переговоры и заключать соглашения можно через каналы телекоммуникаций. Это вовсе не означает, что контакт осуществляется только письменно. Современные видеосистемы позволяют создать обстановку совместного присутствия. Материальное производство, конечно, по-прежнему осуществляется в цехах заводов и фабрик, но управлять ими совсем необязательно, находясь в непосредственной близости от этих цехов. Управленческое подразделение может располагаться там, где это наиболее эффективно для целей бизнеса. Посмотреть телепередачу, прослушать новости, прочитать газету вы тоже теперь сможете в любой удобный для вас момент, воспользовавшись соответствующими сервисами Интернета. И чтобы совершить покупки, необязательно спешить в тот или иной торговый центр — достаточно сделать заказ в виртуальном магазине.

Об Интернете и других возможностях глобальных телекоммуникационных сетей мы подробно расскажем в учебнике 9 класса. А базовым звеном в организации личного информационного пространства является персональный компьютер. Именно его посредничество необходимо, чтобы реализовались все эти возможности, так как в его памяти хранится нужная вам информация, полученная из глобальных сетей, или ссылки на то, где такую информацию можно получить. С помощью компьютера и присоединенных к нему внешних устройств вами создается новая информация.

Внешние (по-другому периферийные) устройства обеспечивают взаимодействие человека с компьютерным комплексом, поддерживают сетевое соединение нескольких компьютеров. Назначение периферийных устройств — обеспечить сбор, получение и передачу информации, представленной в различной форме. Основные виды периферийных устройств приведены в таблице 14 (для полноты мы включили в нее уже знакомые вам клавиатуру, манипулятор мышь, монитор и принтер).

Таблица 14

Название и функции устройства	Внешний вид устройства
Клавиатура — устройство, поддерживающее аппаратный интерфейс комплекса с помощью клавиш или их комбинации и обеспечивающее ввод текста.	
Манипулятор мышь — устройство, предназначенное для управления элементами программного интерфейса.	
Монитор — устройство отображения информации на экране в удобной для человека форме.	
Принтер — устройство отображения информации на бумажном носителе в удобной для человека форме.	

Продолжение

Название и функции устройства	Внешний вид устройства
Микрофон и наушники — устройства, предназначенные для записи и воспроизведения звуковой информации.	
Звуковые колонки — устройство, предназначенное для воспроизведения звуковой информации.	
Сканер — устройство предназначенное для преобразования информации с бумажных носителей в цифровой формат.	
Плоттер — устройство отображения графической информации на бумаге, стекле, ткани и других материалах.	

Название и функции устройства	Внешний вид устройства
Веб-камера — устройство, предназначенное для передачи видеоизображения в режиме сетевой организации.	
Графический планшет — устройство, предназначенное для преобразования информации из письменной формы или рисунка в цифровой формат.	
Цифровая видеокамера, цифровой фотоаппарат — устройства, предназначенные для создания фотографий и видеороликов.	
MIDI-клавиатура — устройство, предназначенное для создания и обработки электронных музыкальных произведений.	

О некоторых из этих устройств мы рассказали в § 4. О микрофоне и наушниках каждый из вас, наверно, знает из повседневной жизни. А вот с плоттером вы вряд ли имели дело. Раньше плоттер называли графопостроителем, и основное его назначение было выводить графическую информацию, поскольку вместо принтеров в то время были алфавитно-цифровые печатающие устройства (сокращенно АЦПУ), которые работали наподобие пишущих машинок и могли печатать только текст, да и то только большими буквами (для АЦПУ и был достаточен код КОИ-7). Сейчас, конечно, лазерные принтеры способны обеспечить качественную печать графики, но если нужно изображение большого размера или особого качества (например, географическая карта во всю стену), то с такой задачей справится только плоттер. Не случайно и на рисунке видно, что плоттер — это устройство внушительных габаритов.

Зато веб-камера весьма миниатюрное устройство. Размером с человеческий глаз (хотя может быть сделана еще миниатюрнее), она и выполняет аналогичные функции — преобразует видимый свет в поток электрических сигналов. Нередко веб-камеры используются в системах слежения — передаваемая ими информация преобразуется компьютером в изображение на экране монитора, позволяя наблюдать происходящее на значительном расстоянии от места событий.

Большинство тех, кто долго пользуется компьютером, настолько привыкают к клавиатуре и мышке, что почти перестают пользоваться такими традиционными способами фиксирования информации, какими являются авторучка или карандаш, а вместо экрана — обыкновенный лист бумаги. А для тех, кто готов писать и рисовать привычным с детства способом, есть графический планшет. Линии, нарисованные на нем световым лучом, оцифровываются и передаются в компьютер. Иногда графический планшет совмещают с дисплеем. Тогда получается устройство, которое служит как для ввода, так и для вывода информации.

Цифровая видеокамера и цифровой фотоаппарат давно уже не новинки в жизни большинства из вас. Их преимущество в том, что каждый сделанный кадр можно тут же просмотреть, оценить и принять решение, стоит ли его хранить в памяти устройства. Еще важнее то, что полученная с их помощью информация может быть немедленно передана компьютеру и подвергнута необходимой обработке с помощью соответствующей программы, например Adobe Photoshop.

О MIDI-клавиатуре мы фактически вели речь, когда в § 12 рассказывали о представлении звуковой информации в компьютере.

Каждое из перечисленной дюжины устройств должно иметь сопряжение с компьютером для того, чтобы передавать

ему информацию или получать ее от него. Такое сопряжение тоже называют интерфейсом, конструктивно он выполнен в виде разъемов и соединительных кабелей. Как уже рассказано в § 4, между процессором и периферийным устройством есть посредник — контроллер, который по-другому называют еще адаптером. Адаптер, в свою очередь, соединен с портом, который для пользователя выступает в виде разъема, куда и подсоединяется с помощью кабеля внешнее устройство.

Для подключения к компьютерной системе используют следующие виды портов:

- LPT (Line Printer Port), *параллельный*, предназначен для подключения принтера, сканера, внешних устройств хранения и транспортировки информации (накопителей);
- COM (communication), *последовательный*, предназначен для подключения манипулятора мышь, модема;
- PS/2 (Personal System), предназначен для подключения манипулятора мышь и клавиатуры;
- USB (Universal Serial Bus), *универсальный*, обеспечивает подключение любого внешнего устройства;
- IEEE 1394 (FireWire), *универсальный*, обеспечивает подключение любого внешнего устройства;
- DVI (Digital Visual Interface), *порт интерфейса монитора*;
- «Тюльпан» (Cinch/RCA Radio Corporation of America), *специализированный композитный порт* для видео, аудио.

Основной характеристикой порта являются **скорость передачи данных** — это количество информации, передаваемой в единицу времени. Стандартной единицей является 1 бит в секунду. Ее называют 1 бот. Но это слишком мелкая единица. Сейчас в основном используются каналы передачи данных со скоростями несколько мегабит в секунду. В таблице 15 представлены скоростные характеристики портов современного персонального компьютера.

Представьте, что все названные устройства имеются в вашем распоряжении. Вы можете с их помощью разрабатывать и создавать самые различные проекты. Это может быть журнал, в котором вы и ваши друзья рассказываете реальные и фантастические истории, иллюстрируя их репродукциями известных произведений искусства и собственными рисунками или фотографиями, встраивая звуковое сопровождение и небольшие видеосюжеты. А в каких-то случаях в таком журнале будет весьма органично выглядеть рукописный текст.

Таблица 15

Порт	Скорость передачи	Подключаемые устройства
USB	12 Мбит/с*, 480 Мбит/с**	Мышь, клавиатура, портативный жесткий диск, цифровая камера, принтер и т. д.
IEEE 1394	До 800 Мбит/с	Цифровая видеокамера, внешние жесткие диски, различные сетевые устройства
PS/2	Низкая	Клавиатура, мышь
DVI	Низкая	Монитор
Cinch/RCA	Низкая	Видео и аудиоустройства

* Для стандарта USB 1.1.

** Для стандарта Hi-Speed USB 2.0.

Может быть, это будет ваш научный дневник, где вы можете зафиксировать с помощью видеокамеры или цифрового фотоаппарата проведенные вами опыты. В такой работе вам поможет цифровой микроскоп и различные датчики — температуры, давления, упругости и т. п., информация с которых также может непосредственно передаваться на компьютер.

А может быть, это будет архив важных для вас документов или справочник (разумеется, с иллюстрациями) по тем вопросам, которые вас живо интересуют.

Все это и, конечно, многое другое образует ваше личное информационное пространство. И в основе его — персональный компьютер.

А как быть, если разработанный вами проект, существующий исключительно на вашем компьютере, надо представить общественности — соученикам в классе или участникам какой-либо конференции? Для этого существуют мультимедийные проекторы, электронные доски и другие средства презентаций.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Какие периферийные устройства из перечисленных в этом параграфе являются устройствами ввода информации? Какие из них предназначены для ввода символьной информации, а какие — визуальной?

- 2 Какие периферийные устройства из перечисленных в этом параграфе являются устройствами вывода информации? Какие из них предназначены для вывода символьной информации, а какие — визуальной?
- 3 Перечитайте абзац, где говорится о вашем совместном журнале. Укажите, какие внешние устройства обеспечат представление в журнале каждого из упоминаемых видов информации.
- 4 Какие виды универсальных портов обычно используются в современных персональных компьютерах?
- 5 В каких единицах измеряется скорость передачи информации?
- 5 Как вы думаете, почему для подключения клавиатуры и мышки можно использовать порт с малой скоростью передачи информации?
- 7 Снимок, сделанный цифровым фотоаппаратом, занимает 700 Кбайт. Сколько времени потребуется, чтобы передать его в компьютер через USB-порт стандарта 1.1? А для порта Hi-Speed USB 2.0?
- 8 Юстасу (он же штандартенфюрер Штирлиц, он же полковник Исаев — главный герой произведений Ю. Семёнова) необходимо передать в центр следующую радиограмму:

Дорогой Алекс! От всей души поздравляю Вас с Новым годом. Желаю здоровья, счастья, успехов в работе. Всегда Ваш, Юстас.

Пеленгатор времен Второй мировой войны определяет место передачи, если она длится не менее 30 с. С какой скоростью (в ботах) должна работать радистка Кэт, чтобы передатчик не был запеленгован?

§ 16

КОМПЬЮТЕР И ЭКОЛОГИЯ

По историческим масштабам слова «компьютер» и «экология» — современники. Но вовсе не поэтому стоят рядом эти два слова в заголовке параграфа, хотя многим такое соединение покажется, наверно, удивительным. Ведь экологию большинство людей воспринимает прежде всего как природоохранную дисциплину. И действительно, люди задумались над экологическими проблемами, когда их деятельность стала носить планетарный характер, а резуль-

таты такой деятельности приводить к необратимым негативным последствиям. Человек понял, что он не царь природы, который по своей прихоти может менять ее, как ему заблагорассудится, а неотъемлемая ее часть. И вред, наносимый природе, бумерангом возвращается к человеку.

Появление первых компьютеров — огромных, но мало мощных ЭВМ, занимавших несколько комнат, располагавшихся исключительно в производственных помещениях, а их плотность даже в самых развитых промышленных центрах составляла не более 1 штуки на 10 км² — никакой угрозы окружающей среде не несло. Сегодня компьютер есть почти в каждом доме (а иногда и не один), «стада» компьютеров окружают человека в офисах, а учеников в компьютерных классах. Каждый компьютер является источником электромагнитного излучения, которое воздействует на окружающее пространство и многократно усиливается при скоплении компьютеров на малых площадях. Каждое из периферийных устройств, о которых мы рассказывали в § 15, также является источником высокочастотных или низкочастотных электромагнитных волн. Они и ионизируют воздух и частички пыли, сообщая им электрический заряд.

Многие из вас, наверно, проделывали такой опыт. Обыкновенной пластмассовой расческой проводят несколько раз по сухим волосам. Если после этого расческу поднести к мелким кусочкам бумаги, то они, как по волшебству, подпрыгнут и прилипнут к расческе. Это действует электрический заряд, появившийся на расческе. То же самое происходит с наэлектризованной пылью: попав в дыхательные пути, ее частички прилипают к поверхностям органов дыхания, травмируя их и затрудняя обмен кислорода и углекислого газа. Поэтому так важно постоянно проветривать помещение, где располагаются компьютеры, и поддерживать чистоту.

Однако высокая концентрация электромагнитных полей — это долговременный экологически опасный фактор, воздействующий не только в пределах комнаты или небольшого интервала времени. Человек и любое живое существо — это сложный комплекс, в котором протекают самые разнообразные биохимические и биофизические процессы. И на каждый из них может воздействовать электромагнитное излучение, ускоряя его или замедляя, меняя его направленность. Вы, например, знаете, что работа нервной системы основана на передаче слабых электрических импульсов. Электромагнитное излучение «вмешивается» в этот процесс и при долговременном воздействии способно привести к значительным в нем нарушениям.

Не случайно экологи начали борьбу в первую очередь за снижение электромагнитного фона, создаваемого компьютерной техникой. Создание общественного мнения, а в некоторых странах законодательное закрепление требований низкого уровня электромагнитного фона привели к тому, что фирмы-производители стали применять технологии, обеспечивающие допустимый уровень такого фона. Сейчас — будь то сам компьютер или любое периферийное к нему устройство — на него обязательно должен быть получен экологический сертификат международного или российского образца. Однако никакой сертификат не может отменить самого электромагнитного излучения — об этом надо помнить и учитывать в своей работе на компьютере.

Высокие темпы развития компьютерных технологий и вообще микропроцессорной техники (например, сотовых телефонов) обусловили ее быструю сменяемость. Если, к примеру, холодильник служит в среднем 10 лет, телевизор — 7, то для компьютера и периферийных устройств этот срок значительно меньше. Возникает проблема утилизации устаревшей техники. А это тоже непростая экологическая проблема — при утилизации не должны возникать ядовитые вещества, отработанная техника не должна образовывать горы на свалках и т. д.

Сегодня фирма-изготовитель компьютера обязана в сопроводительных документах предоставить экологическую информацию по следующим вопросам:

- соответствие стандартам экологической безопасности технологических процессов, применяемых в процессе изготовления компьютеров;
- подтверждение соответствующим сертификатом качества применяемых материалов;
- способы утилизации вышедших из строя, устаревших комплектующих изделий, блоков;
- конструкторско-технологические приемы, поддерживающие ресурсно-сберегающие технологии.

Например, техническое руководство пользователя персонального компьютера в разделе «Защита окружающей среды» содержит следующее положение: «Конструкция данного компьютера позволяет снизить потребление электроэнергии. Системная плата, используемая в изделии, содержит программно-аппаратное обеспечение, которое поддерживает переход компьютера в режим ожидания (STANDBY) и режим «сна» (OFF), при которых потребление электроэнергии может быть снижено до 6 Вт». Переход в эти режимы осуществляется автоматически. При этом экономятся природные ресурсы и снижаются эксплуатационные затраты пользователя.

Хотя для каждого базового и периферийного устройств оговариваются собственные параметры экологической безопасности, однако собранные в единый аппаратный комплекс, они формируют сложную электромагнитную обстановку на рабочем месте пользователя.

Для исключения факторов, наносящих вред здоровью человека во время взаимодействия с персональным компьютером, были разработаны специальные стандарты, санитарно-гигиенические правила и нормы (сокращенно СанПиНы). Они определяют допустимое количество компьютерной техники в помещении в зависимости от его площади, объема, освещения, безопасное время непрерывной работы за компьютером и т. п.

Международным стандартом является стандарт ТСО. В 2003 году была принята его действующая версия ТСО-03. Основная часть данного стандарта касается системных блоков и периферийных устройств и описывает не только электронно-лучевые устройства, но и набирающие популярность плоские жидкокристаллические экраны, экранные матрицы портативных компьютеров, системные блоки и клавиатуры.

Отдельным стандартом описываются требования, предъявляемые к принтерам. Первый подраздел этого стандарта называется «Безопасность продукта». В него входят:

- *собственно безопасность* — безопасность электрической схемы устройства, предупреждение возможности взрыва, возгорания или получения пользователем электрошока и других негативных последствий от контакта с принтером;
- *взаимная интерференция радиоволн* — испускаемое принтером электромагнитное излучение не должно создавать помехи в радиосигналах, которые обрабатываются другой аппаратурой, например радиомодемами. Слово «интерференция» вам пока незнакомо; означает оно просто наложение одновременно происходящих волновых процессов одной природы (существует интерференция звуковых волн, радиоволн, света и т. д.).

Второй раздел касается устройства принтера, легкости его использования и обслуживания.

Большое внимание стандарт уделяет воздействию принтера на окружающую среду. В стандарте описаны практически все виды различного рода вредных неэлектромагнитных воздействий принтера на окружающую среду.

1. *Распространение принтером пыли* — при работе в тесном контакте с принтером пользователь рискует засорить свои дыхательные пути обильно выбрасываемой прин-

тером пылью. Стандарт предписывает ограничить максимальную концентрацию пыли в воздухе вокруг работающего в обычном режиме принтера до 0,150 мгм на кубометр и рекомендует сократить этот предел до 0,075 мгм.

2. *Выделение озона* — каждый, кто работал с лазерным принтером, знаком с характерным запахом озона, образующимся при его работе. В больших количествах этот газ может негативно сказываться на дыхательных органах пользователя, поэтому максимальный объем выделения озона ограничен 0,02 мг на кубометр.

3. *Акустический шум* — все принтеры работают шумно. Поэтому стандарт предписывает сертифицируемым устройствам работать с громкостью, не превышающей 40—50 дБ.

На основе международных и российских нормативных документов, регулирующих экологический контроль над условиями взаимодействия персонального компьютера с пользователем, разработаны нормативы времени безопасной работы. Для учащихся время работы приведено в таблице 16.

Таблица 16

Дошкольники, возраст (лет)	Максимально допустимое время работы, мин
5	7
6	10
Школьники, класс	Максимально допустимое непрерывное время работы, мин
1 (шестилетки)	10
2—5	15
6—8	20
8—9	25
10—11	30 во время первого часа занятий, 20 во время второго часа

В классе за соблюдением норм следит в первую очередь ваш учитель. Но мы призываем вас заботиться о своем здоровье и не нарушать нормы при домашней работе (и, разумеется, играх) на компьютере.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1** Какие отрицательные экологические последствия имеет высокая концентрация электромагнитных излучений?
- 2** Каковы причины принятия международных и российских законодательно-правовых актов, определяющих важность сохранения экологической безопасности при взаимодействии человека с техническим устройством?
- 3** Какую экологическую информацию должна предоставить фирма-изготовитель персонального компьютера?
- 4** Возьмите сопровождающую документацию к какому-либо периферийному устройству или к компьютеру и выпишите, какие экологические нормы отражены в этой документации.
- 5** С какой целью вводятся стандарты безопасности и санитарно-гигиенические нормы?
- 6** Объясните с точки зрения экологической безопасности нормы работы на персональном компьютере.
- 7** Разработайте и реализуйте средствами компьютерных технологий рекламные плакаты по следующим проблемам:
 - а) утилизация компонентов устаревшего компьютерного парка;
 - б) нормирование работы на персональном компьютере для членов семьи.



ИТОГИ ГЛАВЫ I

Информация — это то, что позволяет живым организмам, их сообществам или техническим системам реагировать на воздействие окружающей среды, обеспечивая их целенаправленную деятельность.

Информация существует только будучи зафиксированной на том или ином носителе. Зафиксированную каким-либо способом информацию называют информационным объектом.

Информация проявляет себя в тех или иных информационных процессах. К основным информационным процессам относятся получение, хранение, передача и обработка информации.

Для автоматизации информационных процессов информация кодируется. Из соображений технического удобства обычно осуществляется кодирование в двухсимвольном алфавите — двоичное кодирование.

Компьютер — это устройство, предназначенное для автоматизации информационных процессов. Вся информация в компьютере представляется в виде двоично закодированных данных. Основные составляющие компьютера — процессор и память. Для информационного обмена с человеком или внешними техническими системами используются устройства ввода-вывода.

Основным режимом работы компьютера является режим программного управления, при котором выполнение операций производится без вмешательства человека на каждом шаге обработки данных, т. е. автоматически. Для осуществления автоматической обработки данных компьютеру необходимо программное обеспечение. Важную роль в нем играет операционная система, обеспечивающая управление всеми аппаратными частями компьютера, распределение ресурсов компьютера (т. е. оперативной и дисковой памяти, времени работы процессора, экранного пространства и т. п.), поддержку работы всех других программ, исполнение команд пользователя. Программное обеспечение обычно подразделяют на системное (к которому, в частности, относится операционная система), инструментальное и прикладное.

В программное обеспечение современного персонального компьютера обычно включают текстовый редактор,

предназначенный для создания и обработки текстовых документов, графический редактор, позволяющий осуществлять простейшие работы с компьютерной графикой, электронную таблицу, предназначенную для обработки числовых данных и решения математически сформулированных задач, программы создания электронных презентаций.

Информация обладает новизной, если ее смысловое содержание отличается от смыслового содержания ранее имевшейся информации.

Информация актуальна, если она оказывает влияние на формирование целенаправленной деятельности именно в данный момент времени.

Информация достоверна, если принимается, что она отражает реальное положение дел, в частности, не вступает в противоречие с уже имеющейся информацией, а также информацией, признаваемой в качестве достоверной.

Информация объективна, если она не зависит от свойств источника информации, в частности от мнения или суждений кого-либо.

Информатика — наука, изучающая информационные процессы, а также инструменты, применяемые для получения, хранения, передачи и обработки информации.

Для того чтобы информация могла быть представлена в компьютере, ее кодируют в двухсимвольном алфавите. Принято считать, что один символ такого алфавита несет 1 бит информации. Количество информации, кодируемой последовательностью из восьми двоичных символов, равно 8 битам и называется 1 байт.

Устройства, обеспечивающие взаимодействие человека и компьютера, сетевое соединение нескольких компьютеров, а также сбор, получение и передачу информации в различной форме, называют внешними, или периферийными устройствами. Внешние устройства подключаются к компьютеру через специальные разъемы, называемые портами. Важной характеристикой порта является скорость передачи данных. Единица скорости передачи — 1 бит/с, называемая 1 бот.

Экологически безопасная работа с компьютерной техникой обеспечивается при соблюдении международных и российских стандартов. Чтобы избежать отрицательных последствий, каждый пользователь должен следовать указаниям санитарных правил и норм, строго выполнять требования техники безопасности.

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

Часть 1

При выполнении предложенных ниже заданий запишите в тетради шифр задания и номер правильного ответа (например, А3/2). По окончании работы сверьте получившуюся у вас запись с ключами, приведенными в конце учебника.

А1. Информационный объем сообщения равен 128 бит. В байтах объем того же сообщения равен:

- 1) 7; 2) 4; 3) 16; 4) 32.

А2. В сообщении

Информатика — мой любимый предмет
каждый символ кодируется одним байтом. Информационный объем этого сообщения составляет:

- 1) 264 бит; 2) 33 бит;
3) 264 килобайт; 4) 33 килобайт.

А3. Для пяти букв латинского алфавита заданы их двоичные коды:

a — 001; b — 10; c — 100; d — 101; e — 01.

Двоичной строкой 1010011010101 закодирована следующая последовательность из пяти букв:

- 1) *bbecd*; 2) *dbabd*; 3) *dabde*; 4) *bcdde*.

А4. Из пяти букв a , b , c , d , e латинского алфавита известны двоичные коды трех букв:

a — 001; d — 101; e — 01.

Кроме того, известно, что двоичной строкой 01001011101001010 закодирована последовательность *bescdab*. Тогда последовательность *abcde* кодируется как:

- 1) 0011010010101;
2) 00101001110101;
3) 01010110101101;
4) 00110101001101.

А5. Устройство компьютера, выполняющее операции над данными и управляющее другими устройствами компьютера, называется:

- 1) контроллер;
2) клавиатура;

- 3) оперативная память;
- 4) процессор.

A6. Windows — это:

- 1) прикладная программа, входящая в комплект поставки программного обеспечения компьютера;
- 2) набор окон на экране монитора;
- 3) операционная система с графическим интерфейсом;
- 4) инструментальная программа, управляемая операционной системой.

A7. При удалении ярлыка документа удаляется:

- 1) программа, посредством которой создан документ;
- 2) файл со ссылкой на этот документ;
- 3) сам документ;
- 4) все, перечисленное в пунктах 1—3.

A8. Сохранить существующий и отредактированный в MS Word документ в файле под новым именем можно через:

- 1) «Меню», «Файл», «Сохранить»;
- 2) «Меню», «Файл», «Сохранить как»;
- 3) нажав кнопку  на панели инструментов;
- 4) годится любой из способов, указанных в пунктах 1—3.

A9. Символом ¶ в MS Word обозначен:

- 1) пробел;
- 2) конец строки;
- 3) табуляция;
- 4) конец абзаца.

A10. С помощью бегунков горизонтальной линейки окна MS Word можно задать:

- 1) абзацный отступ;
- 2) тип выравнивания текста;
- 3) поля страницы;
- 4) все, указанное в пунктах 1—3.

A11. В MS Excel имя колонки, следующей справа за колонкой Z:

- 1) ZA; 2) AZ; 3) AA; 4) A1.

A12. В MS Excel блок ячеек от A8 до E20 в формуле будет записан так:

- 1) A8—E20;
- 2) A8.E20;
- 3) A8:E20;
- 4) A8,E20.

- A13.** В ячейке MS Excel необходимо вычислить значение выражения $\frac{2A1+3B3}{A1 \cdot B4}$. Для этого в соответствующую ячейку нужно ввести формулу:
- 1) $=2*A1+3*B3/A1*B4$;
 - 2) $=(2A1+3B3)/(A1*B4)$;
 - 3) $=(2*A1+3*B3)/A1*B4$;
 - 4) $=(2*A1+3*B3)/(A1*B4)$.
- A14.** В некоторую ячейку MS Excel записано выражение $=10+3*8/4-2$. Вычисленное в этой ячейке число равно:
- 1) 24;
 - 2) 14;
 - 3) 6,5;
 - 4) 18.
- A15.** Формулу $=B12-B13$, записанную в ячейке A4 MS Excel, скопировали в ячейку A5. В ячейке A5 записана формула:
- 1) $=B12-B13$;
 - 2) $=C12-C13$;
 - 3) $=B13-B14$;
 - 4) $=C13-C14$.
- A16.** Растровое изображение хранится в виде:
- 1) графических примитивов;
 - 2) последовательности расположения и цвета каждого пиксела;
 - 3) математических формул;
 - 4) параметров графических примитивов.
- A17.** Информация « $2 \times 2 = 4$ »:
- 1) достоверна, актуальна, объективна, полезна, полна;
 - 2) достоверна, актуальна, объективна, бесполезна, полна;
 - 3) достоверна, неактуальна, объективна, полезна, полна;
 - 4) достоверна, неактуальна, объективна, бесполезна, полна.
- A18.** Универсальным портом является:
- 1) PS/2;
 - 2) COM;
 - 3) USB;
 - 4) ни один из перечисленных в пунктах 1) — 3).
- A19.** Устройством, позволяющим вводить графическое изображение непосредственно во время его создания, является:
- 1) сканер;
 - 2) цифровая видеокамера;
 - 3) плоттер;
 - 4) графический планшет.

A20. Видеокамера подключена к порту IEEE 1394, допускающего скорость передачи данных 800 Мбит. Для передачи в компьютер видеоролика объемом 720 Мбайт потребуется:

- 1) 0,9 с; 2) 7,2 с;
- 3) 9 с; 4) другое количество времени.

A21. Право человека на получение информации, не нарушающей права личности и безопасности общества, называется:

- 1) информационной культурой;
- 2) информационной революцией;
- 3) информационной открытостью;
- 4) информационным процессом.

Часть 2

При выполнении предложенных ниже заданий запишите в тетради шифр задания и рядом ответ в виде последовательности символов. По окончании работы сверьте получившуюся у вас запись с ключами, приведенными в конце учебника.

B1. Выберите из списка и укажите правильную последовательность действий, позволяющих в MS Word задать вид шрифта фрагменту текста, перечислив по порядку их номера и записав их без пробелов:

- 1) щелкнуть левой клавишей мыши по одной из нужных кнопок

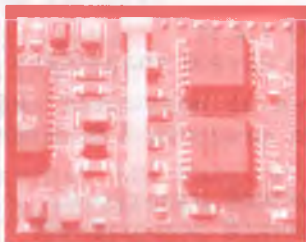
☐ Ж, ☐ К или ☐ Ч;

- 2) переместить бегунки на горизонтальной линейке;
- 3) выделить фрагмент текста;
- 4) скопировать фрагмент текста в буфер обмена.

B2. Формулу $=B\$2-\$D3$, записанную в ячейке A1 MS Excel, скопировали в ячейку B2. Напишите формулу в ячейке B2.

B3. Закончите предложение: «Чтобы в документе MS Word вставить вместо одного фрагмента текста другой, нужно выбрать в «Меню» пункт «Правка», а затем пункт ...»

Глава II. АЛГОРИТМЫ И ИСПОЛНИТЕЛИ



В первой главе вы убедились, что компьютер поможет вам написать текст, провести расчеты и даже создать рисунок. Но остается тайна: как он справляется со всеми поручениями, которые вы ему давали? Как создаются, на каких принципах основаны те чудесные программы, которые управляют его работой?

Скажем сразу: эти принципы относятся не только к компьютерам, но и к любой микропроцессорной технике, к любым роботам, какими бы сложными и человекоподобными они ни казались. И в основе управления всеми такими устройствами лежит важное понятие алгоритма. Об алгоритмах, их свойствах и применениях к решению задач и пойдет речь в этой главе.

§ 17

ФОРМАЛЬНЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ

Давайте вспомним забавный диалог из мультфильма «Вовка в тридевятом царстве».

- Эй, Двое-из-Ларца, Одинаковы-с-лица!!!
- Мы здесь!
- Замесить и нарубить!.. Эй, да вы что?!!
- А что?
- Наоборот!!!

Бедный Вовка! Ничего хорошего не получилось: почему-то рубилось тесто, а месились дрова. Все дело в том, что он не распознал в лихих удалцах из ларца особый класс созданий, называемых **формальными исполнителями**.

Но так ли уж плохи эти исполнители? Все Вовкины приказания были выполнены быстро и четко. Разве нет?

И вообще, всегда ли плохо быть формальным исполнителем? Будет ли рад хозяин овчарки, когда по команде «Фас!» его четвероногий друг задумается, стоит ли связываться с бандитом? А самолет в ответ на движение штурвала пилота продолжит лететь прежним курсом, потому что разворот делать не хочется. А оператор ядерного реактора, забросив инструкцию, начал бы управлять сложнейшим агрегатом по наитию... Согласитесь, даже человеку быть формальным исполнителем иногда просто необходимо!



Вспомнив предыдущие уроки информатики, вы наверняка поймете, что все те средства компьютерных технологий, которые вами изучались, являются не чем иным, как формальными исполнителями, готовыми по одному движению вашего пальца обрабатывать электронные документы. И если электронная таблица почему-то отказывается пересчитывать данные, то объясняется это либо неисправностью оборудования, либо (что бывает гораздо чаще) вашими собственными ошибками.

Попробуем разобраться, какими должны быть команды, которые можно отдавать формальному исполнителю. Каждый скажет, что прежде всего они должны быть понятны исполнителю. Это означает, что исполнитель должен, во-первых, понимать, что ему надлежит сделать, и, во-вторых, точно знать, как исполнить полученную им команду. Иными словами, за каждой командой стоит действие, допустимое для данного формального исполнителя.



Совокупность всех команд, которые понимает конкретный исполнитель, называется **системой команд** этого исполнителя. А совокупность всех действий, которые он может выполнить в ответ на эти команды, называется **системой допустимых действий** исполнителя.

Когда мы выбираем исполнителя, то надеемся с его помощью решить нужную нам задачу. Но тогда сразу встает вопрос, может ли исполнитель с помощью своих допустимых действий получить требуемый результат.

! Совокупность тех результатов, которые можно получить с помощью данного исполнителя, называется его **достижимыми целями**.

Однако для конкретного исполнителя описание всех его достижимых целей — задача, как правило, довольно трудная. Некоторые простые случаи этой задачи мы предлагаем ниже в заданиях 9 и 10.

В дальнейшем, говоря «исполнитель», мы всегда будем иметь в виду формального исполнителя. Поэтому для краткости слово «формальный» обычно будем опускать.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Что такое система команд исполнителя? Что такое система допустимых действий данного исполнителя?
- 2 Приведите примеры формальных исполнителей и опишите их системы команд. С какими формальными исполнителями вы уже познакомились на уроках информатики?
- 3 Что называется достижимыми целями исполнителя?
- 4 Можно ли говорить о том, плох формальный исполнитель или хорош? Например, что означает фраза «Я недоволен своим текстовым редактором»? Означает ли это, что формальный исполнитель не справляется со своей системой команд?
- 5 Часто ли вы бываете формальным исполнителем? Кто и какую систему команд использует, чтобы вами управлять?
- 6 Какими способами можно подавать команды формальному исполнителю?
- 7 Что, на ваш взгляд, ответит человек и что ответит формальный исполнитель, если к ним обратиться с вопросами:
 - а) Не можете ли вы сказать, который час?
 - б) Не знаете ли вы, который сейчас час?
 - в) Не будете ли вы любезны сказать, который сейчас час?
 - г) Какой сейчас час?
- 8* Даны три листа бумаги. Исполнитель берет лист, разрезает его на четыре части и кладет их обратно. Из нового набора листов он снова выбирает любой лист, опять разрезает на четыре части и кладет их обратно. С полученным набором листов он снова поступает так же и т. д., пока не поступит команда остановиться (такая команда всегда поступает, но заранее неизвестно, сколько разрезов сделает к этому мо-

менту исполнитель). Какое количество листов может получиться в результате его работы?

9* На доске написаны числа $1, 2, 3, \dots, n$. Исполнитель может стереть два числа и записать вместо них абсолютную величину их разности. Через $n-1$ шаг на доске останется одно число. Цель — получить число 0. Для каких n эта цель достижима?

10 Может ли существовать Всемогуший Исполнитель, для которого любая цель является достижимой?

§ 18

ЧТО ТАКОЕ АЛГОРИТМ

Обсуждая в предыдущем параграфе исполнителей и понимаемые ими команды, мы молча предполагали, что исполнители работают, как говорят, в **режиме непосредственного исполнения**: команда отдана, исполнитель тут же ее выполняет, потом ему подается следующая команда и он снова ее исполняет и т. д. Но нас интересуют такие исполнители, которым можно было бы дать инструкцию, как выполнить некоторую работу, а дальше исполнитель будет делать эту работу без вмешательства человека, т. е. автоматически. Конечно, для этого исполнитель должен уметь разбираться в представленной ему инструкции, т. е. обладать **устройством управления**. А что же представляет собой инструкция?

Это непростой вопрос, потому что инструкции можно писать по-разному. Мы начнем с самого простого случая: когда инструкция — это просто последовательность команд из системы команд того исполнителя, для которого инструкция предназначена. Последовательность команд из системы команд формального исполнителя называют **программой**.

А теперь прочитайте внимательно две программы:

How to make a tea
Bring fresh water to boil.
Warm teapot by rinsing out with hot water.
Put one teaspoon full of tea per cup into the teapot and pour immediately the boiling water into the tea.

Как приготовить чай
Вскипятите свежую воду.
Ополосните заварочный чайник крутым кипятком.
Положите чай в заварочный чайник из расчета одна чайная ложка на чашку и сразу залейте кипятком.

Stir the tea after 3 minutes.

Add sugar.

Через 3 минуты размешайте.

Добавьте сахар.

Программа слева написана для того, кто говорит по-английски, а программа справа — для нашего соотечественника. Ясно, что каждый из них будет выполнять одни и те же действия, и поэтому, наблюдая за их работой, мы не сможем отличить одного от другого. Более того, можно заснять на видеокассету все манипуляции при исполнении алгоритма, а затем показать любому жителю Земли, и ему будет ясно, как заваривать чай. И совершенно неважно, какой язык понимает этот житель! (Вот, кстати, еще одно преимущество, с точки зрения человека, видеoinформации перед информацией символьной.) Поэтому когда говорят о самой последовательности действий для достижения какой-либо цели, то используют термин «алгоритм», а не «программа».

Чтобы алгоритм стал программой для конкретного исполнителя, нужно все действия, входящие в алгоритм, записать командами из системы команд этого исполнителя. Приведем примеры двух алгоритмов:

Как открыть дверь

Достать ключ.

Вставить ключ в замочную скважину.

Повернуть ключ 2 раза против часовой стрелки.

Вынуть ключ.

Как проехать к другу

Выйти из дома.

Повернуть направо.

Пройти 2 квартала до автобусной остановки.

Сесть в автобус № 25, идущий к центру города.

Проехать 3 остановки.

Выйти из автобуса.

Давайте в первом алгоритме поменяем местами второе и третье действия, а во втором — третье и четвертое. Вот что у нас получится:

Как «открыть» дверь

Достать ключ.

Повернуть ключ 2 раза против часовой стрелки.

Вставить ключ в замочную скважину.

Вынуть ключ.

Как «проехать» к другу

Выйти из дома.

Повернуть направо.

Сесть в автобус № 25, идущий к центру города.

Пройти 2 квартала до автобусной остановки.

Проехать 3 остановки.

Выйти из автобуса.

Перед нами снова два алгоритма. Но, следуя первому, едва ли удастся открыть дверь — цель, для которой составлялся алгоритм, не будет достигнута. Что касается второго алгоритма, то его не удастся даже исполнить — невозможно, находясь в автобусе, идти 2 квартала пешком. Эти примеры показывают, что от порядка действий зависит не только результат, но и выполнимость алгоритма в целом (хотя каждое отдельно взятое действие является допустимым действием исполнителя). Итак,

Алгоритм — это организованная последовательность допустимых для некоторого исполнителя действий, приводящая к определенному результату, а программа — это запись алгоритма на языке конкретного формального исполнителя.

Различие между понятиями алгоритма и программы весьма тонкое, однако для поиска ошибок в программе даже есть специальный термин — **отладка**. Отладка в качестве составной части обязательно включает в себя поиск ошибок, допущенных именно в записи команд. Такие ошибки принято называть **синтаксическими**. На них исполнитель дает реакцию «Не понимаю». Ошибки другого вида могут вызвать реакцию «Не могу исполнить»; такие ошибки называются **семантическими** (от слова «семантика» — смысл, значение). С семантической ошибкой мы встретились в ошибочном алгоритме поездки к другу. Тем не менее поиск ошибок в алгоритме никак по-особенному не называется.

Нам предстоит еще неоднократно записывать алгоритмы, поэтому давайте договоримся, выделяя порядок действий в алгоритме, записывать действия в столбик (как и в приведенных примерах).

Как правило, алгоритмы пишутся для человека. Поэтому мы будем записывать алгоритмы на обычном русском языке. Каждый из вас может применять какие-либо сокращения слов и вообще заменять одни слова другими. Важно только, чтобы за этими словами стояли действия, допустимые для данного вам исполнителя. При этом самого исполнителя удобно представлять себе как устройство управления, соединенное с набором инструментов. Устройство управления воспринимает и анализирует алгоритм, а затем организует его выполнение, командуя соответствующими инструментами. Инструменты же производят дей-

ствия, выполняя команды управляющего устройства. От исполнителя требуется лишь четкое выполнение каждого действия, входящего в алгоритм. Мы не должны объяснять ему, для каких целей предназначается алгоритм.

Алгоритмы нередко обладают теми или иными **свойствами**. Перечислим основные из них.

Прежде всего назовем **дискретность**. Под дискретностью понимается то, что алгоритм состоит из описания последовательности тактов обработки, организованной таким образом, что в начальный момент задается исходная ситуация, а в каждый следующий момент ситуация преобразуется на основе данных, полученных в предшествующие такты обработки. Дискретность алгоритма означает, что он выполняется по шагам: каждое действие, предусмотренное алгоритмом, выполняется только после того, как закончилось исполнение предыдущего.

Другое свойство принято называть **детерминированностью**. Оно означает, что на каждом шаге однозначно определено преобразование объектов среды исполнителя, полученных на предшествующих шагах алгоритма.

Третье свойство — **результативность** алгоритма. Это свойство подразумевает, что каждый шаг (и алгоритм в целом) после своего завершения создает ситуацию, в которой все имеющиеся объекты однозначно определены. Если это по каким-либо причинам невозможно, то алгоритм должен сообщать, что решение задачи не существует.

Свойство результативности алгоритма в целом обычно одновременно подразумевает и **конечность** алгоритма, т. е. завершение его работы за конечное число шагов (при этом количество шагов может быть заранее неизвестным и различным для разных начальных ситуаций).

Необходимым признаком алгоритма является использование в нем только допустимых действий исполнителя. Это свойство нередко называют **понятностью** алгоритма. Термин «понятность» довольно естествен, поскольку реакция исполнителя на записанное в алгоритме действие, не являющееся допустимым, всегда одна: «Не понимаю».

С тем, как эти свойства реализуются в алгоритмах, вы неоднократно встретитесь при дальнейшем изучении алгоритмизации. Но надо сказать, что вовсе не каждый алгоритм обязан обладать всеми указанными свойствами. Представим, к примеру, что любой алгоритм должен быть ко-

нечным, т. е. завершать работу за конечное число шагов. А если это алгоритм управления космической станцией или термоядерным реактором? Момент прекращения работы алгоритма — это момент катастрофы. Впрочем, не надо обращаться к столь далеким от вашей практики примерам. Каждая операционная система на вашем компьютере — это бесконечно исполняемый алгоритм. В тот момент, когда операционная система прекратит работу, ваш компьютер станет бесполезен. Можно сказать, что все алгоритмы управления объектами в режиме реального времени не могут быть конечными.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Любые ли действия могут присутствовать в алгоритме, предназначенном для данного исполнителя?
- 2 Какие общие свойства алгоритмов вы можете назвать?
- 3 В чем различие между алгоритмом и программой?
- 4 Назовите книги — сборники алгоритмов. Кто является для них исполнителем и какие наиболее типичные команды входят в его систему команд?
- 5 С какими алгоритмами вы познакомились, занимаясь:
 - а) русским языком;
 - б) иностранным языком;
 - в) математикой;
 - г) литературой;
 - д) химией;
 - е) физкультурой;
 - ж) информатикой?
- 6 **Старинная задача.** Некий исполнитель должен перевезти в лодке через реку волка, козу и капусту. Его допустимые действия таковы, что за один раз он может перевезти только что-нибудь одно: волка, козу или капусту. Ничем, кроме погрузочно-разгрузочных работ и перевозок, этот исполнитель не занимается.
Составьте для данного исполнителя алгоритм переправы, позволяющий избежать жертв.
 - а) Имеется два кувшина емкостью 3 л и 8 л. Исполнитель ДЖИНН может набирать воду из реки в каждый кувшин, выливать из него воду и определять, налита ли вода в кувшине доверху. Составьте алгоритм, выполнив который ДЖИНН наберет из реки 7 л воды.

б) Пусть ДЖИННу подменили трехлитровый кувшин двухлитровым. Существует ли теперь алгоритм для этого исполнителя, позволяющий набрать из реки 7 л воды?

- 8 Исполнитель умеет заменять в слове ровно одну букву, причем из осмысленного слова должно получаться снова осмысленное слово (иначе исполнитель ломается). Составьте алгоритмы преобразования:

а) слова САД в слово КОТ;

б)* слова МУХА в слово СЛОН.

- 9 Исполнитель умеет выполнять следующие действия:

- Взять X ;
- Поджарить X ;
- Смолоть X в мясорубке;
- Закатать X в Y ;
- Сварить X ;
- Нарезать X ;
- Положить X на Y .

Здесь вместо букв X и Y можно подставить слова «мясо», «тесто», «сыр», «то, что получилось», «хлеб».

Используя эти действия, составьте:

а) алгоритм приготовления пельменей;

б) алгоритм приготовления чего-либо еще съедобного;

в) алгоритм приготовления чего-нибудь несъедобного;

г) какой-нибудь неисполнимый алгоритм.

- 10 Сыграйте в формального исполнителя. Пусть ваш товарищ станет формальным исполнителем. Обсудите с ним его систему команд и попробуйте составить для него небольшую, команд в десять, программу. Посмотрите, сможет ли он ее выполнить. Если нет, то почему? Уточните систему команд или отладьте программу.

- 11 Представьте себе, что ваш младший братишка впервые пойдет в магазин за хлебом. Напишите для него алгоритм, объясняющий, как добраться до магазина и как обращаться с деньгами. (Совет: предварительно обсудите список его допустимых действий; например, является ли для него допустимым переход через дорогу.)

- 12 Разведывательный дозор в составе двух солдат подошел к реке. Мост был разрушен, а река слишком глубока и широка для переправы через нее вброд или вплавь. К счастью, около берега в маленькой лодке проплывали два мальчика. Как переправиться на этой лодке через реку, если она может выдержать либо одного взрослого, либо двух мальчиков?

Для решения этой задачи представьте, что и взрослые, и дети — это формальные исполнители, способные выполнить следующие действия:

- Сесть в лодку;
- Переправиться в лодке на противоположный берег;
- Выйти из лодки.

Придумайте систему команд, соответствующую данным допустимым действиям, и составьте инструкцию для этого коллектива формальных исполнителей, позволяющую разведдзору переправиться на другой берег.

На полустанке однопутной железной дороги остановился поезд в составе тепловоза и трех вагонов, доставивший бригаду рабочих для строительства второго пути. Пока же на этом полустанке имеется только небольшой тупик, в котором при необходимости может поместиться тепловоз с вагоном или два вагона. Вскоре следом за поездом со строительной бригадой к тому же полустанку подошел пассажирский поезд. Как пропустить пассажирский поезд?

Аналогично предыдущей задаче определите допустимые действия формальных исполнителей — машинистов тепловозов, придумайте систему команд для них и составьте инструкцию по разводке поездов.

Что такое отладка программы?

а) Какую ошибку называют синтаксической? А какую семантической? Какие из этих видов ошибок относятся к программе, а какие к алгоритмам?

б) Могут ли быть в алгоритме или программе другие ошибки, кроме синтаксических и семантических? Если да, то как бы вы их назвали? (Совет: проанализируйте еще раз ошибочный алгоритм открывания двери из объяснительного текста.)

Даны число x и набор действий: разделить полученное число на 3; умножить x на 2; сообщить результат; прибавить к полученному числу 4; вычесть из полученного числа 7.

а) Составьте из этих действий какой-нибудь алгоритм. Любой ли алгоритм, составленный из этих действий, можно исполнить?

б) Укажите две различные функции от x , значения которых вычисляются с помощью алгоритмов, использующих указанные действия, и два различных алгоритма, вычисляющие одну и ту же функцию.

17 Злоумышленник выдал следующий алгоритм за алгоритм получения кипятка:

- Налить в чайник воду;
- Открыть кран газовой горелки;
- Поставить чайник на плиту;
- Ждать, пока вода не закипит;
- Поднести спичку к горелке;
- Зажечь спичку;
- Выключить газ.

Исправьте алгоритм, чтобы предотвратить несчастный случай.

18 Придумайте несколько коротких (не более 15 команд) алгоритмов с ошибками и дайте проанализировать их своему товарищу. Предварительно сообщите, с какой целью вы составляли каждый алгоритм.

19 а) Какие действия вы бы добавили, чтобы человеком был выполнен следующий алгоритм переправы через Волгу в районе Саратова:

- Подойти к реке;
- Войти в реку;
- Идти по дну, пока не выйдешь на другой берег.

б) Может ли, на ваш взгляд, существовать исполнитель, который способен исполнить алгоритм из пункта а) таким, какой он есть?

в) Зависит ли исполнимость человеком алгоритма, приведенного в пункте а, от того, где совершается переход через Волгу?

20 а) Петя и Коля в роли формальных исполнителей выполняют с помощью микрокалькулятора следующий алгоритм:

- Сложить 83,2438 и 57,6847;
- Полученный результат умножить на 10.

У Пети на табло калькулятора помещается 6 цифр, а у Коли — 8. Будут ли у них одинаковы результаты выполнения этого алгоритма?

б) Приведите другие примеры алгоритмов, результаты выполнения которых зависят от их исполнителей.

21 Верно ли, что конечность алгоритма гарантирует конечность исполнения программы, созданной по этому алгоритму для конкретного исполнителя?

§ 19

ЗНАКОМЬТЕСЬ: ИСПОЛНИТЕЛЬ ПАРКЕТЧИК

Как мы уже отмечали, осваивая средства информационных технологий, вы фактически изучали все новых и новых формальных исполнителей и осваивали их системы команд. Но алгоритмов вы для них никаких не составляли, а управляли ими в режиме непосредственного исполнения.

А сейчас мы познакомим вас с исполнителем, которым можно управлять, составляя для него алгоритмы. Его зовут **Паркетчик**, и, надеемся, он станет вашим хорошим другом. На первый взгляд он вам покажется совсем простым. Но с его помощью вы узнаете законы мира формальных исполнителей, решите немало увлекательных головоломок, а иногда с ним можно будет и поиграть.

Говоря о формальных исполнителях и их системах команд, мы неявно предполагали наличие еще одного важного компонента — **среды обитания формального исполнителя**, т. е. того окружения, над которым исполнитель может производить какие-либо действия.

Такой средой для Перевозчика (см. задание 6 из § 18) являются лодка и пассажиры, для Джинна (см. задание 7 из § 18) — два кувшина и вода в реке, для текстового редактора — символьный электронный документ.

Средой (или, если хотите, игровым полем) Паркетчика являются лист клетчатой бумаги и квадратные плитки двух цветов — красного и зеленого. Ну, не настоящей бумаги, разумеется, а изображенной на экране компьютера. Впрочем, желающие могут изготовить натурную модель Паркетчика, расчертив настоящий лист бумаги и вырезав достаточное количество красных и зеленых «плиток» из картона. Каждая плитка покрывает в точности одну клетку на бумаге. Паркетчик занимается тем, что, исполняя те или иные алгоритмы, выкладывает на листе бумаги орнаменты (паркеты) из этих плиток. Для простоты будем считать, что у Паркетчика неограниченный запас красных и зеленых плиток (хотя ясно, что ему не надо плиток каждого цвета больше, чем клеток на поле, где он работает).

Каждая клетка на поле имеет свой **адрес**, чтобы Паркетчик знал, где ему предстоит выполнять работу. На экране своего компьютера вы видите игровое поле как бы

сверху, поэтому мы будем говорить о горизонтальных и вертикальных рядах клеток.

Так, клетка, стоящая в 5-м столбце и 7-й строке, имеет адрес (5, 7). Вы, наверно, уже сталкивались с подобным, если играли в морской бой. В отличие от игры в морской бой мы нумеруем строки снизу вверх и в адресе клетки вначале указываем столбец, а затем строку. (Кое-кто сразу понял, почему так сделано, а остальным рекомендуем вспомнить, что такое система координат. И почему номер столбца называют абсциссой, а номер строки — ординатой?)

Чтобы выложить тот или иной орнамент, Паркетчик может переходить с любой клетки на соседнюю. Иными словами, для Паркетчика допустимы следующие четыре действия:

- Шаг вверх;
- Шаг вниз;
- Шаг вправо;
- Шаг влево.

Может Паркетчик и сразу прыгнуть на указанную ему клетку поля. Делает это он по команде Перейти на (... , ...), только вместо многоточий в круглых скобках, конечно, должны быть указаны координаты клетки.

Кроме того, как было уже сказано, у Паркетчика есть еще два допустимых действия:

- Положить красную плитку;
- Положить зеленую плитку.

Осталось сообщить, что в начале игры Паркетчик всегда находится в левом нижнем углу, т. е. в клетке (1, 1).

Теперь вы можете составлять разнообразные алгоритмы, инструктирующие Паркетчика, как выложить задуманные вами орнаменты.

Разумеется, когда вы будете записывать алгоритмы для Паркетчика в своих тетрадах, совсем необязательно записывать действия буквально. Можно писать и так:

- — вместо Шаг вправо;
- К — вместо Положить красную плитку;
- ↑ — вместо Шаг вверх;
- ← — вместо Шаг влево;
- З — вместо Положить зеленую плитку;
- ↓ — вместо Шаг вниз.

Можно записывать команды как-нибудь еще. Главное, чтобы было совершенно ясно, какое действие подразумевается. (Кстати, какой орнамент выложит Паркетчик, если написанную только что последовательность действий рассматривать как алгоритм?)

Другое дело, когда вы будете писать программу. Программа — это не алгоритм: в ней, как вы помните, должны стоять команды только из системы команд формального исполнителя. Так, команду Шаг вверх Паркетчик понимает как родную, а вот вашего сокращения не поймет.

Нельзя также, записывая команды для Паркетчика, допускать грамматические ошибки. Увидев операторы «Шаг вверх», «Положить (з)» и т. п., Паркетчик сообщит, что таких команд он не знает.

Не поймет Паркетчик и другого. Скажем, вы предложите ему из начальной позиции сделать шаг вниз. Или, к примеру, положить плитку на поле, где плитка уже лежит. И хотя команды написаны без ошибок, Паркетчик остановится, сообщив: «Ошибка во время выполнения программы».

Это надо понимать так: «Рад бы выполнить, да не могу!» А уж ваша задача — определить, что же мешает Паркетчику выполнить команду.

Значит, как и в русском языке, ошибки в программе для Паркетчика могут быть двух типов: синтаксические и смысловые (или семантические).

О том, как записываются команды Паркетчика, мы подробнее расскажем при подготовке к лабораторной работе № 12.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- ❶ Какие допустимые действия Паркетчика вы знаете?
- ❷ Что является средой для:
 - станка с числовым программным управлением;
 - автопилота;
 - графического редактора;
 - программируемого видеомэгнитофона?
- ❸ Нарисуйте в тетради поле Паркетчика, имеющее 5 горизонтальных и 5 вертикальных рядов. Поработайте за Паркетчи-

ка и определите, какой рисунок он выложит, выполнив следующий алгоритм:

- Положить красную плитку;
- Шаг вверх;
- Положить красную плитку;
- Шаг вверх;
- Положить красную плитку;
- Шаг вверх;
- Положить красную плитку;
- Шаг вверх;
- Положить красную плитку;
- Шаг вправо;
- Шаг вправо;
- Шаг вправо;
- Положить зеленую плитку;
- Шаг влево;
- Шаг вниз;
- Положить зеленую плитку;
- Шаг вниз;
- Положить зеленую плитку;
- Шаг вниз;
- Положить зеленую плитку;
- Шаг вправо;
- Шаг вниз;
- Положить зеленую плитку;
- Шаг вправо;
- Шаг вверх;
- Положить зеленую плитку;
- Шаг влево;
- Шаг влево;
- Шаг влево;
- Шаг вниз;
- Положить красную плитку.

4 Для каждого из рисунков *a* — *в* (рис. 18) составьте алгоритм выкладывания Паркетчиком этих орнаментов.

5 Нарисуйте какой-нибудь паркет с узором, приятным вашему глазу, и составьте алгоритм для Паркетчика, выполняющий который он сможет так выложить паркет.

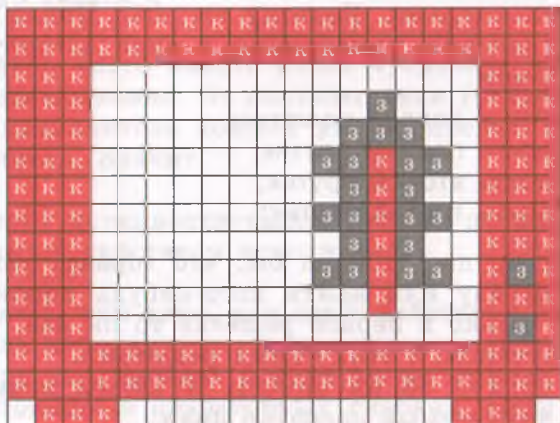
6 Красиво нарисуйте узор для паркета, составляющий ваши инициалы, и напишите алгоритм для Паркетчика по его выкладыванию.



а) Ключ



б) Штанга



в) Телевизор

Рис. 18. Орнаменты для Паркетчика

§ 20

ЦИКЛИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ АЛГОРИТМА.
ОПЕРАТОР «ДЕЛАТЬ ПОКА...»

Наверно, все вы слышаны о замечательных приключениях Тома Сойера, описанных Марком Твенем. Конкретнее нас сегодня будет занимать история с покраской забора. Итак, слово Марку Твену:

«ВЕЛИКОЛЕПНЫЙ МАЛЯР

Том вышел на улицу с ведром извести и длинной кистью. Он окинул взглядом забор, и радость в одно мгновение улетела у него из души, и там воцарилась тоска... Со вздохом обмакнул он кисть в известь, провел ею по крайней доске, потом проделал то же самое снова и остановился: как ничтожна белая полоска по сравнению с огромным пространством некрашеного забора!..»

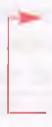
Остановимся. Попробуем представить, как могла бы выглядеть та же история в наши дни. Конечно, современная тетя Полли вряд ли огораживала бы свой дом тридцатью ярдами деревянного забора высотой девять футов! Скорее всего, ухоженная лужайка возле дома если и огорожена, то изящными решетками на каменных столбиках. Нынешние мальчишки, когда дело касается покраски забора, отнюдь не стали более прилежными. Зато они увлекаются компьютерами. Поэтому тетушка Полли могла бы давать наставления племяннику в виде алгоритмов, так любимых Томом.

- Подойти к первой решетке;
- Покрасить первый прутик;
- Покрасить второй прутик;
- Покрасить третий прутик; ...

Здесь старушка поняла бы, что гораздо легче самой покрасить ограду или найти кого-нибудь попокладистее. Шутка ли: только в первой решетке то ли две, то ли три дюжины прутиков, а этих самых решеток...

Пора прийти ей на помощь и ввести новый оператор — так называемый оператор цикл:

Делать пока (условие)



```
{ оператор;
  оператор;
  ...
} (*конец цикла*)
```

Запись Делать пока называется заголовком цикла. Идущая после заголовка цикла совокупность операторов, заключенных в фигурные скобки, называется телом цикла. Слово «оператор» обозначает допустимое действие исполнителя или оператор цикла, или еще какой-либо оператор, с которым вы познакомитесь в будущем. Фигурные скобки, употребляемые для записи алгоритмов, обычно называют операторными.

В круглых скобках со звездочками стоит комментарий. Он совершенно не нужен формальному исполнителю, но полезен тому человеку, который пишет алгоритм. С умом написанные комментарии помогают понять алгоритм даже тому, кто его не составлял. Кроме того, в алгоритмах с комментариями допускается гораздо меньше ошибок, чем в алгоритмах без них.

Алгоритм покраски забора с использованием цикла будет выглядеть так:

Делать пока (есть неокрашенная решетка)

```
{ Подойти к неокрашенной решетке;  
  Покрасить ее;  
} (*конец цикла*)  
Сообщить о том, что работа выполнена;  
Идти купаться;
```

Довольно часто вместо слова «условие» употребляют термин **высказывание**. От высказывания требуется единственное — исполнитель должен уметь определять, истинно оно или ложно. Значит,

❗ проверка истинности высказывания должна быть допустимым действием исполнителя.

Думается, вам ясно, как здесь работает оператор цикла. Сначала исполнитель проверяет, истинно ли высказывание в круглых скобках и если да, то выполняются операторы, стоящие в операторных скобках после заголовка цикла.

Дойдя до закрывающей скобки, исполнитель снова проверяет, верно ли высказывание и если да, то снова выполняет те же самые операторы. Если же в момент проверки высказывание ложно (нет больше неокрашенных решеток), то исполнитель пропускает весь цикл и начинает выполнение операторов, следующих за закрывающей операторной скобкой.

Слова Делать пока будут употребляться всегда, когда нужно записать цикл. Слова, обязательно употребляемые при описании организации действий (позже их список расширится), мы будем называть стандартными и всегда их подчеркивать.

Теперь вспомним, что решетка состоит из прутьев, и, следовательно, оператор Покрасить решетку требует дальнейшего уточнения:

(*Покрасить решетку — это:*)

Делать пока (есть неокрашенный прут)

```
{ Покрасить один неокрашенный прут  
}
```

Это напоминает сбор детской игрушки матрешки — чтобы собрать программу покраски ограды в одно целое, нужно вставить этот фрагмент в основную программу:

Делать пока (есть неокрашенная решетка)

```

➤ { Подойти к неокрашенной решетке;
    Делать пока (в решетке есть неокрашенный прутик)
    ➤ { Покрасить один неокрашенный прутик;
        }
    }

```

Сообщить о том, что работа выполнена;

Идти купаться;

Интересно, что здесь мы получили **двойной цикл**. **Внутренний цикл** предписывает Тому красить по одному пруттику в решетке, пока не выкрасит их все. **Внешний цикл** — перейти к новой, неокрашенной решетке.

Обратите внимание на порядок записи операторов: те из них, которые составляют тело цикла, пишутся со сдвигом вправо. Это делается для того, чтобы с первого взгляда увидеть в программе циклы.

Чтобы более наглядно представлять те или иные формы организации действий, очень полезны так называемые **блок-схемы**. Каждое действие алгоритма, кроме проверки условия, будем помещать в прямоугольник, а вопрос о том, выполняется ли некоторое условие, — в ромб. Блоки будем соединять отрезками или отрезками со стрелками, показывая очередность выполнения действий. Если на таком отрезке стрелка отсутствует, то блок, расположенный ниже, должен выполняться позже.

Блок-схема (рис. 19) изображает последовательное выполнение действий в алгоритме. Цикл с помощью блок-схемы можно изобразить так, как показано на рисунке 20.



Рис. 19

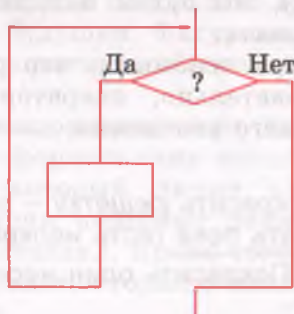


Рис. 20

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Когда целесообразно применять оператор цикла?
- 3 Что такое заголовок цикла? Что такое тело цикла?
- 8 Какие циклы называются вложенными?
- 4 Нужны ли комментарии формальному исполнителю?
- 5 Как с помощью блок-схем изображается цикл?
- 8 Если вы хотите оправдать репутацию знатока не только оператора цикла, но и литературы, объясните, почему историю с Томом нельзя использовать для иллюстрации циклической работы. (Совет: внимательно прочитайте исходный текст М. Твена, а не только приведенную в объяснительном тексте цитату.)
- 7 Придумайте программу для Тома с использованием цикла Делать пока и тетушкиного забора, позволяющую ему превратиться из жалкого бедняка в богача, буквально утопающего в роскоши.
- 8 а) Используя циклическую форму организации действий, запишите следующий алгоритм выполнения домашнего задания по переводу текста с иностранного языка:
 - Прочитать первое предложение;
 - Перевести его;
 - Записать перевод в тетрадь;
 - Найти следующее предложение;
 - Перевести его;
 - Записать перевод в тетрадь;
 - Найти следующее предложение;
 - Перевести его;
 - Записать перевод в тетрадь;
 - Найти следующее предложение;
 - Перевести его;
 - Записать перевод в тетрадь;
 - ...б) Изобразите составленный вами алгоритм блок-схемой.
- 9 «Приключения Тома Сойера» начинаются с того, что тетя Полли зовет Тома:
 - Том!
 - Нет ответа.
 - Том!

Нет ответа.

— Том!

Нет ответа...

Петя составил следующий алгоритм вызова Тома:

Делать пока (нет ответа)

```

┌ { Крикнуть: «Том!»;
└ } (*конец цикла*)

```

Найдите ошибку в этом алгоритме.

10

Прочитайте внимательно стихотворение Г. Остера:

Возьми густой вишневый сок

И белый мамин плащ.

Лей аккуратно сок на плащ —

Появится пятно.

Теперь, чтоб не было пятна

На мамином плаще,

Плащ надо сунуть целиком

В густой вишневый сок.

Возьми вишневый мамин плащ

И кружку с молоком.

Лей аккуратно молоко —

Появится пятно.

Теперь, чтоб не было пятна

На мамином плаще,

Плащ надо сунуть целиком

В кастрюлю молока.

Возьми густой вишневый сок

И белый мамин плащ...

Неоспоримы поэтические достоинства этого произведения.

Однако ни один программист такого бы не написал.

Придумайте условия окончания цикла и запишите то же самое с помощью операторов цикла. И гораздо короче.

11

а) Во время большой перемены Петя зашел в столовую с намерением поесть пирожков. Но сначала он составил следующий алгоритм:

Делать пока (не исчезло чувство голода)

```

┌ { Купить пирожок;
└ }

```

Съесть пирожок.

Сумеет ли Петя поесть пирожков? Исправьте алгоритм так, чтобы Петя ушел сытым.

б) Однажды Пете задали на дом несколько задач по математике. Придя домой, он решил сначала выполнить домашнее задание, а затем пойти гулять. Он составил для себя алгоритм: Делать пока (не решены все задачи)

```

→ { Решить очередную задачу;
    Пойти гулять до ужина;
}

```

Назавтра Петя, исполнивший этот алгоритм в роли формального исполнителя, получил двойку. Объясните почему.

12 Дан алгоритм:
Задумать число;
Обозначить его буквой X ;
Делать пока (X четно)

```

→ { Разделить  $X$  на 2 и обозначить полученное число снова
    буквой  $X$ ;
} (*конец цикла*)

```

Сообщить значение X ;

Исполните этот алгоритм, если задумано: а) число 12; б) число 16; в) число 25.

13 Дан алгоритм («решето Эратосфена»):
Написать все натуральные числа от 2 до n ;
Делать пока (есть необведенные числа среди невычеркнутых)

```

→ { Среди невычеркнутых чисел обвести самое маленькое из
    необведенных;
    Из необведенных чисел вычеркнуть те, которые кратны
    последнему обведенному числу;
} (*конец цикла*)

```

Сообщить обведенные числа.

а) Выполните алгоритм при $n = 6; 12; 100$. Какие числа будут обведены после окончания выполнения алгоритма в каждом из этих случаев?

б)* Для решения какой задачи древнегреческим ученым Эратосфеном был придуман этот алгоритм? Обоснуйте свою гипотезу о предназначении данного алгоритма.

14 Перечитайте задачу о мальчиках, переправляющих двоих солдат через реку (задание 12 из § 18). Представьте, что к реке подошел взвод солдат. Составьте алгоритм переправы.

15 Перечитайте задачу о разъезде рабочего и пассажирского поездов (задание 13 из § 18). Представьте, что рабочий поезд имеет не два, а больше вагонов. Составьте алгоритм для про пуска пассажирского поезда в этом случае.

§ 21 ОПЕРАТОР ЦИКЛА В РАБОТЕ ПАРКЕТЧИКА

Жизнь у Паркетчика сложная. И заказчики все как один привередливые. Вместо того чтобы ограничиться выкладыванием двух-трех плиток, подавай им большие красочные узоры. А попробуй-ка хотя бы выложить красной плиткой первый ряд! Вон какая длинная программа получается:

Программа

```
{
    Положить (к);
    Шаг вправо;
    Положить (к);
    Шаг вправо;
    Положить (к);
    Шаг вправо;
    Положить (к);
    Шаг вправо;
    Положить (к);
    Шаг вправо;
    Положить (к);
    Шаг вправо;
    Положить (к);
    ...
}
```

(* Там, где точки, еще более шести десятков операторов*)

Но такую программу можно составить только в том случае, если заранее известны размеры поля. И для каждого поля приходится иметь уникальную программу! А хочется иметь универсальную программу, годную для полей любых размеров.

Не будем скрывать: Паркетчик прекрасно понимает конструкцию Делать пока, о которой мы так много говорили. Надо только знать, какие условия он умеет проверять.

Эти условия таковы:

- справа стена;
- слева стена;
- снизу стена;
- сверху стена.

Умеет Паркетчик проверять и отрицание этих высказываний:

- не справа стена;
- не слева стена;
- не снизу стена;
- не сверху стена.

Теперь уже не составляет труда написать короткую программу, с помощью которой Паркетчик выложит нижний ряд красными плитками при каком угодно размере паркета:

Программа

{ Делать пока (не справа стена)

→ { Положить (к);
Шаг вправо;
}

}

Теперь давайте попробуем выложить красными плитками все поле. Очевидно, можно было бы записать следующий алгоритм:

Выложить первый ряд;

Вернуться на ту плитку, с которой начинал;

Делать пока (не сверху стена)

→ { Шаг вверх;
Выложить ряд, на котором стоишь;
Вернуться на ту плитку, с которой начинал;
}

Но дело в том, что это алгоритм для человека, а не для Паркетчика: ведь у него нет допустимого действия Выложить ряд. Нам соответствующая строка в алгоритме понятна, а Паркетчику нет.

Воспользуемся тем приемом сборки программы, который уже помог нам организовать двойной цикл. Правда, теперь мы имеем дело с Паркетчиком, а не с Томом, ну да какая разница — исполнитель-то все равно формальный.

Ясно, что мы можем написать программу, с помощью которой Паркетчик выложит плитки в первом ряду. Поскольку мы это уже сделали, то приводим ее текст:

```
{ Делать пока (не справа стена)
```

```
  { Положить (к);
    Шаг вправо;
  }
```

```
  Положить (к);
```

Внимательно присмотревшись, понимаем, что это программа замощения не только первого ряда, но и любого. Лишь бы к ее началу Паркетчик стоял в самой левой клетке этого ряда. Значит, ее вполне можно вставлять сразу вместо двух операторов алгоритма:

Выложить первый ряд;

Выложить ряд, на котором стоишь;

Получим следующий алгоритм, который уже гораздо ближе к программе на языке Паркетчика:

```
(* Выложить первый ряд *)
```

```
  Делать пока (не справа стена)
```

```
    { Положить (к);
      Шаг вправо;
    }
```

```
  Положить (к);
```

```
(* Конец закрашки первого ряда *)
```

```
  Вернуться на ту плитку, с которой начинал;
```

```
  Делать пока (не сверху стена)
```

```
    { Шаг вверх;
```

```
      (* Закраска ряда, на котором стоишь *)
```

```
        Делать пока (не справа стена)
```

```
          { Положить (к);
            Шаг вправо;
          }
```

```
        Положить (к);
```

```
        (* Конец закрашки ряда, на котором стоишь *)
```

```
        Вернуться на ту плитку, с которой начинал;
```

```
    }
```

В описании алгоритма осталось еще одно действие, не являющееся допустимым для Паркетчика:

Вернуться на ту плитку, с которой начинал;

Надеемся, для вас будет не очень сложно перевести его на язык Паркетчика и то, что получится, вставить в соответствующее место алгоритма.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Какие условия умеет проверять Паркетчик?
- 2 Составьте алгоритм, выполнив который Паркетчик выложит рамку из зеленых плиток вдоль границ поля неизвестных размеров. Изобразите указанный алгоритм в виде блок-схемы.
- 3 Выполняя алгоритм замощения всего поля красными плитками, Паркетчик сначала выкладывает первый горизонтальный ряд, затем второй и т. д. Переделайте алгоритм так, чтобы теперь Паркетчик двигался по вертикали, т. е. сначала выкладывал первый столбик, затем второй и т. д.
- 4 Составьте алгоритм, выполнив который Паркетчик замостит красными и зелеными плитками в шахматном порядке все поле с четным числом строк и четным числом столбцов. (Совет: составьте сначала этот алгоритм в виде блок-схемы, а затем перепишите его в виде программы для Паркетчика.)
- 5 На рисунке 21 приведен орнамент, выложенный на поле размером 8×10 клеток. Создайте алгоритм, выполнив который Паркетчик будет выкладывать аналогичный орнамент на поле любых размеров.



Рис. 21

§ 22

УСЛОВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

Вы уже видели, что в заголовке цикла записана проверка некоторого условия. И каждый раз, когда закончится исполнение всех действий, входящих в тело цикла, это условие снова проверяется.

Но в жизни может быть так, что вовсе не надо много раз проверять условие, чтобы решить, следует или не следует выполнять какую-либо последовательность действий. Если на улице холодно, мы надеваем пальто; если идет дождь, раскрываем зонт; если перекопана улица, ищем объезд... И, выполнив действие, мы вовсе не спешим снова и снова проверять условие, которое вынудило нас предпринять действие.

Для составления алгоритмов, реализующих подобные ситуации, предусмотрен специальный вид операторов, называемых **условными операторами**.

Смысл условного оператора вполне ясен из его записи:

Если (условие) то {оператор; оператор; ...}

Заметим, что операторы, стоящие в операторных скобках, будут исполняться только в том случае, если условие истинно. А если условие ложно, то исполнитель перейдет к исполнению тех операторов, которые стоят после данного условного оператора.

Слова Если... то... стандартные, поэтому мы их тоже будем подчеркивать.

Посмотрите, например, какой замечательный алгоритм написал для вас писатель Григорий Остер в книге «Вредные советы»:

Если друг на день рожденья
Пригласил тебя к себе,
То оставь подарок дома —
Пригодится самому.
Сесть старайся рядом с тортом,
В разговоры не вступай,
(* Ты во время разговора *)
(* Вдвое меньше съешь конфет. *)
Выбирай куски помельче,
(* Чтоб быстрее проглотить. *)
Не хватай салат руками,
(* Ложкой больше зачерпнешь. *)
Если вдруг дадут орехи,
Ссыпь их бережно в карман,
Но не прячь туда варенье —
(* Трудно будет вынимать. *)

В этом алгоритме, кроме операторов, присутствуют и очень полезные комментарии, которые мы, как обычно, заключили в скобки со звездочками.

Комментарии-то присутствуют, но отсутствует другое, нечто более важное. И если вы еще не догадались, в чем дело, подумайте, как понимать в алгоритме Г. Остера такой ряд операторов:

Если вдруг дадут орехи,
(то) Ссыпь их бережно в карман,
Но не прячь туда варенье.

Варенье не прятать в карман только в том случае, если дают орехи? А без орехов, значит, можно?

Каждому ясно: не хватает операторных скобок, которые показывают, насколько далеко распространяет свое влияние условие, стоящее после слова Если. Итак,

! необходимо заключать все операторы, к которым относится условие, в операторные скобки.

И не забудьте, конечно, о том, что условие надо помещать в обычные круглые скобки, как это сделано и в операторе Делать пока...

Условный оператор нередко называют **ветвлением**. Такое название возникло из-за существования еще одной формы условного оператора:

Если (условие) то {оператор; оператор; ...}
 иначе {оператор; оператор; ...}

Такой оператор предписывает не только то, что надо исполнять, если условие истинно, но и действия исполнителя, если условие ложно. Этот вид называется **полной формой условного оператора**. Ну а вид Если... то... называют **оператором ветвления в неполной форме**.

Итак, в том случае, когда исполнение какого-либо действия зависит от проверки истинности некоторого условия, применяется условный оператор Если... то... или Если... то... иначе...

Напомним, что способы организации действий можно изображать в виде блок-схем.

Блок-схемы на рисунке 22, а, б изображают соответственно ветвления в неполной и полной формах.

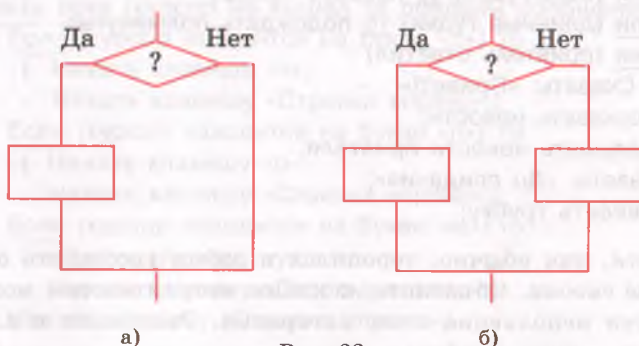


Рис. 22

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Что такое условный оператор?
- 2 Как записывается условный оператор в полной форме? А в неполной?
- 3 Для чего служат операторные скобки в операторах Делать пока... и Если... то...? Как вы думаете, почему они одинаковые для обоих операторов?
- 4 Как с помощью блок-схем изображаются ветвления?
- 8 В стихотворении Г. Остера, процитированном в объяснительном тексте, не отмечен один комментарий.
а) Найдите его.
б) В том же стихотворении расставьте операторные скобки.
- 6 Напишите для себя программу проведения свободного вечера, используя условные операторы и операторные скобки.
- 7 Вспомните ДЖИННа, который переливает воду из одного сосуда в другой (см. задачу 7 из § 18). Предположим, что он умеет проверять, полный кувшин или нет (наполнен доверху) и есть ли в кувшине вода (по характерному бульканью). После нескольких переливаний в трехлитровом сосуде осталось A л воды (A — целое число). Известно, что сосуд неполный. Составьте алгоритм, после выполнения которого в трехлитровом сосуде будет $3 - A$ л воды.
- 8 Петя решил позвонить приятелю по телефону и составил для себя такой алгоритм:

Снять трубку;

Если (есть гудок) то набрать номер;

Если (длинные гудки) то подождать полминуты;

Если (приятель ответил)

то Сказать: «Привет!»;

Рассказать новости;

Послушать новости приятеля;

Сказать: «До свидания»;

Повесить трубку;

Петя, как обычно, торопился и забыл расставить операторные скобки. Объясните, к каким неприятностям может привести исполнение этого алгоритма. Расставьте в алгоритме операторные скобки.

9 Перепишите в той форме, о которой мы с вами условились, следующие алгоритмы, предлагаемые Г. Остером. Не забудьте выделить комментарии:

- а) Если тебя родная мать
Ведет к зубным врачам,
Не жди пощады от нее,
Напрасных слез не лей.
Молчи, как пленный партизан,
И стисни зубы так,
Чтоб не сумела их разжать
Толпа зубных врачей.
- б) Если всей семьей купаться
Вы отправились к реке,
Не мешайте папе с мамой
Загорать на берегу.
Не устраивайте крика,
Дайте взрослым отдохнуть.
Ни к кому не приставая,
Постарайтесь утонуть.
- в) Если друг твой самый лучший
Поскользнулся и упал,
Покажи на друга пальцем
И хватайся за живот.
Пусть он видит, лежа в луже:
Ты ничуть не огорчен.
Настоящий друг не любит
Огорчать своих друзей.

10 а) Некто оставил на экране компьютера текст: **рорпобюй пасшифпюй!** Петя догадался, что это шифровка, и составил дешифрующий алгоритм (для работы в режиме ЗАМЕНА): Поместить курсор в начало сообщения.

Делать пока (курсор не вышел за пределы сообщения)

```

→ { Если (курсор находится на букве «р») то
    { Нажать клавишу «п»;
      Нажать клавишу «Стрелка вправо»;}
  Если (курсор находится на букве «п») то
    { Нажать клавишу «р»;
      Нажать клавишу «Стрелка вправо»;}
  Если (курсор находится на букве «ю») то
    { Нажать клавишу «у»;
      Нажать клавишу «Стрелка вправо»;}
  Нажать клавишу «Стрелка вправо»;
}
```

Какая, по вашему мнению, исходная фраза была зашифрована? Получилась ли у Пети, применившего свой алгоритм, та же фраза, что и предложенная вами в качестве исходной?

б) В чем состоял принцип шифрования текста? Даст ли Петин алгоритм правильный ответ, если применить его к произвольному зашифрованному этим шифром тексту? Ответ на последний вопрос объясните: если да, то надо обосновать правильность алгоритма; если нет, то надо привести пример текста, который расшифровывается неверно.

11 Приведите примеры каких-либо не проверяемых человеком условий.

12 Среди нескольких настоящих монет имеется ровно одна фальшивая монета, не отличимая от настоящих по внешнему виду. Составьте алгоритм нахождения фальшивой монеты с помощью чашечных весов без гирь, если известно, что фальшивая монета тяжелее настоящей.

13 Составьте блок-схемы, которые описывают правила определения знака:

а) произведения двух произвольных чисел;

б) суммы двух произвольных чисел.

14 (С математическим уклоном.) Однажды к Пете и Коле пришел их приятель шестиклассник Саша и сказал, что им задали трудную задачу: «Для двух чисел $\frac{9999}{10000}$ и $\frac{10000}{10001}$ установить, равны ли эти числа и если равны, то их надо перемножить, а если нет, то из большего вычесть меньшее». Скандируя: «Для программиста нет трудных задач!», Петя и Коля составили такой алгоритм решения сформулированной задачи: Разделить 9999 на 10 000 и результат обозначить буквой b ; Разделить 10 000 на 10 001 и результат обозначить буквой c ;
Если $(b = c)$ то {умножить b на c };
Если $(b > c)$ то {из b вычесть c };
Если $(b < c)$ то {из c вычесть b };

а) Проверьте, правильно ли составлен алгоритм.

б) Напомним (см. задачу 20 из § 18), что Петя и Коля в роли формальных исполнителей исполняют алгоритмы с помощью микрокалькулятора, при этом у Пети на табло калькулятора помещается 6 цифр, а у Коли — 8.

Будут ли у них одинаковыми результаты выполнения этого алгоритма?

в) Устроит ли Сашу хотя бы один из полученных результатов? Попробуйте в уме решить Сашину задачу.

§ 23

УСЛОВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В РАБОТЕ ПАРКЕТЧИКА

Как мы уже отмечали, жизнь у Паркетчика сложная, а заказчики привередливы: вчера был заказан орнамент в зеленых тонах, а сегодня необходим только в красных.

Хорошо, если бы это был какой-то единичный случай. Можно было бы просто переписать программу выкладывания орнамента, заменив все операторы Положить (з) на операторы Положить (к). Однако желающих поменять цвет паркета так много, что хочется иметь программу, выполнив которую Паркетчик заменил бы все зеленые плитки на красные. Но для этого Паркетчик должен уметь распознавать цвета плиток. К счастью, в добавление к высказываниям:

- справа стена;
- слева стена;
- снизу стена;
- сверху стена —

Паркетчик умеет проверять, истинны ли такие два высказывания: «На клетке, где я нахожусь, лежит красная плитка» и «На клетке, где я нахожусь, лежит зеленая плитка».

Договоримся для краткости писать эти условия в алгоритмах так: красная плитка и зеленая плитка (а вы в тетрадах можете писать еще короче, например, как в системе команд Паркетчика: Если (к)...) — и попробуем разобраться с такой задачей.

Где-то на границах поля располагаются плитки разных цветов. Требуется все красные плитки заменить на зеленые.

Алгоритм решения этой задачи довольно-таки прост:

Обежать границы поля;

(* В процессе обегания *)

Если (к) то {Снять плитку; Положить (з);}

Конечно, Паркетчик такого алгоритма не поймет. Если вы еще не забыли, исполнителю требуется алгоритм, записанный исключительно с помощью команд, содержащихся в системе команд данного исполнителя. Поэтому вспомним программу, составленную при решении задачи 2 из § 19, с помощью которой мы заставили Паркетчика раскрашивать границы поля в зеленый цвет. В ней Паркетчи-

ку как раз пришлось обождать границы и в процессе обегания выкладывать зеленые плитки:

Программа

{ Делать пока (не справа стена)

→ { Положить (з);
Шаг вправо;
}

{ Делать пока (не сверху стена)

→ { Положить (з);
Шаг вверх;
}

Делать пока (не слева стена)

→ { Положить (з);
Шаг влево;
}

Делать пока (не снизу стена)

→ { Положить (з);
Шаг вниз;
}
}

Надо только чуть-чуть подправить эту программу и, используя оператор Если... то..., решить поставленную задачу замены плиток.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Завершите составление программы по замене на границе поля всех красных плиток на зеленые.
- 2 Составьте программу, с помощью которой Паркетчик решит следующую задачу:
Где-то на границах поля располагаются плитки разных цветов. Требуется все красные плитки заменить на зеленые и наоборот. Перед составлением программы начертите блок-схему алгоритма, решающего данную задачу.
- 2 Пользуясь тем, что вы уже научили Паркетчика обегать не только границы, но и вообще все поле, составьте для него программу смены цвета всех лежащих на поле плиток. Перед составлением программы начертите блок-схему алгоритма, решающего данную задачу.

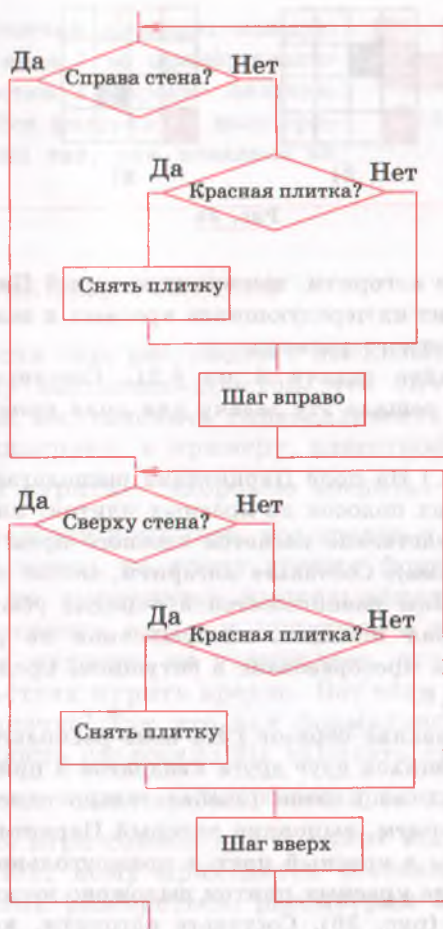


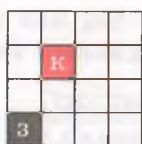
Рис. 23

- 4 Рассмотрите следующую блок-схему алгоритма для Паркетчика (рис. 23). Выясните, для решения какой задачи предназначен этот алгоритм.
- 5 Для ситуаций, указанных на рисунке 24, *а — г*, исполните в роли Паркетчика следующую программу:

Программа

```

{ Перейти на (2, 3);
  Если (к) то {Перейти на (3, 2);}
    Положить (з);
  Перейти на (2, 3);
  Если (з) то {Перейти на (3, 2);}
    Положить (к);}
  
```



а)



б)



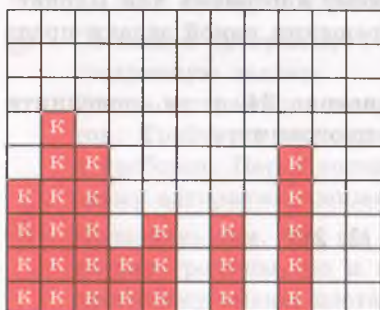
в)



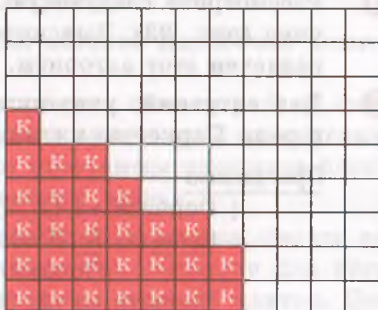
г)

Рис. 24

- 6 а) Составьте алгоритм, выполнив который Паркетчик выложит орнамент из чередующихся красных и зеленых полос на поле неизвестного размера.
- б) Перечитайте задачу 4 из § 21. Составьте программу, которая бы решала эту задачу для поля произвольного размера.
- 7 (Сортировка.) На поле Паркетчика располагается несколько вертикальных полосок из красных плиток, нижняя из которых непосредственно касается нижнего края поля (столбчатая диаграмма). Составьте алгоритм, после исполнения которого столбцы расположатся в порядке убывания. Например, исходная позиция, изображенная на рисунке 25, а, должна быть преобразована в ситуацию, представленную на рисунке 25, б.
- 8* а) (Распознавание образов.) На поле располагается несколько не касающихся друг друга квадратов и прямоугольников, составленных из плиток (необязательно одного цвета). Составьте алгоритм, выполнив который Паркетчик перекрасит все квадраты в красный цвет, а прямоугольники в зеленый.
- б) На поле из красных плиток выложено несколько фигурок двух видов (рис. 26). Составьте алгоритм, выполнив кото-



а)



б)

Рис. 25

рый Паркетчик дополнит каждую фигурку вида 1 до прямоугольника, поместив в «проем» зеленую плитку. Все фигурки на поле ориентированы так, как показано на рисунке.



Вид 1

Вид 2

Рис. 26

§ 24

СЛОЖНЫЕ УСЛОВИЯ

До сих пор, рассуждая о высказываниях, мы считали эту тему настолько простой, что ничего про них не сказали. Пора восстановить справедливость.

Проанализируем, к примеру, известное высказывание:

- Пить и курить — здоровью вредить!

Любой человек понимает, что вредно и пить, и курить. Но если встать на точку зрения формального исполнителя, то знаменитое высказывание означает вред одновременного питья и курения. С его позиций эта народная мудрость не утверждает, что при любых обстоятельствах курить вредно. Вот если еще и пьешь — тогда конечно! Так что для формального исполнителя эту мудрость следовало бы написать так:

- Пить или курить — здоровью вредить!

Коварная игра союзов «и» и «или» испортила не один литр крови тех, кому приходится составлять алгоритмы. И чтобы с ними разобраться, рассмотрим высказывания:

- Завтра будет ветер и пойдет дождь.
- Завтра будет ветер или пойдет дождь.

Первый прогноз оправдается в единственном случае — будет дождь с ветром. Второй предсказывает либо сухую ветреную погоду, либо дождливую без ветра, либо, что совсем неприятно, дождь и ветер вместе.

А теперь рассмотрим алгоритм:

Если (вы нарвали яблок у соседа в огороде

И не знаете куда бы их на время положить)

то { не давайте их соседу;

(* он не скажет вам спасибо *)

съешьте вы их лучше сами потихоньку, за углом;}

Автор, как и прежде, Г. Остер. Разберемся с алгоритмом по существу. Яблоки не даются соседу и потихоньку съедаются за углом только в том случае, когда одновременно выполняются оба условия: они нарваны у соседа и неизвестно, куда их ненадолго положить. Своими яблоками, стало быть, соседа вполне можно угостить. Немного парадоксальнее то, что в этом стихотворении не возбраняется дать соседу яблоки, собранные в его огороде, если у вас есть, куда их на время положить. Одним словом, высказывание, от которого зависит, выполняются или не выполняются операторы, идущие после слов то или иначе, может быть довольно-таки сложным, состоящим из нескольких, объединенных союзами «и» и «или». Давайте сформулируем правила обращения с этими союзами.

Итак, пусть высказывание получено из двух высказываний соединением с помощью союза **и**. Каждое из этих двух высказываний может быть **истинным** или **ложным**. Тогда получается следующая система равенств, в которой вместо каждого высказывания написано его возможное значение — истина или ложь:

истина	и	истина	=	истина
истина	и	ложь	=	ложь
ложь	и	истина	=	ложь
ложь	и	ложь	=	ложь

Например, высказывание: «Я был сегодня на всех уроках **и** получил пятерку» — истинно только тогда, когда истинны оба высказывания. Полуправда тут не допускается, и если пропущен хотя бы один урок, то никакая пятерка не спасет: все вместе будет ложью.

Для союза **или** получается такая система равенств:

истина	или	истина	=	истина
истина	или	ложь	=	истина
ложь	или	истина	=	истина
ложь	или	ложь	=	ложь

Например, высказывание легендарного Дадона: «Или бес в тебя вернулся, **или** ты с ума рехнулся» — ложно только тогда, когда мудрец-звездочет и с ума не рехнулся, и бес в него не вворачивался.

Кроме рассмотренных союзов, есть еще частица **не**. Ее действие очень простое: она каждое истинное высказы-

ние превращает в ложь, но зато ложь становится истиной. Так что таблица равенств здесь состоит всего из двух строк:

не	истина	=	ложь
не	ложь	=	истина

Конечно, в сложных высказываниях может быть не один союз, а много. И частица не может переплетаться с ними довольно причудливыми способами. Мы пока такие высказывания рассматривать не будем. Всему свое время.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Еще одно стихотворение Г. Остера надо переписать в виде алгоритма:

Если вы еще нетвердо	Бейте лампочки в подъездах,
В жизни выбрали дорогу	Люди скажут вам «спасибо»,
И не знаете, с чего бы	Вы поможете народу
Трудовой свой путь начать,	Электричество беречь.

- 2 Для ситуаций, указанных на рисунке 27, а — в, исполните в роли Паркетчика следующую программу.



а)



б)



в)

Рис. 27

Программа

```
{ Перейти на (2,2);
  Если (з) то {Снять плитку; Положить (к);}
  Если (НЕ к) то {Перейти на (3,3);}
    иначе {Перейти на (4,4);}
  Если (НЕ к) и (НЕ з) то {Положить (з);}
  Перейти на (2,2);
  Если (к) или (з) то {Перейти на (4,4);}
  Если (к) то {Снять плитку;}
}
```

§ 25

АЛГЕБРА ВЫСКАЗЫВАНИЙ

В предыдущем параграфе мы обсудили, что из двух высказываний с помощью союзов **и** и **или** можно получать новые высказывания. Сразу ясно, что эти новые высказывания тоже можно соединить указанными союзами или применить к ним операцию отрицания **не**. С получившимися высказываниями можно поступить точно так же и т. д. Но выяснить, когда такое высказывание истинно, может оказаться уже не так просто. Например:

Коля позвонил другу и пошел в кино или отправился погулять.

Сразу видно, что это высказывание состоит из трех высказываний: Коля позвонил другу, Коля пошел в кино, Коля отправился погулять. Когда истинно указанное сложное высказывание? Будет ли оно истиной, если, например, Коля другу не звонил, но гулять все же отправился?

Чтобы в этом разобраться, обозначим буквой *A* первое высказывание, буквой *B* — второе высказывание и буквой *C* — третье. Тогда сложное высказывание может быть получено двояко: как **(A и B) или C** и как **A и (B или C)**. Теперь видно, что если *A* ложно, а *C* истинно, то первое из этих сложных высказываний истинно, а второе ложно. Так что про истинность высказывания о Коле можно будет судить только после того, как уточнена расстановка в нем скобок.

Проанализируем два указанных сложных высказывания полностью, составив для них **таблицу истинности** (табл. 14). В первых трех столбцах перечислены все возможные комбинации значений «истина» и «ложь» для высказываний *A*, *B* и *C*, в двух последних — соответствующие им значения высказываний

$$(A \text{ и } B) \text{ или } C \text{ и } A \text{ и } (B \text{ или } C).$$

Таблица 17

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	(A и B) или C	A и (B или C)
истина	истина	истина	истина	истина
истина	ложь	истина	истина	истина
истина	истина	ложь	истина	истина
истина	ложь	ложь	ложь	ложь

Продолжение

A	B	C	(A и B) или C	A и (B или C)
ложь	истина	истина	истина	ложь
ложь	ложь	истина	истина	ложь
ложь	истина	ложь	ложь	ложь
ложь	ложь	ложь	ложь	ложь

Теперь видно, в каких случаях эти высказывания имеют разное значение. Однако существуют такие по-разному составленные высказывания, которые при любых значениях истинности входящих в них простых высказываний имеют одинаковое значение. Такие высказывания называются **равносильными**. Если в ветвлении или цикле вы замените высказывание на равносильное, то такая алгоритмическая конструкция будет исполняться точно так же, как и исходная.

Обозначать равносильность двух высказываний мы будем знаком равенства. Приведем список наиболее важных пар равносильных высказываний:

- | | |
|---|---|
| 1) $A \text{ и } B = B \text{ и } A$ | 2) $A \text{ или } B = B \text{ или } A$ |
| 3) $(A \text{ и } B) \text{ и } C = A \text{ и } (B \text{ и } C)$ | 4) $(A \text{ или } B) \text{ или } C = A \text{ или } (B \text{ или } C)$ |
| 5) $(A \text{ и } B) \text{ или } C = (A \text{ или } C) \text{ и } (B \text{ или } C)$ | 6) $(A \text{ или } B) \text{ и } C = (A \text{ и } C) \text{ или } (B \text{ и } C)$ |
| 7) $\text{не } (A \text{ и } B) = (\text{не } A) \text{ или } (\text{не } B)$ | 8) $\text{не } (A \text{ или } B) = (\text{не } A) \text{ и } (\text{не } B)$ |
| 9) $A \text{ и } (A \text{ или } B) = A$ | 10) $A \text{ или } (A \text{ и } B) = A$ |
| 11) $\text{не } (\text{не } A) = A$ | |

Соотношения 1—6 похожи на те, которые знакомы вам для операций умножения и сложения над числами. (Представьте мысленно, что вместо союза и стоит знак умножения, а вместо союза или — знак сложения.) Вот и эти равенства называются, как и в случае арифметических операций, **переместительным, сочетательным и распределительным законами** соответственно. Свойства операции не (соотношения 7 и 8) уже не так похожи на свойства операции перехода к противоположному числу. Убедиться в справедливости данных равенств можно с помощью составления таблицы истинности (табл. 18).

Таблица 18

A	B	не (A и B)	(не A) или (не B)	не (A или B)	(не A) и (не B)
истина	истина	ложь	ложь	ложь	ложь
истина	ложь	истина	истина	ложь	ложь
ложь	истина	истина	истина	ложь	ложь
ложь	ложь	истина	истина	истина	истина

Указанные равенства называют законами де Моргана в честь математика, сформулировавшего эти законы. Свойства 9 и 10 называют законами поглощения. Наконец, последнее из выписанных свойств называется законом двойного отрицания.

Эти законы позволяют упрощать сложные высказывания. Но прежде чем продемонстрировать применение законов, договоримся о порядке выполнения операций в бесскобочном выражении — он похож на тот, который применяется для алгебраических выражений. Старшей операцией считается операция не, за ней идет операция и, младшей является операция или. Поэтому высказывание (не A) или (B и C) можно записать просто не A или B и C . Кроме того, сочетательные законы позволяют без скобок записывать выражения, в которых подряд встречается один и тот же союз и или или. Тогда написанные выше законы позволяют любое сложное высказывание записать в виде бесскобочного выражения. Например, выражение

не (A или B и (A или не C))

преобразуется так (в кружочках указаны номера строк, из которых взяты нужные для преобразования законы):

$$\begin{aligned}
 & \text{не } (A \text{ или } B \text{ и } (A \text{ или не } C)) \stackrel{8 \text{ и } 6}{=} \\
 & \stackrel{8 \text{ и } 6}{=} \text{не } A \text{ и не } (B \text{ и } A \text{ или } B \text{ и не } C) \stackrel{8 \text{ и } 3}{=} \\
 & \stackrel{8 \text{ и } 3}{=} \text{не } A \text{ и не } (B \text{ и } A) \text{ и не } (B \text{ и не } C) \stackrel{7}{=} \\
 & \stackrel{7}{=} \text{не } A \text{ и } ((\text{не } B \text{ или не } A) \text{ и } (\text{не } B \text{ или не } (\text{не } C))) \stackrel{3 \text{ и } 11}{=} \\
 & \stackrel{3 \text{ и } 11}{=} (\text{не } A \text{ и } ((\text{не } B \text{ или не } A)) \text{ и } (\text{не } B \text{ или } C)) \stackrel{9}{=} \\
 & \stackrel{9}{=} \text{не } A \text{ и } (\text{не } B \text{ и } C).
 \end{aligned}$$

Каким бы ни было сложное высказывание, для него всегда можно составить таблицу истинности. А если дана некоторая таблица истинности, то всегда ли можно записать слож-

ное высказывание, у которого была бы именно такая таблица истинности? Ответ на этот вопрос положителен. Мы покажем на примере, как строить сложное высказывание по таблице истинности (табл. 19), а потом сформулируем общее правило.

Таблица 19

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	Искомое высказывание
истина	истина	истина	истина
истина	ложь	истина	ложь
истина	истина	ложь	ложь
истина	ложь	ложь	истина
ложь	истина	истина	истина
ложь	ложь	истина	ложь
ложь	истина	ложь	ложь
ложь	ложь	ложь	истина

Выберем строки, в которых для искомого высказывания стоит значение «истина». Для каждой такой строки вместо значения «истина» в столбце простого высказывания напомним само высказывание, а вместо значения «ложь» напомним его отрицание (табл. 20).

Таблица 20

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	Искомое высказывание
<i>A</i>	не <i>B</i>	не <i>C</i>	истина
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	истина
не <i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	истина
не <i>A</i>	не <i>B</i>	не <i>C</i>	истина

Теперь соединим в каждой строке получившиеся высказывания союзом **и**, а составленные так сложные высказывания союзом **или**. У нас получится сложное высказывание

A* и не *B* и не *C* или *A* и *B* и *C

или не *A* и *B* и *C* или не *A* и не *B* и не *C*.

Конечно, это высказывание можно теперь преобразовывать по указанным ранее законам.

В общем случае надо поступать точно так же:

— оставить строки, в которых значение искомого выражения — «истина»;

— в каждой клетке этих строк записать вместо слова «истина» само высказывание из заголовка столбца, а вместо слова «ложь» его отрицание;

— соединить союзом **и** высказывания, стоящие в одной строке, а затем союзом **или** получившиеся высказывания для всех отобранных строк.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ :)

- 1 Какие высказывания называются равносильными?
- 2 а) Проверьте равенства A и $A=A$; A или $A=A$. Эти свойства называются законом идемпотентности.
б) Проверьте, что A или не A =истина; A и не A =ложь.
- 3 Проверьте, что полученное по таблице 19 высказывание A и не B и не C или A и B и C или не A и B и C или не A и не B и не C равносильно высказыванию не B и не C или B и C .
- 4 Преобразуйте в бесскобочное выражение следующие сложные высказывания:
а) (не A и не B или не A и B) и A ;
б) не (не A и B и (не B или C)) или не (C и не A);
в) не (не A или B) или не (B и не A).
- 5 а) Запишите через A , B и C высказывания X , Y и Z , заданные следующей таблицей истинности:

A	B	C	X	Y	Z
истина	истина	истина	ложь	истина	истина
истина	ложь	истина	истина	ложь	истина
истина	истина	ложь	ложь	ложь	ложь
истина	ложь	ложь	ложь	ложь	ложь
ложь	истина	истина	ложь	истина	истина
ложь	ложь	истина	истина	истина	истина
ложь	истина	ложь	истина	ложь	истина
ложь	ложь	ложь	ложь	ложь	ложь

- б) Запишите выражения X или Y , Y или не Z , не (X или Z) и преобразуйте их в равносильные бесскобочные выражения от A , B и C .



ИТОГИ ГЛАВЫ II

Системой команд исполнителя называется совокупность всех команд, которые он понимает. Действия, которые исполнитель может совершить в ответ на эти команды, называются допустимыми действиями этого исполнителя. Совокупность всех тех результатов, которые можно получить с помощью данного исполнителя, называются его достижимыми целями.

Алгоритм — это организованная последовательность допустимых для некоторого исполнителя действий, приводящая к определенному результату. Программой называется алгоритм, записанный на языке исполнителя.

Основные способы организации действий в алгоритмах — это их последовательное выполнение, повторение некоторого блока действий и выбор для исполнения нужного блока допустимых действий в зависимости от истинности некоторого высказывания. В первом случае алгоритм называется линейным, второй способ организации действий называют циклом, третий — ветвлением. Для того чтобы в алгоритме можно было использовать цикл или ветвление, проверка истинности условия должна быть допустимым действием исполнителя, для которого составляется данный алгоритм.

Блок операторов, повторяющийся при исполнении цикла, называется телом цикла. Тело цикла заключается в операторные скобки, а проверяемое условие записывается в заголовок цикла.

Ветвление может быть в полной форме или в неполной форме. Ветвление в полной форме содержит два блока операторов, один из которых исполняется, когда условие ветвления истинно, а другой — когда условие ложно. Ветвление в неполной форме содержит лишь один блок операторов; он исполняется, если проверяемое в ветвлении условие истинно. Эти блоки заключаются в операторные скобки, а проверяемое условие записывается в заголовок ветвления после слова Если.

Условие, записываемое в заголовок цикла или ветвления, представляет собой высказывание, т. е. утверждение, про которое можно сказать, что оно истинно или ложно. Из одних высказываний можно конструировать другие высказывания, применяя союзы **и**, **или** и отрицание **не**. Применение этих союзов и частицы **не** называют операциями над высказываниями или, по-другому, логическими операциями. Результат каждой логической операции определяется таблицей

истинности. Приняты соглашения, что самой старшей из логических операций является отрицание (при отсутствии скобок она выполняется первой), самой младшей — операция или (при отсутствии скобок она выполняется последней).

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

Часть 1

При выполнении предложенных ниже заданий запишите в тетради шифр задания и номер правильного ответа. По окончании работы сверьте получившуюся у вас запись с ключами, приведенными в конце учебника.

- A1.** Допустимость действия исполнителя — это:
- 1) право исполнителя выполнить это действие;
 - 2) умение исполнителя выполнить это действие;
 - 3) необходимость для исполнителя выполнить это действие;
 - 4) в пунктах 1—3 нет правильной формулировки.
- A2.** Любой алгоритм состоит из:
- 1) правил, по которым можно действовать исполнителю;
 - 2) алгоритмических конструкций, понятных исполнителю;
 - 3) допустимых действий исполнителя;
 - 4) в пунктах 1—3 нет правильной формулировки.
- A3.** Конечность алгоритма означает, что:
- 1) каждый шаг алгоритма совершается за конечное время;
 - 2) исполнение алгоритма завершается после конечного числа шагов;
 - 3) исполнение алгоритма приводит к получению необходимого результата;
 - 4) в пунктах 1—3 нет правильной формулировки.
- A4.** Цикл — это алгоритмическая конструкция, в которой предусматривается:
- 1) выбор для исполнения одного из двух блоков действий;
 - 2) выбор исполнять или не исполнять некоторый блок действий;
 - 3) повторение исполнения некоторого блока действий;
 - 4) в пунктах 1—3 нет правильной формулировки.
- A5.** Ветвление в полной форме обеспечивает:
- 1) выбор для исполнения одного из двух блоков действий;

- 2) выбор исполнять или не исполнять некоторый блок действий;
- 3) повторение исполнения некоторого блока действий;
- 4) в пунктах 1—3 нет правильной формулировки.

А6. На полоске клетчатой бумаги, содержащей 100 клеток, в каждой клетке написано некоторое натуральное число. Исполнитель может:

- а) переместиться на одну клетку вправо;
- б) определить, четно или нечетно число, записанное в клетке;
- в) зачеркнуть число, стоящее в клетке;
- г) узнать, сколько клеток он уже прошел.

Для этого исполнителя составляется алгоритм, после исполнения которого окажутся зачеркнутыми все четные числа и незачеркнутыми нечетные. Верно следующее утверждение:

- 1) в алгоритме не потребуется использовать конструкцию ветвления;
- 2) в алгоритме не потребуется использовать конструкцию цикла;
- 3) в алгоритме можно обойтись использованием одной конструкции ветвления и одной конструкции цикла;
- 4) в алгоритме потребуется использовать не менее двух раз конструкцию ветвления.

А7. На фрагменте блок-схемы (рис. 28) изображена конструкция:

- 1) линейная;
- 2) циклическая;
- 3) полного ветвления;
- 4) неполного ветвления.

А8. На рисунке 29 изображена блок-схема алгоритма:

- 1) Делать пока (высказывание)

{ Если (высказывание) то

{ оператор;

оператор;

}

}

Делать пока (высказывание)

{ оператор;

оператор;

}

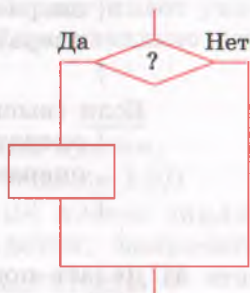


Рис. 28

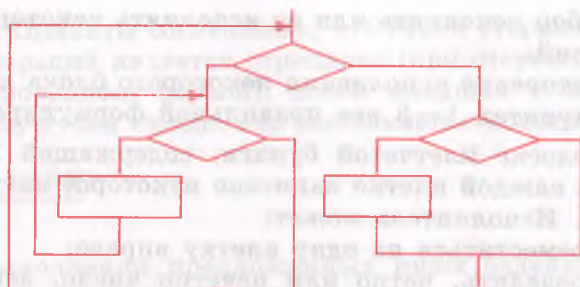


Рис. 29

2) Делать пока (высказывание){ Делать пока (высказывание){ оператор;
оператор;

}

Если (высказывание) то{ оператор;
оператор;

}

3) Делать пока (высказывание){ Делать пока (высказывание){ оператор;
оператор;

}

Если (высказывание) то{ оператор;
оператор;

}

4) Делать пока (высказывание){ Если (высказывание) то{ оператор;
оператор;Делать пока (высказывание){ оператор;
оператор;

}

}

- А9.** Имеется две кучки камней, в одной 15 штук, в другой 17. Исполнитель имеет два допустимых действия:
- а) взять из первой кучки 2 камня и переложить их во вторую;
 - б) взять из второй кучки 5 камней и переложить их в первую —
- и умеет проверять, остались ли в кучке камни.
Исполнитель выполняет алгоритм:

Делать пока ((в первой кучке есть камни) и (во второй кучке есть камни))

{Взять из первой кучки 2 камня и переложить их во вторую; взять из второй кучки 5 камней и переложить их в первую;}

Через несколько шагов исполнитель прекратил работу, потому что:

- 1) закончились камни в первой кучке;
- 2) закончились камни во второй кучке;
- 3) не может исполнить допустимое действие а;
- 4) не может исполнить допустимое действие б.

- А10.** Имеется полоска клетчатой бумаги шириной в 1 клетку и длиной в 128 клеток. Допустимое действие исполнителя: закрасить заданным цветом заданное количество подряд расположенных клеток. Кроме того, исполнитель умеет проверять, какой цвет имеет указанная ему закрашенная клетка. Первоначально все клетки не закрашены.
Исполнитель выполняет алгоритм:

Закрасить самую левую клетку синим цветом;

Делать пока (закрашенных клеток меньше 120)

{ Если (последняя из закрашенных клеток синяя) то Начиная со следующей клетки, закрасить желтым цветом столько клеток, сколько до этого было закрашено;

Если (последняя из закрашенных клеток желтая) то Начиная со следующей клетки, закрасить красным цветом столько клеток, сколько до этого было закрашено;

Если (последняя из закрашенных клеток красная) то Начиная со следующей клетки, закрасить синим цветом столько клеток, сколько до этого было закрашено;

}

Через несколько шагов исполнитель прекратил работу. Тогда 66-я клетка полосы оказалась:

- 1) синей; 2) желтой; 3) красной; 4) незакрашенной.

A11. Имеется две кучки камней. Допустимое действие исполнителя: если в кучке четное число камней, то половину этих камней переложить в другую кучку.

Исполнитель выполняет алгоритм:

Делать пока ((в первой кучке четное число камней) или (во второй кучке четное число камней))

{ Если (в первой кучке четное число камней) то
 { половину камней из первой кучки переложить во вторую кучку;

}

Если (во второй кучке четное число камней) то
 { половину камней из второй кучки переложить в первую кучку;

}

}

Через несколько шагов исполнитель закончил выполнение алгоритма. Первоначально:

- 1) могло быть в первой кучке 12 камней, во второй кучке 6 камней;
- 2) могло быть в первой кучке 5 камней, во второй кучке 10 камней;
- 3) могло быть в первой кучке 9 камней, во второй кучке 10 камней;
- 4) должно быть иное количество камней в кучках по сравнению с указанным в пунктах 1—3.

A12. Высказывание $(B > A + B)$ и не $(A/B = A - B)$ истинно для:

- 1) $A = -0,5$, $B = 0,5$;
- 2) $A = 0,5$, $B = 1,5$;
- 3) $A = -1,5$, $B = -0,5$;
- 4) ни один из пунктов 1—3 не подходит.

A13. Высказывание не (первая буква имени = третья буква имени или вторая буква имени согласная) истинно для имени:

- 1) Нина; 2) Владимир; 3) Павел; 4) Елена.

A14. Сложное условие выражено через высказывания A и B так, что имеет место следующая таблица истинности:

A	B	Результат
истина	истина	истина
ложь	ложь	ложь
ложь	истина	истина
истина	ложь	истина

Тогда в этом сложном условии высказывания A и B соединены:

- 1) союзом **и**; 2) союзом **или**; 3) частицей **не**;
4) не верен ни один из ответов 1—3.

A15. Логическое выражение **не (не A или B)** равносильно выражению:

- 1) A или не B ; 2) A и не B ;
3) не A и B ; 4) не A или не B .

Часть 2

При выполнении предложенных ниже заданий запишите в тетради шифр задания и рядом ответ в виде последовательности символов. По окончании работы сверьте получившуюся у вас запись с ключами, приведенными в конце учебника.

- B1.** Укажите номера тех блок-схем на рисунке 30, где в качестве фрагмента присутствует конструкция ветвления. В ответе номера должны быть расположены в порядке возрастания.
- B2.** Укажите номера тех блок-схем (см. рис. 30), где в качестве фрагмента присутствует конструкция цикла. В ответе номера должны быть расположены в порядке возрастания.
- B3.** Закончите предложение: «Для организации повторения блока действий используется алгоритмическая конструкция, которая называется ...»
- B4.** Дан алгоритм:
Задумать число;
Обозначить его буквой X ;

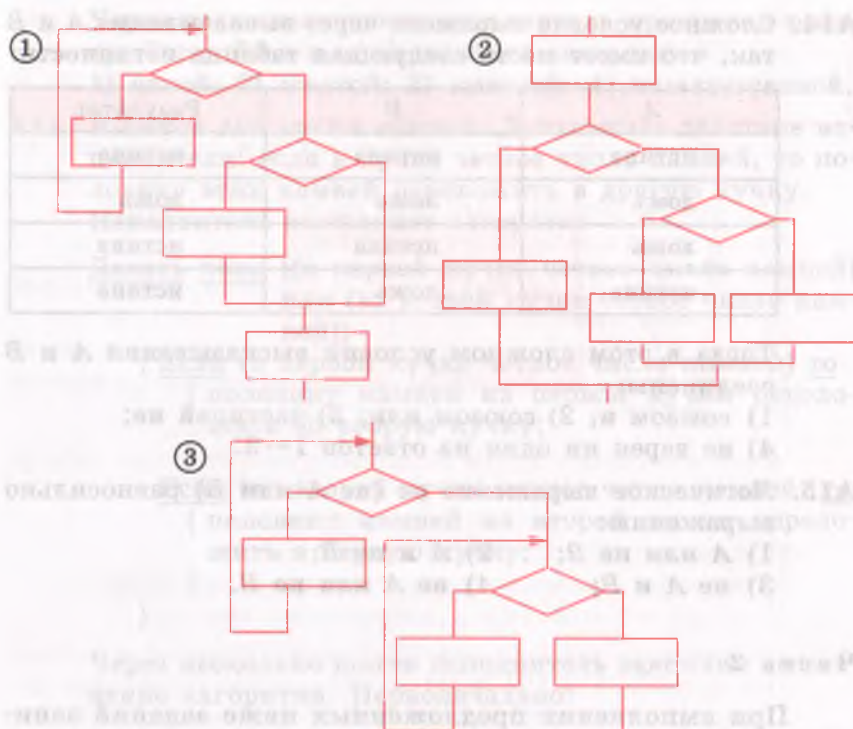


Рис. 30

Если не $((X > 150)$ или $(X < 75))$ то
 { Делать пока $(X$ четно)
 Разделить X на 2 и обозначить полученное число снова буквой X ;
 }
 }
 иначе
 { X прибавить 2 и обозначить полученное число снова буквой X ;
 Если $(X < 10)$ то
 { От X отнять 3 и обозначить полученное число снова буквой X ;
 }
 }
 }

Сообщить значение X ;

После исполнения этого алгоритма было сообщено число 9. Какое число было задумано?

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ИНФОРМАТИКЕ



№ 1

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 4

ПЕРВЫЙ РАЗ В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ

Вы пришли в компьютерный класс. Прежде всего нужно позаботиться о безопасности своей работы за компьютером.



Необходимо помнить: к каждому рабочему месту подведено опасное для жизни напряжение!

Техника, с которой вы будете работать, достаточно чувствительна к внешним воздействиям, поэтому соблюдайте следующие правила:

1. Если вы обнаружили какую-либо неисправность, немедленно сообщите об этом преподавателю. Не работайте на неисправном оборудовании!
2. Не включайте и не выключайте компьютеры самостоятельно.
3. Не дергайте и вообще не трогайте различные провода.
4. Не стучите по клавиатуре и мыши.
5. Не садитесь за клавиатуру с грязными руками.

А теперь познакомимся поближе с клавиатурой. В этом вам поможет сам компьютер и обучающая программа «Клавиатурный тренажер».

Мы вам советуем сразу начать осваивать так называемый слепой десятипальцевый метод работы на клавиатуре. Это не так уж и сложно, самое главное — не торопиться и набраться терпения.

Посмотрите внимательно на рисунок 31. На нем указаны зоны ответственности каждого пальца:



Рис. 31. Зоны работы пальцев на клавиатуре

- ☐ Левый мизинец постоянно находится над буквой **Ф**, а нажимает еще и на буквы **Й** и **Я**.
- ☐ Левый безымянный постоянно находится над буквой **Ы**, а нажимает еще и на буквы **Ц** и **Ч**.
- ☐ Левый средний постоянно находится над буквой **В**, а нажимает еще и на буквы **У** и **С**.
- ☐ Левый указательный постоянно находится над буквой **А**, а нажимает еще и на буквы **К**, **Е**, **П**, **М** и **И**. На большинстве клавиатур буква **А** отмечена рисккой.
- ☐ Правый указательный постоянно находится над буквой **О**, а нажимает еще и на буквы **Н**, **Г**, **Р**, **Т** и **Ь**. На большинстве клавиатур буква **О** тоже отмечена рисккой.
- ☐ Правый средний постоянно находится над буквой **Л**, а нажимает еще и на буквы **Ш** и **Б**.
- ☐ Правый безымянный постоянно находится над буквой **Д**, а нажимает еще и на буквы **Щ** и **Ю**.
- ☐ Правый мизинец постоянно находится над буквой **Ж**, а нажимает еще и на буквы **З**, **Х**, **Ъ** и **Э**.
- ☐ Большие пальцы рук нажимают на длинную клавишу пробела.

А теперь усаживайтесь поудобнее. В данном случае это означает сесть таким образом, чтобы можно было работать за клавиатурой быстро и без усталости.

- Позвоночник должен быть вертикальным, спина опирается на спинку стула.
- Ступни удобно стоят на полу или специальной подставке.
- Расстояние до экрана — не менее вытянутой руки.

- Верхний край экрана располагается примерно на уровне ваших глаз.
- Если вы посмотрите на центр экрана, то линия вашего взгляда должна быть перпендикулярной плоскости экрана, т. е. экран должен быть развернут немного вверх.
- Плечи развернуты и опущены, и вам не составляет труда удобно расположить четыре пальца каждой руки над основными клавишами среднего ряда, т. е. пальцы левой руки находятся над буквами Ф, Ы, В, А, правой — над буквами О, Л, Д, Ж.

Вот теперь запускайте клавиатурный тренажер, но не торопитесь осваивать сразу все буквы. Придерживайтесь того порядка, который предлагает вам клавиатурный тренажер. Самое главное на первых порах — при нажатии на клавиши не нарушать зону ответственности каждого пальца.

Многим поначалу кажется, что гораздо удобнее и быстрее работать одним пальцем одной лишь правой руки, но подумайте о будущем. Десятипальцевый слепой метод сэкономит вам уйму времени, с лихвой возместив затраты на его изучение.

Надеемся, довольно быстро вы достигнете скорости в 40—50 знаков в минуту, что вполне достаточно на начальном этапе.

№ 2

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 7

ЗНАКОМИМСЯ С ОС WINDOWS

Прежде всего договоримся о терминологии.

ЩЕЛКНУТЬ клавишей мыши — быстро нажать и отпустить клавишу.

ДВАЖДЫ ЩЕЛКНУТЬ клавишей мыши — подряд без перерыва быстро нажать и отпустить клавишу.

ПРИЖАТЬ клавишу мыши — держать, не отпуская (например, для перемещения объекта или растягивания его изображения).

А теперь за дело.

Перед вами Рабочий стол операционной системы Windows.

- 1 Найдите объект «Мой компьютер», установите на него указатель мыши (неважно, попадете вы на значок или имя объекта) и дважды щелкните по нему.

Перед вами окно данного объекта, а на Панели задач появился прямоугольник с изображением значка и имени данного объекта. Найдите кнопку «Изменение размера окна» и щелкните по ней левой клавишей мыши. Проследите за изменением окна и самой кнопки.

Найдите кнопку «Закрыть окно» и щелкните по ней левой клавишей мыши. На Рабочем столе воцарилась исходная обстановка, в том числе на Панели задач исчезла кнопка «Мой компьютер».

А теперь, снова установив указатель мыши на объект «Мой компьютер», щелкните правой клавишей мыши. Перед вами так называемое контекстное меню. В его первой строке стоит пункт «Открыть». Щелкните по нему, и перед вами снова окно объекта «Мой компьютер», причем в том виде, как вы его закрыли.

- 2 Откройте объект «Панель управления». Выпишите в тетрадь имена 3—4 объектов, находящихся в окне.

Измените размеры окна. Для этого подведите указатель мыши к его границе так, чтобы указатель изменил вид, став таким: $\leftrightarrow$, прижмите левую клавишу и перемещайте мышь по коврику. Проследите, как изменяются размеры окна. Если вы будете уменьшать его размеры, то появятся полосы прокрутки, а если увеличивать, то они исчезнут.

Переместите окно в другое место экрана. Действия такие же, как при изменении размеров окна, только указатель мыши надо установить на заголовке окна.

Закройте окно.

- 3 Откройте окно «Мой компьютер». Откройте диск C:. Найдите папку «Учебная». Щелкните на ней один раз левой клавишей — она поменяла цвет. Это означает, что данный объект выделен и с ним могут производиться манипуляции. Теперь установите на ней указатель мыши, прижмите левую клавишу и потяните выделенный объект за пределы окна. Когда указатель мыши окажется на Рабочем столе, отпустите клавишу. Вы увидите, что на Рабочем столе появилась такая же папка. Тем самым вы научились копировать объект. В зависимости от настройки копирование может произойти с удалением исходного объекта, а может — с сохранением исходного.

Установите еще раз указатель мыши на той же папке. Щелкните правой клавишей. Появится контекстное меню. Выберите в нем режим копирования. Затем установите указатель мыши на Рабочем поле и снова щелкните правой клавишей. Выберите режим «Вставить». На месте указателя появится копия папки.

Но вряд ли нужно так много копий одной и той же папки. Если вы удалили папку с диска C:, верните ее на место. С копиями поступим так. Выделите копию и нажмите клавишу Del. Значок объекта исчезнет с Рабочего поля. Но вы знаете, что он переместился в Корзину. Чтобы удалить окончательно, откройте окно Корзины. Там вы увидите удаленный файл. Выделите его, щелкнув на его имени левой клавишей мыши. Дальше снова можно нажать клавишу Del, а можно нажать кнопку с изображением двух перекрещивающихся линий, расположенную на панели инструментов окна Корзины.

Для первого раза достаточно. С другими возможностями ОС Windows вы будете знакомиться постепенно, осваивая другие инструменты компьютерных технологий.

№ 3

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 8

ПРОСТЕЙШИЕ ФУНКЦИИ ТЕКСТОВОГО РЕДАКТОРА

У всех текстовых редакторов существуют функции, имеющие одинаковое назначение, в частности вставка и удаление символов, вставка и удаление строки, соединение строк и разбиение строки на две.

Напомним, что под символом понимается буква, цифра, знак препинания, специальный знак, а также пробел. Пробел — это такой же полноправный символ, его можно вставлять и удалять. Место, где будет появляться очередной символ, указывается **курсором** — вертикальной или горизонтальной черточкой или прямоугольником, постоянно светящимся или мигающим.

А теперь выполните задания:

- 1 Наберите с помощью клавиатуры слова какого-нибудь стихотворения, которое вы помните, причем заголовок наберите прописными буквами и каждую строку начинайте тоже

с прописной буквы. Располагайте текст около левого края экрана. Используйте при работе вставку, удаление и т. д.

- 3 Отделите все строки друг от друга, вставляя каждый раз пустую строку.
- 3 Используя операцию разбиения строки, сделайте так, чтобы в каждой строке осталось только одно слово, и расположите эти слова лесенкой (как у Маяковского).
- 4 Удалите пустые строки.
- 3 Соедините строки так, чтобы они стали такими, как до разбиения.
Что у вас получилось? Если это первоначально набранный текст, то вы успешно справились с этими заданиями.
- 6 А теперь напишите перед текстом стихотворения его название (по центру), а еще выше и правее — фамилию автора. Ваша работа завершена.

№ 4

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 8

РАБОТА СО ШРИФТАМИ

Ваш текстовый редактор позволяет использовать разные шрифты: печатный и рукописный, подчеркнутый и увеличенный, наклонный и выделенный. Причем можно, например, использовать рукописный подчеркнутый шрифт, если выбрать одновременно рукописный шрифт и режим подчеркивания. Попробуйте, используя различные шрифты, оформить наклейку на тетрадь, а потом сделать рамочку.

Выполните задания:

- 1 Наберите на клавиатуре следующий текст (указав, конечно, свои данные):

ТЕТРАДЬ
по математике
ученицы 8А класса
школы № 104
г. Санкт-Петербурга
Степановой Насти

- 2 Используя различные шрифты, преобразуйте каждую строку. Чтобы изменить шрифт, надо выделить фрагмент текста как БЛОК. Блок будет помечен другим цветом. Затем выберите шрифт (как это сделать, вам объяснит учитель или вы узнаете из инструкции пользователю).

Ваш текст может стать, к примеру, таким:

ТЕТРАДЬ

по математике

ученицы 8^а класса

школы № 104

г. Санкт-Петербурга

**Степановой
Настя**

печатный, подчеркнутый, увеличенный,
выделенный, гарнитура Прагматика

печатный, наклонный, гарнитура Таймс

печатный, выделенный, использован
верхний индекс для указания буквы
класса, гарнитура Таймс

печатный, подчеркнутый, гарнитура
Таймс

печатный, подчеркнутый, выделенный,
гарнитура Таймс

печатный, увеличенный, выделенный,
гарнитура Фри Сет.

Можете, конечно, использовать другие комбинации шрифтов (те, которые вам нравятся).

- 3 Поместите текст в рамочку так, как вам объясняли на уроке теории.
- 4 Просматривая подготовленный текст перед печатью, обратите внимание на рамочку, подправьте ее при необходимости. Попробуйте (с разрешения учителя, разумеется) распечатать наклейку на принтере.
- 5 Не забудьте записать свой файл на диск. Можете указать на наклейке название другой учебной дисциплины и сделать еще одну распечатку.
- Ваша работа завершена.

№ 5

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 8

РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ В ТЕКСТОВОМ РЕДАКТОРЕ

Современный текстовый редактор, как правило, позволяет не только готовить тексты, вставлять рисунки, но и производить не очень сложные расчеты. Такие расче-

ты может выполнять, например, бухгалтер при начислении заработной платы. Представьте, что вы бухгалтер очень маленького предприятия, в котором работает всего пять человек, и вам надо решить подобную задачу. Предположим для простоты, что оплата труда у всех работников почасовая (т. е. стоимость одного часа работы сотрудника одинакова, но зависит от квалификации сотрудника).

Выполните задания:

- ① Создайте таблицу из восьми столбцов и семи строк. В первой строке в каждом столбце укажите его номер. Во второй строке укажите названия столбцов. Первый столбец предназначен для фамилий сотрудников предприятия, поэтому во второй строке первого столбца наберите слово **ФАМИЛИЯ**. Название второго столбца: **ОПЛАТА ЗА 1 ЧАС** (в рублях). Он, очевидно, будет содержать числа. Третий столбец **КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ** тоже будет содержать числа (количество отработанных часов за месяц).
- ② Теперь наберите в первом столбце фамилии работников, во втором — соответствующую им стоимость одного часа работы, в третьем — количество отработанных часов.

На экране должно быть приблизительно следующее:

1	2	3
Фамилия	Оплата за 1 час (в рублях)	Количество часов
1. Иванов	156	82
2. Петров	231	75
3. Сидоров	182	94
4. Степанов	340	39
5. Михайлов	274	76
6. Андреев	193	68

- ③ Теперь нужно определить, какая сумма должна быть начислена каждому сотруднику за отработанное количество часов. Для этого нужно умножить каждое число из второго столб-

ца на соответствующее число из третьего столбца. Заголовок четвертого столбца — ОПЛАТА ЗА ОТРАБОТАННОЕ ВРЕМЯ.

В вашем редакторе для работы со столбцами предусмотрены специальные операции: умножение, сложение, вычитание, а также умножение столбца на коэффициент.

Как это делается в вашем редакторе, вам расскажет учитель или вы ознакомитесь с этим по инструкции пользователю.

- 4 Заголовок пятого столбца — РАЙОННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ. Для тех, кто живет, например, на Урале, полагается надбавка 15%, для тех, кто живет на Севере, — другая надбавка: 20%, на Дальнем Востоке — третья и т. д.

Узнайте, действует ли в вашей местности какой-либо районный коэффициент и если действует, то надо умножить на него весь четвертый столбец (надеемся, вы не забыли перейти от процентов к десятичным дробям).

- 5 Заголовок шестого столбца — НАЧИСЛЕНО. Тут должна быть указана сумма четвертого и пятого столбцов — это будет полная начисленная сумма.

- 6 Заголовок седьмого столбца — ПОДОХОДНЫЙ НАЛОГ. Подоходный налог составляет 13%, или 0,13. Здесь при расчете учитывается начисленная сумма. Умножьте столбец 6 на число 0,13.

- 7 Заголовок восьмого столбца — ИТОГО. Это, наконец, та сумма, которая выдается человеку на руки, и вычисляется она как разность столбцов 6 и 7.

Ваша работа завершена. И хотя на самом деле заработная плата рассчитывается намного сложнее (а кроме зарплаты, бухгалтеру надо рассчитывать приход и расход материалов, вести учет готовой продукции, рассчитывать доход и прибыль и многое другое), вы получили первое представление о том, как может помочь компьютер работе бухгалтерии.

ЗНАКОМСТВО С ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЕЙ

Выполняя задание 7 из § 9, вы разобрались, как использовать электронную таблицу для подготовки прайс-листа.

- 1 Создайте на компьютере электронный вариант прайс-листа (наименования и цены на компьютерное оборудование возьмите из какого-нибудь рекламного объявления в доступной для вас газете). Поэкспериментируйте с таблицей, вводя разные значения курса доллара.
- 2 Фирма ввела скидки с 1 апреля. В таблице приведены сведения о продажах до 1 апреля и после. Найдите сумму продаж (в тыс. р.) за каждый из указанных дней. Для этого введите предоставленную вам информацию и необходимые расчетные формулы в подходящие столбцы электронной таблицы.

Номер наименования	Дата								
	29.03	30.03	31.03	1.04		2.04		3.04	
				Без скид- ки	Со скид- кой	Без скид- ки	Со скид- кой	Без скид- ки	Со скид- кой
1	7	4	6	2	0	1	6	2	5
2	3	5	1	1	6	7	5	1	0
3	0	1	1	2	0	3	0	2	0
4	4	2	4	3	7	2	0	2	5

С помощью электронной таблицы найдите доход фирмы за каждый день по отдельности и за 6 дней вместе.

- 3 Для той же фирмы разработайте с помощью электронной таблицы счет-фактуру, который выдается покупателю на его покупки в данной фирме. В нем должно указываться наименование покупаемого оборудования, его цена в рублях, количество приобретаемых экземпляров и их стоимость (со скидкой, если таковая имеет место), общая стоимость покупаемых товаров.

- 4 Фирма решила ввести скидки на суммарную стоимость покупки: если сумма превышает 1500 US\$, то скидка с этой суммы составляет 2%. Доработайте счет-фактуру с учетом этой скидки.

Надеемся, что вы успешно справитесь с этой работой.

№ 7

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 9

ЭЛЕКТРОННАЯ ТАБЛИЦА КАК ИНСТРУМЕНТРЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Приступим к решению задачи об организации экскурсионной поездки. Ее условие приведено в тексте § 9, а необходимые данные возьмите из таблицы:

Класс	Едут на экскурсию
7А	23
7Б	17
7В	14
7Г	7
8А	18
8Б	6
8В	19
8Г	22
9А	21
9Б	11
9В	15
9Г	18

- 1 Попробуйте с помощью электронной таблицы подобрать такой вариант распределения классов по автобусам, чтобы было как можно меньше недовольных.

Разобравшись с экскурсией, перейдем к задаче об организации перевозок. Ее условие также приведено в § 9.

- 2 Заполните нужным образом ячейки электронной таблицы и решите задачу наиболее равномерного распределения груза. У кого в классе получилось наиболее равномерное распределение груза?

№ 8

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 11

СТАНДАРТНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА

Прежде всего договоримся о терминологии.

ЛЕВАЯ КЛАВИША мыши обычно используется для подтверждения выбора и фиксации объекта. Эта клавиша означает «ДА», она употребляется наиболее часто.

ПРАВАЯ КЛАВИША используется для отказа от чего-либо (это клавиша «НЕТ»), а в некоторых графических редакторах и для изменения размеров изображения.

ВЫБОР ИНСТРУМЕНТА или **РЕЖИМА**, как правило, осуществляется установкой курсора на пиктограмме этого инструмента или режима, после чего надо щелкнуть левой клавишей мыши.

ПАЛИТРА — поле выбора цвета, располагающееся обычно снизу или сбоку экрана.

Соблюдайте «правила хорошего тона» при работе с графическим редактором.

- Если вы случайно «попали куда-нибудь не туда», позвоните учителю, и он поможет вам выбраться из сложной ситуации. Не пытайтесь щелкать клавишей мыши по всем подряд пиктограммам или панически нажимать клавиши на клавиатуре (тем более сразу несколько одновременно).
- Не выбирайте инструменты **сканер** и **принтер**, не получив предварительно разрешение учителя. Возможно, к вашему компьютеру не подключено ни то ни другое. Это может привести к зависанию машины, т. е. отказу компьютера работать с вами дальше.
- Не записывайте ничего на диск без разрешения учителя.

- Не заливайте все поле яркой краской — не будет виден курсор!

А теперь выполните несколько заданий:

- 1 Перемещая курсор, попробуйте выяснить, где находится начало системы координат и куда направлены оси.
- 2 Изобразите домик. Используйте для этого инструменты ПРЯМОУГОЛЬНИК и ОТРЕЗОК.
- 2 Пусть у этого домика будет труба, из которой идет дым, а рядом растет замечательное дерево (ель или тополь). Используйте инструменты РАСПЫЛИТЕЛЬ и ОВАЛ.
- 4 Раскрасьте дом и трубу, используя инструмент УЗОР (для крыши — черепицу, для дома и трубы — кирпичи).

№ 9

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 11

РАБОТА С ПАЛИТРОЙ

Будем строить сказочный город. Выполните задания:

- 1 Вы уже научились раскрашивать картинки готовыми красками. Но настоящие художники любят смешивать краски. Мы уже рассказали, что новый цвет можно создать, смешивая три краски — красную (Red), зеленую (Green) и синюю (Blue). Следуя указаниям учителя или инструкции к вашему графическому редактору, создайте несколько новых цветов и подготовьте новую палитру.
- 2 Вы уже довольно опытный художник, поэтому, используя вашу палитру, нарисуйте еще раз такой же дом, как и на лабораторной работе № 8. Но внимание! Дом не должен быть слишком большим или слишком маленьким: он должен занимать приблизительно $\frac{1}{3}$ экрана по высоте и $\frac{1}{3}$ по ширине. Это нужно для выполнения последующих заданий.
- 2 Постройте сказочный город, в котором все дома как будто похожи и в то же время непохожи друг на друга, а вернее, на ваш исходный дом. Для этого поместите изображение дома в буфер обмена. Как это сделать конкретно в вашем гра-

фическом редакторе, вам расскажет учитель или вы можете прочитать в инструкции пользователю.

Затем щелкните нужной клавишей мыши на пиктограмме вставки буфера обмена (или выберите соответствующий пункт в меню «Редактировать») и наклейте домик, изменяя, если хотите, его размеры. Если дом сделать длинным и узким, то он станет похожим на башню. Если растянуть вширь, он, скорее, будет похож на амбар. Экспериментируйте!

- 4 А теперь строим целую улицу домов, пользуясь правилами перспективы. У вас может получиться и средневековый город, и деревня, и поселение папуасов.
- 5 Нарисуйте дерево. Выполняя действия в соответствии с заданием 4, украсьте ваш город деревьями, изменяя их размер и пользуясь правилами перспективы.
- 6 В вашем сказочном городе пошел сказочный снег... Но у вас нет такой «снежной» заливки. Это новый УЗОР. Как его создать, вам расскажет учитель или вы узнаете из инструкции пользователю. Как только узор «снег» готов, выберите инструмент ЗАЛИВКА, подберите нужный цвет и устройте в своем городе снегопад. Можно выбрать, например, сиреневый цвет, тогда ваш снег будет совсем необычным.

№ 10 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 11

СПЕЦЭФФЕКТЫ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА

Вы уже освоили работу с буфером обмена и умеете вклеивать его содержимое в любое место рисунка. Но этим отнюдь не ограничиваются возможности графического редактора. Их дальнейшему освоению и посвящена предлагаемая лабораторная работа. Но для успешной работы вы должны знать из рассказа учителя или инструкции пользователю, как загрузить (считать) рисунок с диска на экран.

А теперь выполните следующие задания:

- 1 Используя режим ФАЙЛ, загрузите рисунок джипа (JEEP) или какого-нибудь другого автомобиля и с помощью вклейки создайте целую шеренгу из автомашин, уходящую вдаль.

Надеемся, вы будете соблюдать при этом закон перспективы. (Вспомните предыдущую лабораторную работу, в частности задание 4.)

- 2 Теперь представьте, что машина на переднем плане попала в ужасную катастрофу. Какие-то ее части отлетели, какие-то сплющились. Используя эффект ПЕРЕНОС и эффект ПЕРЕКОС, создайте соответствующий рисунок.
- 3 В дополнение переверните одну из машин в шеренге, используя инструмент ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПЕРЕВОРОТ.
- 4 Легко предположить, что организованное вами жестокое ралли далеко не все могут выдержать. С помощью инструментов ЗЕРКАЛО или ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПЕРЕВОРОТ разверните пару машин в другую сторону.
- 5 Две машины столкнулись лоб в лоб, так что их передние колеса поднялись. Используйте инструменты ВРАЩЕНИЕ и ЗЕРКАЛО.
- 6 А тем временем там, где идут ваши соревнования, наступил вечер. Воспользуйтесь эффектом ТЕНИ и измените контуры автомашин.
- 7 Напишите в правом верхнем углу картинке слово «Rally» и примените к буквам все оставшиеся в вашем распоряжении спецэффекты. Изумительно смотрятся буквы с РАССЛОЕННЫМ КОНТУРОМ, особенно если потом внутренний контур закрасить другим цветом. Не забудьте, что текст тоже можно НАКЛОНЯТЬ, ПОВОРАЧИВАТЬ...

№ 11

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 13

СОЗДАЕМ ПРЕЗЕНТАЦИЮ В POWERPOINT

Выполнив задание 6 из § 13, вы реализовали первый этап разработки презентации. Теперь очередь за следующими. Создайте последовательно слайды и определите порядок их появления в презентации. Устройте конкурс получившихся реклам среди своих одноклассников.

А теперь приступайте к созданию «Живой азбуки» для первоклассников. Возможно, вы разобьетесь на несколько групп и тогда сможете сравнить результаты своей работы.

№ 12 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 19**ПЕРВАЯ ВСТРЕЧА С ПАРКЕТЧИКОМ¹**

Пришла пора посмотреть, как слушается вас Паркетчик не на бумаге, а в жизни — на экране дисплея. Паркетчик относится к тем формальным исполнителям, которым для работы требуется программа. И поэтому поначалу вы видите экран обычного, не очень сложного текстового редактора, в котором вам предстоит набирать эту самую программу.

Но набирать программу слово за словом по одной буковке слишком долго. Пока наберешь, урок может закончиться. Чтобы ускорить набор программы, все слова, которые понимает Паркетчик, занесены в меню. И выбор слова в меню обеспечивает его автоматическое появление в тексте программы. Само меню появляется на экране, как только вы нажмете функциональную клавишу <F4>.

Нажмите эту клавишу. Перед вами появилось шесть пунктов меню:

- Действия;
- Условия;
- Ветвления;
- Циклы;
- Подпрограммы;
- Описания.

С помощью клавиш управления курсором выберите нужный пункт и нажмите <Ввод>. Поначалу вам потребуются в основном **Действия**.

В появившемся списке команд выберите ту, которая необходима, и снова нажмите клавишу <Ввод>. Эта команда тут же появится в программной строке в том месте, где стоит курсор.

Если вы выбрали команду Положить(), то нужно указать цвет плитки, нажав клавишу с буквой <з> или <к>, в зависимости от того, зеленую или красную плитку вы хотите положить на поле.

¹ Обучающее программное средство Паркетчик является свободно распространяемым продуктом. Эту программу можно найти, например, на сайте издательства «Просвещение» (www.prosv.ru) в разделе «Проекты».

А во всем остальном работа по набору команд ничем не отличается от работы в среде текстового редактора, с которым вы уже знакомы.

Правда, этот текстовый редактор «обучен» проверять правильность команд для Паркетчика. И если какая-то команда набрана неверно, справа от нее высвечивается сообщение об ошибке. Вы тут же можете внести исправления.

Для Паркетчика действует еще одно правило: каждая программа должна начинаться со слова Программа, а весь последующий текст заключается в операторные скобки. Слово Программа, как и сами операторные скобки, набирать вручную необязательно — вы можете найти его в подпункте меню **Подпрограммы**.

Наберите, например, самую простенькую программу:

Программа

{

Шаг вверх;

Положить (к);

Шаг вправо;

Положить (з);

Шаг вправо;

Шаг вправо;

Положить (к);

}

и запустите ее.

Чтобы поручить Паркетчику исполнить программу, выберите пункт меню **Выполнение** или просто нажмите функциональную клавишу <F9>. На экране появится поле Паркетчика, и он примется бойко бегать по полю, выполняя вашу программу.

Конечно, можно записывать и несколько операторов в одной строке, но это верный путь запутаться в собственной программе, когда она станет немного сложнее. Поэтому давайте сразу будем привыкать к правильному стилю записывания программ для исполнителя.

Если программа вам больше не нужна, ее легко стереть, последовательно выбрав в меню пункты **Файл** и **Новая программа**. Компьютер вас предупредительно спросит, не надо ли предварительно записать старую программу на диск для дальнейшего использования.

Вы, конечно, помните, что Паркетчик живет и трудится на прямоугольном клетчатом листе бумаги. Значит,

если вам вдруг захотелось изменить стандартные размеры игрового поля — 42×30 клеточек, выберите пункт меню **Установка** и задайте другие размеры.

Теперь вы можете создать на поле любой интересный для вас орнамент, положив плитки нужного цвета. Для этого выберите пункт меню **Паркет**, подпункт **Изменить** и воспользуйтесь клавишами с буквами <к> и <з>, нажимая их одновременно с клавишами управления курсором. Чтобы выйти из режима редактирования поля Паркетчика, достаточно нажать клавишу <Esc>.

А теперь для тренировки составьте программу, исполнив которую Паркетчик на чистом поле выложит по диагонали (начиная с левого нижнего угла) 4 зеленые плитки. Не забудьте только поставить открывающую операторную скобку { после слова Программа, а в конце текста программы — закрывающую скобку }.

Для целей отладки служит команда **Стоп**. Ее можно поставить в любое место программы, чтобы убедиться, что программа выполняется нормально вплоть до этого места.

Наконец не забудьте после работы сохранить свою программу. Для этого служат пункты меню **Сохранить** и **Сохранить как**. Не сохраняйте программу со стандартным именем NONAME — вы можете оказаться неодиноким, и тогда вместо вашей программы будет записана чужая.

Мы не в последний раз работаем с Паркетчиком. Постепенно вы запомните его режимы работы. Впрочем, это совсем необязательно: нажав знакомую вам клавишу <F1>, вы тут же на экране дисплея получите подсказку.

А теперь напишите программу по алгоритму, который вы составили, выполняя задание 6 к § 19. Введите эту программу. Надеемся, Паркетчик нарисовал именно то, что вам хотелось.

№ 13 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 21**ОПЕРАТОР ЦИКЛА В РАБОТЕ ПАРКЕТЧИКА**

- 1** Наберите программу, которая приведена в тексте § 21, и заставьте Паркетчика ее выполнить.
Все ли получилось так, как вы задумали? Если нет, исправьте программу и запустите ее еще раз. Другими словами, займитесь отладкой программы.
- 2** Заставьте Паркетчика выполнить программу замощения всего поля красными плитками.
- 3** Проверьте, как исполняет Паркетчик программу, составленную вами при выполнении задания 3 из § 21.
- 4** Поручите Паркетчику исполнить ваши программы из задания 4 (§ 21).
- 5** Проверьте, как исполняет Паркетчик программу, составленную вами при выполнении задания 5 из § 21.

№ 14 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К § 23**УСЛОВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В РАБОТЕ ПАРКЕТЧИКА**

- 1** Наберите программу, которую вы составили, выполнив задание 1 из § 23, и заставьте Паркетчика ее выполнить.
Все ли получилось так, как вы задумали? Если нет, исправьте программу и запустите ее еще раз, т. е. займитесь отладкой программы.
- 2** Заставьте Паркетчика выполнить программу, составленную вами при выполнении задания 2 из § 23.
- 3** Проверьте, как исполняет Паркетчик программу, составленную вами при выполнении задания 3 из § 23.

- 4 Поручите Паркетчику исполнить вашу программу из задания 6а (§ 23).
- 5 Проверьте, как исполняет Паркетчик программы, составленные вами при выполнении задания 6б из § 23.
- 6 Создайте на поле Паркетчика несколько «столбчатых диаграмм», как это рассказано в задании 7 из § 23, и протестируйте программы, составленные вами при выполнении указанного задания 7.
- 7 Создавая на поле Паркетчика подходящие орнаменты, протестируйте программы, составленные вами при выполнении задания 8 из § 23.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЧТЕНИЯ

1. Задачник-практикум по информатике и информационным технологиям: кн. для учащихся 7—11 кл. общеобразоват. учреждений / А. Г. Гейн, Н. А. Юнерман. — М.: Просвещение, 2003.

2. Информатика. Задачник-практикум. В 2 т./под ред. И. Г. Семакина, Е. К. Хеннера. — Т 1, 2. М.: ЛБЗ, 1999.

3. Информатика: энциклопедический словарь для начинающих./под ред. Д. А. Поспелова. — М.: Педагогика-Пресс, 1994.

4. Информатика как наука об информации./под ред. Р. С. Гиляревского. — М.: Фаир-Пресс, 2006.

5. Культура информационной деятельности: учеб. пособие. для 8 кл. основной школы / В. В. Мачульский и др. — Смоленск: Ассоциация XXI век, 2004.

6. Шафрин Ю. А. Информационные технологии. — М.: ЛБЗ, 1999.

Предметный указатель

А

адаптер 84
адрес ячейки электронной
таблицы 44
— — — абсолютный 47
адресация относительная 47
актуальность информации 74
алгоритм 103
алфавит 15

Б

байт 18
бит 18
блок-схема 116
блок ячеек 47
буфер обмена 30
— для копирования 30

В

веб-камера 82
ветвление 125
видеоинформация 8
видеокамера, цифровая 82
видеокарта 24, 57
видеопамять 24
высказывание 115

Г

гигабайт 18
графический планшет 82
— ускоритель 24, 57

Д

данные исходные 45
— рассчитываемые 45
детерминированность алгорит-
ма 104

директория 31
диск магнитный гибкий 21
— — жесткий 21
диск оптический 21
дискета 21
дисковод 21
дискретизация звука 66
дискретность алгоритма 104
дисплей 22
достоверность информации 74

З

заголовок цикла 114
закон двойного отрицания 138
— переместительный 137
— распределительный 137
— сочетательный 137
законы де Моргана 138
— поглощения 138

И

имя файла 31
интерфейс музыкального циф-
рового устройства 68
— пользователя 26
информатика 10
информационная культура 77
информационное общество 76
информационный объект 6
— процесс 10
информация 5
— символьная 8
исполнитель формальный 128

К

килобайт 18
клавиатура 22

комментарий 114
 компьютер 23
 конечность алгоритма 104
 контроллер 23
 координаты курсора 60
 курсор 35
 — графический 60
 кэш-память 23

М

манипулятор мышь 22
 мегабайт 18
 меню 29
 — контекстное 152
 мультимедийное представление информации 69

Н

неполная форма условного оператора 125
 новизна информации 74
 носитель информации 12
 — — внешний 22

О

обработка информации 12
 объективность информации 74
 оператор условный 124
 — цикла 114
 операционная система 25
 отладка 103
 ошибка семантическая 103
 — синтаксическая 103

П

память 20
 — внешняя 21
 — оперативная 21
 панель инструментов 30
 папка 31
 передача информации 10
 перепрограммируемая посто-

янная память 24
 пиксель 57
 плоттер 81
 поиск по контексту 38
 поиск по образцу 38
 полная форма условного оператора 125
 полнота информации 74
 получение информации 10
 понятность алгоритма 104
 порт 84
 — Cinch/RCA 84
 — COM 84
 — DVI 84
 — IEEE 1394 84
 — LPT 84
 — PS/2 84
 — USB 84
 постоянное запоминающее устройство 24
 пробел 37
 приложение 28
 примитив графический 62
 принтер 22
 принцип информационной открытости 76
 программа 25, 101
 — инструментальная 26
 программное обеспечение 25
 — — прикладное 26
 — — системное 25

Р

равносильные высказывания 137
 разрешение графического режима 57
 — VGA 57
 растр 60
 редактор текстов 35
 режим графический 57
 — непосредственного исполнения 25, 101
 — программного управления 25

— WYSIWYG 42
 результативность алгоритма 104
 RGB-кодирование 58

С

сигнал аналоговый 66
 символ перевода строки 37
 — табуляции 37
 система допустимых действий 98
 — команд 98
 сканер 22
 скобки операторные 114
 скорость передачи данных
 скроллинг 35
 слайд 70
 среда исполнителя 109
 столбец электронной таблицы 44
 строка состояния 31
 — электронной таблицы 44

Т

таблица истинности 136
 — электронная 44
 тело цикла 114

У

устройство ввода-вывода 22
 — периферийное 22
 — управления 101

Ф

файл 31
 — текстовый 42
 формат текста 39

форматирование 39

Х

хранение информации 12

Ц

цель достижимая 100
 ценность информации 74
 центральный процессор 20
 цикл 114
 — внешний 116
 — внутренний 116
 — двойной 116
 цифровой фотоаппарат 82

Ш

шрифт 40
 — наклонный 40
 — подчеркнутый 40
 — полужирный 40

Э

эвристика 14
 электронно-вычислительная
 машина 44

Я

ячейка электронной табли-
 цы 44

ASCII 18

BIOS 24

flash-память 24

MIDI 68

UNICODE 18

КЛЮЧИ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

Глава I

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Номер ответа	3	1	3	2	4	3	2	2	4	1	3

Задание	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
Номер ответа	3	4	2	3	2	1	3	4	2	3

Задание	B1	B2	B3
Ответ	31	= C\$2 – \$D4	Заменить

Глава II

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Номер ответа	2	3	2	3	1	3	4	2	4	3	4

Задание	A12	A13	A14	A15
Номер ответа	3	3	2	2

Задание	B1	B2	B3	B4
Ответ	12	13	цикл	144

Содержание

Предисловие	3
Глава I. ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАТИКУ	4
§ 1. Информация и формы ее представления	—
§ 2. Информационные процессы	9
§ 3. Кодирование символьной информации	15
§ 4. Компьютер	20
§ 5. Программное обеспечение компьютера	25
§ 6. Операционная система Windows: описание интерфейса	27
§ 7. Операционная система Windows: основные объекты	32
§ 8. Обработка текстовой информации на компьютере	34
§ 9. Организация вычислений при помощи компьютера	44
§ 10. Кодирование видеоинформации	54
§ 11. Компьютерная обработка графической информации	59
§ 12. Звук и компьютер	65
§ 13. Электронные презентации	69
§ 14. Использование информации	74
§ 15. Персональный компьютер — базовый элемент информационного пространства пользователя	78
§ 16. Компьютер и экология	86
Итоги главы I	92
Проверьте себя	94
Глава II. АЛГОРИТМЫ И ИСПОЛНИТЕЛИ	98
§ 17. Формальные исполнители	—
§ 18. Что такое алгоритм	101
§ 19. Знакомьтесь: исполнитель Паркетчик	109
§ 20. Циклическое исполнение алгоритма. Оператор «Делать пока...»	113
§ 21. Оператор цикла в работе Паркетчика	120
§ 22. Условные операторы	123
§ 23. Условные операторы в работе Паркетчика	129
§ 24. Сложные условия	133
§ 25. Алгебра высказываний	136
Итоги главы II	141
Проверьте себя	142

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ИНФОРМАТИКЕ . . .	149
Лабораторная работа № 1 (к § 4). Первый раз в компьютерном классе	—
Лабораторная работа № 2 (к § 7). Знакомимся с ОС Windows	151
Лабораторная работа № 3 (к § 8). Простейшие функции текстового редактора	153
Лабораторная работа № 4 (к § 8). Работа со шрифтами	154
Лабораторная работа № 5 (к § 8). Работа с таблицами в текстовом редакторе	155
Лабораторная работа № 6 (к § 9). Знакомство с электронной таблицей	157
Лабораторная работа № 7 (к § 9). Электронная таблица как инструмент решения задач	159
Лабораторная работа № 8 (к § 11). Стандартные инструменты графического редактора	160
Лабораторная работа № 9 (к § 11). Работа с палитрой	161
Лабораторная работа № 10 (к § 11). Спецэффекты графического редактора	162
Лабораторная работа № 11 (к § 13). Создаем презентацию в PowerPoint	163
Лабораторная работа № 12 (к § 19). Первая встреча с Паркетчиком	164
Лабораторная работа № 13 (к § 21). Оператор цикла в работе Паркетчика	167
Лабораторная работа № 14 (к § 23). Условные операторы в работе Паркетчика	—
Литература для дополнительного чтения	169
Предметный указатель	170
Ключи к тестовым заданиям	173

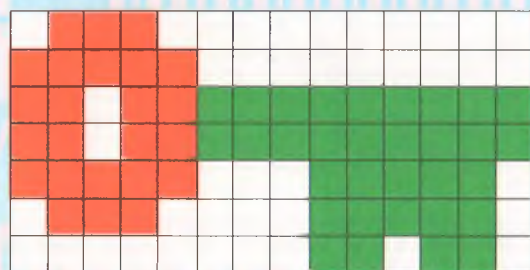
ИСПОЛНИТЕЛЬ ПАРКЕТЧИК

Список допустимых действий:

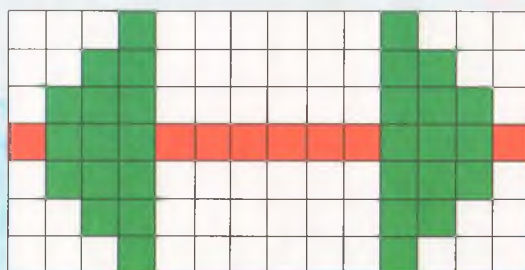
Шаг вверх;
Шаг вниз;
Шаг вправо;
Шаг влево;
Положить красную плитку;
Положить зеленую плитку;
Снять плитку.

Список проверяемых условий:

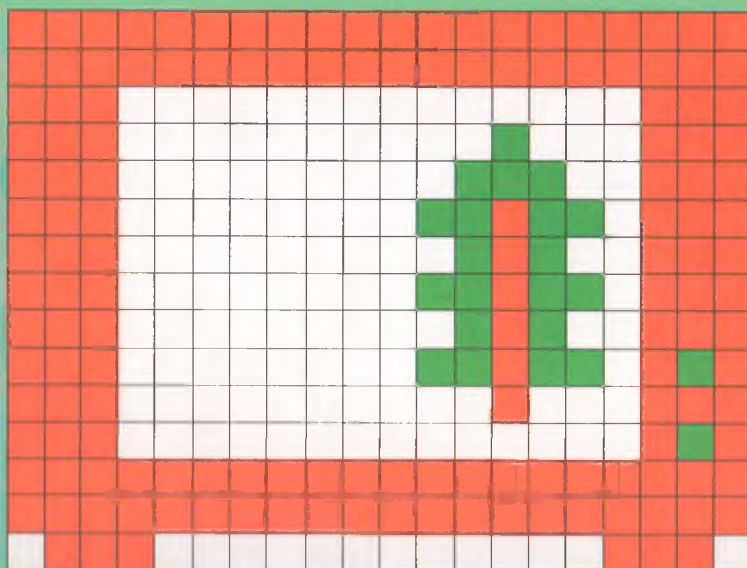
Сверху стена;
Снизу стена;
Справа стена;
Слева стена;
Лежит красная плитка;
Лежит зеленая плитка.



КЛЮЧ



ШТАНГА



ТЕЛЕВИЗОР



ИНФОРМАТИКА

И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



ISBN 978-5-09-021974-7



9 785090 219747

интернет-магазин

OZON.RU



65473570



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО