

Александр Дуванов

АЗЫ ИНФОРМАТИКИ



**РАБОТАЕМ
С ИНФОРМАЦИЕЙ**

КНИГА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2004

УДК 681.3.06(072.2)
ББК 32.973я721
Д79

Дуванов А. А.

Д79 Азы информатики. Работаем с информацией. Книга для учителя. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 208 с.: ил.

ISBN 5-94157-447-9

Книга продолжает курс «Азы информатики», состоящий из восьми учебно-методических комплектов, и посвящена ключевой теме школьного курса информатики и информационных технологий. Рассматриваются виды информации и формы ее представления, алгоритмы обработки, способы хранения и передачи. Освещены вопросы измерения, структурирования, кодирования и защиты информации, а также поиска и передачи информации в Интернете. Даны необходимые учителю методические рекомендации, описаны современные формы контроля знаний, представлены дополнительные материалы по темам.

Книга будет полезна не только учителям, но и всем читателям, самостоятельно осваивающим курс, в том числе учащимся и их родителям.

Для учителей и учащихся средних общеобразовательных школ

УДК 681.3.06(072.2)
ББК 32.973я721

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. гл. редактора	<i>Людмила Еремеевская</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Елена Михальчук</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Караваевой</i>
Корректоры	<i>Евгений Камский, Виктория Пиотровская</i>
Дизайн обложки	<i>Инны Тачиной</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 30.03.04.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,8.

Тираж 3 000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Гигиеническое заключение на продукцию, товар № 77.99.02.953.Д.001537.03.02
от 13.03.2002 г. выдано Департаментом ГСЭН Минздрава России.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в Академической типографии "Наука" РАН
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12.

ISBN 5-94157-447-9

© Дуванов А. А., 2004
© Русс А. А., иллюстрации, 2004
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2004

Содержание

Содержание	3
О курсе «Азы информатики»	7
Это практический курс концептуальной информатики для начинающих	7
Тематический план курса	7
«Азы информатики» для школы	10
«Азы информатики» для самообразования	10
Задачи курса	11
Форма изложения	11
Структура книг	12
Электронные учебники	15
Сетевая поддержка	16
Истоки	16
Благодарности	16
Тема 2. Работаем с информацией	18
Введение	18
Краткое содержание уроков	22
Урок 1. Что такое информация	25
Определение информации	25
Клавиатурные навыки	26
Ответы на вопросы	26
Ответы на вопросы «Практикума»	28
Зачётный класс (ответы)	29

Урок 2. Как получить информацию	33
Информатика — абстрактная наука	33
Как получить информацию	33
Ответы на вопросы	35
Ответы на задания «Практикума»	41
Ответы на вопросы «Практикума»	41
Зачётный класс (ответы)	42
Урок 3. Что можно делать с информацией	45
Поход за информацией	45
Ответы на вопросы	51
Ответы на вопросы «Практикума»	54
Зачётный класс (ответы)	59
Урок 4. Хранение информации	63
Информационные компьютерные носители	63
Ответы на вопросы	67
Ответы на вопросы «Практикума»	72
Зачётный класс (ответы)	73
Урок 5. Хранить, чтобы искать	77
Структурирование информации	77
Ответы на вопросы	85
Решение двух задач из домашнего задания варианта 3	90
Ответы на вопросы «Практикума»	92
Зачётный класс (ответы)	92
Урок 6. Передача информации	99
История связи	99
Игры в передачу информации	100
Ответы на вопросы	100
Вопросы и задания «Практикума»	104
Зачётный класс (ответы)	107
Урок 7. Искажения при передаче	113
Испорченный телефон	113
Картинки по телефону	113
Код Листика	114

Игра в кодирование по методу Листика	115
Ответы на вопросы	115
Зачётный класс (ответы)	118
Урок 8. Обработка информации.....	121
Схема обработки информации	121
Ответы на вопросы	124
Зачётный класс (ответы)	128
Урок 9. Алгоритмы обработки информации	131
Алгоритмы и программы.....	131
Малыш	133
Работа с буфером обмена.....	137
Выполнение заданий «Практикума».....	138
Ответы на вопросы	140
Зачётный класс (ответы)	144
Урок 10. Кодирование информации.....	149
Двоичное кодирование и физика ЭВМ	149
Почему четыре знака.....	150
Нельзя ли уплотнить код Листика.....	150
Трёхсимвольный код Морзе	151
«Практикум», «Зачётный класс», игры.....	151
Кодирование и шифрование	152
Ответы на вопросы	152
Зачётный класс (ответы)	154
Урок 11. Шифрованные сообщения	157
Современная криптография	157
Методические замечания	158
Ответы на вопросы	159
Практикум (ответы)	160
Зачётный класс (ответы)	162
Урок 12. Что там у компьютера внутри.....	167
Первые компьютеры.....	167
Методические замечания	169
Ответы на вопросы	170
Зачётный класс (ответы)	175

Урок 13. Информационные объекты	177
Методология программирования	177
Структурное программирование	178
Объектное программирование	178
Методические замечания	180
Ответы на вопросы	183
Зачётный класс (ответы)	185
 Урок 14. Контрольная работа	 191
Заключительный конкурс	191
Перекрёстная проверка	197

О курсе «Азы информатики»

Это практический курс концептуальной информатики для начинающих

«Азы информатики» — это курс информатики для начинающих. Он рассчитан на 5 лет школьного обучения, начиная с пятого класса общеобразовательной школы. Автор курса — А. А. Дуванов.

Сохраняя методические идеи классической «Роботландии», новый курс предлагает школьнику и педагогу современные средства для реализации педагогической задачи, делает обучение более эффективным, увлекательным и контролируемым.

Основной методический приём курса — формирование концептуальных основ информатики через практические задачи, решаемые на компьютере.

Тематический план курса

Книги курса (отдельно для ученика и отдельно для учителя) объединяют восемь тем.

Подробный тематический план приводится в первой книге «Азы информатики. Знакомимся с компьютером».

Тема 1. Знакомимся с компьютером



Современная информатика немыслима без компьютера, как современное строительство без подъёмных кранов и другой мощной техники. Начинаящий пользователь знакомится с основными приёмами работы.

Тема 2. Работаем с информацией



Информация, как безбрежное море, окружает нас со всех сторон. Мы об этом не думаем, как не думаем о том, что у нас есть нос и он может чихнуть. Книга расскажет о способах хранения, передачи и обработки информации.

Краткое содержание

Понятие информации. Скорость передачи, алгоритмы обработки.

Универсальность информатики. Виды представления информации. Органы чувств. Алгоритмы обработки.

Информационные процессы (хранение, передача, обработка). Измерение объема информации. Байт.

Информационные носители. Способы хранения информации. Двоичное кодирование. Хранение информации в компьютере, Интернете.

Способы структурирования информации (информационный элемент, множество, линейный список, стек, очередь, список, иерархия, лес, граф, таблица, составные структуры). Электронные таблицы. Хранение по алфавиту. Содержание. Индекс. Гипертекст. Поиск информации в Интернете.

Источник, приёмник и канал передачи. Преобразование информации при передаче. Передача в Интернете. Скорость передачи.

Причины искажений. Типы ошибок передачи. Ошибки в компьютере. Защита от искажений.

Схема обработки информации. Обработка на компьютере. Операционная система.

Понятие алгоритма, составителя, исполнителя. Компьютерные алгоритмы и программы. План работы программиста. Пример разработки программы. Исполнитель Малыш (учебный компьютер). Буфер обмена ОС.

Способы кодирования. Двоичное кодирование и физика ЭВМ.

Шифрованные сообщения. Криптография. Тарабарский язык. Табличный шифр. Алфавитные сдвиги. Компьютерная криптография. Симметричное и асимметричное шифрование.

Информационная схема компьютера и набор его устройств. Единицы измерения объёма памяти. Иерархическая схема компьютерной памяти.

Понятие объекта. Материальные и виртуальные объекты. Объекты в информатике. Свойства, алгоритмы и события объекта. Структурное программирование. Объектное программирование. Визуальное программирование объектов.

Редактор строки.

Работа с учебными исполнителями и тренажёрами.

Тема 3. Пишем на компьютере



Вы уже умеете писать на бумаге записки, письма, стихи, сочинения, диктанты... Теперь вы научитесь делать то же самое на компьютере.

Тема 4. Рисуем на компьютере



Уметь рисовать — это прекрасно! Даже если я не художник — всё равно немного рисую... Хотите научиться рисовать на экране компьютера? Книга поможет освоить основные технические приёмы.

Тема 5. Выходим в Интернет



Где больше всего информации? Конечно, в Интернете! Книга расскажет, как устроена эта глобальная компьютерная сеть, и научит основным приёмам работы с ней.

Тема 6. Составляем алгоритмы



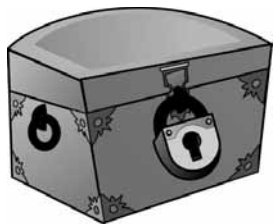
Работать с информацией без алгоритмов — это всё равно, что носить воду решетом! В книге рассказано о том, как составлять, записывать алгоритмы и передавать их на исполнение.

Тема 7. Программируем исполнитель



Программирование — это математика информатики: «ум в порядок приводит» и её музыка: доставляет изысканное наслаждение! Программирование — это солидный багаж для вступления в успешную жизнь. Спрос на программистов только растёт. Предлагаем вкушать яблоки с программистского дерева, сладкие и полезные, насыщенные витамином настоящей хитрости.

Тема 8. Конструируем «чёрный ящик»



Алгоритмы можно не только составлять, но и отгадывать! Например, многие учёные только и делают, что отгадывают алгоритмы, по которым «работает» природа, и получают закон всемирного тяготения или закон плавания тел. Оказывается, у отгадывания есть свои правила и приёмы! О них-то и рассказано в этом разделе. Кроме того, вы научитесь конструировать «чёрные ящики» на языке регулярных выражений.

«Азы информатики» для школы

Материал «Азов информатики» рассчитан на 5 лет обучения.

Минимальный возраст, с которого можно приступить к изучению информатики на базе предложенного курса, — 3 класс общеобразовательной школы. Но более правильным представляется старт с 5 класса.

Место, которое автор отводит «Азам» в непрерывном школьном информатическом образовании, показано в следующей таблице.

Таблица

Класс	Тема
1–4 классы	Пропедевтическое введение в информатику на базе курса «Роботландия», «Зимние Вечера» или других подобных курсов
5 класс	Знакомимся с компьютером. Работаем с информацией
6 класс	Пишем на компьютере
7 класс	Рисуем на компьютере
8 класс	Выходим в Интернет
9 класс	Составляем алгоритмы. Программируем исполнитель. Конструируем «чёрный ящик»
10–11 классы	Профильное обучение на базе книг автора серии «Web-конструирование» или других учебников (работа с базами данных, электронными таблицами, производственное программирование...)

Автор рассматривает «Азы» как базовый курс школьной информатики.

«Азы информатики» для самообразования

Предлагаемый курс подходит для самостоятельных занятий людей любого возраста, которые решили освоить азы информатики для пополнения общего образования.

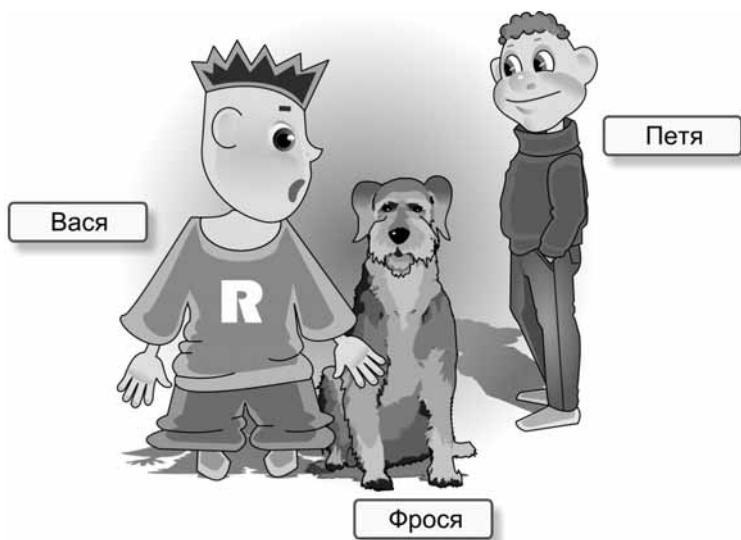
Курс будет полезен и тем, кому предстоит изучение профессиональных пособий, связанных с обработкой информации на компьютере. Алгоритмическая привычка, сформированная курсом, идейные основы компьютерных интерфейсов, многочисленные фактические материалы, разносторонние навыки оптимальной работы помогут быстро погрузиться в любую профессиональную область, будь то вёрстка текстов, обработка графики, работа в Интернете или ведение бухгалтерской документации.

Задачи курса

Задачи курса подробно описаны в первой книге «Азы информатики. Знакомимся с компьютером».

Форма изложения

Вася Кук — центральный персонаж — брат повзрослевшего Пети, приключения которого выдержали два издания (второе: А. А. Дуванов, Ю. А. Первин. Необычайные приключения Пети Кука в Роботландии. Финансы и статистика. М., 1997).



Теперь Петя — студент университета. В свободное время он с удовольствием посвящает младшего брата в премудрости информатики.

Вася — смывшлённый мальчик, ученик, скажем, пятого класса, полон решимости не просто освоить работу на компьютере, а получить такие знания,

которые позволяют свободно ориентироваться в любых информационных задачах. Несмотря на молодость, Вася понимает, что общие идеи и принципы имеют практическое значение. Они позволяют быстро освоить любое компьютерное приложение, а значит, блеснуть перед друзьями и школьными педагогами. Наверное, всё это пригодится и в жизни после школы. По крайней мере, старший брат — живой пример такой идейной закалки.

Автор приложил большие усилия к тому, чтобы диалоги братьев, с одной стороны, делали изложение интересным, а с другой — были максимально краткими и не выходили за рамки изучаемой темы.

Часто изложение, начавшееся с диалога, переходит в авторский монолог, требующий повышенной концентрации внимания.

Этот приём неплохо себя зарекомендовал. Вводный сюжет позволяет увлечься темой, а авторский монолог завершает коварный план: «тёпленький» читатель с азартом углубляется в сложные темы.

Структура книг

Курс представлен восемью комплектами книг (для ученика и для учителя), которые объединяют восемь тем.

Книга «Азы информатики. Работаем с информацией» — второй такой комплект, состоящий из пары книг.

Ученические книги ориентированы непосредственно на обучаемого. Учительский комплект — на учителя, который сопровождает ученика в работе над книгой и помогает ему. Если ученик работает с книгой совершенно самостоятельно, он может использовать учительский комплект для дополнительного чтения и проверки ответов на вопросы.

Книги состоят из глав-уроков. Фактически изучение главы может занять несколько школьных уроков: это зависит от уровня подготовки школьников, их возраста, подробности изучения темы, объёма стороннего материала, которым учитель, возможно, дополняет материал учебника.

Структура главы книги для ученика

- **Читальный зал.** Фактический материал урока.
- **Конспект.** Определения и ключевые фразы «Читального зала».
- **Вопросы.** Основа для закрепления изучаемого материала.
- **Задания на дом.** Три варианта домашних заданий.
- **Практикум.** Работа с исполнителями, испытателями и компьютерными приложениями по теме урока.
- **Зачётный класс.** Проверка усвоения пройденного материала.

Структура главы книги для учителя

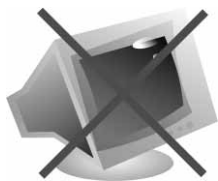
- Дополнения к «Читальному залу» и методические рекомендации.
- Ответы на «Вопросы».
- Методические рекомендации к заданиям «Практикума».
- Ответы на вопросы «Зачётного класса».

Конспект книги

«Конспект» можно рассматривать как краткое изложение темы. Часто «Конспект» не повторяет буквально фрагменты текста «Читального зала», а проводит обобщения, которые можно сделать только после знакомства со всем материалом урока и его осмыслением. Знакомить детей с «Конспектом» настоятельно рекомендуется.

Домашние задания

Домашние задания предложены Валентиной Алексеевной Козловой. Они разбиты на три группы.



Вариант 1

Задания не требуют наличия дома у ученика компьютера, носят репродуктивный характер, т. е. основаны только на материалах и приёмах, изученных и освоенных на занятии.



Вариант 2

Для детей, имеющих дома компьютер. Вариант включает в себя, кроме репродуктивных, ещё и поисково-исследовательские задания.



Вариант 3

Творческий вариант. Выполнение заданий требует от детей интеллектуальной инициативы и размышлений; выполняться задания могут как в тетради, так и на домашнем компьютере, при условии, что ученик сдаёт на проверку распечатку или файл.

Общие методические рекомендации

Валентина Алексеевна Козлова рекомендует следующий план организации обучения.

1. Знакомство с материалом урока. Тема урока излагается учителем в классе или ученик знакомится с ней по текстам «Читального зала» самостоятельно дома. Полезно конспектирование в тетради, поскольку оно способствует лучшему усвоению материала.
2. Обсуждение темы урока. В основу можно положить вопросы «Читального зала» и ключевые фразы из раздела «Конспект».
3. «Практикум». Любой опыт или эксперимент содействует закреплению новых знаний, переводя их из абстрактно-логической сферы в предметно-чувственную. Кроме того, компьютерный практикум существенно повышает мотивацию к занятиям.
4. «Зачётный класс». Школьники решают задания до тех пор, пока не получают звание Профессор (нет ошибок, оценка 5) или Студент (1–2 ошибки, оценка 4).



Профессор



Студент

Если получены звания Торопыжка (много ошибок) или Незнайка (очень много ошибок), то «Зачётный класс» лучше решить заново.



Торопыжка



Незнайка

5. Обсуждение заданий зачёта. После того как ученики сдали зачёт, необходимо ещё раз вместе пройти по вопросам. Пусть дети обоснуют выбор того или иного ответа.

Реальные условия проведения занятий могут существенно повлиять на предложенный план. Если времени много, то один урок можно разбить на два: на первом — изложение материала и «Практикум», на втором — обсуждение (повторение) на основе разделов «Вопросы» и «Зачётный класс».

В условиях дефицита времени учитель может отказаться от каких-то разделов урока. К примеру, сразу после изложения материала перейти к «Зачётному классу».

Электронные учебники

Книги «Азов информатики» отражают опыт сетевой школы Роботландии. Кроме того, они являются бумажными версиями электронных учебников.

Учебники университета особенные: они больше похожи на электронные лаборатории. На их страницах можно «дёргать за верёвочки» многочисленных Испытателей, работать с Исполнителями, сдавать экзамен в «Зачётном классе».

Бумажная книга, конечно, лишена интерактивности, зато читать её гораздо комфортнее, чем тексты с экрана компьютера.

Хотя бумажная книга и построена самодостаточным образом, идеальным представляется вариант, при котором в распоряжении пользователя окажутся обе версии. Бумажный носитель вы уже держите в руках, а электронные учебники можно заказать на сайте www.botik.ru/~robot или в письме автору по адресу kurs@robotland.pereslavl.ru.

Сетевая поддержка

Демо-версию электронного курса можно скопировать с адреса:

ftp://ftp.botik.ru/rented/robot/univer/azinfo.zip (3.6 Мбайт).

Кроме того, можно скопировать описания правил построения ребусов и исполнитель с 23 ребусами по информатике, оформленные в виде независимого гипертекстового приложения:

ftp://ftp.botik.ru/rented/robot/univer/rebus.zip (470 Кбайт).

Файлы для выполнения заданий практикума при наличии только бумажных книг можно скопировать с адреса:

ftp://ftp.botik.ru/rented/robot/univer/azbook.zip (10 Мбайт).

Истоки

Книга базируется на материалах курса информатики для младших школьников под названием «Роботландия», основными авторами которого были:

- ☐ Гольцман Михаил Александрович
- ☐ Дроздов Николай Борисович
- ☐ Дуванов Александр Александрович
- ☐ Зайдельман Яков Наумович
- ☐ Первин Юрий Абрамович
- ☐ Русс Александр Артурович (художник)

Тексты старого роботландского курса использованы с модификациями и дополнениями в «Читальных залах» первой, второй и двух уроков третьей темы «Азы информатики». Эти истоковые тексты были написаны в начале 90-х 20-го в. следующими «роботландцами» (определить авторство до абзаца порой просто невозможно):

- ☐ Дуванов Александр Александрович
- ☐ Зайдельман Яков Наумович
- ☐ Первин Юрий Абрамович

Благодарности

Курс бы не состоялся, если бы в нём не было художественных иллюстраций, выполненных Александром Артуровичем Руссом — художником Роботландии.

Александр Артурович не просто воплотил в графической форме идеи автора, но и придумал образы всех персонажей. Эти рисунки, в свою очередь, повлияли на авторские тексты и сплелись с ними в один занятный клубок.

Особую благодарность выражаю Валентине Алексеевне Козловой, с которой меня связывает многолетнее сотрудничество в рамках Роботландского университета. Её вклад в книгу измеряется не только числом обнаруженных и исправленных ошибок, но и очень весомыми замечаниями и предложениями талантливого педагога-практика. Даже сама структура книги с отдельным «Читальным залом» и «Конспектом» в основном разделе возникла в результате обсуждений и консультаций с пермской коллегой. Кроме того, часть вопросов «Зачётного класса» и все «Домашние задания» предложены Валентиной Алексеевной.

Не могу не отметить влияния Сергея Львовича Островского на всё моё последнее творчество. Благодаря, с одной стороны, добрым словам поддержки, а с другой — давлению на желание не спешить, книги, не успев остыть, летели урок за уроком на страницы газеты «Информатика», как птички на сочные ягоды рябины за осенним окном!

Немалую работу над книгой выполнили Ольга Сергеевна Харичева и Елена Викторовна Болгарина из Екатеринбурга. Их внимательное чтение с учительской «придирчивостью» к тексту значительно улучшило книгу и помогло автору избавиться от расплывчатых описаний, неточных фраз и терминов. Благодаря усилию коллег появился новый вводный урок по технике безопасной работы с компьютером.

Большое спасибо школьным учителям: Ирине Ивановне Коробковой из Челябинска, Игорю Владимировичу Шматкову из Петропавловска, Елене Владимировне Девятовой из Чистополя, Ивану Васильевичу Зыбину из Назарово. После каждого школьного урока автор и весь курс Роботландского университета получали по списку рассылки от своих добрых коллег подробный отчёт: персональные модели урока, списки замечаний и рекомендаций. Мне оставалось только интегрировать в книгу этот материал, преломив его через призму собственного представления о методической парадигме курса.

Заключительную редакцию книги выполнил Яков Наумович Зайдельман — мой старинный товарищ и соратник. Ещё тогда, когда мы вместе работали над курсом «Роботландия», я оценил энциклопедические знания этого человека и его поразительные способности в области критического анализа. С того времени прошло много лет, Яков Наумович писал книги, интересные статьи, неудержимо играл в ЧГК, другие интеллектуальные игры, занимался производственным программированием, учил школьников, студентов, растил собственных детей. Всюду очень успешно. Но, мне кажется, всё это он делал для того, чтобы отполировать свою главную страсть: расщеплять на обломки любые логические построения, находя нестыковки на «молекулярном» уровне. Мне казалось, что щепки летят не с моей книги, а с меня самого. В результате пришлось поработать сверх всякого плана. Читатель должен оценить заоблачный интеллект ЯНЗ и моё мужество.

Тема 2. Работаем с информацией



Информация, как безбрежное море, окружает нас со всех сторон. Мы об этом не думаем, как не думаем о том, что у нас есть нос и он может чихнуть. Книга расскажет о способах хранения, передачи и обработки информации.

Введение

Эта тема — центральная в курсе. В ней рассматриваются все базовые понятия информатики и формируются практические навыки, необходимые для успешного усвоения всех последующих тем, в т. ч. связанных с работой на компьютере и в сети Интернет.

Базовые понятия информатики

Ученик сможет дать толкование приведённым ниже понятиям, связать эти понятия с явлениями окружающего мира и своей конкретной деятельностью, в т. ч. с работой на компьютере.

- ☐ Информатика (универсальная наука), предмет её изучения (общие законы работы с информацией); информация, виды представления информации.
- ☐ Восприятие информации. Информация в окружающем мире.
- ☐ Информационные процессы (хранение, передача, обработка).
- ☐ Обработчик информации. Диагностические сообщения (реакции) обработчика («Не понимаю», «Не могу»). Исследование алгоритмов обработчика («чёрные ящики»).
- ☐ Алгоритм, исполнитель, составитель, программа, язык программирования.
- ☐ Измерение объёма информации. Бит.
- ☐ Скорость передачи информации.
- ☐ Информационный носитель. Многообразие информационных носителей.
- ☐ Способы структурирования информации (информационный элемент, множество, линейный список, стек, очередь, список, иерархия, лес, граф, таблица, составные структуры).
- ☐ Сортировка и поиск информации (упорядочивание, содержание, индекс, гиперссылка).

- ☐ Источник, приёмник, канал связи, скорость передачи, преобразования информации при передаче.
- ☐ Искажения и защита от искажений.
- ☐ Кодирование и шифрование информации. Двоичное кодирование.
- ☐ Понятие объекта. Иерархическая классификация объектов. Свойства и методы объекта. Описание объекта и экземпляра объекта. Объектное моделирование.

Практические навыки

В результате изучения темы ученик сможет выполнить описанные ниже действия (сгруппированные по разделам).

Редактирование текста

- ☐ Активизировать строчный редактор и передавать набранный в нём текст на обработку в приложение.
- ☐ Набирать текст в строчном редакторе.
- ☐ Выполнять переключение алфавита и регистра.
- ☐ Редактировать текст в строчном редакторе (вставка, замена, удаление).
- ☐ Переносить текст в строчный редактор через буфер обмена ОС.

Интернет и гипертекст

- ☐ Дать определение Интернета и объяснить принципы работы этой глобальной сети.
- ☐ Объяснить, как информация хранится в Интернете (на компьютерах, образующих сеть).
- ☐ Назвать каналы связи, которые используются для передачи информации в Интернете (телефонная связь, оптоволоконные кабели, радиоволны);
- ☐ Объяснить назначение модема.
- ☐ Дать определения понятиям *гипертекст*, *гиперссылка*, *браузер* и продемонстрировать практические навыки работы с гипертекстом.

Компьютер

- ☐ Перечислить информационные компьютерные носители, привести их сравнительные характеристики и объяснить принципы работы.
- ☐ Назвать задачи операционной системы компьютера и привести примеры конкретных ОС.
- ☐ Изобразить информационную схему компьютера и рассказать по ней о принципах обработки информации на компьютере.

- Изобразить иерархическую схему компьютерной памяти, назвать компьютерные единицы измерения памяти и их числовые зависимости.
- Объяснить устройство и принципы работы магнитных и оптических дисков.
- Назвать устройства ввода, вывода и ввода/вывода компьютера, привести их характеристики.

Информационные структуры

- Назвать не менее 3-х информационных структур (список, иерархия, таблица), объяснить их устройство и для каждой структуры привести примеры данных, которые удобно хранить в этой форме.
- Организовывать данные в информационные структуры, в т. ч. уметь строить списки, таблицы, иерархии.
- Описывать таблицу при помощи переменной с индексами.
- Назвать термины, характеризующие иерархию (вершина, связь, корень, родитель, потомок, лист), и объяснить их значение.
- Изображать иерархию в виде дерева и в виде ступенчатой записи, уметь переводить одну форму записи в другую.
- Объяснить устройство электронной таблицы, рассказать об областях использования электронных таблиц, показать умение работать с электронными таблицами на практике, в т. ч. на страницах интернет-магазина.

Поиск информации

- Выполнять поиск информации в списке с алфавитным порядком; в таблице, используя характеристические признаки строки и столбца; в иерархии, используя принцип подчинения.
- Использовать для поиска содержание и индекс, в т. ч. гипертекстовые.
- Практически работать с сетевыми поисковыми системами, в т. ч. составлять простые образцы поиска.

Информационные процессы

- Назвать информационные процессы и привести конкретные примеры.
- Нарисовать схему передачи информации (источник, канал связи, приёмник).
- Назвать не менее 4-х видов канала связи (звуковой, оптический, электрический, радио), связать с ними тип передаваемого сигнала (звуковые волны, свет, электричество, радиоволны), перечислить примеры (разговор, флажковая азбука, обычный телефон, сотовый телефон).

- ❑ Определять источник, приёмник, канал связи и его тип для конкретных примеров передачи информации.
- ❑ Вычислять скорость приёма информации при передаче её через разно-скоростные каналы связи.
- ❑ Назвать причины искажения информации при её передаче и типы ошибок (неверные части, отсутствующие части, лишние части).
- ❑ Объяснить принцип метода борьбы с искажениями путём голосования дублирующих сигналов и показать практические навыки расшифровки дублирующей передачи при наличии помех в канале.
- ❑ Построить схему обработки информации (исходная информация, обработка, новая информация) для конкретных примеров.

Шифрование и кодирование информации

- ❑ Объяснить назначение кодирования информации и привести не менее 8 конкретных примеров (текстовый алфавит, музыкальный алфавит, арабская и римские системы счисления, штрих-коды, двоичное кодирование, магнитное и оптическое кодирование).
- ❑ Переводить десятичные числа в двоичный код и обратно.
- ❑ Объяснить назначение шифрования, привести не менее 5 конкретных шифровых систем и показать практические навыки работы с этими системами (алфавитные сдвиги, табличный шифр, тарабарский язык, волшебный квадрат, ребусы).
- ❑ Объяснить отличие шифрования от кодирования.
- ❑ Объяснить смысл шифрования информации в компьютерах и компьютерных сетях.

Алгоритмы и программы

- ❑ Объяснить понятия: алгоритм, программа, составитель, исполнитель, язык программирования, программист.
- ❑ Записать план работы программиста (постановка задачи, алгоритм, программа, отладка).
- ❑ Показать практические умения составления алгоритмов задач.
- ❑ Записать и объяснить работу команд языка программирования: команда ввода, команда вывода, команда присваивания.
- ❑ Переводить обычную алгебраическую запись в арифметическое выражение языка программирования.
- ❑ Показать практические навыки программирования на учебном компьютере Малыш (площадь прямоугольника, периметр прямоугольника и треугольника, арифметические задачи).

- Объяснить понятие объекта и нарисовать иерархическую схему объектно-го устройства мира.
- Создавать описание объекта (задавать свойства и методы) и экземпляры объекта в учебной среде исполнителя Конструктор.
- Объяснить смысл выражения «визуальный редактор», назначение визуальных редакторов, показать навыки визуального программирования объектов в учебной среде исполнителя Конструктор.

Краткое содержание уроков

Тема укладывается в 22 часа (школьных урока), краткое содержание которых представлено ниже.

1. Что такое информация (2 часа)

Понятие информации. Какую информацию изучает информатика. Скорость передачи, алгоритмы обработки. Редактор строки (цифры, переключения регистра и алфавита, русские строчные буквы, клавиша <BS>).

2. Как получить информацию (1 час)

Универсальность информатики. Виды представления информации. Органы чувств. Алгоритмы обработки. Редактор строки (заглавные буквы, клавиша).

3. Что можно делать с информацией (2 часа)

Информационные процессы (хранение, передача, обработка). Игра «Попход за информацией». Измерение объёма информации. Байт. Алгоритмы Обработчика. Редактор строки (знаки препинания, специальные символы).

4. Хранение информации (1 час)

Информационные носители. Способы хранения информации. Двоичное кодирование. Хранение информации в компьютере, Интернет. Алгоритмы Обработчика. Редактор строки (латинские буквы).

5. Хранить, чтобы искать (3 часа)

Способы структурирования информации (информационный элемент, множество, линейный список, стек, очередь, список, иерархия, лес, граф, таблица, составные структуры). Электронные таблицы. Хранение по алфавиту. Содержание. Индекс. Гипертекст. Поиск информации в Интернете. Редактор строки (<Home>, <End>, <Ins>).

6. Передача информации (2 часа)

Источник, приёмник и канал передачи. Преобразование информации при передаче. Передача в Интернете. Скорость передачи. Игры в передачу информации. Классификация ошибок клавиатурного набора. Алгоритмы исправления. Тренажер Правилка.

7. Искажения при передаче (1 час)

Причины искажений. Типы ошибок передачи. Ошибки в компьютере. Защита от искажений. Исполнитель Листик. Игры в кодирование и передачу. Тренажёр Правилка.

8. Обработка информации (1 час)

Схема обработки информации. Обработка на компьютере. Операционная система. Исполнители Бухгалтер и Переводчик.

9. Алгоритмы обработки информации (2 часа)

Понятие алгоритма, составителя, исполнителя. Компьютерные алгоритмы и программы. План работы программиста. Пример разработки программы. Исполнитель Малыш (учебный компьютер). Буфер обмена ОС.

10. Кодирование информации (1 час)

Способы кодирования. Двоичное кодирование и физика ЭВМ. Исполнители Листик и Бухгалтер. Игры в кодирование.

11. Шифрованные сообщения (2 часа)

Криптография. Тарабарский язык. Табличный шифр. Алфавитные сдвиги. Компьютерная криптография. Симметричное и асимметричное шифрование. Исполнители: Криптограф, Табличный шифр, Волшебный квадрат, Ребус.

12. Что там у компьютера внутри (1 час)

Информационная схема компьютера и набор его устройств. Единицы измерения объёма памяти. Иерархическая схема компьютерной памяти. Исполнитель Компьютер.

13. Информационные объекты (1 час)

Понятие объекта. Материальные и виртуальные объекты. Объекты в информатике. Свойства, алгоритмы и события объекта. Структурное программирование. Объектное программирование. Визуальное программирование объектов в исполнителе Конструктор.

14. Контрольная работа (2 часа)

Повторение пройденного материала. Заключительный конкурс.

Урок 1



Что такое информация

Определение информации

Информация — это базовое понятие информатики. Оно не определяется через более простые понятия, так же, как в физике, например, не определяются понятия «вещество» и «энергия».

В обычной жизни в слово «информация» вкладывают содержательный смысл. Получается, что сообщение «в Африке живут крокодилы» для одних людей содержит информацию, а для других нет. Информатика, в отличие, например, от журналистики, не анализирует смысл сообщений, а рассматривает техническую сторону работы с сообщениями: способы их хранения, передачи и обработки.

Можно на это возразить: при переводе с одного языка на другой требуется вникать в смысл текста, однако информатика умеет это делать при помощи специальных программ-переводчиков. Значит, всё же, информатика анализирует смысл сообщений?

Программы-переводчики работают, как и все другие программы, в т. ч. программы искусственного интеллекта, по строгим формальным правилам. Они не вникают в смысл той информации, которую обрабатывают. Если какие-то алгоритмы и обрабатывают «смысл» (семантику) сообщений, то такая обработка основана на выделении в сообщении базовых единиц (лексем, слов, выражений) и попытках «уложить» порядок их следования в заранее заданные «смысловые» конструкции. Понятно, что программы, работающие таким образом, в лучшем случае, пригодны для перевода только технического текста.

Итак, информатика не трактует информацию с точки зрения новизны сведений, которую она несёт потребителю. Бытовое определение информации непригодно для технической работы. Информация с точки зрения компьютерной информатики — это последовательность знаков (битов, байтов, символов, других кодов). Неважно, есть ли в этом наборе какой-то смысл или новизна для конкретного человека. С таким понятием можно работать (изучать и разрабатывать способы хранения, передачи и обработки информации).

Клавиатурные навыки

Несмотря на то, что основной материал книги посвящён темам, связанным с понятием информации, на её страницах продолжается наращивание компьютерных пользовательских навыков.

Сегодня на уроке — редактор строки и приёмы, связанные с клавиатурным набором: ввод цифр, строчных русских букв, переключение алфавита и клавиатурного регистра, правила удаления последних набранных знаков при помощи клавиши <BS>.

Практикум основан на исполнителе Редактор строки. Работа начинается с нажатия экранной кнопки *Сброс* и завершается после выполнения всех заданий сообщением «Все задания выполнены!».

Повторное выполнение заданий также начинается с кнопки *Сброс*.

Знак «-» на табло результатов отображает неверное решение, знак «+» — правильное.

Кроме знаковой индикации Редактор строки отображает на каждом шаге текущее «звание» испытуемого (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Звания испытуемого

При работе с исполнителем рекомендуется использовать мышь только для нажатия на экранную кнопку *Сброс* и первого входа в Редактор строки (щелчок по полю). В дальнейшем работа выполняется с клавиатуры. Ввод в исполнитель записанной строки — нажатие клавиши <Enter>.

Клавишей <Enter> можно пользоваться как заменителем экранной кнопки *Проверить* в тех заданиях «Зачётного класса», в которых требуется вводить ответы в Редактор строки.

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Объясните, что такое информация.

Ответ. Информация — это сведения. Однако эта фраза не является определением: понятие информации неопределяемое.

2. Что изучает наука информатика?

Ответ. Информатика — это наука, которая изучает способы передачи, хранения и алгоритмы обработки информации.

3. Что обычно называют словом «информация» в обычной жизни? А что обозначает этим словом наука информатика?

Ответ. В «обычной» жизни понятие информации связывают с содержательным смыслом сообщений, их полезностью и новизной. Таким образом, «бытовое» определение информации субъективно. Наука информатика рассматривает техническую сторону сообщений, никак не соотнося её со смыслом содержания.

4. Является ли информацией сообщение (рис. 1.2)?

Два умножить на два равно пяти.

Рис. 1.2

Ответ. С точки зрения информатики, да. Можно посчитать число символов в этом сообщении (31 символ, включая пробелы), определить размер памяти компьютера, необходимый для хранения этой информации (31 байт), узнать скорость передачи этого сообщения по модему и стоимость такой передачи. Можно написать алгоритм обработки этой информации (например, её кодирование).

5. Ниже приведены два сообщения (рис. 1.3). Какое из них содержит больше информации с точки зрения информатики?

Гейзеры — это горячие источники.

#\$%^&*<>`V|#%=---#@\$#^&^\$@%@\$%\$@% ^R#\$@\$%
\$% #^&^\$#%\$ \$^%\$%\$#\$# &&^\$\$\$&\$ &^%&^%\$

Рис. 1.3

Ответ. Первое сообщение содержит 32 символа (включая пробелы), второе — 81. Значит, объём информации во втором сообщении больше.

6. Почему нельзя дать определение информации?

Ответ. Информация — это первичное понятие информатики, оно не сводится к более простым понятиям. Так часто бывает и в других науках (например, точка в геометрии, вещество и энергия в физике).

7. Для каких понятий не существуют определения? Приведите примеры.

Ответ. Точка, буква, вещество, энергия, информация.

Ответы на вопросы «Практикума»

1. Для чего предназначен редактор строки и как он выглядит на экране?

Ответ. Редактор строки представляет собой прямоугольное поле высотой в одну строку и предназначен для ввода информации с клавиатуры.

2. Как «войти» в редактор строки?

Ответ. Для входа в редактор строки нужно щёлкнуть по нему мышью.

3. Как меняется редактор строки после входа в него?

Ответ. В редакторе строки появляется текстовый курсор — вертикальная мигающая чёрточка.

4. Для чего служит текстовый курсор?

Ответ. Текстовый курсор указывает то место в редакторе строки, в которое будет помещён клавиатурный символ.

5. Как работает текстовый курсор?

Ответ. Если щёлкнуть мышью по редактору строки, то текстовый курсор появляется перед тем символом, на котором был выполнен щелчок; за последним символом, если щелчок был выполнен за набранными символами; в первой позиции, если редактор строки пуст.

Текстовый курсор смещается вправо на одну позицию, когда нажата символьная клавиша на клавиатуре (или клавиша *Вправо*, если курсор расположен не за последним набранным символом).

Текстовый курсор смещается на одну позицию влево по клавише *Влево*, если он расположен не в первой позиции редактора строки.

6. Чем отличается текстовый курсор от мышиного курсора?

Ответ. Формой (мышинный курсор над текстом имеет вид немигающей вертикальной чёрточки с горизонтальными засечками на кончиках) и назначением (мышинный курсор указывает на текст, но не позволяет редактировать его).

7. Как «выйти» из текстовой строки?

Ответ. Нужно щёлкнуть мышью за пределами редактора строки.

8. Как обычно работает клавиша <Enter> в редакторе строки?

Ответ. Нажатие клавиши <Enter> в редакторе строки приводит к передаче содержимого строки в алгоритм обработки. Это общепринятое правило.

9. Как переключить алфавит?

Ответ. Для переключения алфавита можно щёлкнуть по пиктограмме En (или Ru) справа на панели Задач и выбрать в открывшемся меню строку с названием нужного алфавита.

Переключение можно выполнять и клавиатурным аккордом <Ctrl>+<Shift> (или другим, зависит от настройки компьютера).

10. Как переключить режим «прописные/строчные»?

Ответ. Клавишей <Caps Lock>. Для временного переключения можно выполнять набор, удерживая клавишу <Shift>.

11. Где на клавиатуре находятся цифровые клавиши?

Ответ. Верхний горизонтальный ряд клавиш на основной части клавиатуры. Можно набирать цифры и с дополнительной группы клавиш (справа), если предварительно включить режим Num Lock соответствующей клавишей.

12. Где на клавиатуре находятся клавиши с русскими буквами?

Ответ. На основной части клавиатуры. Одна и та же клавиша служит, как правило, для ввода русских и латинских букв (или специальных знаков).

13. Как записать пробел?

Ответ. Символ пробела вводится самой длинной клавишей, расположенной в нижней части клавиатуры.

14. Как работает клавиша <BS>?

Ответ. Клавиша <BS> удаляет символ, расположенный в строке слева от текстового курсора.



Зачётный класс (ответы)

1. Отметьте сообщения, которые содержат информацию с точки зрения информатики.

- а) прогноз погоды;
- б) случайный набор букв;
- с) объявление в газете;
- д) расписание уроков;
- е) бессмысленный набор знаков.

Ответ. Любое сообщение содержит информацию с точки зрения информатики.

2. Что такое информатика?

- а) наука о компьютере;
- б) наука об информации;

- с) наука о вычислениях;
- d) наука о роботах;
- е) наука о программах.

Ответ. Информатика — это наука об информации.

3. Какое из двух сообщений (рис. 1.4) содержит меньше информации с точки зрения информатики?



Рис. 1.4

- a) первое;
- b) второе;
- с) одинаковое количество;
- d) информации нет ни в одном сообщении.

Ответ. Второе: в нём меньше символов.

4. Иван нажимает клавиши на клавиатуре со скоростью 2 клавиши в секунду. За сколько секунд Иван передаст информацию с листочка (рис. 1.5) на экран компьютера?

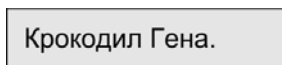


Рис. 1.5

Ответ. Сообщение содержит 14 символов, значит, нужно нажать клавиши 14 раз. На это Ивану потребуется 7 секунд.

5. Женя обрабатывает информацию по следующему правилу: каждый второй знак в поступающем сообщении он отбрасывает. Напишите, что получит Женя в результате обработки информации (рис. 1.6).

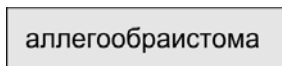


Рис. 1.6

Ответ. Слово «алгоритм».

6. Вася обрабатывает числа по следующему правилу: каждую цифру он заменяет на другую. Новая цифра получается умножением старой на два. Напишите, что получит Вася в результате обработки информации (рис. 1.7).

341

Рис. 1.7

Ответ. Число «682».

7. Маша переставляет цифры в числе так, чтобы они шли в порядке возрастания. Напишите, что получит Маша в результате обработки информации (рис. 1.8).

72351

Рис. 1.8

Ответ. Число «12357».

8. Кузя хранит числа в ячейках специального устройства (рис. 1.9).



Рис. 1.9

На рисунке показана одна ячейка устройства. Она вмещает 3 цифры. Кузя устанавливает цифры, вращая колесики.

Сколько ячеек потребуется для сохранения информации (рис. 1.10).

27632754

Рис. 1.10

Ответ. Число содержит 8 цифр. Значит, потребуется 3 ячейки.

Урок 2



Как получить информацию

Информатика — абстрактная наука

Информатика — это абстрактная наука, такая же, как математика. В этом смысле информатика в «чистом» виде не имеет отношения к реальной жизни.

Так же как математика не изучает исчисление рублей, кроликов и груш, так и информатика не изучает обработку ведомостей на зарплату, частотный анализ слов в книге «Золотой телёнок» и способы работы с текстовым процессором Word. Математика изучает общие правила работы с числами, а информатика — общие правила работы с информацией.

При этом для математики всё равно, что стоит за числами (рубли, кролики или груши), а для информатики безразличен смысл обрабатываемой информации. Если информатика создает алгоритм упорядочения символов по возрастанию их порядковых номеров в кодовой таблице, то этот алгоритм будет работать и для цифр, и для букв, и для кодовой таблицы Windows, и для кодовой таблицы DOS.

Для информатики не важен смысл информации. Значит, эта наука изучает правила работы с бессмысленными сообщениями?

Ответ положительный. Математика изучает бессмысленные числа. А смысл в них вкладывает не математика, а прикладные науки, связанные с математикой: бухгалтерский учёт, инженерное проектирование... Информатика изучает бессмысленные сообщения, а смысл в них вкладывают прикладные науки, связанные с обработкой информации: лингвистика, криминалистика, журналистика — практически все области человеческой деятельности.

Одним словом, информатика, как и математика — абстрактная наука. В «Читальном зале» вместо трудного слова «абстрактная» использовано более простое — «универсальная».

Как получить информацию

Информация поступает к человеку (и животному) через органы чувств.

Несмотря на попытки некоторых учёных обосновать наличие чувства, связанного с биоэнергетикой (шестого чувства), оно пока ещё всерьёз

не рассматривается наукой. Считается поэтому, что чувств пять: зрение, слух, вкус, осязание и обоняние. Таким образом, можно говорить об информации, поступающей через изображение, звук, запахи, осязательные и вкусовые ощущения.

Аналогом органов «чувств» для компьютера являются устройства ввода. К ним относятся клавиатура, мышь, дисководы, сканер, микрофон, цифровые видео- и фотокамеры, другие устройства, различные датчики.

Современные компьютеры — двоичные машины, хотя история компьютерной техники знает и другие примеры. Первый компьютер ЭНИАК (американский) был десятичной машиной, а отечественная ЭВМ Сетунь — троичной.

Двоичный способ представления информации внутри компьютера не означает один и тот же способ кодирования разных данных. Текстовая информация в компьютере представляется в виде цепочки символьных кодов (один или два байта на каждый символ). Числа записываются в компьютерную память в двоичной системе счисления.

Запись «21», введённая в компьютер как текст, будет закодирована в памяти так:

00110010 00110001

Здесь: 00110010 — код символа «2», а 00110001 — код символа «1».

Запись «21», введённая в компьютер как число, отображается в код:

0000000000010101

Это обычная математическая запись числа 21 в двоичной системе счисления, удобная для выполнения арифметических операций. Незначащие нули дополняют запись до полного заполнения ячейки памяти (в примере размер ячейки — 2 байта).

Различные способы представления чисел и текста в компьютере породили, вероятно, деление информации по форме представления на текстовую и числовую.

Разделение информации на текстовую и числовую имеет значение только при её обработке. И человек, и компьютер получают текст. Этот текст интерпретируется как число, если появляется необходимость обработать число.

Существуют алгоритмы, которые рассматривают запись текста как одно большое число и шифруют исходное сообщение, выполняя над записью математические операции.

Текст может поступать к человеку и компьютеру не только в виде символьных знаков, но и в виде звуковых сигналов, в тактильном виде (тактильные книги для слепых, тактильные системы ввода для компьютера).

Для человека текст — разновидность графики. Ведь каждая буква представлена в виде своего рисунка (глифа), равно как и другие символы, в т. ч. и цифры.

Компьютер, воспринимающий графику в виде специальных кодов, способен выделить из неё тексты при помощи программ, которые часто используют совместно со сканерами.

Таким образом, разделение информации на текстовую, числовую, графическую, звуковую — это вопрос интерпретации информации, а не свойство, присущее ей самой.



Ответы на вопросы

1. Назовите 5 органов чувств человека, посредством которых он воспринимает информацию.

Ответ. Названия чувств и соответствующих им органов чувств человека представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Чувство	Орган чувства
зрение	глаза
слух	уши
обоняние	нос
вкус	язык
осязание	кожа

2. Какой вид информации человек воспринимает глазами? Ушами? Языком? Носом? Кожей?

Ответ. Зрительную, слуховую, вкусовую, обонятельную, осязательную (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Вид информации	Орган чувств	Пояснения и примеры
Зрительная	Глаза	Чтение книги, просмотр фильма, наблюдение за природой
Слуховая	Уши	Сообщения по радио, человеческая речь, пение, голоса животных, шелест ветра, журчание ручейка, другие звуки природы

Таблица 2.2 (окончание)

Вид информации	Орган чувств	Пояснения и примеры
Обонятельная	Нос	Приятен запах обеда, который готовит мама. Запах дыма настораживает: не горит ли что-нибудь на кухне? Запах кофе бодрит. Запах резиновых сапог напоминает о рыбалке, а запах сена о бабушкиной корове Зорьке в деревне
Вкусовая	Язык	Мы легко можем определить на вкус сахар и соль, хотя на вид они очень похожи. Горький гриб мы не станем есть — скорее всего, он ядовитый. А вот сладкая малина нам по душе! Лимон хоть и кислый, но с сахаром очень вкусный. А перец бывает горьким — его используют как приправу. Хороший шоколад тоже горчит, но он очень вкусный
Осязательная	Кожа	Информация поступает к нам от прикосновений к предметам. Снег — холодный, уют — горячий, диван — мягкий, табуретка — жёсткая. Ножик — острый, а если нет, надо поточить. Земля сухая — надо срочно полить редиску. Глина мокрая, но недостаточно, надо добавить воды. С закрытыми глазами трогаем мяч и понимаем, что он круглый. Какого цвета не знаем, но круглый, это точно!

3. Приведите примеры, когда одно и то же чувство восприятия информации для животных даёт больше сведений, чем для человека.

Ответ. У собаки не очень хорошее зрение. Часто бросается она в погоню за клочком бумаги, думая, что это птичка. Но вот слух и обоняние у неё отличные! Посетитель только подошёл к вашей двери, не нажал ещё даже на кнопку звонка, а собака услышала и бросается в прихожую с громким лаем. Хорошо известно, как собаки держат след, ориентируясь на запах. А уж конфетку в школьном портфеле она учует обязательно и... прощай, припрятанная сладость! У человека слух и обоняние стоят на втором месте после зрения, а у собаки — на первом.

4. Назовите органы чувств, при помощи которых Вася получал информацию. Как называют виды этой информации?

Ответ. Названия органов чувств и вид обрабатываемой информации для каждого примера представлены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Пример	Орган чувств	Вид информации
Послушал Петю и поступил наоборот	Слух	Слуховая
Прочитал книгу о кошках и задумался	Зрение	Зрительная
Откусил кусочек торта и отложил: невкусно!	Вкус	Вкусовая
Потрогал нос у собаки и побежал за лекарствами	Осязание	Осязательная
Вдохнул аромат сирени и запел птицей	Обоняние	Обонятельная

5. В кармане у Васи яблоко. Как он может сообщить об этом Пете?

Ответ.

- а) Показать яблоко. Петя воспринимает зрительную информацию.
- б) Сказать «яблоко». Петя воспринимает слуховую информацию.
- с) Дать попробовать. Петя воспринимает вкусовую информацию.
- д) Дать потрогать. Петя воспринимает осязательную информацию.
- е) Дать понюхать. Петя воспринимает обонятельную информацию.

6. Как называют органы «чувств» компьютера?

Ответ. Устройства ввода.

7. Назовите устройства ввода компьютера.

Ответ. Примеры: мышь, клавиатура, сканер, дисковод (устройство ввода/вывода), микрофон, модем (устройство ввода/вывода), видеокамера, различные датчики.

8. Компьютер может управлять поливом огорода. Как он узнает, что надо включать или выключать воду?

Ответ. При помощи датчика влажности и заложенной программы. Программа сравнивает величину сигнала от датчика с заранее заданным значением. Если влажность ниже положенной, программа включает полив, если больше — выключает.

9. Компьютер может поддерживать нужную температуру воды в котле. Как он узнает, что надо включать или выключать нагревательный элемент?

Ответ. При помощи датчика температуры и заложенной программы, как и в случае с поливом огорода.

10. В случае пожара компьютер может включить пожарную установку. Как он определяет момент включения?

Ответ. При помощи датчика задымлённости и заложенной программы. Когда величина задымлённости превышает допустимую норму, программа подаёт сигнал включения на пожарную установку.

11. Компьютер попросил ввести число. Вася набрал на клавиатуре «двадцать пять». Компьютер ответил: «Не понимаю». Почему?

Ответ. Возможно, программа, работающая на компьютере, принимает числа только в цифровой записи.

12. В другой раз компьютер снова попросил ввести число. Вася набрал на клавиатуре «25». Компьютер ответил: «Не понимаю». Почему?

Ответ. Возможно, программа, работающая на компьютере, принимает числа только из определённого диапазона или только в текстовой записи.

13. В последний раз компьютер попросил ввести число. Вася набрал на клавиатуре «двадцать пять». Компьютер принял информацию и правильно выполнил работу. Почему?

Ответ. Программа настроена на приём чисел в текстовом виде.

14. Вася решил научить компьютер принимать звуковые команды, как свою собаку. Он очень долго кричал: «Открой Блокнот». На десятой попытке компьютер погасил экран. Почему у Васи ничего не получилось?

Ответ. Для приёма звуковых команд к компьютеру должен быть подключён микрофон и должна работать специальная программа. Эта программа сравнивает сигналы от микрофона с заложенными образцами. Когда поступивший сигнал похож на образец «Открой Блокнот», приложение запускается. Обычно такие программы настраиваются на конкретного пользователя, записывая образцы его голоса.

15. Что изучает информатика?

Ответ. Информатика изучает способы хранения, передачи и обработки информации.

16. Почему информатика является универсальной наукой?

Ответ. Информатика изучает общие законы работы с информацией, независимо от конкретного содержания. Алгоритмы информатики выводятся один раз, в общем виде, а потом используются для множества частных случаев.

Например, существует алгоритм нахождения минимального элемента во множестве элементов. Если такой алгоритм будет работать с числами:

99999 231 249 446 121 227 165 371 272 2866

он выдаст число 121.

Алгоритм будет правильно работать с любыми числами, независимо от их величины, количества и значения (рубли, кролики, груши). Более того, алгоритм будет работать и с буквами. Для такого набора:

у з п р о п ы ф р о л д

он выдаст букву «д».

Этот алгоритм будет работать и со словами. Для такого набора:

Петя Оля Саша Юра Лида Юлия Рома Таня Лина Серёжа

он выдаст слово «Лида».

Работа описанного выше алгоритма зависит от процедуры, определяющей меньший из двух элементов множества, и совсем не зависит от смысловой интерпретации самих элементов.

17. Можно ли назвать универсальной науку, которая учит считать кроликов?

Ответ. Считать кроликов, конечно, очень полезно, но лучше изучить математику. Тогда можно считать всё, что угодно, а не только ушастых!

18. Можно ли назвать универсальной науку, которая изучает алгоритмы обработки текста сказки «Красная шапочка»?

Ответ. У текста этой сказки наверняка есть свои особенности, характерные только для этого текста. Но именно поэтому разработку алгоритмов для «Красной Шапочки» и нельзя назвать универсальной наукой.

19. Важен ли для человека смысл информации?

Ответ. Что за вопрос! Конечно, важен. Мы способны жить только потому, что умеем получать из мира информацию и осознавать её смысл. Другое дело, когда информации очень много или она очень сложная. Тогда мы заставляем работать на себя компьютер, который, не вникая в смысл, делает работу по общим законам информатики для нашего конкретного случая.

20. Нахождение периметра прямоугольника Рома выполняет по следующему алгоритму.

1) Сложи два заданных числа.

2) Умножь результат на два.

Ответьте на следующие вопросы.

а) Что обозначают числа, сумма которых вычисляется в первом пункте?

б) Будет ли алгоритм работать для квадратов?

в) Будет ли работать алгоритм одинаково хорошо для зелёных и красных прямоугольников? Почему?

д) Будет ли этот алгоритм работать для такой задачи:

«В школе два пятых класса. На урок информатики каждый класс делится на две группы. В 5-А в каждой группе по 12 человек, а в 5-Б — по 13. Сколько всего пятиклассников в школе?»

е) Объясните на примере алгоритма Ромы, почему для информатики неважен смысл информации, с которой она работает.

Ответ.

- а) Числа, сумма которых вычисляется в первом пункте, для данного конкретного вычисления обозначают ширину и высоту прямоугольника.
- б) Алгоритм работает для любых прямоугольников, в т. ч. и для квадратов (прямоугольников с равными сторонами).
- в) Алгоритм не берёт в расчёт цвет прямоугольника. Он вообще «не знает», что вычисляет периметр прямоугольника. Он просто работает с числами, «не вникая» в то, что эти числа обозначают.
- г) Этот алгоритм будет работать и для задачи про пятиклассников, ведь числовой расчёт остаётся тем же самым.
- е) Для алгоритма всё равно, что обозначают числа, с которыми он работает — стороны прямоугольника или число детей в группах.

21. Валя подсчитывает число букв «а» в сказке про Красную Шапочку по следующему алгоритму.

- 1) Подсчитай число строчных букв «а» в тексте.
- 2) Подсчитай число прописных букв «А» в тексте.
- 3) Сложи результаты.

Ответьте на следующие вопросы.

- а) Нужен ли другой алгоритм для подсчёта количества букв «а» для сказки про Чиполлино?
- б) Зависит ли результат вычислений от исходного текста?
- в) Объясните на примере алгоритма Вали, почему для информатики не важен смысл информации, с которой она работает.

Ответ.

- а) Для подсчёта количества букв «а» в сказке про Чиполлино другой алгоритм не нужен: будет прекрасно работать тот же самый.
- б) Результат вычислений, конечно, зависит от исходного текста. В сказках про Красную Шапочку и Чиполлино получатся разные ответы.
- в) Алгоритму Вали не важно, какой смысл заложен в обрабатываемый текст. Алгоритм прекрасно будет работать на любом тексте, даже лишённом всякого смысла.



Ответы на задания «Практикума»

1. Сколько нажатий на клавиши нужно выполнить для набора записи ЛиСа, если использовать клавишу <Caps Lock> для переключения регистра?

Ответ. Придётся нажать клавиши 8 раз: четыре клавиши с буквами и четыре раза клавишу <Caps Lock>.

2. Сколько нажатий на клавиши нужно выполнить для набора записи ЛиСа, если использовать клавишу <Shift> для переключения регистра?

Ответ. Клавиши придётся нажимать 6 раз: четыре клавиши с буквами и два раза клавишу <Shift>.

3. Сколько разных клавиш будет нажато при наборе слова Молоко?

Ответ. Пять разных клавиш: клавиши с буквами «м», «о», «л», «к» и клавиша <Shift>.

4. Сколько нажатий на клавиши нужно выполнить для удаления клавишей лишнего символа в слове Перегнос?

Ответ. Это зависит от положения текстового курсора. Если курсор расположен сразу за текстом, то 5 раз: четыре раза нужно нажать клавишу со стрелкой влево и один раз клавишу .

5. Сколько нажатий на клавиши нужно выполнить для удаления клавишей лишних символов в слове Сттол?

Ответ. Это зависит от положения текстового курсора и алгоритма удаления. Пусть текстовый курсор расположен сразу за текстом. Тогда удаление лишних символов можно выполнить за 6 нажатий: сначала 4 раза влево, затем два раза .



Ответы на вопросы «Практикума»

1. Как записать в редакторе строки заглавную русскую букву?

Ответ. Включить режим русских букв, нажать клавишу <Shift> (если не установлен режим прописных букв) и, не отпуская её, клавишу с нужной русской буквой.

2. Как записать в редакторе строки заглавную латинскую букву?

Ответ. Включить режим латинских букв, нажать клавишу <Shift> (если не установлен режим прописных букв) и, не отпуская её, клавишу с нужной латинской буквой.

3. Как записать несколько заглавных букв подряд?

Ответ. Клавишей <Caps Lock> установить режим прописных букв, а затем последовательно нажимать клавиши с нужными буквами.

4. Как удалить последний набранный символ?

Ответ. Самый удобный способ для этого — клавиша <BS>, нажатая вслед за набранным символом.

5. Как удалить символ в середине записи?

Ответ. Можно установить курсор перед неверным символом и нажать клавишу , а можно установить курсор за неверным символом и нажать клавишу <BS>.



Зачётный класс (ответы)

1. Сколько органов чувств у человека?

Ответ. 5.

2. Отметьте ситуации, в которых человек получает информацию.

- а) пробует суп;
- б) слушает радио;
- в) трогает воду;
- г) смотрит на фотографию;
- е) нюхает цветок.

Ответ. Человек получает информацию во всех описанных случаях.

3. Назовите чувства (зрение, слух, обоняние, вкус, осязание), посредством которых человек воспринимает информацию.

- а) Петя прочитал сказку (**Ответ:** зрение.);
- б) Ира лизнула мороженое (**Ответ:** вкус.);
- в) Ваня обжёгся горячим утюгом (**Ответ:** осязание.);
- г) Чай был таким ароматным! (**Ответ:** обоняние.);
- е) За стеной протопали лошади (**Ответ:** слух.).

4. Укажите вид информации (зрительная, слуховая, обонятельная, вкусовая, осязательная).
- а) Яблоко оказалось кислым (**Ответ:** вкусовая);
 - б) Иван приложил ухо к земле и понял: табун уже близко (**Ответ:** слуховая);
 - в) Петя поморщился, и Вася огорчился (**Ответ:** зрительная);
 - г) Молоток упал на ногу, и малыш заплакал (**Ответ:** осязательная);
 - е) Коля пришёл с прогулки и понял, что у мамы опять «сбежало» молоко (**Ответ:** обонятельная).
5. Нахождение периметра прямоугольника Рома выполняет по следующему алгоритму.
- 1) Сложи два заданных числа.
 - 2) Умножь результат на два.
- Запишите результаты выполнения этого алгоритма над следующими числами:
- а) 3, 8 (**Ответ:** 22.);
 - б) 10, 10 (**Ответ:** 40.);
 - в) 1, 2 (**Ответ:** 6.).
6. Валя работает по следующему алгоритму.
- 1) Подсчитай число букв «а» в тексте.
 - 2) Умножь результат на два.
- Запишите результаты выполнения этого алгоритма над следующими текстами:
- а) мама (**Ответ:** 4.);
 - б) крокодил Гена (**Ответ:** 2.);
 - в) дядя Фёдор (**Ответ:** 0.).

Урок 3



Что можно делать с информацией

Поход за информацией

Тема позволяет провести содержательный урок информатики на свежем воздухе: где-нибудь в лесу, парке, на берегу реки. А главное — вдали от душного компьютерного класса.

Цель такого урока: закрепить понятие информации, научить распознавать элементы информационных процессов в окружающем мире.

Такой урок-игру автор часто проводил в Международном детском компьютерном лагере в Переславле-Залесском. Ниже описан один из возможных сценариев, который учитель может взять за основу, привязав к местным условиям.

Сценарий игры

В поход идёт вся детская группа, но ребята разбиваются на две команды. Поэтому учителю потребуется помощник — вожатый, шеф-старшеклассник или кто-нибудь из родителей.

Подготовка к этому уроку требует больших усилий, чем обычно. Учителю надо предварительно пройти по маршрутам обеих команд, тщательно их проверить, заготовить и разложить по тайникам записки-информацию, сделать необходимые метки, запастись компасами и лопатками, познакомить с маршрутом своего помощника и проинструктировать его.

Учитель начинает урок. Распахивается дверь. Появляется человек с запиской интригующего содержания. Сообщение зачитывается всему классу:

«Срочно заканчивайте урок! Робот Обработчик в беде! Он забыл волшебное слово и не может больше работать. Волшебное слово найти непросто. Пусть две команды возьмут листки с информацией и немедленно отправляются в путь по двум разным маршрутам. Не забудьте взять компасы!»

Вслед за содержанием некоторых из приводимых ниже листков (рис. 3.1, 3.2) указаны комментарии. Это пояснения для учителя. Информация, которую будут разыскивать школьники, — волшебные слова **компьютер** и **информация**.



Рис. 3.1. Листок 1а
(а — индекс первой команды)



Рис. 3.2. Листок 1б
(б — индекс второй команды)

Дети отправляются по маршруту и находят в указанных местах буквы: **п** — первая команда, **м** — вторая команда, а также новые листочки с информацией (рис. 3.3, 3.4).



Рис. 3.3. Листок 2а.
Надо поднять головы
и поискать на дереве



Рис. 3.4. Листок 2б.
Здесь поменялись местами
«о» и «е», «а» и «и»

Новый этап поиска дает: **о** — для первой команды, **я** — для второй и следующую порцию информации для дальнейшего поиска (рис. 3.5, 3.6).



Рис. 3.5. Листок 3а. Записка лежит под одним из камней

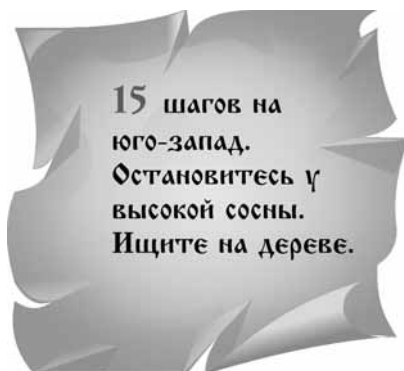


Рис. 3.6. Листок 3б. Записка в дупле дерева

Результаты поиска: **е** — первая команда, **р** — вторая и новая информация (рис. 3.7, 3.8).

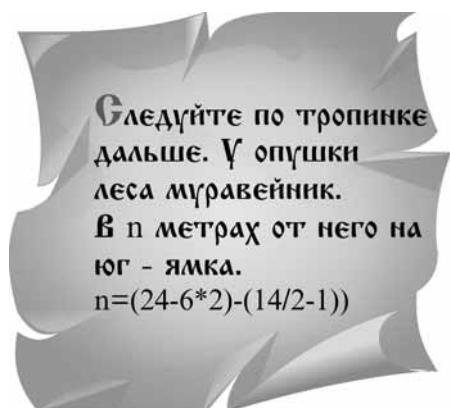


Рис. 3.7. Листок 4а.
Нужно вычислить значение n

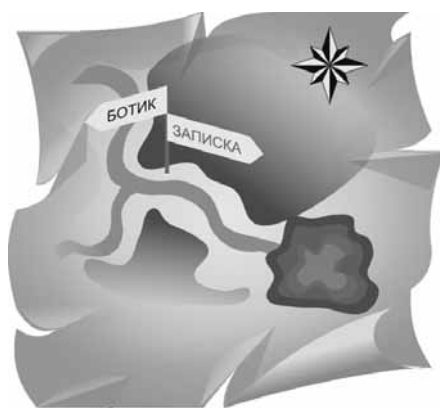
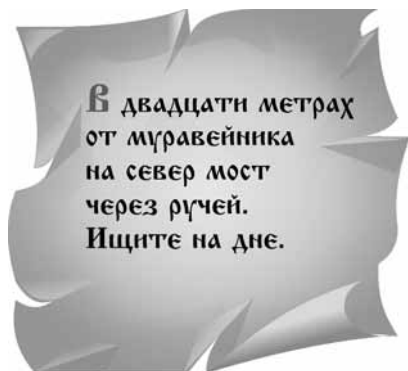


Рис. 3.8. Листок 4б.
Схема с тропинкой и местом,
где лежит очередная записка

На этом этапе было обнаружено: **т** — первая команда, **и** и ещё **и** — вторая команда.

Ребята из второй группы удивлены: сразу две буквы **и**. Что бы это значило? Продолжение игры по запискам, изображённым на рис. 3.9, 3.10.



**В двадцати метрах
от муравейника
на север мост
через ручей.
Ищите на дне.**

Рис. 3.9. Листок 5а. Записка нацарапана на доске, которая положена под камень на дне ручья прямо под мостом



**Около домика
лесника стоят
три березы. Ваша -
самая высокая.**

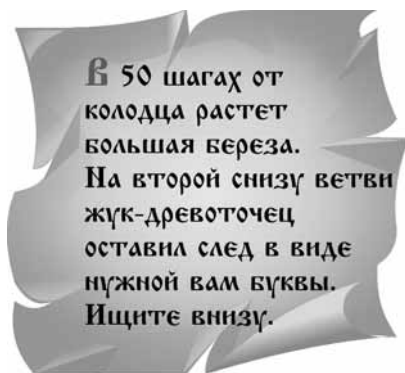
Рис. 3.10. Листок 5б. Записка приколотая у основания ствола

Вот что нашли ребята на сей раз: **ж** — первая команда, **н** — вторая. Продолжение игры по запискам, изображённым на рис. 3.11, 3.12.



**Идите вдоль
ручья к берегу
озера. Найдите
лодку.**

Рис. 3.11. Листок 6а. Записка под перевернутой лодкой



**В 50 шагах от
колодца растет
большая береза.
На второй снизу ветви
жук-древоточец
оставил след в виде
нужной вам буквы.
Ищите вниз.**

Рис. 3.12. Листок 6б. Листок с дальнейшим маршрутом — в траве точно под указанной веткой

Информация этого этапа поиска: **ю** — первая команда, **о** — вторая команда. Продолжение игры по запискам, изображённым на рис. 3.13, 3.14.

Найденные буквы: **м** — первая команда, **а** — вторая. Продолжение игры по запискам, изображённым на рис. 3.15, 3.16.



Рис. 3.13. Листок 7а



Рис. 3.14. Листок 7б



Рис. 3.15. Листок 8а



Рис. 3.16. Листок 8б



Рис. 3.17. Листок 9а



Рис. 3.18. Листок 9б

В результате этого этапа получено: **р** — первая команда, **ф** — вторая (деревня называется Фёдорово, заранее этого сказать было нельзя, т. к. рядом, но вне поля зрения, находится Орехово). Продолжение игры по запискам, изображённым на рис. 3.17, 3.18.

Ребята догадались, конечно, какое «заклинание» им следовало разыскать, и, найдя последнюю букву в указанном месте, составляют слова: первая команда — **компьютер**, вторая команда — **информация**.

Обсуждение игры

Во время азартной игры, конечно, не до обсуждений информационных процессов, которые сопровождали детей в их занимательной беготне на свежем воздухе.

Однако цель игры не будет достигнута, если не проанализировать её с точки зрения информатики. В качестве домашнего задания предложите детям озаглавить в тетради три страницы названиями информационных процессов и записать на них краткое содержание игры.

Записи, вероятно, будут многочисленными. Помимо работы с записками, дети вспомнят и другие информационные происшествия.

— Когда я полез на дерево, каркнула ворона. Сначала я испугался и чуть не свалился с сосны. Потом понял, что бояться нечего!

— Вода в реке морщижилась на солнце от маленьких водяных брызг. Я понял, что это играет рыба.

— Мы увидели на просеке пень и стали считать его кольца. Дереву исполнилось 30 лет, когда его сразил топор дровосека.

И так далее. В итоге дети запишут информационную картину своего приключения (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Хранение	Передача	Обработка
Информация хранилась в записке	Информация поступала в наши головы как зрительный образ	Мы обрабатывали информацию и получали новую: как найти следующую записку
...	...	...

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Учитель написал на доске пример:

$$(12 + 13) \cdot 4$$

Вася, конечно, справился с задачей. А потом, вернувшись на место, задал себе вопросы.

- ☐ Как я получил информацию, необходимую для решения этой задачи?
- ☐ Где хранилась информация, пока я решал задачу?
- ☐ Что происходило с информацией во время решения?
- ☐ Где хранился результат после решения?
- ☐ Как результат стал известен учителю и всему классу? Как была выведена информация?

Вася на вопросы ответил, теперь очередь за вами!

Ответ.

- ☐ Условие задачи Вася увидел на доске (зрительный канал приёма информации) и запомнил («записал» в свою память). Знания о правилах математических действий уже хранились в его памяти.
 - ☐ Информация хранилась в Васиной памяти.
 - ☐ Во время решения информация Васей обрабатывалась.
 - ☐ Результат был получен в Васиной голове и хранился в его памяти.
 - ☐ Вася записал результат мелом и таким образом передал информацию из своей памяти на школьную доску.
2. Костя не смог сам разобраться с «Конструктором». Вася изучил чертёж, подумал немного и понял, что главная трудность — правильно собрать и прикрепить крылья. Вася объяснил Косте, как это сделать, и опять стал задавать себе вопросы.
- ☐ Какую информацию я получил и в каком виде? Где она хранилась?
 - ☐ Как я обрабатывал информацию? Какая новая информация получилась после обработки?
 - ☐ Что произошло с этой новой информацией? Как я передал её?

- ☐ Мы с Костей смотрели на один и тот же чертёж. Почему он сам не сумел построить самолёт, а после моей подсказки сделал это очень быстро?

Как вы ответите на эти вопросы?

Ответ.

- ☐ Информация была получена в визуальном виде (Вася смотрел на чертёж). Чертёж хранился на бумаге.
 - ☐ Вася смотрел на чертёж и думал, а значит, обрабатывал информацию. Новая информация, полученная в процессе обработки:
 - 1) главная трудность — правильно собрать и прикрепить крылья;
 - 2) Вася понял, как надо собрать и прикрепить крылья.
 - ☐ Новая информация была передана Косте словами. Он воспринял её ушами.
 - ☐ Костин «обрабатывающий» прибор (его голова) недостаточно опытен! Ведь Костя ещё маленький. Но Костя способный, он быстро понял объяснения Васи.
3. Какие информационные процессы приводят к появлению новой информации?

Ответ.

- 1) Передача информации. Новую информацию получает тот, кто принимает информацию.
 - 2) Обработка информации.
4. В каждом из следующих примеров укажите, о каком информационном процессе (хранении, передаче или обработке) идёт речь.
- ☐ Игорь пишет диктант.
 - ☐ Лида смотрит телепередачу.
 - ☐ На столе лежит учебник по информатике.
 - ☐ Илья решает задачу.
 - ☐ Решение было записано в тетради.
 - ☐ В комнате работает радиоприемник.
 - ☐ На одном лазерном диске песни, а на другом — компьютерная игра.
 - ☐ Иван набрал своё имя в редакторе строки.
 - ☐ Руслан увидел на экране компьютера красивую кнопку.
 - ☐ — Нажму-ка я эту кнопку, — подумал Руслан.
 - ☐ Руслан нажал кнопку и увидел на экране кукиш.
 - ☐ — Сам осёл, — сказал Руслан компьютеру и выключил его.

Ответ.

- ❑ Игорь пишет диктант. Учитель передаёт информацию детям в классе. Это звуковая информация. Она запоминается в памяти учеников, потом передаётся из памяти детей на бумагу. На самом деле, в этом информационном примере задействована и обработка. Когда дети слышат **малако**, они преобразуют звук в текст **молоко** по правилам русского языка.
- ❑ Лида смотрит телепередачу. Прежде всего, это передача информации от телевизора (звуковая и зрительная информация) в память Лиды. Конечно, это не просто приём информации. Когда Лида смотрит передачу, она думает, делает выводы, а значит, обрабатывает информацию. Например, Лида увидела, как герой мультфильма попал в неприятную историю из-за двоек в школе. Лида подумала и решила, что учиться не просто интересно, но и очень полезно для жизни.
- ❑ На столе лежит учебник по информатике. В нём хранится информация. Её никто не обрабатывает и никто не передаёт. Она просто хранится в учебнике.
- ❑ Илья решает задачу. Идёт обработка информации.
- ❑ Решение было записано в тетради. Передача информации.
- ❑ В комнате работает радиоприемник. Передача звуковой информации.
- ❑ На одном лазерном диске песни, а на другом — компьютерная игра. Это хранение информации.
- ❑ Иван набрал своё имя в редакторе строки. Это передача информации.
- ❑ Руслан увидел на экране компьютера красивую кнопку. Это передача информации. Изображение с экрана передается в память Руслана.
- ❑ — Нажму-ка я эту кнопку, — подумал Руслан. Обработка полученной информации.
- ❑ Руслан нажал кнопку и увидел на экране кукиш. Передача информации, обработка её компьютером, передача новой информации Руслану.
- ❑ — Сам осёл, — сказал Руслан компьютеру и выключил его. Обработка полученной информации и попытка передать результат обработки компьютеру. Компьютер смог бы получить в свою память слова Руслана, если бы у него был микрофон, специальная программа, которая обрабатывала бы звуковую информацию, и если бы Руслан компьютер не выключил.



Ответы на вопросы «Практикума»

Редактор

1. Какие знаки препинания вам известны? Как набираются эти знаки?

Ответ. Ниже приводится табл. 3.2, в которой показаны способы набора некоторых знаков препинания. Следует отметить, что на разных клавиатурах надписи на клавишах и их расположение могут отличаться. Даже для одной и той же клавиатуры нажатие одних и тех же клавиш может приводить к разным знакам на экране, если на компьютерах стоят разные клавиатурные и экранные драйверы (программы, обрабатывающие нажатие клавиш и вывод знаков на экран).

Любой знак можно ввести в редактор при помощи кода. Для этого нужно сначала включить режим *Num Lock* одноимённой клавишей (загорается индикатор), затем нажать клавишу <Alt> и, удерживая её, четырёхзначный цифровой код на дополнительной клавиатуре. Например, многоточие вводится по коду «0133».

Некоторых знаков (многоточие, тире, кавычки-лапки, кавычки-ёлочки) нет на клавишах, и их можно набрать только по цифровому коду. Вероятно, в недалёком будущем часть таких знаков обязательно появится на клавишах (как появились буква «ё» и знак «№»).

Обозначения в таблице. В таблице приводятся два варианта набора: с включённым русским алфавитом (пометка Ru) и с включённым английским (пометка En). Если таких пометок нет, ввод не зависит от алфавита. Знак «+» связывает клавиши в клавиатурный аккорд (сначала нажимают первую клавишу, затем, не отпуская её, — вторую).

Таблица 3.2

Знак препинания	Вид	Набор
Точка	.	
Многоточие	...	

Таблица 3.2 (продолжение)

Знак препинания	Вид	Набор
Запятая	,	Ru Shift + ? / . En < , Б
Двоеточие	:	Ru Shift + ^ : 6 En Shift + ; Ж
Точка с запятой	;	Ru Shift + \$; 4 En ; Ж
Знак восклицания	!	Shift + ! 1
Вопросительный знак	?	Ru Shift + & ? 7 En Shift + ? / .
Дефис	-	-
Тире	—	Num Lock Alt + 0151
Круглые скобки	()	Shift + (9 Shift +) 0
Квадратные скобки	[]	En { [X En }] Б
Фигурные скобки	{ }	En Shift + { [X En Shift + }] Б
Знак дюйма	"	Ru Shift + @ " 2 En Shift + " Э

Таблица 3.2 (окончание)

Знак препинания	Вид	Набор
Кавычки (“лапки”)	“ ”	 
Кавычки («ёлочки»)	«»	 

В заданиях этой книги вместо тире используется дефис, вместо кавычек — знак дюйма, а многоточие заменяется тремя точками. Сделано это для упрощения работы с редактором. Основательный разговор про специальные знаки состоится на страницах книги «Пишем на компьютере».

2. Какие знаки используют для ввода арифметических операций? Как набираются эти знаки?

Ответ. В табл. 3.3 собраны знаки, используемые для ввода арифметических операций, и указаны способы набора на клавиатуре.

Таблица 3.3

Операция	Вид	Набор
Сложение	+	
Вычитание	-	
Умножение	*	
Деление	/	 

3. Как называются знаки <, >, =, \$, %? Как набираются эти знаки?

Ответ. Название знаков и способы их набора приводятся в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Знак	Название	Набор
<	меньше	
>	больше	
=	равно	
\$	знак доллара	
%	процент	

Обработчик

Работа с исполнителем Обработчик — это типичная деятельность по разгадыванию «**черных ящиков**», т. е. выяснение алгоритмов работы объектов, внутреннее устройство которых неизвестно.

Перед тем как дети сядут за компьютеры и начнут самостоятельно работать с Обработчиком, полезно поиграть всем классом вместе.

Сначала роль Обработчика играет учитель, а дети пытаются отгадать задуманный алгоритм, подавая на вход «Обработчика» информацию. Учитель записывает протокол испытаний на доске в виде табл. 3.5.

Таблица 3.5

Вход	Выход
киса	не понимаю
1	2
3	4
5	6
...	...

Наконец, ученики предполагают: «Обработчик работает только с числами; каждое число, поступившее на вход, он увеличивает на один».

Теперь учитель предлагает детям придумать свои алгоритмы, а когда они придуманы, вызывает к доске ученика на роль Обработчика. Игра продолжается с двумя-тремя волонтерами.

Алгоритмы Обработчика из «Практикума»

1. Обработчик работает только с числовой информацией. Всякую другую (текстовую, смешанную) он отказывается обрабатывать и сообщает **не понимаю**. Обработчик умножает введённое число на два и прибавляет один.
2. Обработчик подсчитывает число введённых символов.
3. Обработчик подсчитывает число введённых символов и к полученному числу добавляет два.

Ответы на вопросы

1. Где хранится информация перед тем, как она передаётся Обработчику?

Ответ. Информация хранится в нашей голове.

2. Что нужно сделать, чтобы информация передалась в хранилище Обработчика?

Ответ. Нужно щёлкнуть мышью по редактору строки и набрать информацию на клавиатуре.

3. Сколько символов информации вмещает хранилище Обработчика?

Ответ. Это легко определяется экспериментальным путем. Строка ввода Обработчика (его «хранилище») вмещает 20 символов (в электронной книге).

4. Как информация передаётся Обработчику из хранилища?

Ответ. Информация поступает в Обработчик нажатием клавиши <Enter> или экранной кнопки *Ввод* (изогнутая стрелка).

5. Что делает Обработчик с информацией?

Ответ. Обрабатывает по заранее заложенному в него алгоритму. Алгоритмы в Обработчик заложил автор книги.

6. Где хранятся результаты обработки?

Ответ. Результаты обработки отображаются в поле вывода.

7. Как отгадать алгоритм Обработчика?

Ответ. Нужно провести серию опытов и подумать (обработать полученную информацию). Затем проверить догадку новыми опытами. Если

Обработчик выводит результаты такими, как вы предполагали, то, скорее всего, алгоритм отгадан.

8. Как работает Обработчик?

Ответ.

- 1) Содержимое строки ввода Обработчик передаёт на вход алгоритма.
- 2) Алгоритм обрабатывает полученную информацию.
- 3) Результат Обработчик помещает в окошко вывода и заносит содержимое «ввода» и «вывода» в «дневник».

9. В каких случаях Обработчик выдает сообщение **не понимаю**?

Ответ. Сообщение **не понимаю** Обработчик выдает тогда, когда его алгоритм не умеет работать с информацией заданного вида.



Зачётный класс (ответы)

1. Память компьютера состоит из ячеек, которые называются **байтами**. В одном байте может храниться один символ. Сколько байт нужно для хранения сообщения:

"Что за шум?"

Ответ. Сообщение содержит 13 символов (8 букв, два символа пробела, две кавычки и знак вопроса). Для хранения потребуется 13 байт.

2. Сколько байт нужно для хранения сообщения:

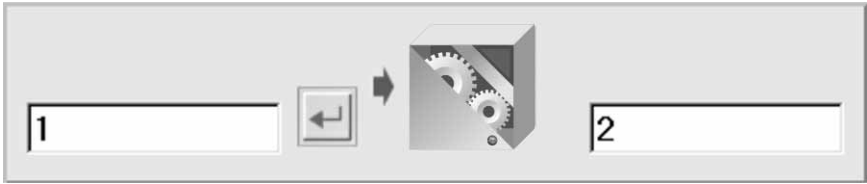
- Нет-нет! 2+2 не 5 :)

Ответ. Сообщение содержит 22 символа (8 букв, 5 пробелов, 2 знака «—», один знак «+», двоеточие, скобку, знак восклицания и три цифры). Для хранения потребуется 22 байта.

3. Напишите сообщение, которое можно разместить не более чем в 5 байтах.

Ответ. Любой набор, содержащий от 1 до 5 символов, например, слово «кот».

4. Какой основной информационный процесс (хранение, передача, обработка) происходит в каждом описанном случае?
- ☐ Петя читает сказку (**Ответ:** передача.)
 - ☐ Ира нажимает клавиши на клавиатуре (**Ответ:** передача.)
 - ☐ Ваня решает задачу (**Ответ:** обработка.)
 - ☐ В блокноте записан номер телефона (**Ответ:** хранение.)
 - ☐ В библиотеке много книг (**Ответ:** хранение.)
5. Напишите сообщение, которое не поместится в 5 байтах.
Ответ. Например, сообщение из 6 символов «молоко».
6. Вася принимает электронное письмо со скоростью 1000 байт в секунду. Сколько потребуется секунд для передачи страницы, содержащей четыре тысячи знаков, включая пробелы.
Ответ. 4.
7. Исполнитель работает с любыми числами, но устройство ввода у него сломалось и может вместить только один знак:



Что получится в результате обработки числа 15 после того, как устройство ввода будет отремонтировано?

Ниже приводится протокол работы с исполнителем (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Вход	Выход
1	2
2	3
3	4
4	5
15	?

Ответ. Исполнитель работает с числами и добавляет один ко входному числу. Если на вход подать 15, то на выходе получится 16.

8. Исполнитель с повреждённым устройством ввода из задания 7 настроен на новый алгоритм. Что получится в результате обработки числа 15 после того, как устройство ввода будет отремонтировано?

Протокол работы с исполнителем (табл. 3.7).

Таблица 3.7

Вход	Выход
1	2
2	5
3	8
4	11
15	?

Ответ. Исполнитель работает с числами, умножает входное число на 3 и отнимает один. Если на вход подать 15, то на выходе получится 44.

9. Исполнитель с повреждённым устройством ввода немного отремонтирован. Теперь в него можно вводить до трёх символов! Что получится в результате обработки слова «листик» после того, как устройство ввода будет полностью отремонтировано?

Протокол работы с исполнителем (табл. 3.8).

Таблица 3.8

Вход	Выход
1	1
12	21
сон	нос
листик	?

Ответ. Исполнитель переворачивает входную строку. Если на вход подать слово «листик», то на выходе получится слово «китсил».

Урок 4



Хранение информации

Информационные компьютерные носители

В качестве компьютерных информационных носителей используются:

- ☐ оперативная память;
- ☐ магнитные диски (постоянные и сменные);
- ☐ магнитные ленты;
- ☐ оптические диски (CD и DVD).

В табл. 4.1 приводятся объёмы этих носителей и скорость чтения информации. Числа показаны довольно условные, но достаточно реальные, чтобы можно было сравнить информационные носители между собой.

Таблица 4.1

Носитель	Ёмкость (Мбайт)	Скорость (Мбайт/с)	Примечание
ОЗУ	256	300	Информация пропадает при отключении питания
Винчестер	80000	30	Постоянный носитель
Флоппи-диск	1.44	0.4	Сменный носитель
Лента	8000	1	Сменный носитель
Диски CD	700	4	Сменный носитель
Диски DVD	20000	2	Сменный носитель

Магнитным носителям присущи такие недостатки, как невысокая стойкость к внешним электромагнитным воздействиям, а также старение и изнашивание поверхности с нанесённым магнитным слоем, называемое осыпанием.

На оптические диски (CD и DVD) не влияет электромагнитное излучение. К тому же они более долговечны, т. к. их информационная поверхность покрыта толстым слоем прочного прозрачного пластика. Ёмкость одного носителя CD составляет около 700 Мбайт, а для DVD-диска она вчетверо больше.



Так выглядит модуль компьютерной памяти.



Это постоянный магнитный диск компьютера — винчестер в сборе с устройством чтения/записи.



Это устройство чтения/записи сменных флоппи-дисков.



Это флоппи-диск.



Здесь показаны два устройства для работы с магнитной лентой — стримеры. Рядом кассета с лентой.



Это устройство чтения лазерных дисков. Сам лазерный диск виден в устройстве подачи дисков.

На заре компьютерной информатики в большом ходу были бумажные носители информации — перфокарты и перфоленты.

Идея перфокарты, принадлежащая Герману Холлериту (США, 29.02.1860 — 17.11.1929), возникла ещё до появления первого компьютера (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Герман Холлерит (рисунок с сайта www.peoples.ru)

В 1884 году Герман Холлерит получил патент на «машину для переписи населения» (рис. 4.2).

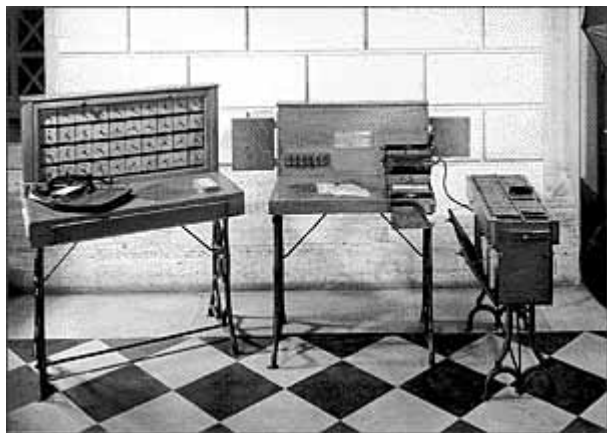


Рис. 4.2. Машина для переписи населения (фото с сайта old.submarine.ru)

Эта машина включала в себя клавишный перфоратор, позволяющий пробивать около 100 отверстий в минуту на бумажном прямоугольнике — перфокарте (рис. 4.3).

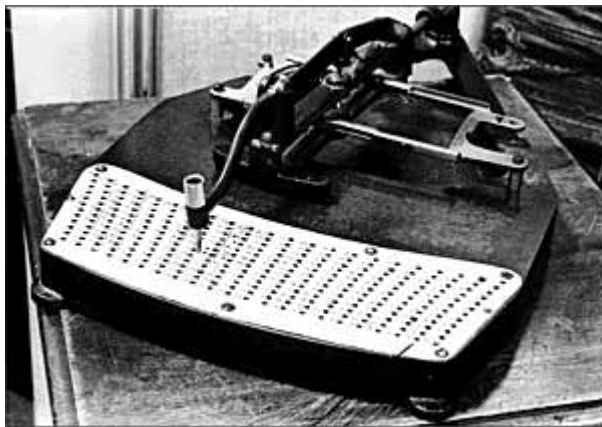


Рис. 4.3. Клавишный перфоратор (фото с сайта old.submarine.ru)

Машина Холлерита была использована для переписи населения в 1890 году. В 1896 году Холлерит основал фирму по продаже своих машин, а в 1911 году продал её другой фирме, которая вскоре стала именоваться IBM (International Business Machines Corp.).

На рис. 4.4 показана перфокарта IBM в том виде, в котором она долгое время служила в качестве компьютерного носителя информации.

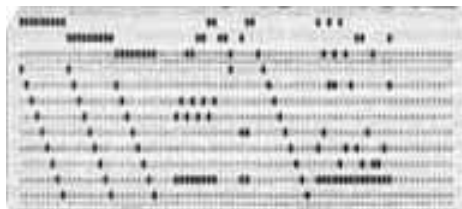


Рис. 4.4. Перфокарта IBM

На перфокарте размещаются 80 колонок и 12 строк. Прямоугольные отверстия могут быть отперфорированы в любой из $80 \times 12 = 960$ позиций на карте. Каждая колонка кодирует один символ.

Следом за перфокартами появились перфоленты. Они пришли в компьютерную информатику из телеграфной техники. Перфоленты уступают по прочности перфокартам, но устройства ввода с перфолент дешевле и имеют большее быстроедействие (рис. 4.5).

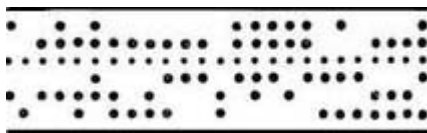


Рис. 4.5. Перфолента

В настоящее время бумажные компьютерные носители практически не используются.

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Хранят ли информацию предметы вокруг нас? Например, хранит ли информацию стол, на котором стоит компьютер?

Ответ. Конечно. Стол как информационный носитель может «рассказать»:

- ☐ о фабрике, которая его изготовила (по фабричной метке);
- ☐ о том, хорошие ли на этой фабрике специалисты (по качеству стола);
- ☐ о современной моде на столы (по внешнему виду изделия);
- ☐ о породе дерева, которое пошло на изготовление;
- ☐ о материалах (грунтовках, красках, лаках), которыми была обработана поверхность стола;
- ☐ о том, как владелец стола относится к своей собственности (по слою пыли и царапинам).

2. Почему из семечка кабачка не вырастает ель?

Ответ. Потому, что семена растений содержат всю информацию о растении, которое их породило.

3. Картошка хранится в подвале. Хранится ли вместе с картошкой информация?

Ответ. Если весной посадить картофелину, то из неё вырастет не апельсиновое дерево, а картофельный куст. Это означает, что каждый отдельный клубень содержит полную информацию о том, каким должен быть картофельный куст и как надо расти и развиваться, чтобы этот куст действительно вырос.

4. Как люди могут узнать о жизни своих предков, живших много лет назад?

Ответ. По тем предметам, которые люди оставили после себя. Наука, которая занимается изучением таких предметов, называется археологией.

5. Что такое информационный носитель?

Ответ. Объекты, на которых хранится информация, называются информационными носителями.

6. Информационные носители существуют в природе. Зачем человек придумывает новые информационные носители?

Ответ. Действительно, семена растений, реки, озёра, любые природные объекты вокруг нас являются информационными носителями.

Человек в процессе своей деятельности приобретает новые знания, которые надо уметь сохранить, чтобы передать другим людям. Это нужно для того, чтобы всё человечество пользовалось тем, что придумывается каждым отдельным человеком.

Леонардо да Винчи (1452–1519) разработал теоретические основы механической счётной машины арифмометра. А Блез Паскаль в 1642 году сделал первый арифмометр. Люди узнали об этом не из природных источников информации, а из рукотворных носителей (журналы, книги) и наладили производство этих полезных приборов.

7. Какой самый важный информационный носитель придумал человек?

Ответ. Это, конечно, бумага и печатная книга.

До появления бумаги люди писали на коже животных, коре деревьев, листьях, камнях, вырубали рисунки и надписи на скалах. Эти древние информационные носители были очень неудобны в использовании и дороги. Скалу с рисунками не отправишь, как письмо другу, в соседний район, а пергамент (носитель из кожи) очень дорог.

Первые книги были рукописными, и поэтому существовали в очень небольшом количестве экземпляров. Настоящая революция в области бумажных информационных носителей произошла с изобретением книгопечатания: книги (а значит, и информация в них) стали доступны широким массам.

Первые опыты книгопечатания были предприняты китайцем Би Шэном в 1041–1048 годах. Возникновение книгопечатания в Европе связывают с немцем Иоганном Гутенбергом и 40-ми годами XV века.

Основателем книгопечатания в России был Иван Фёдоров. В 1564 году он выпустил в Москве первую печатную книгу «Апостол» (рис. 4.6).

Иван Фёдоров печатал свои книги на ручном печатном станке.

Немец Фридрих Кёниг придумал более совершенную машину. Первый экземпляр этой машины был установлен в лондонской типографии газеты «Таймс» в 1814 году. Машина печатала 800 листов в час (против 150 на ручном станке).

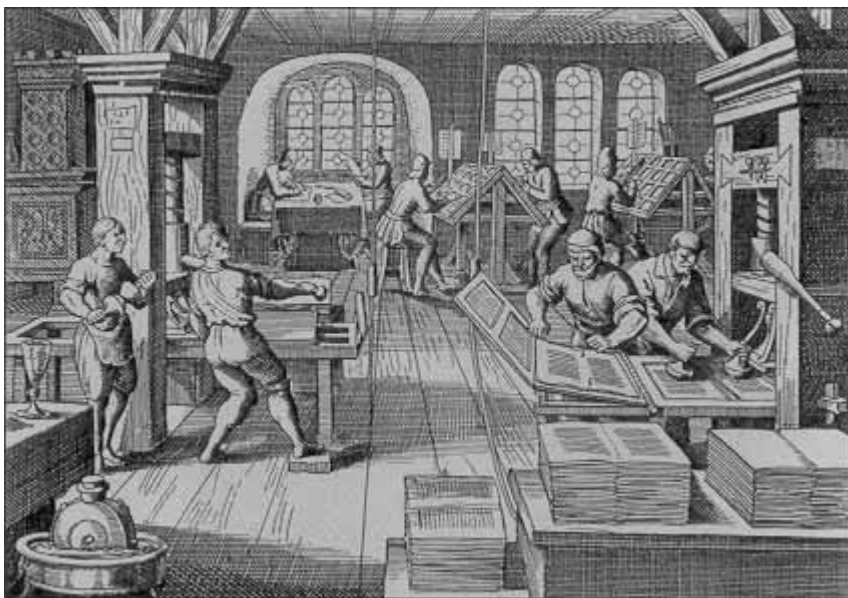


Рис. 4.6. Первая типография

8. Учитель записал на доске условия контрольной работы; ученики выполняют эту работу. Где и как хранится информация об условиях задачи в ходе выполнения контрольной работы?

Ответ. Сначала информация хранилась у учителя в голове (или на листочке). Затем она стала храниться на классной доске. Ребята переписали задание к себе, и информация стала храниться у них в тетрадях. А Игорь не стал записывать условие в тетрадь, он его запомнил и сохранил в своей голове.

9. Вася сказал другу, что запомнил номер его телефона. Где Вася хранит эту информацию?

Ответ. В голове. А быть может, Вася записал телефон в блокнот или на листочек. Вася мог записать телефон и на компьютерный диск или отпечатать его на принтере. Мог бы записать и на магнитофон.

Вася мог бы нацарапать телефон ножом на столе, но он воспитанный мальчик и, конечно, так не сделал. Вася мог бы зубилом и молотком вырубить телефон на камне, но это не пришло ему в голову.

10. Егор решил записать песню, которая ему понравилась. Какой информационный носитель он может использовать?

Ответ. Магнитная лента, вероятно, самый доступный носитель. Но можно, используя компьютер, записать песню на магнитный или лазерный диск.

11. В следующих примерах укажите информационный носитель:

- ☐ письмо от друга;
- ☐ магнитная лента с песнями;
- ☐ газета;
- ☐ кинофильм;
- ☐ видеофильм;
- ☐ табличка с номером дома;
- ☐ билет на самолёт;
- ☐ компьютерная игра.

Ответ:

- ☐ письмо от друга — бумага;
- ☐ магнитная лента с песнями — магнитный носитель (лента);
- ☐ газета — бумага;
- ☐ кинофильм — кинолента;
- ☐ видеофильм — магнитный носитель (лента);
- ☐ табличка с номером дома — металлическая пластина;
- ☐ билет на самолёт — бумага;
- ☐ компьютерная игра — магнитный или лазерный диск.

12. Как книги хранят человеческую речь?

Ответ. При помощи алфавита, знаками которого записываются слова и предложения.

13. Как сохраняют информацию о музыкальном произведении?

Ответ. Музыканты записывают мелодию при помощи специальных знаков — нот.

14. Как хранится информация на фотоплёнке?

Ответ. В виде менее и более прозрачных участков.

15. Как хранят изображения? Назовите информационные носители.

Ответ. Картины рисуют на бумаге, холстах, коже, металле, дереве, асфальте, песке, экране компьютера. Картины с экрана компьютера можно записать на магнитный или лазерный диск. Картину на холсте или бумаге можно сфотографировать и хранить на фотоплёнке.

Сейчас в большом ходу цифровые фотоаппараты, которые вместо пленки используют магнитные носители и носители, подобные ОЗУ компьютера на микросхемах. Такие изображения легко перенести на компьютер.

Изображение можно отсканировать, т. е. перенести в компьютерную память при помощи специального устройства — сканера.

16. Старинные бухгалтерские счёты хранят информацию или обрабатывают её?

Ответ. Счёты запоминают число, а математические операции производит человек. Правда, счёты помогают ему в этом, механизировав вычислительный труд.

17. Какие устройства использует компьютер для хранения информации?

Ответ:

- ☐ оперативная память;
- ☐ магнитные диски (постоянные и сменные);
- ☐ магнитные ленты;
- ☐ оптические диски.

18. Объясните принципы работы магнитного диска.

Ответ. Для записи информации на магнитный диск используют магнитные свойства материала, из которого сделан диск: намагниченный участок поверхности диска означает число 1, а ненамагниченный — число 0.

19. Объясните принципы работы лазерного диска.

Ответ. Информация на лазерный диск записывается в виде микроскопических углублений на его поверхности. Яркость отражения лазерного луча уменьшается, когда он попадает в углубления. Таким образом, удастся хранить и считывать информацию: углубление соответствует числу 0, а отсутствие углубления — числу 1.

20. Где хранится информация в Интернете?

Ответ. Информация хранится на компьютерах, объединение которых и образует Интернет. Как правило, в Интернете доступна информация, которая хранится на винчестере компьютера.

21. Хранятся ли в Интернете товары, например, обычные бумажные книги?

Ответ. Конечно, нет. Когда через Интернет покупается, например, книга, она просто выбирается в каталоге, отображаемом на экране компьютера. Когда книга выбрана, в магазин через Интернет посылается заказ, а книга приходит бандеролью по обычной почте.



Ответы на вопросы «Практикума»

Редактор строки

1. Какие языки используют латинский алфавит? Назовите 3–4 примера.

Ответ. Французский, английский, немецкий, испанский, итальянский.

2. Приведите пример языка, алфавит которого отличается и от латинского, и от кириллицы?

Ответ. Японский, китайский, иврит.

3. Почему алфавит русского языка назван кириллицей?

Ответ. Этот алфавит называют кириллицей в честь одного из двух братьев — великих просветителей Кирилла и Мефодия. Более тысячи лет тому назад они изобрели славянскую письменность.

4. Где могут встречаться латинские буквы людям, не изучающим иностранные языки?

Ответ. Врач, выписывая лекарство для больного, обязательно напишет название лекарства латинскими буквами. Ботаник, собирающий коллекцию растений, пишет латинское имя растения около каждого экспоната своей коллекции. Латинскими буквами шахматисты всего мира описывают ходы в шахматной игре. Программист записывает алгоритмы на языках программирования, основу которых составляют, как правило, слова английского языка и их сокращения.

5. Как переключить алфавит мышкой?

Ответ. Для переключения алфавита можно щёлкнуть по пиктограмме En (или Ru) справа на панели Задач и выбрать в открывшемся меню строку с названием нужного алфавита.

6. Как переключить алфавит с клавиатуры?

Ответ. Переключение можно выполнять клавиатурным аккордом <Ctrl>+<Shift> (или другим, зависит от настройки компьютера).

Обработчик

Алгоритмы Обработчика (работает только с числовой информацией).

1. Сумма цифр числа.
2. Наименьшая цифра числа.

3. Наибольшая цифра числа.
4. Разница между наибольшей и наименьшей цифрами числа.

Перед работой с исполнителем полезно объяснить детям, что придётся не только отгадать алгоритм Обработчика, но и определить тот вид информации, на обработку которой он настроен. Когда на вход исполнителя поступают команды или данные, на работу с которыми он не запрограммирован, выдается сообщение **не понимаю**.



Зачётный класс (ответы)

1. Информационные носители это:

- а) объекты, которые записывают информацию;
- б) объекты, которые передают информацию;
- с) объекты, которые обрабатывают информацию;
- д) объекты, на которых хранится информация;
- е) объекты, которые читают информацию.

Ответ. Информационные носители — это объекты, на которых хранится информация.

2. Отметьте верные высказывания:

- а) семена хранят информацию о растении;
- б) дневник хранит всю информацию о школьнике;
- с) дверной косяк всегда хранит информацию о росте ребёнка;
- д) дверной косяк может хранить информацию о росте ребёнка;
- е) еда хранит информацию о собаке;
- ф) собака хранит информацию о еде.

Ответ. Семена действительно хранят информацию о растении.

Дневник не хранит *всю* информацию о школьнике. Например, он не хранит сведения о том, какой длины нос у школьника.

Дверной косяк хранит информацию о росте ребёнка только тогда, когда на нём сделаны соответствующие пометки. Он *может* хранить информацию о росте, но не всегда.

Еда не хранит информацию о собаке, а вот собака, конечно, имеет понятие о вкусной мозговой косточке!

3. Отметьте верные высказывания:

- а) слова хранятся в алфавите;
- б) алфавит нужен для сохранения слов;
- с) нотный алфавит хранит мелодии;
- д) ноты нужны для сохранения мелодий;
- е) речь можно сохранить на магнитной ленте;
- ф) магнитная лента всегда хранит речь.

Ответ. Алфавит нужен для сохранения слов, но никак не наоборот! В алфавите хранятся символы, знаки, но не слова. То же относится и к нотам.

Речь можно сохранить на магнитной ленте, но магнитная лента не всегда хранит речь. Может хранить и картинку, переписанную с компьютера.

4. Отметьте верные высказывания:

- а) используя 0 и 1, можно сохранить любой знак;
- б) используя магнитные свойства материала, можно сохранить любой знак;
- с) используя углубления на диске, можно сохранить любой знак;
- д) используя 1 и 2, можно сохранить любой знак.

Ответ. Используя 0 и 1, можно сохранить любой знак. Докажем это. Пусть всего имеется 20 знаков. Тогда каждый знак можно записать в виде набора из 20 нулей, в котором на нужном месте ноль заменён единицей:

10000000000000000000 — первый знак

01000000000000000000 — второй знак

00100000000000000000 — третий знак

...

00000000000000000001 — последний знак

Доказательство не изменится при любом числе знаков, просто запись каждого знака будет длиннее. Существуют, конечно, гораздо более компактные способы записи нулями и единицами.

Используя магнитные свойства материала, можно сохранить любой знак, т. к. его можно закодировать единицами и нулями (намагниченными и ненамагниченными участками).

Используя углубления на диске, можно сохранить любой знак, т. к. его можно закодировать единицами и нулями (ямками и ровными участками).

Любой знак можно записать двумя цифрами. Всё равно, какие цифры использовать, 0 и 1 или 1 и 2.

5. Отметьте верные свойства ОЗУ:

- a) сохраняет информацию после отключения питания;
- b) расположено внутри системного блока;
- c) работает быстрее магнитной и оптической памяти;
- d) расположено внутри монитора;
- e) не сохраняет информацию после отключения питания.

Ответ.

- b) Расположено внутри системного блока.
- c) Работает быстрее магнитной и оптической памяти.
- e) Не сохраняет информацию после отключения питания.

6. Отметьте верные свойства винчестера:

- a) это оптический диск;
- b) это магнитный диск;
- c) работает быстрее ОЗУ;
- d) хранит программы и документы;
- e) не сохраняет информацию после отключения питания.

Ответ.

- b) Это магнитный диск.
- d) Хранит программы и документы.

7. Отметьте верные свойства дискеты:

- a) это оптический диск;
- b) это магнитный диск;
- c) это съёмный носитель;
- d) это постоянный носитель;
- e) сохраняет информацию после отключения питания.

Ответ.

- b) Это магнитный диск.
- c) Это съёмный носитель.
- e) Сохраняет информацию после отключения питания.

8. Отметьте верные свойства лазерного диска:

- a) это оптический носитель;
- b) это магнитный носитель;
- c) это съёмный носитель;

- d) это постоянный носитель;
- e) это самый быстрый носитель.

Ответ.

- a) Это оптический носитель.
- c) Это съёмный носитель.

9. Интернет это:

- a) объединение компьютеров в классе;
- b) соединение компьютеров по телефону;
- c) соединение компьютеров по проводам;
- d) объединение компьютеров по всему миру;
- e) компьютеры за границей.

Ответ. Интернет — это объединение компьютеров по всему миру.

10. Отметьте верные свойства Интернета:

- a) для связи могут использоваться телефонные линии;
- b) для связи могут использоваться оптические кабели и радиосвязь;
- c) для входа в Интернет можно использовать компьютер;
- d) через Интернет можно совершать покупки;
- e) это самый большой «носитель» информации.

Ответ. Все перечисленные свойства относятся к Интернету.

11. Где в Интернете хранится информация:

- a) в телефонных линиях;
- b) в модеме;
- c) на винчестерах компьютеров;
- d) в головах людей;
- e) в бумажных книгах.

Ответ. На винчестерах компьютеров, объединение которых и представляет собой Интернет.

12. Напишите слово Интернет латинскими буквами.

Ответ. Internet.

Урок 5



Хранить, чтобы искать

Структурирование информации

Как было сказано в «Читальном зале» ученической книги, информацию стараются хранить так, чтобы в ней можно было легко ориентироваться, т. е. быстро находить нужный информационный элемент. Информационная свалка никому не нужна. Поэтому информацию структурируют, т. е. записывают по определенной схеме.

Информационный элемент

Информационный блок, как правило, не является монолитной конструкцией, а делится на составляющие части. Так, текстовое сообщение можно разделить на предложения, предложения — на слова, слова — на буквы.

Под **информационным элементом** будем понимать выделенную по какому-либо признаку часть информации и рассматривать её как материал для построения информационных конструкций.

Информационный элемент называют **атомом**, если дальнейшее его разделение невозможно. Так, в текстовом сообщении информационными атомами являются отдельные символы.

При разделении информационного блока на атомы часто используют не только «физическое» разделение (на символы), но и логическое (на лексемы). Например, при трансляции программ в машинные коды ключевые слова языка программирования, такие как **ЕСЛИ**, **ТО**, **ИНАЧЕ**, **ПОКА**, считаются атомами (лексемами).

Множество

Простейший способ упорядочения информационных элементов — объединение их в множество.

Множество — такое же первичное понятие, как информация. Определение множеству дать нельзя, но можно сказать, что множество — это собрание элементов.

Можно говорить о множестве всех книг библиотеки, множестве натуральных чисел, множестве компьютеров, образующих Интернет, множестве всех чисел на прямой, множестве решения уравнения, множестве учеников в классе.

Чтобы задать множество, нужно просто перечислить его элементы или указать **характеристический признак**, по которому элементы собираются в множество.

Множество может оказаться конечным (множество цифр десятичной системы счисления), бесконечным (множество натуральных чисел) или пустым (множество коров, которые летают подобно птицам).

Порядок следования элементов множества не важен.

Линейный список

Под списком «Читальный зал» понимает **линейный список** — конечное упорядоченное множество элементов.

Итак, линейный список — это множество, которое имеет конечное число элементов, и элементы в нём следуют в определённом порядке. Например, множество всех натуральных чисел списком не является. А множество цифр является списком, если в нём зафиксирован порядок следования (например, по возрастанию).

Математически список обозначается простым перечислением своих элементов в заданном порядке:

$$\mathbf{L} = (l_1, l_2, \dots, l_n)$$

Список десятичных цифр можно записать так:

$$\mathbf{n} = (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)$$

Но список

$$\mathbf{n1} = (9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0)$$

это совсем не то же самое, что список $\mathbf{n}$. Списки $\mathbf{n1}$ и $\mathbf{n}$ — разные, ибо в списке учитывается порядок следования элементов.

В информатике очень часто встречаются линейные списки, в которых включение и исключение элементов выполняется только через начало или конец списка. Такие информационные структуры получили специальные названия: **стек** и **очередь**.

Стек

Стек — это линейный список, в котором включения и исключения элементов делаются в конце списка (**верхушка стека**).

Например, стек служит для хранения чисел в стековом калькуляторе. Числа помещаются в это хранилище по одному, подобно тому, как кольца детской

пирамидки нанизываются на стержень. За один раз взять из стека можно только одно число с вершины числовой пирамиды (конца списка). Копия числа в стеке не сохраняется, зато становится доступным следующее число, расположенное «ниже» («левее») взятого.

Можно представить стек как железнодорожный разъезд с тупиком (аналогия, предложенная Э. Дейкстрой). Вагоны поступают в стек в прямом порядке, а уходят в обратном (первым покидает стек вагон, пришедший в него последним) (рис. 5.1).

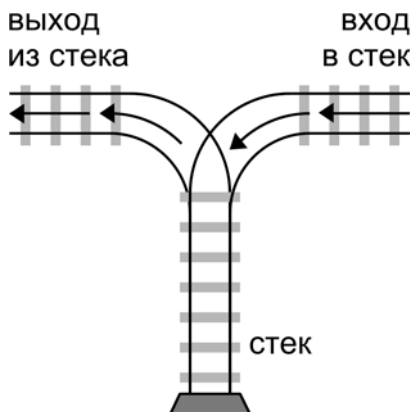


Рис. 5.1. Стек как железнодорожный разъезд

О стеке говорят как об информационной структуре LIFO (Last-In-First-Out — последним пришёл, первым вышел).

Типичным примером использования стека в информатике может служить ситуация с отложенной обработкой: необработанные элементы помещаются в стек, а затем обрабатываются с удалением до тех пор, пока стек не станет пустым.

Очередь

Очередь — это линейный список, в котором включения выполняются в одном конце списка (**конец очереди**), а исключения — в другом (**начало очереди**) (рис. 5.2).

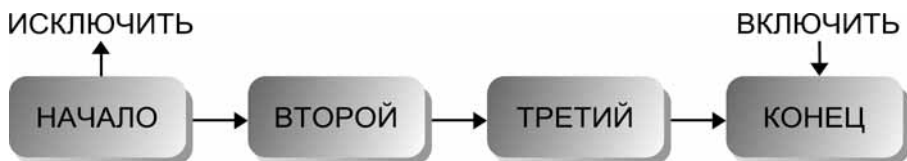


Рис. 5.2. Схема очереди

Очередь как информационная структура имеет полную аналогию с бытовым понятием очереди, например, в кассу магазина для оплаты покупок. В силу этого, очереди получили широкое распространение при моделировании на компьютере систем массового обслуживания.

Об очереди говорят как об информационной структуре FIFO (First-In-First-Out — первым пришёл, первым вышел).

Список

В общем случае список (в отличие от линейного списка) может иметь иерархическую структуру: ведь можно рассматривать списки, элементами которых являются списки.

Введём такое определение. Список, которому поставлено в соответствие некое имя (обозначение), будем называть именованным. Имя будем записывать перед скобками, в которые заключены элементы списка.

Список десятичных цифр можно записать в виде такого именованного списка:

Цифра(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

Фактически, именованный список — это уже двухуровневая иерархия. Для списка цифр, например, имя Цифра служит родителем (и корнем), а сами цифры — сыновьями (и листьями).

Теперь легко переписать в виде списка любую иерархию.

Дерево, изображенное ниже

Книга

Глава 1

§1

§2

§3

Глава 2

§1

§2

записывается списком так:

Книга(Глава 1(§1, §2, §3), Глава 2(§1, §2))

Дерево, изображенное на рис. 5.3, преобразуется в список так. Сначала получаем двухуровневую иерархию:

Америка(Северная, Южная)

Затем трёхуровневую:

Америка(Северная(Канада, США, Мексика), Южная(Бразилия, Аргентина, Перу))

И, наконец, четырёхуровневую:

Америка(Северная(Канада, США(Нью-Йорк, Колорадо, Техас), Мексика), Южная(Бразилия, Аргентина, Перу))

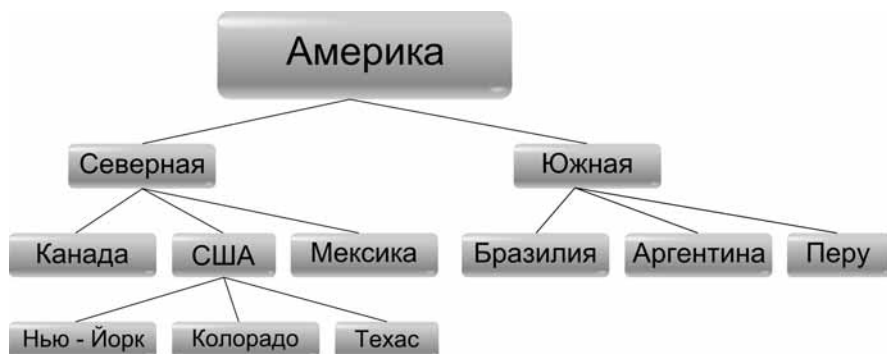


Рис. 5.3. Географическая иерархия

Список является наиболее удобным способом представления иерархии в компьютерной памяти: ведь компьютерная память — это тоже список (ячеек).

Заметим, что именованный список (введённый здесь автором для наглядности представления) легко переводится в обычный, если имя записывать как первый элемент. Например, именованный список:

$A(B, C(D, E)) (*)$

переписывается как:

$(A, B, (C, D, E)) (**)$

Легко видеть, что это преобразование взаимно однозначно. То есть не только по записи $(*)$ можно построить единственную запись $(**)$, но и наоборот, по записи $(**)$ запись $(*)$ восстанавливается однозначно.

Хранить иерархию можно и в виде таблицы, но это не рационально: в такой таблице будет много пустых клеток (о том, как хранятся в компьютерной памяти таблицы, рассказано далее).

Иерархия

Иерархия (древовидная структура, дерево) — это такая организация информационных элементов, в которой отражаются отношения подчинения между элементами.

Можно сказать, что иерархия — это именованный список. Имя списка называется корнем, а элементы списка — потомками (сыновьями).

Каждый потомок в свою очередь может снова быть иерархией. Если это не так, то он называется листом.

Иерархия как информационная структура довольно популярна в информатике, т. к. отражает естественную логику взаимосвязей объектов в окружающем мире. Например, для описания отдельных личностей в некоторых случаях вполне может подойти следующая иерархическая структура (рис. 5.4).



Рис. 5.4. Иерархия личности

А вот пример записи выражения

$$a - b \cdot (c / d + e / f)$$

в виде дерева (рис. 5.5).

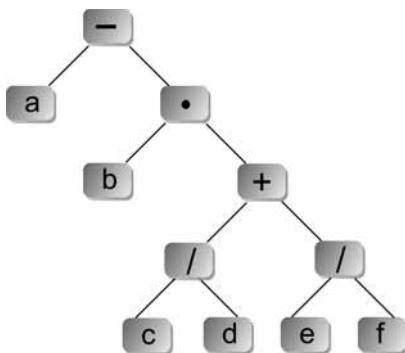


Рис. 5.5. Иерархия на арифметическом выражении

Лес

Лес — это список, состоящий из некоторого числа деревьев (не имеющих общих узлов).

Пример леса:

$$(A(B, C), D(E, F))$$

Тот же лес, изображенный графически, — на рис. 5.6.

Легко заметить, что узлы любого дерева, за исключением корня, образуют лес. И наоборот, если к любому лесу добавить общий корень, то получится дерево.

Пример леса из прикладной информатики — список деревьев, описывающих отдельные личности в рамках принятой информационной модели.



Рис. 5.6. Лес из двух деревьев

Граф

Граф — это множество информационных элементов (вершин, узлов) и связей (рёбер) между ними. Примером графа служит карта дорог, где города — это вершины, а дороги — это ребра (рис. 5.7).

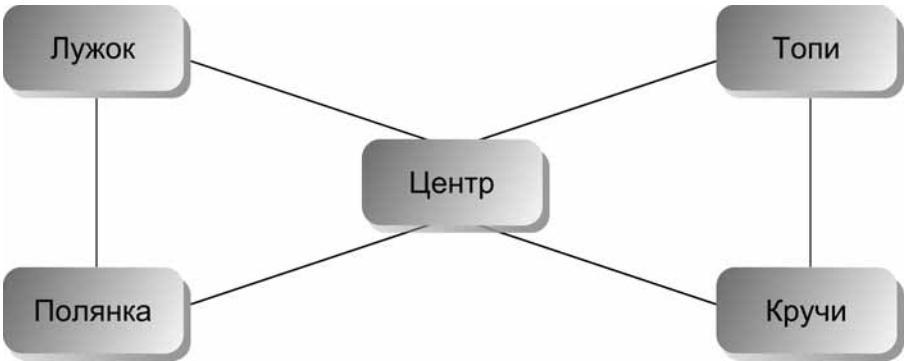


Рис. 5.7. Карта дорог в виде графа

В информатике графы часто задают в виде таблицы смежности. Заголовки строк и столбцов в этой таблице — названия вершин. Клетка $m_{i,j}$ содержит 1, если i -ая вершина связана ребром с j -ой вершиной, и 0 в противном случае.

Ниже представлена табл. 5.1 смежности для приведённого выше дорожного графа.

Таблица 5.1

	Центр	Лужок	Полянка	Топи	Кручи
Центр	0	1	1	1	1
Лужок	1	0	1	0	0
Полянка	1	1	0	0	0
Топи	1	0	0	0	1
Кручи	1	0	0	1	0

Понятно, что дерево является частным случаем графа.

Таблица

Таблицу можно рассматривать как список, состоящий из n списков, каждый из которых содержит m элементов. Таким образом, таблица задаётся списком своих строк.

Именно так, в виде списка строк, таблица хранится в компьютерной памяти. Для доступа к элементу $T_{i,j}$ (элемент стоящий на пересечении i -ой строки и j -ого столбца) используют формулу:

номер в списке = $(i - 1) \cdot m + j$

Эта формула справедлива тогда, когда нумерация строк и столбцов начинается с единицы. Происхождение её довольно прозрачно: пропускаются $(i - 1)$ полных строк, затем отсчитывается j -ый элемент.

Рассмотрим в качестве примера таблицу цен на товары (рис. 5.8).

$T =$

Товар	Цена
монитор $T_{1,1}$	200 $T_{1,2}$
сканер $T_{2,1}$	80 $T_{2,2}$
принтер $T_{3,1}$	300 $T_{3,2}$

Рис. 5.8. Таблица цен

Эта таблица переписывается в виде списка следующим образом:

$T = ((\text{монитор}, 200), (\text{сканер}, 80), (\text{принтер}, 300))$

Реально в памяти таблица хранится в виде линейного списка:

$T = (\text{монитор}, 200, \text{сканер}, 80, \text{принтер}, 300)$

Проверим, как работает описанная выше формула доступа. Пусть необходимо получить доступ к элементу $T_{3,2}$:

номер в списке = $(3 - 1) \cdot 2 + 2 = 6$

Получаем, что элемент $T_{3,2}$ расположен в списке на шестом месте. Так и есть, это число 300.

Сложные структуры

Комбинируя все описанные ранее структуры, можно получать информационные блоки какой угодно степени сложности.

Например, вполне можно представить себе таблицу, в каждой клетке которой расположено дерево, узлами которого являются списки, элементы которых есть стеки.

Построение структуры, адекватно и удобно описывающей информационный блок, — важная задача информатики. Поиск нужного элемента в информационной структуре — это лишь одна (не самая трудная) операция. Возникают необходимости и в более сложной обработке информации. Но, тем не менее, доступ к отдельному элементу в информационной структуре является базовой операцией. Все остальные её используют.



Ответы на вопросы

1. Почему информацию хранят не как попало, а организуют её хранение специальным образом?

Ответ. Информацию структурируют (т. е. записывают информационные элементы по определённым правилам) для того, чтобы было легко найти нужный элемент и построить алгоритмы обработки этих элементов.

2. Перечислите способы хранения информации.

Ответ. Информацию можно хранить, например, в виде списка, в виде иерархии или как таблицу.

3. Что такое список?

Ответ. Список — это последовательность информационных элементов. Список записывают в строчку, перечисляя элементы (через запятую), или выписывают элементы в столбик. Пример списка: перечень запасных частей к пылесосу.

4. Что такое иерархия?

Ответ. Иерархия — это упорядочение информационных элементов с учётом подчинения. Иерархию рисуют в виде дерева, которое растёт кроной вниз или в виде ступенчатой записи в столбик (ступеньки отражают подчинение). В качестве примера можно привести схему, описывающую состав компьютера:

```
компьютер
  основные устройства
    системный блок
      монитор
      клавиатура
      мышь
```

дополнительные устройства

принтер

сканер

видеокамера

микрофон

наушники

5. Что в иерархии обозначают термины: вершина (узел), корень, лист, потомок (сын), родитель, братья, связь (ветвь)?

Ответ. Вершина (или узел) иерархии — это сам информационный элемент (рис. 5.9).

Связь (или ветвь) — это указание подчинения. Графически связь изображают в виде линии, соединяющей узлы.

Из двух связанных узлов тот, который находится выше, является родителем, а тот, который ниже, — потомком (сыном).

Узел, который не имеет родителя, называется корнем.

Узел, который не имеет потомков, называется листом.

Узлы, имеющие общего родителя, называются братьями.

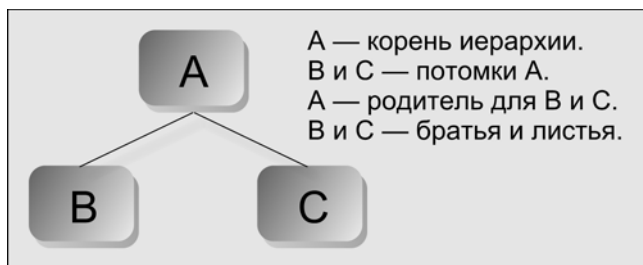


Рис. 5.9

6. Что такое таблица?

Ответ. Таблица представляет собой прямоугольник, расчерченный на клетки. Таблицы используют для хранения информации с двумя характерными признаками. В каждую клетку таблицы заносят значение, одновременно обладающее признаком строки и столбца, на пересечении которых оно расположено.

7. Как обозначают таблицы и элементы внутри таблицы? Что такое табличные индексы?

Ответ. Таблицу обозначают буквой, а элементы внутри таблицы табличной буквой, к которой приписывают два индекса. Первый индекс обозначает номер строки, а второй — номер столбца на пересечении которых в таблице расположен элемент.

Например, для таблицы на рис. 5.10

$$T =$$

333	901	735
784	133	543
119	121	315
777	632	856

Рис. 5.10

верны такие равенства:

$$T_{1,3} = 735$$

$$T_{2,2} = 133$$

$$T_{3,1} = 119$$

$$T_{4,1} = 777$$

$$T_{4,2} = 632$$

8. Что такое характеристические признаки таблицы?

Ответ. Элемент помещают в клетку таблицы по двум характеризующим его признакам. Значения одного признака описываются заголовками строк, второго — заголовками столбцов. Элемент размещают так, чтобы он одновременно соответствовал заголовку строки и заголовку столбца.

Для таблицы отметок (рис. 5.11), например, характеристическим признаком строки является имя ученика, а характеристическим признаком столбца — название предмета.

$$T =$$

	Информатика	Математика
Иванов	5	5
Петров	3	4
Сидоров	4	3

Рис. 5.11

9. Что такое электронная таблица?

Ответ. Электронная таблица — это таблица на экране компьютера, значения ячеек которой автоматически пересчитываются.

10. Какие приёмы используют для быстрого поиска информации?

Ответ. Поиск будет быстрым, если информация хранится не как попало, а в списках, иерархиях или таблицах. Кроме того, текстовую информацию полезно размещать внутри списка, иерархии и таблицы — с учетом алфавита.

Дополнительно для быстрого поиска используют содержание и индекс.

11. Зачем информацию упорядочивают по алфавиту?

Ответ. Упорядочение по алфавиту позволяет существенно ускорить поиск нужной информации или убедиться, что она отсутствует в списке.

В алфавитном списке поиск выполняется по следующему правилу. Сначала находим раздел с нужной первой буквой, затем продолжаем поиск внутри раздела, учитывая вторую, третью и последующие буквы, пока не находим нужную запись или не убеждаемся в её отсутствии (встретили слово с буквой, алфавитный номер которой больше алфавитного номера буквы в том же месте искомого слова).

Например, поиск слова «галка» в списке:

гавань

газ

газета

галерея

галоп

галоши

галстук

гамма

гараж

заканчивается на слове «галоп», т. к. буква «о» на четвёртом месте этого слова следует в алфавите дальше буквы «к» в том же месте искомого слова.

12. Что такое содержание?

Ответ. Содержание — это список разделов, в которых содержится информация, с указанием места хранения.

13. Что такое индекс (предметный указатель)?

Ответ. Индекс — это список самых важных элементов с указанием их места во всей совокупности хранимой информации.

14. Чем отличается индекс от содержания?

Ответ. Содержание даёт ссылки на информационные блоки по заголовкам этих блоков. По содержанию можно перейти на начало каждого блока. Каждая запись в содержании имеет ровно одну ссылку (указание страницы в книге).

Индекс даёт ссылки на те места информационного блока, в которых встречаются отдельные информационные элементы. Одна запись в индексе может содержать несколько ссылок (на те страницы в книге, где встречается термин).

15. Что такое гипертекст?

Ответ. Гипертекст — это текст, содержащий ссылки на другие тексты или фрагменты того же самого текста.

16. Что такое гиперссылка?

Ответ. Гиперссылка — это ссылка на другой текст или другой фрагмент текущего текста.

Гиперссылка электронной страницы представляется чувствительной областью на экране, щелчок по которой вызывает переход к просмотру нового документа или другой части текущего документа.

Текстовые гиперссылки обычно выделяют цветом и подчеркивают. Но так делают не всегда.

Распознать гиперссылку можно по форме курсора (указующая рука).

17. Что такое браузер?

Ответ. Браузер — это программа, которая позволяет смотреть гипертекстовые документы. Браузер обеспечивает автоматический переход по гипертекстовой ссылке и возврат к прежнему месту в текущем документе.

18. Почему гиперссылки меняют свой цвет?

Ответ. Браузер следит за цветом ссылок, подсказывая пользователю, где он уже был, а где нет. Синий цвет, как правило, сообщает, что ссылкой ещё не пользовались, фиолетовый — что вход в документ уже выполнялся. В момент мышино щелчка ссылка краснеет.

Следует отметить, что три указанных выше цвета могут быть разными в разных документах, кроме того, выделение ссылок может выполняться не цветом, а только подчеркиванием или другим способом.

19. Как устроено гипертекстовое содержание?

Ответ. Гипертекстовое содержание помогает найти нужный раздел, не просматривая страницу за страницей. В электронных гипертекстах записи содержания являются чувствительными областями, автоматизирующими переход к нужному разделу (переход по щелчку мыши).

20. Как устроен гипертекстовый индекс?

Ответ. Гипертекстовый индекс помогает найти разделы с описанием важных слов, без просмотра всех страниц. В электронных гипертекстах записи индекса являются чувствительными областями, автоматизирующими переход к нужным разделам (переход по щелчку мыши).

21. В Интернете можно найти практически любую информацию. Где хранится эта информация?

Ответ. В Интернете информация хранится на винчестерах компьютеров, которые образуют эту мировую информационную сеть.

22. Как найти нужную информацию в Интернете?

Ответ. Для поиска информации в Интернете используют поисковые роботы (ещё их называют поисковые машины или поисковые системы).

Чтобы найти нужную информацию, нужно загрузить в браузер поисковую систему и задать в поле ввода образец поиска.

23. Что такое поисковый робот?

Ответ. Поисковый робот — это программа, которая принимает от пользователя образец поиска и выдаёт список документов Интернета, где этот образец встречается.

24. Что такое образец поиска?

Ответ. Образец поиска — это текстовая строка, содержащая слова, описание которых хочет найти пользователь.

Решение двух задач из домашнего задания варианта 3

Задача 4

В иерархии 99 потомков и 52 листа. Сколько всего узлов содержит эта иерархия?

Ответ. 100 узлов.

Эта иерархия не может иметь менее 100 узлов, т. к. корень не является потомком. Но она не может иметь и более 100 узлов, так как все узлы, кроме корня, являются потомками. Количество листьев — избыточная информация.

Задача 5

За одну секунду каждый лист иерархии порождает два потомка. Сколько узлов будет иметь иерархия в конце третьей секунды, если до начала роста она содержала только один узел?

Ответ. 15 узлов.

Так выглядит иерархия до начала роста (рис. 5.12).



Рис. 5.12. Иерархия до начала роста

В конце первой секунды (рис. 5.13).

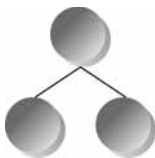


Рис. 5.13. Иерархия в конце первой секунды

В конце второй секунды (рис. 5.14).

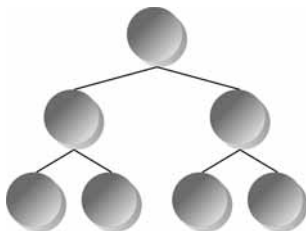


Рис. 5.14. Иерархия в конце второй секунды

В конце третьей секунды (рис. 5.15).

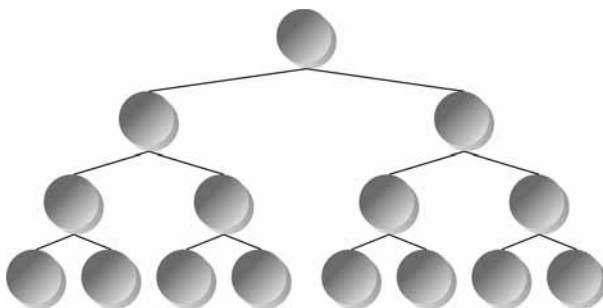


Рис. 5.15. Иерархия в конце третьей секунды



Ответы на вопросы «Практикума»

Редактор строки

1. Как работает клавиша <Home>?

Ответ. Перемещает курсор в начало строки.

2. Как работает клавиша <End>?

Ответ. Перемещает курсор на конец записи.

3. Как работает клавиша <Ins>?

Ответ. Эта клавиша переключает режим набора в одно из двух положений: «вставка» или «замена».

4. Что происходит, когда пишут в середине набранного текста в режиме «вставка»?

Ответ. Набираемые символы раздвигают строку на месте курсора.

5. Что происходит, когда пишут в середине набранного текста в режиме «замена»?

Ответ. Вводимые с клавиатуры символы записываются поверх прежнего текста.



Зачётный класс (ответы)

В «Зачётном классе» есть два задания, при выполнении которых могут возникнуть затруднения, связанные с недостатком общих знаний у малышей. Речь идет о «географическом» задании 5 и «книжном» задании 6.

Представляется полезным (и для информатики, и для общего развития) предварительно обсудить содержательную часть этих задач в классе.

Табличная география

Беседе по географической теме может предшествовать вынесенный на классную доску (кодоскоп, плакат, компьютерный планшет) список названий:

- ☐ Амур;
- ☐ Канада;

- ☐ Балатон;
- ☐ Китай;
- ☐ Онтарио;
- ☐ Миссури;
- ☐ Франция;
- ☐ Волга;
- ☐ Байкал.

Не помешает и большая географическая карта, которую можно разместить рядом со списком названий географических объектов.

Дети называют объект, рассказывают, что он обозначает (страна, река, озеро), где находится (Америка, Европа, Азия), показывают объект на карте. В случае затруднений учитель приходит на помощь.

Структурирование книжной информации

Эта тема имеет прямое отношение к информатике и демонстрирует иерархический способ упорядочения книжных разделов. Полезно принести на урок несколько книг с характерным делением содержания книги на главы, глав на параграфы, параграфов на пункты.

Итогом беседы может быть вынесенная на всеобщее обозрение иерархическая схема:

книга

глава	(раздел книги)
параграф	(раздел главы)
пункт	(раздел параграфа)

Решения

1. Укажите способ хранения информации (список, иерархия, таблица) в каждом приведённом примере.

а) **Ответ:** иерархия.

Мальчики

Иванов

Петров

Сидоров

б) **Ответ:** список.

Иванов, Петров, Сидоров

с) **Ответ:** таблица.

	история	русский язык
Иванов	5	4
Петров	5	4
Сидоров	5	4

d) **Ответ:** таблица.

белый	сладкий	растворимый
белый	солёный	растворимый

e) **Ответ:** иерархия.

страна
 область
 город
 улица
 дом
 квартира

2. Выберите наилучший способ хранения информации (список, иерархия, таблица) в каждом случае.
 - a) Перечень продуктов для приготовления борща. (**Ответ:** список.)
 - b) Итоговые оценки учеников по предметам за год. (**Ответ:** таблица.)
 - c) Номера страниц книги, на которых встречается слово «информация». (**Ответ:** список.)
 - d) Описание веществ по категориям: «жидкость», «твёрдое тело», «газ». (**Ответ:** таблица.)
 - e) Схема расположения папок на винчестере. (**Ответ:** иерархия.)
3. Отметьте верные высказывания по отношению к приведённой иерархической схеме (рис. 5.16).
 - a) В и С — потомки А (**Ответ:** верно.);
 - b) В — родитель для А (**Ответ:** не верно.);
 - c) А — родитель для В (**Ответ:** верно.);
 - d) В — сын для А (**Ответ:** верно.);
 - e) А — сын для В (**Ответ:** не верно.);

- f) A — лист (**Ответ:** не верно.);
- g) B — лист (**Ответ:** верно.).

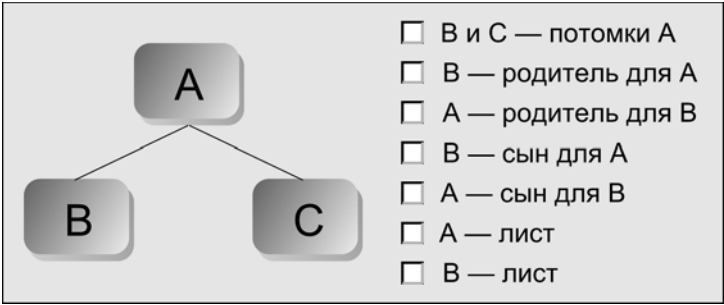


Рис. 5.16

4. Леночка на протяжении недели три раза в день (утром, в обед и вечером) записывала температуру воздуха в таблицу. Сколько ячеек в этой таблице?
Ответ. 21.
5. Расположите информацию в ячейках таблицы (рис. 5.17). Подходящие названия выберите из списка:
Амур, Канада, Балатон, Китай, Онтарио, Миссури, Франция, Волга, Байкал.

	Страна	Река	Озеро
Америка			
Европа			
Азия			

Рис. 5.17

Ответ. Результатом является табл. 5.2.

Таблица 5.2

	Страна	Река	Озеро
Америка	Канада	Миссури	Онтарио
Европа	Франция	Волга	Балатон
Азия	Китай	Амур	Байкал

6. Расположите информацию в правильном иерархическом порядке (рис. 5.18). Подходящие наименования выберите из списка:

Параграф 1, Параграф 2, Книга, Глава 1, Глава 2, Пункт 1, Пункт 2.

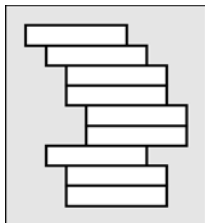


Рис. 5.18

Ответ.

Книга

Глава 1

Параграф 1

Параграф 2

Пункт 1

Пункт 2

Глава 2

Параграф 1

Параграф 2

7. В иерархии только 1 потомок и только 1 лист. Сколько всего узлов содержит эта иерархия?

Ответ. 2.

8. В иерархии только 3 потомка и только три листа. Сколько всего узлов содержит эта иерархия?

Ответ. 4.

9. Задана таблица, изображённая на рис. 5.19.

T =	234	214	902
	412	759	999
	735	851	111
	100	500	286

Рис. 5.19

Запишите числовые значения приведённых ниже величин.

a) $T_{1,2} = ?$;

b) $T_{2,1} = ?$;

c) $T_{3,3} = ?$;

d) $T_{4,2} = ?$;

e) $T_{2,3} = ?$.

Ответ.

a) $T_{1,2} = 214$;

b) $T_{2,1} = 412$;

c) $T_{3,3} = 111$;

d) $T_{4,2} = 500$;

e) $T_{2,3} = 999$.

10. Задана таблица, изображённая на рис. 5.20.

$T =$	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9
	0	1	2

Рис. 5.20

Выполните алгоритм и запишите результаты вычислений для каждого его пункта.

1) Сложите $T_{1,1}$ и $T_{4,3}$.

2) К результату пункта 1) добавьте $T_{3,1}$.

3) Удвойте результат пункта 2).

4) От результата пункта 3) отнимите $T_{2,3}$.

Ответ.

1) 3;

2) 10;

3) 20;

4) 14.

Урок 6



Передача информации

История связи

Тема позволяет организовать интересное исследование по истории связи. В качестве источника информации можно использовать энциклопедии, книги, Интернет.

Одной из тем, за освоение которых дети возьмутся с большой охотой, может быть история телефона и поучительная биография его изобретателя.

Александр Грехам Белл — изобретатель телефона. Родился в Эдинбурге (Шотландия) 3 марта 1847 года (рис. 6.1). В 1876 году Белл продемонстрировал изобретённый аппарат на всемирной выставке в Филадельфии, что стало сенсацией. Изобретению помогли знания Белла в области акустики и электротехники, а также случайные отклонения, возникшие по ходу проводимых им экспериментов.



Рис. 6.1. Александр Грехам Белл

Однако первые «телефоны», если под этим термином понимать передачу звука на большие расстояния, появились существенно раньше.

У персидского царя Кира (VI век до н. э.) в «телефонном» штате состояло 30 000 человек. Эти «телефонные» служащие располагались друг от друга в пределах слышимости и передавали за один день сообщение на расстояние тридцатидневного перехода.

Игры в передачу информации

Хотя материал излагается в форме, доступной даже младшим школьникам, всё же приводимые примеры достаточно абстрактны, а тема допускает различные нетрадиционные методические приёмы. Например, простейшую внутриклассную «почту» из записочек можно на несколько минут легализовать, чтобы продемонстрировать процесс передачи информации.

Столь же увлекательной покажется детям передача информации, если вы научите их хотя бы нескольким буквам азбуки глухонемых и попросите передать цепочку букв (или осмысленное слово) из одного угла классной комнаты в другой. Вот, например, слово, составленное из трёх простых букв этой азбуки (рис. 6.2).



Рис. 6.2. Буквы азбуки глухонемых

Можно придумать свой дактильный алфавит, закрепляя за жестом не букву, а слово или целое предложение.

При демонстрации передачи звуковых сообщений обратите внимание детей на то, что звук всегда создается при помощи вибрирующих элементов в источнике. Попросите детей прикоснуться пальцами к своему горлу и произнести несколько слов. Пальцы почувствуют вибрацию голосовых связок.

Последующее за играми обращение к детям с просьбой привести примеры передачи информации, несомненно, поднимет много рук. Надо, чтобы, рассказывая о факте передачи, дети называли источник и приёмник, канал связи, указывали носители информации, а также способ преобразования для передачи по каналам связи.

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Как называют объект, который передаёт информацию?

Ответ. Источник или передатчик.

2. Как называют объект, который получает информацию?

Ответ. Приёмник, получатель, или потребитель.

3. Что такое канал связи?

Ответ. Канал связи — это проводник информации — среда, по которой передаётся информация.

4. Какие бывают типы каналов связи?

Ответ. В зависимости от типа сигналов, используемых для передачи сообщений, различают звуковые, оптические, электрические и радиоканалы связи (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Тип канала	Тип сигнала	Пример
Звуковой канал	Звуковые волны	Разговор
Оптический канал	Свет	Флажковая азбука
Электрический канал	Электричество	Телефон
Радиоканал	Радиоволны	Сотовый телефон

5. Чем отличается канал связи «почта» от каналов, которые передают сообщения в виде сигналов?

Ответ. Информация передаётся по каналу вместе с информационным носителем.

6. Для чего используют преобразование информации при передаче?

Ответ. Если канал связи не может передавать информацию в том виде, в котором она хранится на информационном носителе, информацию преобразуют на стороне источника к виду, пригодному для передачи. На стороне приёмника производится обратное преобразование.

7. Расскажите о том, как передаётся информация при разговоре. Что является каналом передачи? Какого типа этот канал? Как происходит преобразование информации?

Ответ. Голосовые связки вибрируют и создают звуковые колебания (прямое преобразование). Звуковые колебания распространяются по воздуху (канал передачи звукового типа) и достигают барабанных перепонок слушателя. Барабанные перепонки преобразуют звуковые колебания к виду, который воспринимает человеческий мозг. Информация воспринимается и запоминается в голове слушателя.

8. Расскажите о том, как передаётся информация при телефонном разговоре. Что является каналом передачи? Какого типа этот канал? Как происходит преобразование информации?

Ответ. Звук преобразуется мембраной в электрические сигналы и передаётся по телефонным проводам (канал передачи электрического типа) на звукообразующую мембрану.

9. Приведите несколько примеров передачи информации людьми, животными, техническими устройствами. Для каждого примера укажите источник, приёмник информации, канал связи и его тип.

Ответ.

- 1) Вася подмигнул Лене. Источник — Вася. Приёмник — Лена. Канал связи — воздух, тип канала — оптический.
 - 2) Петух нашёл зернышко и подзывает кур, издавая характерные звуки. Источник — петух. Приёмники — куры. Канал связи — воздух, звукового типа.
 - 3) Телевидение. Источник — телевизионная студия. Приёмники — телевизоры. Канал связи — радиоволны, тип канала — радиоканал.
10. С помощью каких органов чувств человек получает информацию? Укажите источники информации, канал связи и его тип, назовите орган чувств, который является приёмником.

Ответ.

- 1) Чувство восприятия информации — **зрение**. Орган чувства — глаза. Источники информации — предметы, которые испускают или отражают свет. Приёмником является человек, животное или техническое устройство (например, фотоаппарат), которое способно воспринимать свет. Канал связи — среда, по которой распространяется свет (воздух, вода, космос, специальный кабель), тип канала — оптический.
- 2) Чувство восприятия информации — **слух**. Орган чувства — уши. Источники информации — предметы, которые создают звуковые колебания (вибрируют, дрожат). Приёмником является человек, животное или техническое устройство (например, микрофон). Канал связи — среда, по которой распространяется звук (воздух, вода), тип канала — звуковой.
- 3) Чувство восприятия информации — **обоняние**. Орган чувства — нос. Источники информации — предметы, которые пахнут. Приёмником является человек, животное. Канал связи — среда, по которой распространяется запах (воздух, вода), тип канала — канал передачи запахов.
- 4) Чувство восприятия информации — **вкус**. Орган чувства — язык. Источники информации — различные предметы. Приёмником является человек, животное. Канал связи — отсутствует, информация вкуса не передаётся на расстояние, она возникает при непосредственном контакте органа чувства (языка) с предметом.
- 5) Чувство восприятия информации — **осязание**. Орган чувства — кожа. Источники информации — различные предметы. Приёмником является человек, животное. Канал связи — отсутствует, осязательная информация не передаётся на расстояние, она возникает при непосредственном контакте органа чувства (кожи) с предметом.

11. В следующих примерах укажите источник, приёмник информации, канал связи и его тип:
- а) вы читаете письмо;
 - б) звенит будильник;
 - с) учитель пишет на доске задание;
 - д) ваша семья смотрит телепередачи;
 - е) вы работаете с компьютером.

Ответ.

- а) Вы читаете письмо. Источник — отправитель письма, приёмник — адресат, канал связи — почта.
 - б) Звенит будильник. Источник — будильник, приёмник — тот, кто слышит сигнал будильника, канал связи — воздух, тип канала — звуковой.
 - с) Учитель пишет на доске задание. Источник — учитель, приёмники — дети в классе, канал связи — воздух, тип канала — оптический.
 - д) Ваша семья смотрит телепередачи. Источник — телевизор, приёмники — зрители, канал связи — воздух, тип канала — оптический.
 - е) Вы работаете с компьютером. При передаче информации от компьютера к пользователю источниками являются: экран монитора (оптический канал), звуковые колонки (звуковой канал), а приёмником — пользователь. При вводе данных в компьютер источником является пользователь, а приёмником — компьютер. Информация может передаваться через клавиатуру, мышь, считываться с дискеты или лазерного диска, а также восприниматься как звук (через микрофон).
12. Где хранится информация в Интернете?

Ответ. Интернет — это объединение компьютеров по всему миру. В Интернете нет ничего, кроме компьютеров и каналов связи между ними. Информация в Интернете хранится на компьютерах.

13. Как передаётся информация в Интернете? По каким каналам связи?

Ответ. По телефонным проводам, по электрическим и оптическим кабелям, при помощи радиоволн.

14. Что такое модем?

Ответ. Модем — это устройство для преобразования компьютерных сигналов в телефонные и обратно.

15. Что такое скорость передачи?

Ответ. Скорость передачи — это количество информации, которое передаётся по каналу за единицу времени.

16. С какой скоростью информация передаётся в Интернете?

Ответ. Скорость передачи в Интернете определяется скоростью самого медленного канала, входящего в цепочку передачи сообщений. Если вы связаны с Интернетом телефонной линией, скорость передачи составляет несколько тысяч символов в секунду. Скорость передачи оптоволоконной связи — десятки миллионов символов в секунду.



Вопросы и задания «Практикума»

Вопросы

1. Перечислите типы ошибок, которые возникают при наборе текста на клавиатуре.

Ответ. Лишний символ, пропущенный символ, неверный символ.

2. Расскажите алгоритм исправления ошибки «Лишний символ».

Ответ. Возможный вариант (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Алгоритм удаления символа
1. Установить курсор перед лишним символом
2. Нажать клавишу удаления

3. Расскажите алгоритм исправления ошибки «Пропущенный символ».

Ответ. Возможный вариант (для режима набора «вставка») (табл. 6.3).

Таблица 6.3

Алгоритм вставки символа
1. Подвести курсор к месту вставки (установить за последним правильным символом)
2. Нажать клавишу с нужным символом

4. Расскажите алгоритм исправления ошибки «Неверный символ».

Ответ. Возможный вариант (для режима набора «вставка») (табл. 6.4).

Таблица 6.4

Алгоритм замены символа
1. Подвести курсор к неверному символу (установить слева)
2. Нажать клавишу
3. Нажать клавишу с верным символом

Задания

1. Составьте алгоритм удаления лишнего символа для режима «замена».

Ответ. Возможный вариант (не отличается от аналогичного алгоритма для режима «вставка») (табл. 6.5).

Таблица 6.5

Алгоритм удаления символа
1. Установить курсор перед лишним символом
2. Нажать клавишу удаления

2. Составьте алгоритм вставки пропущенного символа для режима «замена».

Ответ. Возможный вариант (для режима набора «замена») (табл. 6.6).

Таблица 6.6

Алгоритм вставки символа
1. Подвести курсор к месту вставки (установить за последним правильным символом)
2. Нажать клавишу <Ins> (переключение в режим «вставка»)
3. Нажать клавишу с нужным символом

3. Составьте алгоритм замены неверного символа для режима «замена».

Ответ. Возможный вариант (для режима набора «замена») (табл. 6.7).

Таблица 6.7

Алгоритм замены символа
1. Подвести курсор к неверному символу (установить слева)
2. Нажать клавишу с верным символом

4. Составьте алгоритм удаления двух символов, идущих подряд.

Ответ. Возможный вариант (табл. 6.8).

Таблица 6.8

Алгоритм удаления двух символов
1. Подвести курсор к первому лишнему символу (установить слева)
2. Нажать два раза клавишу

5. Составьте алгоритм удаления нескольких последних символов, при условии, что курсор расположен сразу за набранным текстом.

Ответ. Возможный вариант (табл. 6.9).

Таблица 6.9

Алгоритм удаления последних символов
1. Нажать клавишу <BS> столько раз, сколько символов нужно удалить

6. Для исправления ошибок можно предложить алгоритмы, отличные от тех, которые приводятся в «Практикуме». Придумайте и запишите эти новые алгоритмы.

Ответ. Возможные варианты (табл. 6.10, 6.11).

Таблица 6.10

Алгоритм удаления двух символов
1. Установить курсор сразу после лишнего символа
2. Нажать клавишу <BS>

Таблица 6.11

Алгоритм замены символа в режиме «вставка»
1. Установить курсор справа от неверного символа
2. Нажать клавишу <BS>
3. Нажать клавишу с верным символом

7. Два алгоритма, решающие одну и ту же задачу, можно сравнивать по **быстродействию**, т. е. по скорости их выполнения. Быстродействие алгоритмов исправления ошибок зависит от числа нажатий на клавиши: чем

нажатий меньше, тем быстрее работает алгоритм. Сравните быстродействие алгоритмов «Практикума» и придуманных вами.

Ответ.

Пусть n — число нажатий клавиш в алгоритмах «Практикума».

Если курсор находится за местом исправления (табл. 6.12).

Таблица 6.12

Алгоритм	В «Практикуме»	В ответах на задание 6
Удаление	n	$n-1$
Замена	n	$n-1$

Если курсор находится перед местом исправления (табл. 6.13).

Таблица 6.13

Алгоритм	В «Практикуме»	В ответах на задание 6
Удаление	n	$n+1$
Замена	n	$n+1$



Зачётный класс (ответы)

- Петя рассказал Васе алгоритм исправления неверного символа в тексте. Выберите в каждом списке правильные ответы.
 - Информационный процесс: (хранение, передача, обработка).
 - Источник: (Вася, Петя).
 - Приёмник: (Вася, Петя).
 - Тип канала связи: (звуковой, оптический, электрический, радио, почта).
 - Вид восприятия информации: (зрительная, слуховая, вкусовая, осязательная, обонятельная).

Ответ.

- Информационный процесс: передача.
- Источник: Петя.

- с) Приёмник: Вася.
 - д) Тип канала связи: звуковой канал.
 - е) Вид восприятия информации: слуховая информация.
2. Вова Бякин передал через Федю Крякова записку Леночке Соколовой. Выберите в каждом списке правильные ответы.
- а) Информационный процесс: (хранение, передача, обработка).
 - б) Источник: (Вова, Вова и Федя, Федя, Федя и Леночка, Леночка).
 - с) Приёмник: (Вова, Вова и Федя, Федя, Федя и Леночка, Леночка).
 - д) Тип канала связи: (звуковой, оптический, электрический, радио, почта).
 - е) Вид восприятия информации: (зрительная, слуховая, вкусовая, осязательная, обонятельная).

Ответ.

- а) Информационный процесс: передача.
 - б) Источник: Вова.
 - с) Приёмник: Леночка.
 - д) Тип канала связи: почта (почтальон Федя — составная часть этого канала).
 - е) Вид восприятия информации: зрительная информация.
3. Матрос Швабрин просигналил проходящему мимо сухогрузу приветствие семафорной азбукой. Выберите в каждом списке правильные ответы.
- а) Информационный процесс: (хранение, передача, обработка).
 - б) Источник: (Швабрин, сухогруз).
 - с) Приёмник: (Швабрин, сухогруз).
 - д) Тип канала связи: (звуковой, оптический, электрический, радио, почта).
 - е) Скорость передачи: (1000 знаков в секунду, 100 знаков в секунду, 1 знак в секунду, 1 знак в минуту).
 - ф) Вид восприятия информации: (зрительная, слуховая, вкусовая, осязательная, обонятельная).

Ответ.

- а) Информационный процесс: передача.
- б) Источник: Швабрин.
- с) Приёмник: сухогруз.
- д) Тип канала связи: оптический канал.
- е) Скорость передачи: 1 знак в секунду.
- ф) Вид информации: зрительная.

4. Вася придумал маленький кроссворд по информатике. Запишите слова, которые должны располагаться в клетках этого кроссворда. Как обычно, в кроссвордах вместо буквы «ё» пишут букву «е» (рис. 6.3).

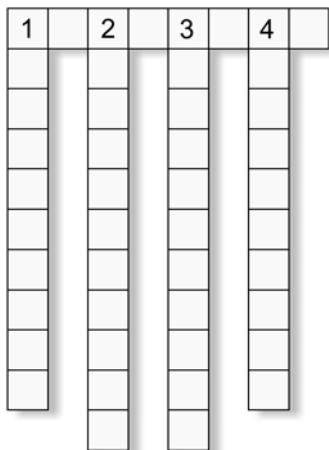


Рис. 6.3

По вертикали.

1. Тот, кто передаёт информацию.
2. Тот, кто выполняет алгоритмы.
3. Использование механизмов.
4. Различные сведения.

По горизонтали.

Тот, кто принимает информацию.

Ответ.

По вертикали.

1. Передатчик.
2. Исполнитель.
3. Механизация.
4. Информация.

По горизонтали: приёмник.

5. Передатчик **а** передаёт информацию со скоростью 19 символов в секунду приёмнику **в** (рис. 6.4).

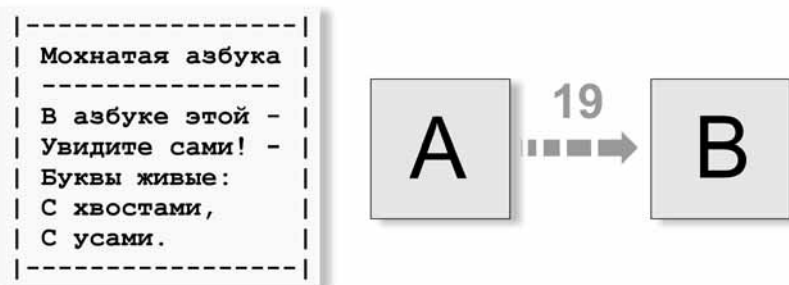


Рис. 6.4

Через сколько секунд приёмник получит сообщение (начало стихотворения Бориса Заходера), если передаются все символы в записи, в т. ч. пробелы и знаки: !, -, .

Ответ. 9.

6. Устройство **а** передаёт информацию устройству **с** через **в**. Устройство **в** принимает от **а** сообщение целиком, а затем пересылает его **с**. Скорость передачи **а** и **в** — 50 символов в секунду (рис. 6.5). Через сколько секунд **с** получит от **а** сообщение в 200 символов?



Рис. 6.5

Ответ. 8.

7. Устройство **а** передаёт информацию устройству **с** через **в**. Устройство **в** принимает символы от **а** и незамедлительно пересылает их **с**. Скорость передачи **а** и **в** — 50 символов в секунду (рис. 6.6). Через сколько секунд **с** получит от **а** сообщение в 200 символов?



Рис. 6.6

Ответ. 4.

8. Устройство **а** передаёт информацию устройству **с** через **в**. Устройство **в** принимает символы от **а** и незамедлительно пересылает их **с**. Скорость передачи **а** — 50 символов в секунду, а скорость передачи **в** — 200 символов в секунду (рис. 6.7). Через сколько секунд **с** получит от **а** сообщение в 200 символов?



Рис. 6.7

Ответ. 4.

Урок 7



Искажения при передаче

Испорченный телефон

Готовя класс к теме «Искажение информации», учитель просит школьников назвать примеры передачи информации. Такую работу они уже выполняли, поэтому примеров будет много. Следует, подхватив один из примеров, показать, как при этой передаче информация может быть искажена.

Пример на передачу информации с возможными искажениями — игра «Испорченный телефон». Хорошо, если идею игры выдвинут дети. Тогда учителю останется только поддержать это начинание и организовать игру. Слишком длинная цепочка (весь класс) не очень удобна.

С другой стороны, нельзя делить класс на играющих и не играющих, т. к. зрелищная сторона «Испорченного телефона» не впечатляюща. Поэтому ребят надо поднять из-за парт и построить в две цепочки (даже в три, если детей много). Правила игры можно детям напомнить, хотя обычно школьники с этой игрой знакомы очень хорошо. Начинает игру учитель. Единое начальное слово для двух (и, тем более, трёх) цепочек придаст игре дополнительный интерес. Важно поддержать высокий темп игры. Комментируя ход игры и поведение игроков, полезно использовать терминологию информационных процессов — «информация», «передача», «источник», «приёмник», «канал передачи», «помехи».

Картинки по телефону

Эта игра моделирует процесс восстановления информации при приёме по каналу, работающему с большими искажениями.

Дети делятся на 2–3 команды. Сначала каждая команда в течение 5 минут рисует картину. (Обычно рисует один человек, а вся команда бурно обсуждает этот процесс и даёт советы.)

Потом представитель каждой команды получает рисунок *чужой* команды и начинает «телефонный разговор» с членами своей команды, рассказывая, что он видит на рисунке. В идеале представитель и его команда вообще

не должны видеть друг друга. Можно использовать ширму или повернуть «передатчики» лицом к стене.

Во время разговора команда выполняет новый рисунок, стремясь сделать его как можно более похожим на оригинал.

Сравнение копии с оригиналом поможет понять причины возникших искажений.

Код Листика

После игры дети подготовлены к рассказу о важности предохранения информации от искажений при передаче.

Нужно обязательно показать конкретный способ защиты информации и поработать с ним на практике. В качестве такого примера «Читальный зал» предлагает защитный код Листика. Защищаясь от помех, Листик передаёт длинные сигналы (код «1») и короткие (код «0») с утсроением. Перевод каждой тройки в один сигнал решается «голосованием» кодов: сигнал считается длинным, если в тройке больше единиц, и коротким, если в тройке больше нулей.

Тройки:

111 011 101 110

переводятся в длинные сигналы (код «1»), а тройки

000 100 010 001

переводятся в короткие (код «0»).

Кодирование сообщений по методу Листика подкреплено заданиями «Практикума» и вопросами «Зачётного класса». При выполнении заданий на расшифровку искажённого сообщения можно использовать записи в тетради. Сначала каждая тройка преобразуется в одну цифру двоичного кода (и это записывается в тетради), а затем выполняется перевод числа в обычную десятичную запись.

Например, дети видят на экране пример кода, поступившего в приёмник:

010 101 111 011 100 000 110 111

В тетради появляется запись:

0111 0011

И наконец, эта запись преобразуется в число 73.

В основе кода Листика лежит известное в практической информатике двоично-десятичное кодирование (каждой десятичной цифре соответствует четыре бита).

Можно рассказать детям простое правило перевода двоичного кода в десятичную цифру.

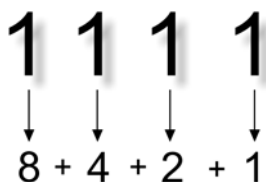


Рис. 7.1. Правила перевода двоичного кода в десятичную цифру

Единица в коде на первом месте даёт число 8, на втором — 4, на третьем — 2, на четвёртом — 1. Для получения десятичной цифры числа складываются. Например, код «1001» переводится в цифру 9 (сумма чисел 8 и 1).

Этим же правилом можно пользоваться и при декодировании. Например, цифра 6 записывается как сумма чисел 4 и 2, значит, её код будет «0110».

С двоичным кодированием дети познакомятся более подробно в *уроке 10 «Кодирование информации»*.

Игра в кодирование по методу Листика

В коды Листика можно поиграть в классе без компьютера.

Дети разбиваются на пары («передатчик», «приёмник»). Учитель каждой паре выдаёт список чисел для передачи. Передатчик кодирует числа и передаёт листочек с кодом приёмнику. Приёмник расшифровывает число, после чего партнёры сверяют результаты и ищут ошибки. Затем дети меняют свои функции: «приёмник» становится «передатчиком», а «передатчик» — «приёмником».

Для моделирования передачи с помехами нужно три человека: «передатчик», «приёмник» и «канал», который будет вносить допустимые искажения (не более одного искажения в каждой тройке сигналов).

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Приведите примеры искажения информации при передаче.

Ответ. Помехи в радиосвязи: приём радио- и телевизионных передач, мобильные телефоны, оперативная связь. Помехи возникают из-за шумов космоса, погодных условий, промышленных радиоизлучений, из-за экранирующих препятствий (железобетонная плита), особенностей прохождения волн (передача на очень коротких волнах может вестись только

по прямой, короткие волны почти не огибают земную поверхность), из-за наложения отражённых волн на основной сигнал, из-за собственных шумов приёмника. Помехи приводят к посторонним звукам в громкоговорителе при приёме речевых и музыкальных передач, опечаткам при приёме текста телеграмм, искажениям изображения на экране телевизора.

Помехи в проводной связи: телефонный разговор и передача данных по модему в Интернете. Помехи обусловлены внешними электромагнитными воздействиями, погодными условиями, качеством линий, повреждениями проводов. Помехи проявляются в виде шорохов, тресков, в плохой разборчивости речи абонентов и слышимости разговоров, в виде ошибок при передаче данных.

Передача данных внутри компьютера также подвержена помехам, например, во время скачков напряжения электрической сети или мощного электромагнитного излучения вблизи компьютера. Могут быть и внутренние причины: ошибки в микросхемах компьютера и его программном обеспечении.

Если в передаче участвует человек, то он может вносить свои собственные ошибки, которые накладываются на ошибки, возникающие в каналах связи. Например, оператор отправляет телеграмму с ошибками, допущенными при наборе текста на клавиатуре.

2. К чему могут привести ошибки передачи данных внутри компьютера?

Ответ. Компьютер может «повиснуть», т. е. перестать реагировать на действия пользователя (через мышшь, клавиатуру).

Следует отметить, что подобные сбои возникают в компьютере крайне редко и случаются, как правило, по серьёзным внешним причинам: скачок напряжения в электрической сети, механическое воздействие. Кроме удара молотком, к последнему относится отсоединение разъёма внешнего устройства во время работы — оно может привести не только к «повисанию», но и к повреждению компьютера.

3. Какие типы искажения возникают при передаче?

Ответ. Ошибки, возникающие при передаче информации, подобно ошибкам набора на клавиатуре компьютера, бывают трёх типов.

- 1) Часть передаваемой правильной информации заменяется на неверную.
- 2) К передаваемой информации добавляются лишние, посторонние сообщения.
- 3) Часть информации при передаче пропадает.

4. К каким типам искажений вы отнесёте каждый из пяти примеров «Читального зала»?

Ответ.

- 1) Радио и гроза. Часть передаваемой информации заменяется неверной.

- 2) Событие в тридевятом королевстве. Пропал символ (правильная запятая), появился лишний (запятая на неверном месте).
 - 3) Путешествие вокруг света. Часть информации пропала (пустые места, которые появились от воздействия воды).
 - 4) Телефонный разговор. Возможны искажения всех трёх типов, но преобладает замена правильного сигнала неверным.
 - 5) Передача чисел. Замена верного кода неверным.
5. Расскажите, как Листик кодировал числа для передачи.

Ответ. Каждую десятичную цифру исходного числа Листик передавал при помощи четырёх сигналов, комбинируя короткие (код «0») и длинные сигналы (код «1») по следующей кодовой табл. 7.1.

Таблица 7.1

Код Листика				
0—0000	1—0001	2—0010	3—0011	4—0100
5—0101	6—0110	7—0111	8—1000	9—1001

6. Расскажите, как приёмник Листика преобразовывал полученные сигналы в числа.

Ответ. Приёмник принимал сигналы четвёрками. Каждую четвёрку он переводил в одну десятичную цифру, используя таблицу Листика.

7. Какую защиту от помех придумал Листик?

Ответ. Листик решил каждый сигнал, посылаемый по каналу связи, утраивать. Таким образом, для передачи одной десятичной цифры теперь требовалось не четыре сигнала, а двенадцать. Приёмник, наоборот, каждые три сигнала заменял одним, тем, который в тройке встречался чаще.

8. Листик сначала хотел посылать по каналу связи не три копии сигнала, а только две, но потом понял, что так защититься от помех нельзя. Объясните почему.

Ответ. Если в пришедшей двойке сигналы разные, то непонятно, какой из них считать правильным. Чтобы результат «голосования» сигналов был однозначным, нужно, чтобы их число было нечётным.

Можно, конечно, передавать сигналы, повторяя каждый из них пять, семь или большее число раз. Если канал передачи работает с сильными помехами, то так, вероятно, и надо делать. Но каждое повторение сигнала увеличивает общий объём передаваемой информации (передача может оказаться слишком медленной и дорогой).

9. Всегда ли надёжна защита Листика? В каких случаях она не срабатывает?

Ответ. Защита Листика рассчитана на передачу, в которой сигналы не исчезают, не добавляются, а только искажаются. Но даже в этом случае, две и даже все три копии сигнала могут быть искажены, и защита не срабатывает. Защита Листика срабатывает, когда в каждой тройке искажению подвергается не более одного сигнала.

Зачётный класс



Зачётный класс (ответы)

1. Укажите тип искажения информации в следующих фрагментах стихотворений Агнии Барто.

1) **Ответ:** неверные знаки.

Уронили кошку на пол,
Оторвали кошке лапу.

2) **Ответ:** пропущенные знаки.

Наша Таня громко плачет:
Уронила мячик.

3) **Ответ:** лишние знаки.

Зайку бросила плохая хозяйка —
Под дождём остался зайка.

2. Укажите тип искажения информации в следующих фрагментах стихотворений Корнея Чуковского.

1) **Ответ:** пропущенные знаки.

Муха, Муха-Цокотух,
Позолоченное брюх!

2) **Ответ:** лишние знаки.

Вдруг навстречу мой хороший,
Мой любимый Крокодил Вася.
Он с Тотошей и Кокошей
По аллее проходил важно
И мочалку, словно галку,
Словно галку, очень быстро проглотил.

3) **Ответ:** неверные знаки.

Гуси начали опять
По-гусяному кричать:
Гы-гы-гы!

3. Листик вёл передачу своим кодом без защиты от помех. Какое число было передано?

0111 1001

Ответ. 79.

4. Зашифруйте число кодом Листика.

42

Ответ. 0100 0010.

5. Листик использовал тройное повторение каждого сигнала при передаче. По полученному сообщению восстановите переданное число. Канал передачи работает с искажениями.

100 111 111 100 000 110 011 011

Ответ. 67.

Урок 8



Обработка информации

Схема обработки информации

На приведенной в «Читальном зале» схеме (рис. 8.1)



Рис. 8.1. Схема обработки информации

использованы термины «исходная информация» и «новая информация».

Так как информатика не рассматривает субъективные стороны содержания информационных процессов, то под «новой» понимается информация, полученная в результате обработки, вне зависимости от её новизны для обработчика или сторонних субъектов.

Например, Васю попросили сложить два и три. Является ли ответ пять новостью для Васи или его товарищей? Конечно, нет. Число пять — это просто результат обработки, и «новой» эта информация называется для обозначения данного факта.

На самом деле, ничто не мешает «новой» информации (т. е. информации, полученной в результате обработки) совпадать с исходной. Пусть, например, обработчик делит число на два, если оно чётное, и не меняет его в противном случае. Обработка числа «3» приведёт тогда к точно такому же числу «3» на выходе.

На практике исходную информацию чаще называют **входной**, а новую информацию **выходной**, в соответствии с тем, что входная информация поступает на вход обработчика, а выходная считывается с его выхода. Эти термины не содержат в себе субъективизма, поэтому в дальнейших темах курса

заменяет термины «исходная» и «новая», введённые здесь ради большего соответствия интуитивным понятиям школьника.

Информационная схема обработки при этом будет иметь вид (рис. 8.2).



Рис. 8.2. Уточнённая схема обработки информации

Отметим, наконец, что входная или выходная информация (или обе вместе) могут отсутствовать. Это обычная ситуация в практической информатике.

Первый пример

Обработчик перемещает по экрану объект и следит за клавиатурой. Пока клавиши не нажаты (нет данных на входе), объект движется в прежнем направлении. Нажатие клавиши меняет направление движения.

Второй пример

Обработчик ожидает нажатия специальной управляющей клавиши (чтобы закрыть, например, информационную панель). На неверные клавиши он не реагирует (нет данных на выходе), хотя все нажатия принимает и анализирует (обрабатывает).

Третий пример

Пока пользователь думает у клавиатуры, текстовый редактор ничего не выводит на экран (нет данных на входе и на выходе). Но обработка идёт! Обработчик постоянно опрашивает клавиатуру — не нажал ли заснувший пользователь какую-нибудь клавишу.

Котёнок Васька

Ниже приводится подробный ответ на первый вопрос «Читального зала».

Котёнок Васька анализирует информацию, которая хранилась в ягоде, в грибе, в еже. Для получения этой информации ему пришлось пустить в ход все свои информационные каналы — органы чувств: зрение (увидел ягоду), обоняние (учуял гриб), вкус (ощутил кислый привкус ягоды, горечь

гриба), слух (услышал шуршание ежа в траве), осязание (потрогал колючие иголки ежа).

Правда, об обработке информации в этой истории сказано весьма коротко: «Сел Васька и задумался». Зато очевиден результат обработки: не очень вкусные ягоды котёнок Васька предпочитает колючему ежу.

История про любопытного котёнка Ваську, несмотря на всю её простоту, может дать богатый материал для работы в классе. С этой целью можно использовать традиционное сказочное повторение сюжета: в первый раз объектом исследования котёнка служит ягода (увидел — попробовал), во второй раз — гриб (учуял — попробовал), в третий раз — ёж (услышал — потрогал).

Анализ встречи с первым объектом — ягодой — учитель может взять на себя, а описание двух других встреч, пользуясь сказочным подобием ситуаций, поручить детям.

Новая информация, появившаяся в результате первой обработки, содержится в мысли: «ягоду есть не стоит». Итог второй обработки: «гриб тоже невкусен». Результатом третьей обработки является вывод о предпочтении невкусных, но безопасных ягод.

Бухгалтер и Переводчик

С одной стороны, эти исполнители подкрепляют тему обработки информации, с другой — продолжают тренировать навыки текстового ввода. В этой двойной функции их и надо рассматривать.

Бухгалтер имеет четыре встроенных алгоритма, каждый из которых настроен на выполнение одной математической операции. Алгоритмы находятся в «постоянной» памяти робота, они недоступны пользователю ни для просмотра, ни для изменения, но пользователь может переключать алгоритмы на панели управления.

Переводчик имеет два встроенных алгоритма: один переводит слова с английского на русский, другой — в обратном направлении. Кроме алгоритмов, в «постоянную» память робота записан словарик (таблица, каждая строка которой состоит из слова и его перевода). Переключение алгоритмов, как и в Бухгалтере, выполняется кнопками на панели управления.

На вход алгоритмов Бухгалтера поступают два числа: *a* и *b* — первый и второй операнды. Выходная информация — число, результат операции.

На вход Переводчика поступает слово, а на выходе отображается результат перевода.

Обратите внимание детей на аварийные сообщения исполнителей. Бухгалтер показывает панель с надписью «Не понимаю», когда на один из его входов поступает строка, отличная от числа. Сообщение «Не могу» появляется при попытке деления на ноль.

Переводчик выдает аварийное сообщение, когда заданного для перевода слова нет в его словаре. При этом, если задан алгоритм Ru→En, поиск слова производится в «русском» столбце таблицы-словарика, а если задан алгоритм En→Ru — в английском.

Задания «Зачётного класса»

Задания «Зачётного класса», в которых необходимо выполнить алгоритм обработчика и записать полученный ответ (выходную информацию), не слишком сложны для выполнения, но коварны по формулировкам. Ученику придётся очень внимательно прочитать описание алгоритма, чтобы понять его суть.

Цель предлагаемых заданий:

- ☐ работа с конкретными алгоритмами, повышающими алгоритмическую культуру;
- ☐ практика выполнения алгоритма вручную (прокрутка);
- ☐ работа с терминами и понятиями этого и предыдущих уроков (исполнитель, алгоритм, вход, выход, исходная информация, новая информация, обработка);
- ☐ развитие абстрактного мышления.

На зачёте ученики почувствуют больший комфорт, если заранее решить несколько подобных задач в классе.

Задания зачёта генерируются случайным образом, списывание ответов друг у друга в классе практически исключается.

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Прочитайте рассказ. Где в рассказе описаны хранение, передача и обработка информации?

Котёнок Васька завтракает в лесу

Пошёл рыжий котёнок Васька в лес позавтракать. Увидел ягоду брусники. Попробовал — кислая. Учужал гриб боровик, попробовал его — горький. Вдруг слышит шуршание и видит: лежит в густой траве комочек взъерошенный (рис. 8.3).

«Ну, — подумал котёнок, — тобой и позавтракаю» (рис. 8.4).



Рис. 8.3



Рис. 8.4

Хотел он лапой подкатить комочек чуть-чуть поближе, да как закричит: «Ой! Ай!» Комочек ежом оказался (рис. 8.5).

Сел Вася на пень и задумался. Думал он, думал и решил, что лучше с ежом не связываться, грибным завтраком не рисковать, а поесть кислых ягод (рис. 8.6).



Рис. 8.5



Рис. 8.6

Ответ. Разбор этой удивительной истории приводится ранее в разделе «Котёнок Вася».

2. Приведите примеры обработки информации человеком, животными, техническими устройствами. В каждом примере укажите исходную информацию и новую, которая получилась в результате обработки.

Ответ.

- а) История: Вася купил мороженое не за 10 рублей, а за 5. Исходная информация: цены на мороженое и величина суммы в кошельке. Обработчик: Вася. Обработка: Вася сравнил цены с содержимым своего кошелька (7 рублей). Новая информация: решение купить мороженое за 5 рублей.

- б) История: кошка увидела собаку и забралась на дерево. Исходная информация: отображение собаки на сетчатке кошачьих глаз, опыт прежних встреч с собаками, хранимый в памяти кошки. Обработчик: кошка. Обработка: образ объекта был признан собакой, в памяти была найдена информация о прежних встречах с этим животным. Новая информация: решение забраться на дерево.
- с) История: Вася вставил карточку в телефон-автомат, набрал номер и пригласил Катю на прогулку. Исходная информация: сигнал о карточке, набранный номер. Обработчик: телефон-автомат. Обработка: сравнение свойств опущенного предмета с признаками стандартной карточки. Новая информация: предмет является карточкой для оплаты разговора. Новая обработка: проверка платёжеспособности карточки. Новая информация: карточка платёжеспособна. Новая обработка: проверка возможности соединения по набранному номеру. Новая информация: соединение произошло.
3. Нарисуйте схему обработки информации (рис. 8.7).

Ответ.



Рис. 8.7. Схема обработки информации

4. Для чего предназначен компьютер?

Ответ. Компьютер — это специальный прибор, созданный человеком для обработки информации. Конечно, компьютер не только обрабатывает информацию, но и получает (через клавиатуру, мышь, сканер, микрофон, диск, Интернет), передаёт (на монитор, диск, принтер, в Интернет) и хранит (в ОЗУ, на винчестере).

5. Что такое механизация и автоматизация? Чем они отличаются друг от друга?

Ответ. Механизация — это использование механизмов для выполнения работы. Автоматизация — это выполнение механизмами работы без участия человека. Автомат — это программируемый механизм.

Автомат — это механизм, но не любой механизм — автомат, т. к. не все механизмы можно программировать.

6. Является ли телевизионный пульт управления устройством автоматизации? Если да, то что он автоматизирует, умственный или физический труд?

Ответ. Пульт управления — это не автомат, он работает под управлением человека и механизмирует его физический труд (не надо бежать к телевизору, чтобы переключить программу).

7. Верно ли утверждение о том, что лопата автоматизирует труд человека?

Ответ. Неверно, ведь лопату нельзя программировать.

8. Почему компьютер является прибором для автоматизации труда человека?

Ответ. Компьютер работает по программе.

9. Может ли быть автоматом не компьютер? Если да, то как программируются такие устройства?

Ответ. Да. Например, механический будильник. Запрограммировать его на подачу сигнала очень просто: нужно, вращая колёсико, установить специальную стрелку в желаемое положение.

10. Может ли компьютер автоматизировать полив огорода? Если да, то как?

Ответ. Конечно. Он может управлять включением системы полива, когда датчики сообщат ему, что почва суха, и наоборот, выключать подачу воды, когда почва достаточно увлажнится.

11. Может ли компьютер участвовать в пошиве платья, строительстве моста?

Ответ. Компьютер может по специальным программам рассчитать выкройку платья для конкретного клиента, получив от него необходимые размеры, или рассчитать прочность конструкции спроектированного моста.

12. Расскажите, как работает завод-автомат.

Ответ. В компьютер вводят программу изготовления детали. Выполняя эту программу, компьютер подает управляющие сигналы на исполнительные устройства станков, и станки производят деталь. Смена программы приводит к смене изделий, изготавливаемых автоматическим заводом.

13. Что такое операционная система?

Ответ. Операционная система — это специальная программа, которая начинает работу после включения компьютера.

14. Какие задачи выполняет ОС?

Ответ. В задачи ОС входит:

- а) подготовка компьютера к работе;
- б) управление компьютером;
- с) запуск приложений;
- д) подготовка компьютера к отключению.



Зачётный класс (ответы)

1. Отметьте устройства, предназначенные для механизации труда человека.
 - a) лопата;
 - b) бурильная установка;
 - c) стиральная машина;
 - d) мясорубка;
 - e) счёты.

Ответ. Все указанные устройства.

2. Отметьте устройства, предназначенные для автоматизации труда человека.
 - a) мотоплуг;
 - b) автоматическая стиральная машина;
 - c) обычный калькулятор;
 - d) компьютер;
 - e) станок с программным управлением.

Ответ. Автоматическая стиральная машина, компьютер, станок с программным управлением.

3. Какие свойства компьютера позволяют считать его устройством для автоматизации умственного труда?
 - a) очень быстро работает;
 - b) может выполнять арифметические операции;
 - c) может выполнять логические операции;
 - d) выполняет программы;
 - e) помогает писать и рисовать.

Ответ. Выполняет программы.

4. Отметьте те случаи, когда человек занимается программированием.
 - a) Вадим рисует план школы на компьютере;
 - b) Игорь пишет письмо на компьютере;
 - c) Иван играет на компьютере;
 - d) Слава считает на компьютере;
 - e) Петя составляет план вычислений на бумаге.

Ответ. Петя составляет план вычислений на бумаге.

5. Исполнитель умножает числа на два. На вход поступило число 25. На устройстве отображения зажглось число 50. Какая информация является исходной, а какая новой?

Ответ. Исходная информация — 25, новая — 50.

6. Исполнитель работает по следующему алгоритму. Новое число получается приписыванием по порядку к **а** справа тех цифр **б**, которые меньше 5. Запишите, что получится в результате обработки (рис. 8.8).

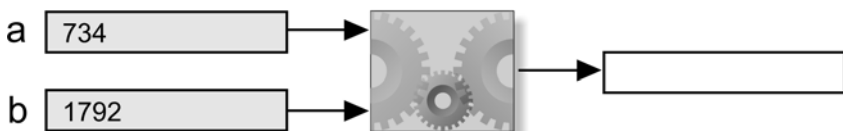


Рис. 8.8

Ответ. 73412.

7. Исполнитель работает по следующему алгоритму. Новое число получается приписыванием по порядку к **а** справа тех цифр **б**, которых нет в **а**. Запишите, что получится в результате обработки (рис. 8.9).

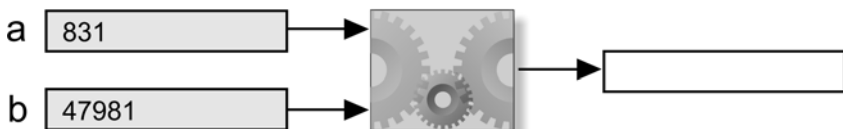


Рис. 8.9

Ответ. 831479.

8. Исполнитель работает по следующему алгоритму.

1) Найти наибольшую цифру в **а**.

2) Найти наименьшую цифру в **б**.

3) Записать новое число из двух цифр: первая — результат выполнения пункта 1), вторая — результат выполнения пункта 2).

Запишите, что получится в результате обработки (рис. 8.10).



Рис. 8.10

Ответ. 82.

9. Исполнитель работает по следующему алгоритму.

- 1) Найти разность между наибольшей и наименьшей цифрой в **а**.
- 2) Найти разность между наибольшей и наименьшей цифрой в **в**.
- 3) Записать разницу между значениями, найденными в пунктах 1) и 2).

Запишите, что получится в результате обработки (рис. 8.11).

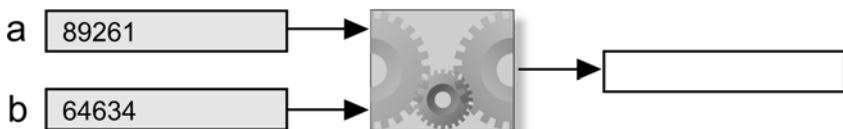


Рис. 8.11

Ответ. 5.

Урок 9



Алгоритмы обработки информации

Алгоритмы и программы

Урок имеет большое значение для курса информатики. Понятие алгоритма закрепляется в нём на базе конкретных алгоритмических построений, а понятие программы, описанное до этого совершенно абстрактно, получает явную поддержку практической деятельностью ребёнка.

На что следует обратить внимание.

- Исходную задачу надо формализовать, т. е. переформулировать её удобным для алгоритмизации образом. Программисту часто приходится это делать, особенно тогда, когда заказчик не знаком с информатикой. Биолог ставит задачу так: «У меня много записей, которые я делал на своём карманном компьютере, наблюдая за двумя семьями пчёл. Одну семью я подкармливал сахарным сиропом, другую поил газированной водой. В течение дня я фиксировал вылеты за взятком каждой пчелы. Я получил много данных и теперь хочу понять, в каком улье вылетов было больше и на сколько процентов». Программист переформулирует задачу так: «подсчитать две суммы и найти процентное соотношение результатов».
- Алгоритм состоит из шагов (пунктов).
- Каждый шаг описывает отдельный этап решения поставленной задачи.
- Менять шаги алгоритма местами, как правило, нельзя — это приведёт к неверному решению.
- Если порядок следования некоторых шагов не важен, то выполнение алгоритма можно поручить группе исполнителей. Алгоритмы, в записи которых присутствуют указания на распределение работы между исполнителями, работающими одновременно, называются параллельными (см. урок 7 книги «Знакомимся с компьютером»). Ниже показан параллельный алгоритм для вычисления суммы произведений.

Алгоритм вычисления $s = ab + cd$ (табл. 9.1).

Таблица 9.1

Шаг	Исполнитель 1	Исполнитель 2
1.	$x := a * b$	$y := c * d$
2.	$s := x + y$	

Урок достаточно насыщен материалом, но при высоком темпе изучения или резерве времени, полезно предложить детям составить несколько параллельных алгоритмов.

Тема параллельных вычислений важна для современной информатики — сейчас это один из главных способов повышения производительности компьютеров.

- ❑ Составителем алгоритма, как правило, является человек, а исполнителем — человек, животное, природа, техническое устройство.
- ❑ Бывают случаи, когда составителем алгоритма может стать другой алгоритм. Например, алгоритм компьютерной игры может автоматически генерировать алгоритмы поведения персонажей, в зависимости от свойств, которые указывает для них пользователь. Но так как генератор алгоритмов придумывает человек, то и автоматические алгоритмы можно отнести к творению человеческой мысли.
- ❑ Кроме человека, великолепным составителем алгоритмов является природа. Природа не только составитель алгоритмов, но и отличный программист: она записывает свои программы на языке генетических кодов.
- ❑ Важным качеством алгоритма является свойство массовости — способности алгоритма решать не одну конкретную задачу, а целый класс однотипных задач.

Этот алгоритм не обладает свойством массовости.

1. $d := 20 * 30$.
2. **вывод**(d).

Этот алгоритм свойством массовости обладает.

1. **ввод**(a).
2. **ввод**(b).
3. $d := a * b$.
4. **вывод**(d).

Малыш

Малыш имеет ключевое значение для начального курса информатики. Этот исполнитель решает следующие методические задачи:

- показывает соотношение понятия алгоритма (плана выполнения) и программы (запись плана на языке программирования);
- знакомит с тремя базовыми конструкциями языков программирования — командами ввода, вывода, присваивания;
- наглядно показывает способ хранения информации в ячейках памяти, соотношение между содержимым ячейки и её именем, использование имён ячеек (переменных) в компьютерных программах;
- позволяет на базе минимальных знаний и умений записать несколько «настоящих» программ и проверить их в работе;
- демонстрирует важное качество алгоритмов и программ — массовость: одна и та же программа способна решить не одну конкретную задачу, а целый класс однотипных задач;
- погружает новичка в реальные технологические процессы программирования: тестирование, отладка, опытная эксплуатация.

Как видите, несмотря на простоту и даже примитивность Малыша, он решает очень серьёзные педагогические задачи. Именно поэтому очень важно правильно построить работу детей с Малышом и придать ей повышенную эмоциональную окраску: «Сегодня вы будете выполнять работу настоящих программистов!»

Работу с Малышом можно построить по такой схеме.

- Знакомство с архитектурой Малыша и его экстерьером.

Малыш сделан «прозрачным»: его экстерьер отражает внутреннее устройство.

Мы видим ячейки памяти Малыша и наблюдаем, как меняется их содержимое в процессе выполнения программы.

Монитор Малыша отображает протокол работы с пользователем: входную информацию, которая поступает по команде **ввод**, выходную информацию, которая записывается по команде **вывод**, информационные сообщения («старт», «конец») и сообщения об ошибках («ошибка в программе»).

Малыш имеет специальное устройство управления для записи программ (программное поле) и кнопку *Пуск* для запуска программы на выполнение.

Меню выбора алгоритма — это вспомогательное учебное средство: оно выводит в программное поле заготовку программы с пустой правой частью команды присваивания. Именно здесь детям придётся программировать самостоятельно.

Устройство ввода Малыша — это вспомогательное (диалоговое) окно, которое отображается при выполнении команды **ввод**.

Устройство вывода — это монитор Малыша.

А вот устройство обработки (процессор) «спрятано» внутри. Но оно, конечно, есть. Именно оно выполняет команды программы. На этот факт нужно обратить внимание детей. Подробный анализ информационного устройства компьютера — тема *урока 12*.

□ Знакомство с языком программирования Малыша.

Программа для Малыша — это список команд (вспомним определение списка). Работа программы состоит в последовательном выполнении команд, начиная с первой в списке. Программа заканчивает свою работу после выполнения последней команды.

Команд в языке всего три, и они подробно описаны в тексте «Практикума». Нужно разобрать алгоритмы выполнения каждой команды и уделить практическое внимание линейной записи арифметического выражения в команде присваивания.

□ Разработка программы.

Разработка программы должна проводиться по схеме, предложенной в конце «Читального зала».

План работы программиста

1. Сформулировать задачу удобным для программирования образом.
2. Составить алгоритм работы исполнителя.
3. Перевести алгоритм в программу.
4. Отладить программу.
5. Передать программу пользователю.

На этапе отладки обратите внимание детей на правильный подбор тестов (входных данных). Тесты должны отражать все возможные случаи: типичные наборы входных данных с разным относительным значением величин (ширина больше, меньше, равна высоте), крайние случаи (ширина, высота или обе вместе равны нулю).

Конечно, в настоящем программировании надо проверять ещё реакцию программы на неверные данные (ширина, высота или обе вместе меньше нуля). Однако линейные программы Малыша не способны реагировать на неверный вход (нужна команда ветвления). Эта часть отладки (проверка защиты программы) остаётся пока вне поля зрения обучаемого.

□ Эксплуатация программы.

На этом этапе можно использовать таблицы с данными, расположенные в тексте «Практикума». Эти таблицы не только предлагают входные данные,

но и выполняют контроль полученных результатов. Таким образом, учебная эксплуатация программы продолжает этап отладки.

Не бойтесь Малыша — он хороший!

Малыш, программируемый на языке с переменными и строчной записью арифметического выражения, вероятно, может здорово испугать учителя, привыкшего к другой последовательности обучения школьной информатике.

1. Сначала понятие алгоритма.
2. Затем понятие исполнителя, среды, СКИ (системы команд исполнителя).
3. Понятие программы.
4. Программирование на языке без переменных.
5. И только после этого — введение понятия переменной и практика строчной записи арифметического выражения (в старших классах).

Почему же автор «обрушил» Малыша в начале курса, когда почва ещё «не подготовлена»?

Постараюсь обосновать свою затею и развеять страхи, хотя, конечно, окончательный приговор будет вынесен детьми, после «малышовых» уроков.

Оправдательная речь автора

Как вы заметили, «Азы» — курс очень активного обучения. Многие сложные понятия вводятся в нём с большим опережением, смысл этих понятий непрерывно уточняется, приобретает всё более объёмные черты. Всё это замешивается на активной деятельности ребёнка, неразрывно связанной с излагаемыми темами.

□ В «Читальных залах» нет тем, которые бы не подкреплялись активной практикой.

Я всегда боялся учебников, рассчитанных на зазубривание. Тексты в них могут быть правильными или нет, но это не имеет большого значения. Добросовестный школьник заучит тексты к уроку, разгильдяй — нет, но итог будет один: через пару дней и тот, и другой материал забудут.

Другое дело, когда текст подкрепляется активной практикой — такое не забывается. Из абстрактной сферы понятие перемещается в бытовую и прочно закрепляется в сознании (можно часами говорить о том, что сахар сладкий, но запомнить вкус можно, только лизнув языком).

В уроке 9 говорится об алгоритмах, программах, о тонкой разнице между этими понятиями. Значит, одними словами о том, что «программа — это запись алгоритма на языке программирования», отделаться от школьника нельзя. Нужно дать почувствовать эту разницу на собственном опыте. Итак, необходим практикум, подкрепляющий слова.

□ Что вдохновляет.

- Понятия: «алгоритм», «программа», «исполнитель» были введены на первом уроке книги «Знакомимся с компьютером» и обыгрывались с тех пор на всех последующих уроках.
- Школьник много раз составлял алгоритмы, знаком с понятием «хранение информации». Значит, можно перейти к составлению линейной программы, а также показать ячейку памяти компьютера как область для хранения данных.

□ Что мешает.

- Новичку трудно освоить жёсткий формализм записи программы. Борьба с бесконечными синтаксическими ошибками может погасить слабую искру понимания сути происходящего. Новичку может показаться, что программирование — это непрерывная борьба человека с компьютерной тупостью, которая (тупость, конечно) всегда побеждает. Впрочем, этот тезис не так далек от истины, если посмотреть на современное программное обеспечение.

К компьютерному нигилизму надо привыкать долго (и порой мучительно).

- Ужасно сложное понятие компьютерной переменной и связанное с ней присваивание $x := x + 1$.

Это просто не укладывается ни в какие рамки, даже математические.

- Для записи программ нужно владеть экраным редактированием.
- Совсем непросто записать обычную вычислительную формулу в виде арифметического выражения языка программирования.

Нельзя, правда, не отметить полезность этого навыка не только в области программирования, но в области обычных забот компьютерного пользователя. Записывать линейно двумерные вычислительные конструкции требуется и в электронных таблицах, и базах данных, и в некоторых инженерных калькуляторах.

□ Взвесив все «за» и «против», я впал в депрессию, которая разрешилась идеей Малыша.

Малыш, на мой взгляд, решает все проблемы и даёт школьнику практикum, достойный темы центрального урока этой книги.

Школьники не будут записывать программу с начала и до конца. Малыш предложит им готовые шаблоны.

Школьники не будут вникать в трудную жизнь компьютерных переменных. Даже слова такого они не услышат. Речь пойдет о памяти для хранения чисел. Ячейки памяти обозначены буквами, но никаких заклиний $x := x + 1$ не будет. А то, что устройства могут хранить числа, дети уже знают на примере обычного калькулятора, а также механизма, который придумал Кузя еще в *уроке 1*.

Школьники, действительно, изучили только Редактор строки, но очень тщательно. Этот факт и прошедшая работа с Правилкой (исправление ошибок) вселяют надежду, что проблем со строчным набором, даже со специальными символами (+, -, *, /), у них не будет. Малыш построен так, что для его программирования следует сделать только одну строчную запись.

Остается только одна проблема — линейная запись вычислительных формул. Известно, что в старших классах эта тема вызывает большие трудности. Но согласитесь, что перевод плоских формул в линейную запись не требует фундаментальных знаний, таких, как, например, перевод обычного выражения в польскую нотацию. (Замечу в скобках, что с последней работой маленькие дети успешно справлялись в старой Роботландии на исполнителе Плюсик.) Смею предположить, что и эту рутину младший школьник освоит быстрее старшеклассника, ибо на него ещё не давят стереотипы, складывающиеся у «старичков» в выпускных классах.

Итак, Малыш с нетерпением ждёт ваших детей у прогретого пульта управления!

Работа с буфером обмена

«Практикум» является отличным поводом для демонстрации приёмов работы с окнами и буфером обмена для передачи данных из одного окна в другое.

Первые опыты с Малышом дети должны провести без всяких дополнительных сложностей, но когда они освоятся и почувствуют неудобство «ручного» переноса чисел из одного окна в другое — самое время рассказать о буфере обмена операционной системы.

Буфер обмена — это специальная область памяти ОС, служащая для временного размещения информации. Информация, помещённая в буфер обмена, становится доступна всем открытым окнам, позволяя тем самым переносить данные из одного окна в другое.

Для копирования объекта в буфер обмена нужно сначала выделить его на экране мышкой по следующему алгоритму.

1. Нажать левую мышиную кнопку в начальной точке объекта.
2. Не отпуская нажатой кнопки, протягивать мышь, пока весь объект не будет отмечен.
3. Отпустить кнопку, завершая выделение.

Выделенный объект копируется в буфер обмена по клавиатурному аккорду <Ctrl>+<C> (или <Ctrl>+<Ins>).

Вставка информационного объекта из буфера обмена выполняется аккордом <Ctrl>+<V> (или <Shift>+<Ins>).

Если окно имеет полосу меню с позицией *Правка*, то копирование выделенного объекта в буфер обмена можно выполнить при помощи пункта *Копирование*, а вставку из буфера обмена — при помощи пункта *Вставка*. Однако работа с клавиатурными аккордами идёт быстрее.

Выполнение заданий «Практикума»

Откроем в «Практикуме» окно Малыша (рис. 9.1).

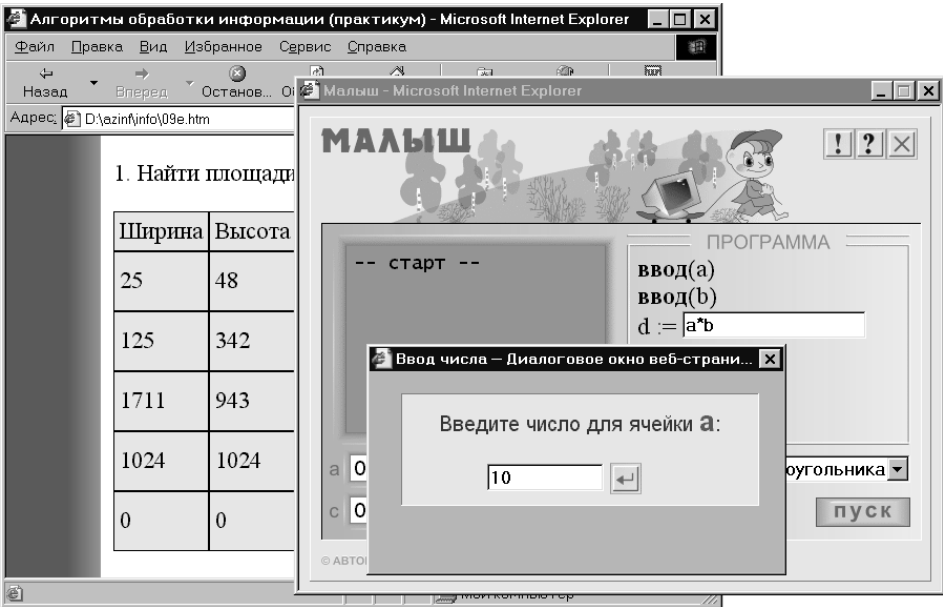


Рис. 9.1. Окно Малыша на Рабочем столе

Построим работу над заданиями так.

- 1. Выделим в окне «Практикума» первое входное число 25 (рис. 9.2).

Ширина	Высота	Площадь	Проверка
25	48		Пуск
125	342		Пуск

Рис. 9.2

- 2. Занесём выделенный объект в буфер обмена (аккорд <Ctrl>+<C>).
- 3. На панели Малыша выделим число в строке ввода (рис. 9.3).

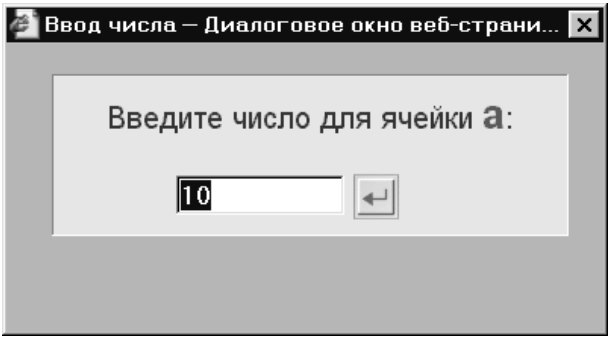


Рис. 9.3

- 4. Скопируем число из буфера обмена (аккорд <Ctrl>+<V>) — оно заменит выделенное число в строке ввода Малыша (рис. 9.4).

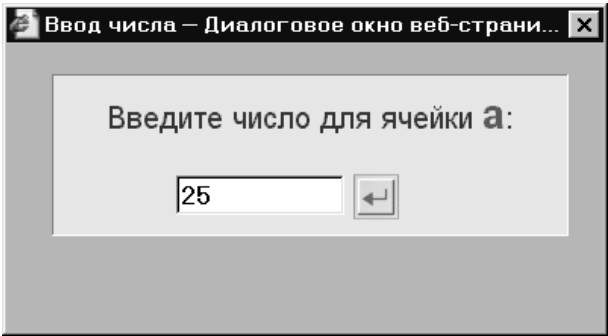


Рис. 9.4

- 5. Аналогично выполним ввод второго числа (значение переменной b).
- 6. Результат вычислений (число 1200) скопируем в буфер обмена.
- 7. В таблице «Практикума» установим текстовый курсор в строку ввода колонки «Площадь» и выполним копирование из буфера обмена (рис. 9.5).

Ширина	Высота	Площадь	Проверка
25	48	1200	Пуск

Рис. 9.5

Теперь остаётся только нажать кнопку *Пуск* для проверки результата. Ошибки ручного набора исключаются.

Описанный выше алгоритм особенно эффективен на больших числах (их достаточно много в заданиях Малыша).

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Назовите три основных действия, которые можно совершать над информацией.

Ответ. Хранение, передача и обработка.

2. Как называется план обработки информации?

Ответ. Алгоритм.

3. Что такое алгоритм?

Ответ. Алгоритм — это план работы, расписанный по шагам выполнения этой работы.

4. Кого называют составителем алгоритма?

Ответ. Того, кто придумывает и записывает алгоритм.

5. Кого называют исполнителем алгоритма?

Ответ. Того, кто выполняет алгоритм.

6. Запишите ваш алгоритм выполнения домашнего задания.

Ответ. Пример описан в «Читальном зале».

7. Расскажите алгоритм нахождения четвёртой части длинного бруска.

Ответ.

- 1) Отрежь кусок бечёвки точно по длине бруска.
 - 2) Сложи бечёвку пополам.
 - 3) Сложенную бечёвку сложи пополам ещё раз.
 - 4) Приложи один конец сложенной в пункте 3) бечёвки к началу бруска и отметь на бруске её другой конец. Это и есть четвёртая часть бруска.
8. Составьте компьютерный алгоритм нахождения суммы трёх чисел.

Ответ. Возможный вариант.

- 1) Введи первое число в ячейку а.
- 2) Введи второе число в ячейку б.

- 3) Введи третье число в ячейку с.
- 4) Сложи числа из ячеек а, b, с, а результат помести в ячейку d.
- 5) Запиши содержимое ячейки d на экране.

9. Расскажите алгоритм работы компьютерной программы перевода слов.

Ответ. Возможный вариант:

- 1) Введи слово в ячейку а.
 - 2) Найди слово из ячейки а в первом столбце словарика.
 - 3) Запиши в ячейку b перевод из второго столбца словарика, или текст «Такого слова в словаре нет», если слово не найдено.
 - 4) Выведи на экран содержимое ячейки b.
10. Составьте компьютерный алгоритм нахождения половины произведения двух чисел.

Ответ. Возможный вариант.

- 1) Введи первое число в ячейку а.
 - 2) Введи второе число в ячейку b.
 - 3) В ячейку с помести произведение чисел из ячеек а и b.
 - 4) В ячейку d помести результат деления числа из ячейки с на два.
 - 5) Выведи на экран содержимое ячейки d.
11. Составьте компьютерный алгоритм нахождения суммы длин двух слов.

Ответ. Возможный вариант.

- 1) Введи первое слово в ячейку а.
- 2) Введи второе слово в ячейку b.
- 3) Запиши в ячейку а длину слова из ячейки а.
- 4) Запиши в ячейку b длину слова из ячейки b.
- 5) Запиши в ячейку с сумму чисел из ячеек а и b.
- 6) Выведи на экран содержимое ячейки с.

12. Что такое компьютерная программа?

Ответ. Программа — это алгоритм, записанный на языке программирования.

13. Чем алгоритм отличается от программы?

Ответ. Алгоритм записывается на обычном языке (например, русском), программа — на языке программирования.

14. Где хранятся компьютерные программы?

Ответ. Общий ответ — в компьютерной памяти. Более подробно: компьютерные программы могут храниться на винчестере, лазерном или

магнитном диске, на магнитной или бумажной ленте, на перфокарте. Перед выполнением программа записывается в оперативную память компьютера (ОЗУ).

15. Кто такие программисты?

Ответ. Люди этой профессии занимаются разработкой алгоритмов и составлением компьютерных программ.

16. Кто такие пользователи?

Ответ. Пользователь — это человек, который работает за компьютером.

17. Что такое язык программирования?

Ответ. Язык программирования — это искусственный язык, созданный для записи компьютерных программ. Люди изучают языки программирования по бумажным и электронным книгам, посещая уроки в школе или университете. Чтобы компьютер понимал язык программирования, создают специальную программу — транслятор. Транслятор выполняет перевод текста с языка программирования в команды компьютера (процессора).

Было время, когда люди программировали компьютер на его собственном языке. Однако такие программы получались слишком длинными и трудными для человеческого восприятия. Язык программирования существенно облегчил работу программиста: программа на таком языке выглядит привычно для человеческого глаза, а транслятор автоматически переводит её в машинные коды.

Обычный человеческий язык не подходит на роль языка программирования — он слишком богат, а конструкции его — многозначны. Язык программирования — это разумный компромисс между естественным языком и языком машинных кодов. С одной стороны, программа на языке программирования близка к обычному тексту, а с другой — лишена избыточности и многозначности.

Языки программирования (их классификация, история, синтаксис и семантика) — это отдельная интересная тема. Первым языком программирования обычно называют Фортран (разработан в Америке в 1954 году). Существуют тысячи различных языков программирования. Не берусь приводить здесь сравнительную статистику популярности, просто перечислю несколько «живых» названий: C, Pascal, Basic, Java, Refal, Forth, Perl, Logo, Lisp, Prolog.

18. Расскажите план работы программиста.

Ответ.

- 1) Сформулировать задачу.
- 2) Написать алгоритм.
- 3) Перевести алгоритм в программу.
- 4) Отладить программу.

19. Что такое отладка программы и зачем она нужна?

Ответ. Отладка программы — это проверка её работы на заранее подготовленном наборе входных данных. Цель отладки — поиск ошибок в программе и алгоритме и их устранение. Набор отладочных данных должен, по возможности, учитывать все типичные случаи, особые случаи и случаи поступления в программу неверных данных. Если данные правильные, программа должна вычислять прогнозируемый результат, если данные ошибочные — реагировать подходящим действием или информационным сообщением.

20. Как программист или пользователь узнаёт, что в программе есть ошибка?

Ответ. Если программа выдаёт заведомо неверный результат или прекращает реагировать на действия пользователя («виснет») — значит, в ней ошибка.

21. Как следует поступить пользователю, если он обнаружил ошибку в программе?

Ответ. Нужно подробно описать ситуацию, которая приводит к неверной работе программы или её «зависанию», и передать свои записи программисту для исправления ошибок и проведения дополнительной отладки.

22. Васю Кука вызвали к доске, чтобы он решил пример:

$$(35 + 5) : 4 - 2 \cdot 3$$

Запишите алгоритм, по которому Вася обработал информацию.

Ответ. Возможный вариант.

- 1) Сложи 35 и 5.
- 2) Результат первого пункта раздели на 4.
- 3) Умножь 2 на 3.
- 4) От результата второго пункта отними результат третьего.

23. Вася Кук и Катя Пушкива играют в такую игру. Кук придумывает алгоритм, но не рассказывает о нём. Катя сообщает Васе данные; Вася, обработав информацию, сообщает результат. Катя должна отгадать алгоритм Васи (табл. 9.2).

Таблица 9.2

Катя	Вася
Три медведя	Тре мидвидя
Пришли они в лес	Прешле оне в лис

По какому алгоритму Кук обрабатывает информацию?

Ответ. Кук просматривает текст и выполняет замены: букву «и» заменяет на «е», а букву «е» на «и». Действия Кука можно записать в виде такого алгоритма.

- 1) Посмотри на первый символ текста.
- 2) Пока текст не закончится, выполняй:
 - а) если текущий символ есть буква «и», замени её на «е»;
 - б) если результат проверки в предыдущем пункте отрицательный, проверь, не является ли текущий символ буквой «е». Если это так, замени букву на «и»;
 - с) посмотри на следующий символ текста.



Зачётный класс (ответы)

1. Сан Саныч придумал новую игру и написал алгоритм её работы. Петя взял алгоритм и перевёл его в программу. Вася сел за компьютер и играл целый час. Запишите на месте вопросов ответы.

- ☐ составитель — ?
- ☐ исполнитель — ?
- ☐ программист — ?
- ☐ пользователь — ?

Ответ. Сан Саныч — составитель, Петя — программист, Вася — пользователь, компьютер — исполнитель.

2. Программист написал программу:

ввод (a)

ввод (b)

d := a / b

вывод (d)

Какое число будет выведено на монитор, если по запросу программы пользователь ввёл сначала 100, затем 20?

Ответ. 5.

3. Программист написал программу:

ввод (b)

ввод (a)

d := a * b - b / a

вывод (d)

Какое число будет выведено на монитор, если по запросу программы пользователь ввёл сначала 10, затем 5?

Ответ. 48.

4. Программист написал программу:

ввод (a)

ввод (b)

ввод (c)

$d := (a + b + c) / 3$

вывод (d)

Какое число будет выведено на монитор, если по запросу программы пользователь последовательно ввёл числа: 10, 20, 30?

Ответ. 20.

5. Программист написал программу:

ввод (c)

ввод (b)

ввод (a)

$d := 3 * (a - b) / c$

вывод (d)

Какое число будет выведено на монитор, если по запросу программы пользователь последовательно ввёл числа: 10, 30, 50?

Ответ. 6.

6. Перепишите формулу в виде, пригодном для команды присваивания (рис. 9.6).

$$\frac{a:b - 2b}{10}$$

Рис. 9.6

Ответ. $(a / b - 2 * b) / 10$

7. Перепишите формулу в виде, пригодном для команды присваивания (рис. 9.7).

$$\frac{ab - 2c - 1}{c}$$

Рис. 9.7

Ответ. $(a * b - 2 * c - 1) / c$

8. Перепишите формулу в виде, пригодном для команды присваивания (рис. 9.8).

$$\frac{a - b(a-b)}{c}$$

Рис. 9.8

Ответ. (a - b * (a - b)) / c

9. Устройство ввода исполнителя испортилось и может принимать только 4 знака (рис. 9.9).

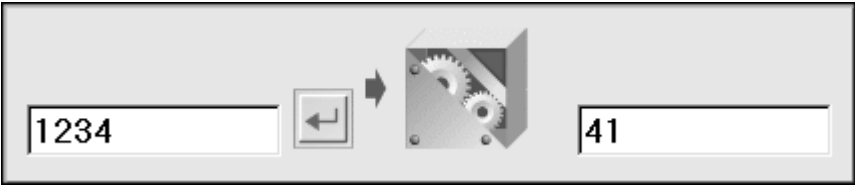


Рис. 9.9

Что получится в результате обработки слова «иерархия» после того, как устройство ввода будет отремонтировано?

Результаты опытов с исполнителем (табл. 9.3).

Таблица 9.3

Вход	Выход
а	аа
он	но
кот	тк
лиса	ал
иерархия	?

Ответ. яи

10. Испорченное устройство ввода может принимать только 4 знака. Что получится в результате обработки слова "программа" после того, как устройство ввода будет отремонтировано?

Результаты опытов с исполнителем (табл. 9.4).

Таблица 9.4

Вход	Выход
а	а
он	но
кот	ток
лиса	асил
программа	?

Ответ. аммаргорп

Урок 10



Кодирование информации

Двоичное кодирование и физика ЭВМ

Кроме общего представления о кодировании информации, которое сопровождает процессы хранения, передачи, а следовательно, и обработки данных, урок имеет вполне конкретную цель: рассказать подробнее о двоичном кодировании и привить практические навыки.

Важность темы понятна: двоичное кодирование — это основной способ представления данных в компьютерной памяти, на бумажных (уходит в прошлое), магнитных и оптических носителях. Двоичное кодирование вытесняет традиционные аналоговые методы работы со звуком и изображением.

Двоичное кодирование неразрывно связано с теорией позиционных систем счисления, и это вносит существенную сложность в изложение темы для младших школьников.

Даже после такого революционного шага, как «внедрение» Малыша (среды программирования с ячейками памяти и командой присваивания) в курс для младших школьников, у меня не хватило смелости излагать здесь основы систем счисления.

Тем не менее рассчитываю, что дети не только получают общее представление о двоичном кодировании как о записи информации в виде нулей и единиц, но и смогут свободно переводить десятичные цифры в двоичную запись и обратно.

Алгоритм перевода, который приводится в книге, основан, конечно, на позиционной сущности двоичной системы счисления (рис. 10.1).

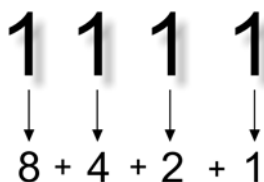


Рис. 10.1. Схема двоичного кодирования

Единица в коде на первом месте справа даёт число 1, на втором — 2, на третьем — 4, на четвёртом — 8. Для получения десятичной цифры числа складываются. Например, код «0101» переводится в цифру 5 (сумма чисел 4 и 1).

Этим же правилом можно пользоваться и при декодировании. Например, цифра 6 записывается как сумма чисел 4 и 2, значит, её код будет «0110».

Этот алгоритм люди действительно используют на практике. Так что полученные навыки пригодятся при рассмотрении этой темы в старших классах.

Почему четыре знака

Для кодирования десятичных цифр Листик использует четыре двоичных знака. Может быть, хватит трёх?

Увы, нет. Тримя двоичными знаками можно закодировать только восемь цифр (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Трёхзначный двоичный код			
0–000	1–001	2–010	3–011
4–100	5–101	6–110	7–111

Каждая двоичная позиция может принимать (независимо от других) два значения. Значит, удлиняя двоичный код на одну позицию, мы увеличиваем объём кодируемых знаков в два раза.

Число знаков, которое можно закодировать n-значным двоичным числом, равно 2^n .

Таким образом, тремя двоичными цифрами можно закодировать $2^3 = 8$ знаков, а четырьмя — $2^4 = 16$.

Нельзя ли уплотнить код Листика

Нельзя ли передавать цифры кодом Листика более компактно, отбрасывая левые незначащие нули? Что мешает закодировать число 26, например, как 10110, а не как 00100110?

К сожалению, однозначное декодирование будет невозможно. Код 10110 можно интерпретировать не только как число 26, но и как число 52.

Если код знака имеет фиксированную длину, неприятностей не возникает. Правда, можно выйти из затруднительного положения, используя специальный код для обозначения конца передаваемого знака.

Трёхсимвольный код Морзе

Можно подумать, что код Морзе — это двоичный способ кодирования информации при помощи тире (соответствует двоичному коду «0») и точки (соответствует двоичному коду «1»).

Известно, однако, что коды Морзе имеют разную длину. Например, популярная буква «Е» кодируется одной точкой, а редкая «Ш» — четырьмя тире.

Как же так? Почему при декодировании не возникает проблема многозначности?

Всё очень просто. На самом деле, код Морзе — трёхсимвольный. В качестве третьего знака используют паузу, которая отмечает концы передаваемых символов.

Вероятно, вы уже поняли, какие символы в алфавите Морзе имеют меньшую длину? Да, вы правы! Те, частоты появления которых в текстах самые большие. В итоге средняя длина сообщения сокращается.

Конечно, статистика не всегда хорошо работает в каждом конкретном случае (на то она и статистика!). Например, десятичные цифры кодируются в алфавите Морзе пятью знаками. Придётся потрудиться, передавая длинную цепочку цифр!

«Практикум», «Зачётный класс», игры

Конечно, можно без особых проблем решить все задачи «Практикума» и «Зачётного класса», имея перед глазами кодовую таблицу Листика. Но очень важно добиться выполнения заданий без этой шпаргалки, основываясь на позиционной схеме перевода числовой информации.

В качестве дополнительной помощи можно вынести позиционную схему перевода на кодоскоп или проекционный экран, провести несколько упражнений без компьютера у школьной доски или в тетради.

Угадайка

Эта известная игра с двоичным кодированием ответа может весьма кстати оживить школьный урок.

Ведущий задумывает слово, а все остальные пытаются угадать. Процесс угадывания сводится к уточняющим вопросам, которые задают ведущему.

Ведущий на любой вопрос отвечает двоичным кодом: «да» или «нет» (лучше отвечать «1» или «0» соответственно).

Ведущий. Я задумал слово.

Игроки. Это живое существо?

Ведущий. 0.

Игроки. Это прибор?

Ведущий. 1.

Игроки. Он умеет обрабатывать информацию?

Ведущий. 1.

Игроки. Это компьютер?

Ведущий. 1.

Игра в «Листика»

Можно устроить в классе игру в парах, когда дети передают друг другу закодированные двоичными цифрами «волшебные» числа (например, дату своего рождения).

Кодирование и шифрование

На этом уроке не следует увлекаться примерами кодирования информации при помощи «хитрых» кодов: пляшущие человечки, циклический сдвиг символов в алфавите, сопоставление буквенным знакам чисел и тому подобное.

«Хитрое» кодирование связано не с необходимостью передать или сохранить информацию, а с желанием обеспечить её секретность, т. е. связано с шифрованием информации, а это — тема следующего урока.

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Что такое кодирование информации?

Ответ. Кодирование — это перевод информации в удобную для передачи или хранения форму.

2. Искажается ли информация при кодировании?

Ответ. Информация не искажается, но меняется форма её представления на носителе или в канале передачи.

3. Что такое двоичное кодирование?

Ответ. Двоичное кодирование — это кодирование информации при помощи нулей и единиц.

4. Можно ли использовать дверной звонок для двоичного кодирования?

Ответ. Длинный звонок можно рассматривать как цифру 1, а короткий — как цифру 0. Тогда определённая последовательность длинных и коротких звонков может оповещать хозяев, что к ним в гости пришли знакомые люди.

5. Назовите бытовые приспособления, которые можно использовать для хранения и передачи информации в двоичных кодах.

Ответ. Дверной звонок (серия из коротких и длинных сигналов), любой электрический прибор (включён, выключен), список дел с пометками (сделано, не сделано), талон на автобус (прокомпостирован или нет), монета (орёл или решка). Цветочный горшок на подоконнике (нет горшка — явка провалена). Три горшка, каждый из которых красный или зелёный, могут кодировать день недели, в который разведчик должен посетить явочную квартиру (объясните, почему трёх горшков хватит).

6. Почему в компьютерах используют двоичное кодирование?

Ответ. Компьютеры построены на элементах, которые могут находиться в двух возможных состояниях (0 или 1).

7. Как устроена память на магнитных сердечниках?

Ответ. Магнитный сердечник легко намагнитить электрическим током в одном направлении (состояние 0) и перемагнитить в другое (состояние 1).

8. Как устроена память на транзисторах?

Ответ. Транзистор имеет три «ножки» — базу, эмиттер и коллектор. Если на базу транзистора подать напряжение выше определённого значения, он отключает («запирает») ток, протекающий через него от эмиттера к коллектору. Запертый транзистор хранит код «0», открытый — код «1».

9. Как изготавливают микросхемы памяти для современных компьютеров?

Ответ. Способом, похожим на фотопечать. При таком способе на одной пластине одновременно формируются сотни тысяч соединённых между собой транзисторов. Более того, на пластине за один раз «печатается» не одна микросхема, а целые сотни.

10. Способна ли память на микросхемах сохранять информацию после отключения электрического питания?

Ответ. Нет. После отключения питания все транзисторы «отпираются» (на базе нет напряжения) и память обнуляется.

11. Какую память используют в компьютерной технике для долговременно-го хранения информации?

Ответ. Бумажные носители (перфоленты, перфокарты), магнитные (ленты, винчестер, дискеты), оптические (лазерные диски).

12. Объясните принцип двоичного кодирования информации на магнитном диске.

Ответ. Ненамагниченные участки соответствуют коду «0», а намагниченные — коду «1».

13. Объясните принцип двоичного кодирования информации на лазерном диске.

Ответ. Углубление соответствует коду «0» (интенсивность отражённого луча уменьшается), а отсутствие углубления — коду «1».

14. Предложите способ двоичного кодирования на бумажной ленте.

Ответ. Можно перфорировать отверстия. Пробитое отверстие соответствует коду «1», отсутствие отверстия — коду «0». Можно разбить бумажный носитель на квадратики и кодировать единицу, проставляя в квадрате крестик.



Зачётный класс (ответы)

1. Расшифруйте 5 цифр, закодированных кодом Листика (рис. 10.2).

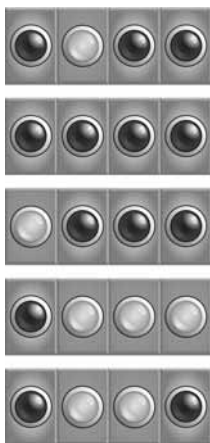


Рис. 10.2

Ответ. 4, 0, 8, 7, 6.

2. Закодируйте кодом Листика цифры:

- a) 3;
- b) 4;
- c) 2;
- d) 7;
- e) 8.

Ответ. 0011, 0100, 0010, 0111, 1000.

3. Листик добавил в свою таблицу коды для знаков операций (табл. 10.2).

Таблица 10.2

Расширенный код Листика						
0 0000	1 0001	2 0010	3 0011	4 0100	+	-
5 0101	6 0110	7 0111	8 1000	9 1001	*	/
					1100	1101

Решите примеры, записанные расширенным кодом Листика.

- a) 0011 1010 0011;
- b) 0111 1011 0001;
- c) 0101 1100 0011;
- d) 0010 1100 0111;
- e) 0110 1101 0110.

Ответ. 6, 6, 15, 14, 1.

Урок 11



Шифрованные сообщения

Современная криптография

Шифрование сообщений применяется с древних времен, но оно стало действительно актуальным с широким внедрением технологий Интернета в быт граждан. Теперь шифрование — это не удел специальных служб, а насущная потребность всей нашей информационной жизни.

В современной криптографии различают два вида шифрования: симметричное и асимметричное.

Симметричное шифрование

Для секретного общения с партнером вы открыто передаёте ему шифрующую программу (например, по сети) и тайно (например, бумажной почтой) ключ (секретный набор символов).

В дальнейшем вы обмениваетесь шифровками, которые получаются на выходе шифровальной программы при подаче на вход её обычного сообщения и ключа. Расшифровку выполняет та же программа, используя тот же самый ключ, который применялся при кодировании.

Асимметричное шифрование

В асимметричном шифровании используют два ключа — открытый и закрытый.

Открытый ключ публикуется для всеобщего обозрения — он позволяет кодировать сообщения, а закрытый находится только у владельца — для расшифровки полученных сообщений.

Симметричное шифрование использует быстрые алгоритмы, но оно не слишком надёжно. Асимметричное кодирование основано на более сложных алгоритмах, но они работают медленнее.

Методические замечания

Тема, безусловно, вызовет у детей повышенный интерес не столько к теории криптографии, сколько к практике составления секретных сообщений и их расшифровки. Понятное детское желание освоить приёмы тайнописи поддержано повышенным объёмом соответствующих исполнителей и заданий.

Тарабарский язык

В качестве дополнительного некомпьютерного упражнения можно предусмотреть игру-общение на «тарабарском» языке. Для проведения этой весёлой игры, которую следует рассматривать как небольшой разгрузочный фрагмент, а не как серьёзное упражнение по информатике, можно заранее подготовить листочки с записанными на них небольшими текстами.

На листочках первого типа фразы записаны по-тарабарски. Ученик озвучивает фразу, а класс её расшифровывает.

Другие листочки с нешифрованными текстами можно раздать ученикам с просьбой подготовить тарабарский перевод (устно или письменно). Дети по очереди озвучивают свои шифровки, а класс переводит их на обычный язык.

Ребусы

Разгадывание ребусов увлекательно, развивает логическое мышление школьника и его ассоциативную память. Ребусы по информатике дополнительно «подсовывают» школьнику термины, которые он должен освоить.

Составление ребусов не менее полезно и интересно. Можно сформулировать такое домашнее задание из фиксированного набора слов, а затем устроить внутриклассное соревнование, с перекрёстной проверкой-оценкой ребусов и определением победителей.

«Зачётный класс»

Особое внимание следует уделить решению заданий «Зачётного класса». Большая часть его шифровок основана на порядковых номерах букв в алфавите.

Предполагается, что для определения нужного кода дети воспользуются пронумерованным алфавитом, приведённым в начале «Зачётного класса».

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Что такое шифрование?

Ответ. Шифрование — это кодирование с целью обеспечить секретность хранимых или передаваемых сообщений.

2. Чем отличается шифрование от кодирования?

Ответ. Шифрование — это секретное кодирование. Таким образом, шифрование — это кодирование, но не всякое кодирование является шифрованием.

3. Что такое криптография?

Ответ. Криптография — это наука о шифровании информации.

4. Назовите известные вам способы шифрования.

Ответ. Известны, например, следующие способы шифрования:

- а) использование другого алфавита (например, запись русского текста на древнеславянском, греческом, латинском, китайском или других языках);
- б) изменение знаков основного алфавита (волшебный квадрат из «Читального зала»);
- в) условные знаки или цифры (замена символа его порядковым номером в алфавите; сопоставление чисел фрагментам сообщения);
- г) замена одних символов другими по их месту в алфавите или другим способом (табличный шифр);
- е) написание слов сообщения (или символов внутри слова) в обратном порядке или порядке, заданном каким-либо алгоритмом;
- ф) представление сообщения в виде изображения, иногда вместе с текстом и системой условных знаков (ребусы).

5. Что нужно знать для прочтения шифрованного сообщения?

Ответ. Нужно знать алгоритм, по которому было выполнено шифрование, а часто и дополнительную информацию — ключ, который использует алгоритм кодирования.

В современной машинной криптографии алгоритм, как правило, неизвестен пользователю — по этому алгоритму шифрует компьютерная программа. Для прочтения сообщения нужно иметь ту же программу и ключ, который является основой для построения кода.

6. Каким образом обеспечивается секретность табличного шифра?

Ответ. Секретность обеспечивается кодовой таблицей. Располагая внутри неё алфавитные знаки в разном порядке, можно получить большое число вариантов. Отгадать нужный вариант для конкретной шифровки — задача не простая.

7. Каким образом обеспечивается секретность шифра, основанного на алфавитных сдвигах?

Ответ. Наиболее интересным из вариантов шифрования с алфавитным сдвигом является вариант, использующий числовой ключ. Он-то и обеспечивает секретность кода.

8. Почему с появлением Интернета шифрование информации стало особенно актуальным?

Ответ. Интернет принес в жизнь общества новые удобные формы передачи информации разного содержания, в т. ч. военного и коммерческого. Для такой информации важна закрытость от несанкционированного доступа.

9. Почему компьютер способствует широкому распространению методов криптографии на практике?

Ответ. Надёжные шифры основаны на сложных алгоритмах и большом числе громоздких вычислений. Выполнить шифрование по этим алгоритмам вручную не представляется возможным.



Практикум (ответы)

Криптограф

1. В азбуке этой,
Увидите сами!
Буквы живые:
С хвостами,
С усами.
2. Пели песню лилипуты,
Лилипуты-молодцы.
Услыхали лилипутов
Королевские гонцы.
Услыхали, поскакали,
Рассказали королю.

3. Мою лошадку пони
Зовут Малютка Грей.
Соседка наша в город
Поехала на ней.
4. Это Ванечка, пастух!
У него хороший слух.
Он и волка ненавидит,
И ягненка не обидит,
Не обидит нипочем.
Быть Ванюше скрипачом!
5. — А вы знаете, что У?
— А вы знаете, что ПА?
А вы знаете, что ПЫ?
Что у папы моего
Было сорок сыновей?
6. Идет осел по дороге и кричит по-ослиному. И вдруг видит: лежит на дороге охотничья собака, язык высунула и тяжело дышит.
7. — Хорошенькие пустяки: назвал пароход корытом! — кипятился Незнайка.
— Я сказал — лодка, а не корыто, — ответил Пестренький.
8. Жила-была в одной деревне маленькая девочка, такая хорошенькая, что лучше ее и на свете не было.

Табличный шифр

1. магнит
2. кошка
3. попугай
4. команда
5. лиса
6. жираф
7. пчела

Волшебный квадрат

1. ягуар
2. тигр

3. верблюд
4. сокол
5. тюлень
6. лось
7. мышь
8. леопард

Ребусы

Монитор, дисковод, хранение, алгоритм, информация, компьютер, память, кодирование, Интернет, дисковод, дискета, клавиатура, программирование, программист, информатика, винчестер, исполнитель, обработка, передача, шифрование, источник, курсор, таблица.



Зачётный класс (ответы)

1. Как называется секретное кодирование?

Ответ. Шифрование.

2. Как называется наука, которая изучает способы шифрования?

Ответ. Криптография.

3. Обработчик выполнил шифрование слов следующим образом (табл. 11.1).

Таблица 11.1

Вход	Выход
кот	лпу
лиса	мйтб
лев	мёг
жираф	зйсбх
пони	рпой
зебра	иёвсб

Отгадайте алгоритм Обработчика и расшифруйте слово, зашифрованное по этому алгоритму:

зфл

Ответ. жук (следующая буква алфавита).

4. Обработчик выполнил шифрование слов следующим образом (табл. 11.2).

Таблица 11.2

Вход	Выход
кот	йнс
лиса	кзря
лев	кдб
жираф	ёзпяу
пони	онмз
зебра	ждапя

Отгадайте алгоритм Обработчика и расшифруйте слово, зашифрованное по этому алгоритму:

кнхлям

Ответ. лоцман (предыдущая буква алфавита).

5. Обработчик выполнил шифрование слов следующим образом (табл. 11.3).

Таблица 11.3

Вход	Выход
кот	121620
лиса	13101901
лев	130603
жираф	0810180122
пони	17161510
зебра	0906021801

Отгадайте алгоритм Обработчика и расшифруйте слово, зашифрованное по этому алгоритму:

191014031613

Ответ. символ (порядковый номер буквы в алфавите двумя цифрами).

6. Обработчик выполнил шифрование слов следующим образом (табл. 11.4).

Таблица 11.4

Вход	Выход
кот	243240
лиса	26203802
лев	261206
жираф	1620360244
пони	34323020
зебра	1812043602

Отгадайте алгоритм Обработчика и расшифруйте слово, зашифрованное по этому алгоритму:

34362030401236

Ответ. принтер (удвоенный порядковый номер буквы в алфавите двумя цифрами).

7. Обработчик выполнил шифрование слов следующим образом (табл. 11.5).

Таблица 11.5

Вход	Выход
кот	221814
лиса	21241533
лев	212831
жираф	2624163312
пони	17181924
зебра	2528321633

Отгадайте алгоритм Обработчика и расшифруйте слово, зашифрованное по этому алгоритму:

28191814

Ответ. енот (порядковый номер буквы в алфавите, считая с конца, двумя цифрами).

8. Обработчик выполнил шифрование слов следующим образом (табл. 11.6).

Таблица 11.6

Вход	Выход
кот	rjn
лиса	kbcf
лев	ktd
жираф	jbhfa
пони	gjyb
зебра	ptbhf

Отгадайте алгоритм Обработчика и расшифруйте слово, зашифрованное по этому алгоритму:

cbvdjk

Ответ. символ (замена русской буквы на ту английскую, которая расположена с ней на одной клавиатурной клавише).

Урок 12



Что там у компьютера внутри

Первые компьютеры

В 2001 году исполнилось 50 лет с тех пор, как была создана первая в СССР электронно-вычислительная машина МЭСМ (рис. 12.1).

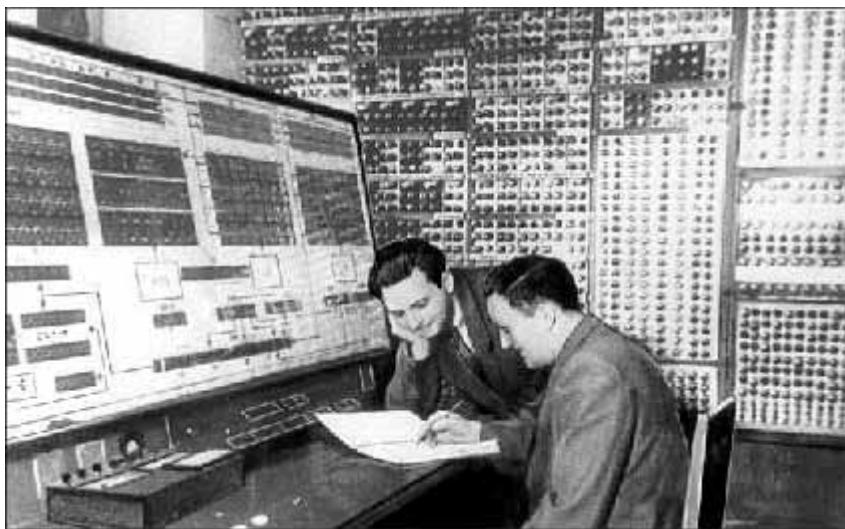


Рис. 12.1. МЭСМ

МЭСМ разрабатывалась в Киеве под руководством академика С. А. Лебедева с 1948 по 1951 год.

Этот компьютер был собран на радиолампах (древний аналог транзистора) (рис. 12.2).

В машине было использовано более 6 тысяч радиоламп. Они грели компьютерный зал с такой силой, что зимой при отключённом отоплении температура не падала ниже 30 градусов, а летом превышала все 40. Кроме того, лампы часто выходили из строя, и их приходилось часто менять.



Рис. 12.2. Радиолампа

Характеристики МЭСМ: скорость вычислений — 50 операций в секунду; ёмкость ОЗУ — 64 байта. Была предусмотрена возможность подсоединения магнитного барабана ёмкостью около 10 Кбайт. МЭСМ потребляла мощность в 15 кВт и занимала площадь в 60 м².

Первым компьютером считают ЭНИАК, созданный в США в 1946 году (рис. 12.3).

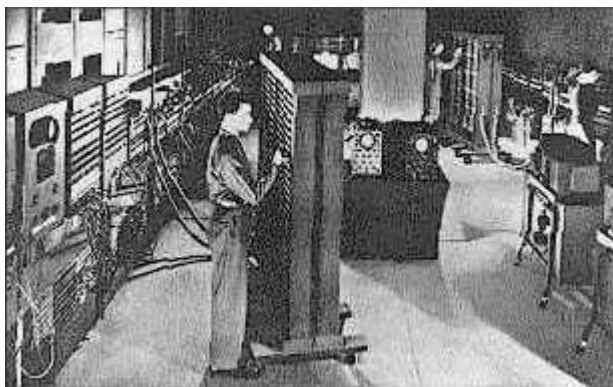


Рис. 12.3. ЭНИАК

ЭНИАК имел около 20 тысяч радиоламп, из которых 2 тысячи ежемесячно выходили из строя. ЭНИАК мог выполнять около 2000 операций в секунду. Он был не двоичной, а десятичной машиной, программировался переключением тумблеров и переключателей, которых в нём было около 6,5 тысяч.

Методические замечания

Информационная схема компьютера

Первое знакомство с компьютером состоялось во *введении в тему «Знакомимся с компьютером»* первой книги «Азов информатики». Тогда были названы видимые части компьютера и описано их общее функциональное назначение без уточнения ролей, которые они играют в процессах хранения, передачи и обработки информации. Не был назван и обработчик компьютера — процессор.

Теперь, когда все информационные процессы подробно освещены на страницах «Читального зала» и закреплены многочисленной практикой, настало время анатомизировать информационную сущность компьютера и уточнить интуитивно накопленное знание принципов его работы.

Игра в компьютер

Для лучшего усвоения «анатомии» компьютера, полезно не только посмотреть на статичную схему, но и понаблюдать в динамике происходящие информационные процессы.

Этой цели отвечает анимированная информационная схема, вход в которую расположен в конце «Читального зала» электронной книги.

Представляется весьма полезным дополнительно провести в классе некомпьютерную игру, моделирующую работу компьютера.

На роль устройства ввода (клавиатуры), памяти (ОЗУ), процессора и устройства вывода (монитора) назначаются дети: им выдаются соответствующие таблички. На роль пользователя приглашается ещё один участник представления.

Пользователь пишет на листочке задание (например, $2 + 3 = ?$) и передаёт устройству ввода. Устройство ввода отправляет листочек в память. Память хранит задание в своей ячейке, а копию передаёт процессору на обработку. Процессор дописывает на листочек ответ ($2 + 3 = 5$) и возвращает его в память. Память хранит ответ рядом с заданием, а копию ответа передаёт монитору. Монитор демонстрирует решение пользователю. Пользователь «выключает» компьютер и все листочки отправляются в корзину.

Игру можно повторить с другими участниками несколько раз. Обращаться можно не только числовую, но текстовую и графическую информацию.

История компьютера

История развития компьютерной техники весьма поучительна, а порой драматична. Дети могут провести здесь интересные изыскания, воспользовавшись книгами, журналами, Интернетом и другими информационными источниками. Могут получиться интересные доклады.

Приведу ссылку на одну старую брошюру, вышедшую более 20 лет назад в серии «Знание».

Л. Н. Дашевский, Е. А. Шкабара. Как это начиналось. — Москва: Знание, 1981.

Эту книгу можно рекомендовать не только как рассказ о создании первого отечественного компьютера, но и как пособие по пропаганде самоотверженного труда, замешанного на ни с чем не сравнимой радости творчества.



Ответы на вопросы

1. Назовите основные части компьютера.

Ответ. Процессор, ОЗУ, монитор, клавиатура.

2. Что находится внутри системного блока компьютера?

Ответ. Процессор, ОЗУ, дисководы, винчестер.

3. Что такое оперативная память компьютера?

Ответ. Это быстрая память компьютера, в которую загружается программа (её выполняет процессор) и данные, которые нужны программе для работы. При отключении компьютера от электрической сети данные в ОЗУ пропадают.

4. Что такое долговременная память компьютера?

Ответ. Это память, которая способна хранить информацию самостоятельно при отключённом компьютере или вне компьютера: винчестер, лазерные и магнитные диски.

5. Чем отличается постоянная память от сменной?

Ответ. Постоянная память постоянно находится в компьютере. Это постоянный винчестер — устройство, совмещающее в себе информационный накопитель и дисковод, выполняющий чтение и запись. Сменная память — это магнитные, оптические диски, сменные винчестеры. Эти устройства помещают в компьютер лишь тогда, когда необходимо выполнить операции по передаче информации.

6. Нарисуйте иерархическую схему памяти в виде дерева.

Ответ. Схема на рис. 12.4.



Рис. 12.4

7. Нарисуйте иерархическую схему памяти в виде записи лесенкой.

Ответ.

ПАМЯТЬ

оперативная

ОЗУ

долговременная

постоянная

винчестер

сменная

дискета

CD-диск

сменный винчестер

8. Расскажите, как работает дисковод.

Ответ. Магнитный и оптический диски хранят информацию на круговых дорожках. Диск вращается вокруг своей оси, а головка перемещается по радиальному направлению. Таким образом, имеется доступ к любому информационному участку диска, и головка выполняет операции чтения и записи.

9. Перечислите единицы измерения памяти.

Ответ. Единицы измерения памяти и их соотношения приведены в табл. 12.1.

Таблица 12.1

Единица	Соотношение
бит	0 или 1
байт	1 байт = 8 бит
Килобайт (Кбайт)	1 Кбайт = 1024 байт
Мегабайт (Мбайт)	1 Мбайт = 1024 Кбайт
Гигабайт (Гбайт)	1 Гбайт = 1024 Мбайт

10. Что такое бит?

Ответ. Бит — это наименьшая единица измерения информации. Бит характеризуется двумя состояниями, одно из которых обозначают 0, другое — 1. Бит соответствует транзистору (закрыт, открыт), участку магнитной поверхности (намагничен, не намагничен), части пластика (есть углубление, нет углубления).

11. Сколько бит в одном байте?

Ответ. Восемь.

12. Что можно закодировать одним байтом?

Ответ. Один символ. Так как байт может иметь 256 различных комбинаций нулей и единиц, то ровно столько символов можно закодировать одним байтом.

Довольно долго байт действительно лежал в основе всех кодовых таблиц. Однако теперь всё чаще используют двухбайтовую кодировку UNICODE. В этой кодовой таблице (65 536 знакомест) есть все языки: китайский, корейский, японский и даже русский! Все живые, мёртвые языки и 30% пока ещё свободного места.

13. Сколько байт в одном килобайте?

Ответ. 1 Кбайт = 1024 байт.

14. Сколько килобайт в одном мегабайте?

Ответ. 1 Мбайт = 1024 Кбайт.

15. Сколько мегабайт вмещает ОЗУ современного компьютера?

Ответ. Обычный размер — 256 Мбайт. Но никого сейчас не удивит ОЗУ ёмкостью в 512 и более Мбайт.

16. Сколько мегабайт помещается на винчестере?

Ответ. На момент написания этих строк компьютерные магазины предлагают винчестеры (ещё одно название «жёсткие диски») ёмкостью в 160 Гбайт.

17. Сколько мегабайт помещается на дискете?

Ответ. 1,44 Мбайт. Но есть дискеты того же геометрического размера, которые вмещают 120 Мбайт. Для работы с такими дискетами нужен специальный дисковод.

18. Сколько мегабайт помещается на лазерном диске?

Ответ. CD-диск имеет ёмкость около 700 Мбайт. DVD-диск — около 20 Гбайт.

19. Запишите названия различных устройств памяти компьютера по возрастанию ёмкости.

Ответ. Результат в табл. 12.2.

Таблица 12.2

Устройство	Ёмкость
Дискета	1,44 Мбайта
ОЗУ	256 Мбайт
CD-диск	700 Мбайт
Винчестер	80 Гбайт

20. Запишите названия различных устройств памяти компьютера по возрастанию скорости чтения информации.

Ответ. Результат в табл. 12.3.

Таблица 12.3

Устройство	Ёмкость
Дискета	0,4 Мбайта/с
CD-диск	4 Мбайта/с
Винчестер	30 Мбайт/с
ОЗУ	300 Мбайт/с

21. Перечислите устройства ввода компьютера.

Ответ. Клавиатура, мышь, дисководы, модем, сканер, видеокамера, микрофон, различные датчики.

22. Перечислите устройства вывода компьютера.

Ответ. Монитор, дисководы, модем, принтер, звуковые колонки и наушники, устройства для передачи сигналов различным исполнительным механизмам, например, станку.

23. Перечислите устройства ввода компьютера, которые одновременно являются устройствами вывода.

Ответ. Дисководы, модем. Существуют мониторы, которые не только выводят информацию, но и работают на ввод: прикосновение пальцем к участку экрана переводит в это место курсор.

24. Какое устройство в компьютере выполняет обработку информации?

Ответ. Процессор.

25. Что заставляет процессор выполнять обработку информации?

Ответ. Программа, записанная в ОЗУ.

26. Может ли процессор работать по программе, которая записана на винчестере?

Ответ. Напрямую — нет. Программа сначала копируется в ОЗУ.

27. Нарисуйте информационную схему компьютера и объясните по ней работу компьютера.

Ответ. Схема на рис. 12.5.



Рис. 12.5

Программа и исходная информация поступает в память (ОЗУ). Процессор выполняет программу и обрабатывает исходную информацию. Новая информация (полученная в результате обработки) поступает на хранение в память, а затем из памяти на устройства вывода.

28. Информацию можно хранить, передавать и обрабатывать. Назовите отдельные части компьютера, которые выполняют эти информационные процессы.

Ответ. Хранение: ОЗУ, магнитные и оптические диски. Передача: дисководы, модем. Обработка: процессор.



Зачётный класс (ответы)

1. Для каждого устройства укажите его назначение.
 - a) ОЗУ (**Ответ:** хранение.);
 - b) винчестер (**Ответ:** хранение/ввод/вывод.);
 - c) дискета (**Ответ:** хранение.);
 - d) дисковод (**Ответ:** ввод/вывод.);
 - e) CD-диск (**Ответ:** хранение.);
 - f) датчик температуры (**Ответ:** ввод.);
 - g) клавиатура (**Ответ:** ввод.);
 - h) мышь (**Ответ:** ввод.);
 - i) принтер (**Ответ:** вывод.);
 - j) сканер (**Ответ:** ввод.);
 - k) видеокамера (**Ответ:** ввод.);
 - l) звуковые колонки (**Ответ:** вывод.);
 - m) микрофон (**Ответ:** ввод.);
 - n) наушники (**Ответ:** вывод.);
 - o) монитор (**Ответ:** вывод.);
 - p) модем (**Ответ:** ввод/вывод.);
 - q) процессор (**Ответ:** обработка.).
2. Выполните перевод в другие единицы.
 - a) 10 байт = ? бит (**Ответ:** 80 бит.)
 - b) 2 Кбайта = ? байт (**Ответ:** 2048 байт.)
 - c) 1 Кбайт = ? бит (**Ответ:** 8192 бит.)
 - d) 3 Мбайта = ? Кбайт (**Ответ:** 3072 Кбайта.)
 - e) 4 Гбайта = ? Мбайт (**Ответ:** 4096 Мбайта.)
3. Как называется устройство, которое обрабатывает информацию в компьютере?
Ответ. Процессор.

4. Изобразите иерархическую схему компьютерной памяти в виде записи лесенкой, используя следующие составляющие: CD-диск, долговременная, ОЗУ, постоянная, память, дискета, оперативная, постоянный винчестер, сменный винчестер. сменная.

Ответ.

память
 оперативная
 ОЗУ
долговременная
 постоянная
 постоянный винчестер
сменная
 дискета
 CD-диск
 сменный винчестер

5. Заполните правильным образом ячейки табл. 12.4, используя следующие значения: 700 Мбайт, 80 Гбайт, 512 Мбайт, 1,44 Мбайта, 4 Мбайта/с, 300 Мбайт/с, 30 Мбайт/с, 0,4 Мбайта/с.

Таблица 12.4

	Ёмкость	Скорость
ОЗУ		
Винчестер		
CD-диск		
дискета		

Ответ. Результат показан в табл. 12.5.

Таблица 12.5

	Ёмкость	Скорость
ОЗУ	512 Мбайта	300 Мбайт/с
Винчестер	80 Гбайт	30 Мбайт/с
CD-диск	700 Мбайт	4 Мбайта/с
дискета	1,44 Мбайта	0,4 Мбайта/с

Урок 13



Информационные объекты

Методология программирования

Программирование для компьютера предполагает у профессионала наличие удивительной памяти (чтобы удержать в голове все разветвления алгоритма) и потрясающей аккуратности (чтобы не допустить в ходе кодирования малейшей опiski, простительной в обычной жизни).

Иными словами, программист должен сам быть немножко компьютером.

Такие позиции программирование занимало на заре развития компьютерной информатики, создавая профессии ореол элитарности. На программиста смотрели как на шамана. Стать программистом было так же сложно, как космонавтом, и почти столь же почётно.

Понятно, что такое положение вещей совершенно несовместимо с бурным развитием компьютерных технологий, которое настоятельно требует пополнения программистского штата многочисленными волонтёрами.

Развивая методы профессии и создавая полезный инструментарий, программисты собственными руками исключили себя из «отряда космонавтов» и записали в штат официантов привокзальной чебуречной.

Да... Есть о чём взгрустнуть тем, кто кропал программы под стрекот «пишмаша» лет 20 назад. А теперь каждый любитель может взять визуальный редактор, пощёлкать в нём мышкой и — смотри ты! — из под его весёлого пера вылетает мегабайтный автоматический код, да такой, который и не снился самым шаманистым из ранних программистских гуру.

Ничего не поделаешь — прогресс! И на самом деле, очень хорошо, что этот прогресс есть. Теперь программистом уже не называют того, кто знает только компьютер и язык программирования. Программист — это тот, кто способен провести формализацию и спроектировать быстрый и надёжный алгоритм (впрочем, такая роль программисту отводилась всегда, ещё классик Э. Дейкстра говорил, что самый главный язык, который должен знать программист,— свой родной, на котором он изъясняется в повседневной жизни).

Рассмотрим кратко, что же случилось с программированием за эти быстро пролетевшие годы.

Структурное программирование

Всё началось с того, что Э. Дейкстра предложил *структурный метод* проектирования программ. Этот подход предполагает разработку программы методом «сверху вниз» (*метод постепенной детализации*): сначала создаётся основной модуль, который описывает свойства и алгоритмы программы на верхнем иерархическом уровне, затем создаются подчинённые модули второго уровня, третьего и т. д., пока весь алгоритм не будет описан программным кодом.

Структурное программирование позволяет не просто разделять большой программный проект на небольшие простые модули, каждый из которых создаётся и отлаживается отдельно, но и проводить разработку, следуя иерархической сущности моделируемой системы. Нисходящая разработка позволяет обнаруживать и устранять серьёзные ошибки на ранних стадиях работы над проектом (ведь ошибки на верхних этажах иерархии гораздо весомее тех, которые расположены на её листьях).

В структурном программировании главную роль играют алгоритмы, а данные — подчинённую. Понятие объекта, поддержанное соответствующими средствами современных языков программирования, выправляет этот перекос.

Объектное программирование

Объектно-ориентированное программирование (ООП) — современный способ создания программных кодов, который пришёл на смену структурному программированию. Вернее, объектное программирование не заменило структурное, а довело его до логического совершенства.

В ООП-языках можно конструировать не только данные, но данные плюс процедуры (функции):

объект = данные + процедуры

В терминах «Читального зала»:

объект = свойства + алгоритмы

Итак, идея объекта очень проста — рассматривать данные и процедуры как одно целое.

Что продуктивного содержится в понятии объекта?

Инкапсуляция

Этим термином обозначают скрытие внутреннего устройства объекта. Объект рассматривается как «чёрный ящик». Известны свойства объекта, т. е. доступные извне переменные. Известны алгоритмы объекта, т. е. доступные извне процедуры. Но как устроены эти процедуры, пользователю не сообщается. Пользователь не знает и о том, есть ли у объекта дополнительные внутренние вспомогательные процедуры и переменные и как они связаны с доступными свойствами и алгоритмами.

Вот телевизор — это сложное устройство. Но зачем пользователю знать, что внутри этого объекта? Достаточно уметь нажимать кнопки на пульте, чтобы заставить ящик показывать нужную программу с подходящей громкостью.

Инкапсуляция удобна, правда? Она позволяет слабому человеческому разуму справиться с огромными информационными потоками, закрывая глаза на несущественные в данный момент детали.

Объект и экземпляр объекта

Вообще говоря, конкретный телевизор в терминологии ООП — это не объект, а экземпляр объекта. Объектом является комплект документации на заводе, по которой изготавливаются телевизоры. Все телевизоры, которые сходят с конвейера, имеют одни и те же *свойства* и одни и те же *алгоритмы* управления.

Так же и в программировании. Объект — это шаблон. Экземпляр объекта — это рабочая копия.

Событийное управление

Управление логикой программного кода при помощи событий — вторая характерная черта ООП наряду с понятиями «свойства» и «алгоритмы» объекта.

Немного упрощённо можно так объяснить разницу между структурным и объектным программированием.

Программа, написанная без принципов ООП, представляет собой иерархическую логическую структуру, описанную на языке программирования:

главный модуль

модуль 01

модуль 0101

модуль 010101

модуль 010102

...

...

модуль 02

модуль 0201

модуль 020101

модуль 020102

...

...

...

Данные, попадающие на обработку в главный модуль, следуя логике программы, проходят по ветвям иерархии, пока не окажутся полностью обработанными в каком-нибудь листе.

Можно сказать, что в классическом программировании логика первична, а данные вторичны.

В объектном программировании нет единого алгоритма управления. Есть независимые друг от друга объекты:

объект 01

объект 02

объект 03

...

Управляют работой программы события. События могут быть системными (мышь, клавиатура), но их могут создавать и сами объекты.

Таким образом, в ООП первичны данные, а алгоритмы вторичны. Алгоритм начинает работать только тогда, когда его к этому побуждают полученные события (данные).

Методические замечания

Понятие объекта, разделение множества объектов на материальные, виртуальные, физические, биологические, информационные носит, конечно, довольно абстрактный характер.

Можно надеяться, что предыдущие уроки этой и первой книги — «Знакомимся с компьютером», подготовили ученика к серьёзному разговору, завершающему обзор информационной картины мира. Если вы уверены, что это не так, можно исключить изучение этой темы из ваших планов: разговор об информационных объектах будет начинаться в курсе ещё не раз.

Материал урока можно разделить на две части.

1. Общие представления об объекте, классификация объектов, рассмотрение объектов с разных профессиональных точек зрения.
2. Рассмотрение объектов с точки зрения информатики (информационные объекты), программирование объектов.

Первая часть имеет практическую поддержку заданиями «Зачётного класса» на построение иерархии сообщений.

Вторая часть темы поддержана «Практикумом» (исполнитель Конструктор) и заданиями «Зачётного класса» на угадывание свойств объекта.

Авторское обоснование урока

Совершенно привычным для всех является понятие объекта как обобщающего термина. Объект — это корень иерархии всех на свете предметов (берёза), понятий (дерево) и явлений (гроза в начале мая).

С такой трактовкой понятия объекта дети постоянно сталкивались на протяжении двух книг (первое определение объекта было дано во *введении к теме «Знакомимся с компьютером»* первой книги «Азов информатики»). Теперь необходимо закрепить интуитивный опыт иерархической схемой с понятием *объект* в корне.

Итак, объект — это удобное обозначение для любого предмета, понятия или явления. Ничего нового этот термин о предмете, понятии или явлении не говорит. Это просто знаковый термин.

В первой части урока обобщаются те привычные представления, которые дети уже имеют. Они хорошо знакомы на практике с понятием иерархии, поэтому показать им ещё раз иерархическую схему очень полезно: она соединит прежний интуитивный опыт и первое определение объекта с навыками иерархических построений, логично завершив начатое ещё во *введении к теме «Знакомимся с компьютером»* первой книги «Азов информатики» дело.

Дети поймут, что объект — это корень всех иерархий на свете. Именно это я и хотел отразить в первой части «Читального зала» (материальные и виртуальные объекты — это первый уровень возможной классификационной схемы).

Далее я хотел показать, что каждая наука изучает объекты со своих точек зрения. Все науки изучают одно и то же (мир вокруг нас, т. е. объекты), но подходят к предмету изучения с разных исходных позиций (отдельно рассматривая физику, химию, биологию, географию, социологию объекта).

Слабый человеческий разум не может открывать настоящие мировые законы, в которых учитывались бы одновременно все на свете стороны предметов, понятий и явлений. Он вынужден строить разные модели (подходы) и работать параллельно над одним и тем же в разных мировоззренческих плоскостях.

Вот почему возникли в «Читальном зале» три иллюстрированных точки зрения на полёт пчелы.

Наконец, я хотел сосредоточить внимание читателя на точке зрения информатики.

Информатик смотрит на объект со своей «колокольни»: он пытается построить информационную модель объекта.

Но прежде всего, говоря «объект», информатик, как и все остальные, использует этот термин как обобщающий заменитель других слов.

Например, ещё до эры ООП информатик вполне мог назвать объектом нарисованную на экране «бутявку», имея в виду всего лишь выделить этот рисунок среди других, но совсем не его информационную сущность (свойства и алгоритмы). Такого объекта (в понимании современного ООП), как «бутявка», у него в программе не было.

«Бутявка» перерисовывалась на новом месте программой, которая следила за клавишами управления курсором. «Бутявка» «кушала» других «бутявок» по каким-то правилам, но эти правила не были заложены в саму «бутявку» (хотя это выглядело именно так), а были заданы алгоритмом внешней (по отношению к «бутявке») программы.

Иными словами, до эры ООП информатик моделировал информационную суть «бутявки» не в ней самой, а во внешней управляющей оболочке. Это не совсем согласовывалось с реальным мировым устройством, и такое моделирование было достаточно неудобным.

Философия ООП всё вернула в естественное русло: у каждой «бутявки» появились свои свойства и алгоритмы, а управление было поручено событиям. Таким образом, ООП, наконец, поставило программирование с головы на ноги, и программировать сложные системы стало гораздо проще.

Все это, конечно, рассказывать детям преждевременно. Моя цель — донести сам факт существования различных точек зрения на объект и выделить среди них точку зрения информатики.

Точка зрения информатики достаточно привычна: рассмотреть информационные процессы, связанные с объектом:

- ☐ хранение информации (свойства);
- ☐ обработка информации (алгоритмы);
- ☐ передача информации (события).

При рассмотрении конкретных объектов могут возникнуть трудности в выделении его свойств и алгоритмов. Например, объём и площадь мяча — это свойства или алгоритмы?

На самом деле, такое разделение довольно условно. Например, объект *Прямоугольник* может задаваться свойствами «ширина», «высота» и алгоритмом для вычисления площади.

Но объект *Прямоугольник* может задаваться свойствами «ширина», «площадь» (что, конечно, немного неестественно) и алгоритмом для вычисления высоты.

То есть, когда речь идёт о программных объектах, разделение на алгоритмы и свойства выполняет программист и делает это так, как считает нужным (удобным).

Рассматривая объекты из реальной жизни, мы фактически выделяем свойства и алгоритмы у тех информационных моделей, которые мысленно строим, наблюдая поведение реального объекта, значит, такое разделение может также носить неоднозначный характер.

Завершая разговор об информационных объектах, я хотел показать технологию построения их программных моделей (описание объекта, экземпляр объекта), принцип работы объектной программы (нет общего управляющего алгоритма) в отличие от обычной (есть общий управляющий алгоритм).

Этот раздел «Читального зала» ориентирован не столько на рациональное, сколько на чувственное восприятие. Расчёт на постепенное привыкание юного информатика к понятиям, разговор о которых будет продолжен в курсе.



Ответы на вопросы

1. Что называют объектом?

Ответ. Объект — это обобщающий термин, которым обозначают любые предметы или явления, реальные или вымышленные.

2. Что такое материальный объект?

Ответ. Материальный объект — это реальный предмет или явление.

3. Что такое виртуальный объект?

Ответ. Виртуальный объект — воображаемый объект, созданный, например, изобразительными средствами на экране компьютера.

4. Что такое экранный объект?

Ответ. Экранными объектами называют объекты на экране компьютера. Это окна, кнопки, меню, строки ввода, полосы прокрутки...

5. Какие термины называют обобщающими?

Ответ. Если одним термином можно заменить несколько других, то его называют обобщающим. Например, биологический термин «кошка» обобщает термины «рысь», «лев», «тигр».

6. Приведите пример иерархии обобщений.

Ответ.

Объект

Материальный объект

Предмет

Игрушка

Мягкая игрушка

Плюшевый мишка

Винни-Пух

7. Что понимают под терминами «физический объект», «биологический объект», «информационный объект»?

Ответ. Один и тот же объект можно рассматривать с разных точек зрения. Физик, изучая объект средствами своей науки, назовет его физическим. Биолог — биологическим. Когда изучают информационные процессы, связанные с объектом, его называют информационным объектом.

8. Какие три составляющие выделяют в информационном объекте?

Ответ. Информационный объект — это объект с точки зрения информатики. В информационном объекте выделяют свойства (хранение информации), алгоритмы (обработка информации) и события (передача информации).

9. Какие свойства и алгоритмы имеет информационный объект «окно на Рабочем столе компьютера»?

Ответ. Примеры свойств и алгоритмов окна приводятся ниже.

Свойства:

- а) активность;
- б) размер;
- с) расположение на экране.

Алгоритмы:

- а) распаивание;
- б) восстановление;
- с) сворачивание;
- д) закрытие.

10. Какие информационные события связаны с объектом «окно на Рабочем столе компьютера»?

Ответ. Ниже приводятся примеры событий:

- а) загрузка в окно нового документа;
- б) щелчок по области внутри окна;

- с) двойной щелчок по области внутри окна;
- д) мышинное зависание над областью окна;
- е) изменение размера окна;
- ф) изменение положения окна;
- г) закрытие окна.

11. Расскажите, как можно менять свойства окна.

Ответ.

- а) Активность: щелчок по окну или изображающей кнопке на Панели задач.
- б) Размер: протяжка за край окна.
- с) Расположение на экране: протяжка окна за заголовок.
- д) Распахивание: кнопкой .
- е) Восстановление: кнопкой .
- ф) Сворачивание: кнопкой .
- г) Закрытие: кнопкой .

12. Что такое объектное программирование?

Ответ. Объектное программирование — это создание программы как совокупности отдельных программных объектов.

13. Что понимают под термином «событие» в объектном программировании?

Ответ. Событие — это информация, поступающая в объект. События управляют работой объектной программы. События могут быть системными (информация от мыши, клавиатуры), их могут создавать и сами объекты.

14. Как программируют объекты?

Ответ. Для программирования объекта сначала составляют его описание (свойства и алгоритмы), затем создают нужное число экземпляров.



Зачётный класс (ответы)

Задания «Зачётного класса»

Для успешного выполнения заданий, связанных с угадыванием свойств объекта, полезно предварительно обсудить в классе методику решений подобных задач.

Задание 1

Объект обрабатывает входную информацию по формуле:

$$\text{выход} = b * \text{вход} + c$$

Понятно, что свойство c однозначно определяется при подаче на вход нуля. Ещё один опыт с ненулевым входом определяет свойство b .

Задание 2

Объект обрабатывает входную информацию по формуле:

$$\text{выход} = b * (\text{вход} + c)$$

Вход, равный нулю, образует выход, на котором свойство c умножается на коэффициент алгоритма b :

$$y_0 = b * c$$

Если теперь на вход поступит 1, то на выходе будем иметь:

$$y_1 = b + b * c = b + y_0$$

Свойство b определяется однозначно, оно равно:

$$b = y_1 - y_0$$

Задание 3

Объект обрабатывает входную информацию по формуле:

$$\text{выход} = b * (\text{вход} + c) + c$$

Вход, равный нулю, образует выход:

$$y_0 = b * c + c$$

Единица на входе даёт:

$$y_1 = b + b * c + c = b + y_0$$

Свойство b определяется так же, как и в предыдущей задаче:

$$b = y_1 - y_0$$

Найти c теперь не составляет труда.

Автор не настаивает на изложении детям этого формализма. Решить задачи вполне можно чисто опытным путем, учитывая конечность множества значений b .

Ответы

1. Постройте иерархию обобщений, используя элементы: кошка, зверь, Мурка, объект, животное.

Ответ.

объект
 животное
 зверь
 кошка
 Мурка

2. Постройте иерархию обобщений, используя элементы: книга, бумажное изделие, «Малыш и Карлсон», предмет, объект.

Ответ.

объект
 предмет
 бумажное изделие
 книга
 «Малыш и Карлсон»

3. Постройте иерархию обобщений, используя элементы: устройство, объект, компьютер IBM PC, компьютер, электронное устройство.

Ответ.

объект
 устройство
 электронное устройство
 компьютер
 компьютер IBM PC

4. Постройте иерархию обобщений, используя элементы: материальный объект, объект, рубанок, столярный инструмент, инструмент, предмет.

Ответ.

объект
 материальный объект
 предмет
 инструмент
 столярный инструмент
 рубанок

5. Алгоритм умножает входное число на свойство *b* и добавляет к результату свойство *c*.

Результаты опытов с объектом в табл. 13.1.

Таблица 13.1

Вход	Выход
0	5
1	9
2	13
3	17

Угадайте свойства объекта.

Ответ. $b = 4$, $c = 5$.

6. Алгоритм добавляет к входному числу свойство c , затем умножает результат на свойство b .

Результаты опытов с объектом в табл. 13.2.

Таблица 13.2

Вход	Выход
0	6
1	8
2	10
3	12

Угадайте свойства объекта.

Ответ. $b = 2$, $c = 3$.

7. Объект работает по такой схеме:

- 1) к входу добавляется свойство c ;
- 2) результат пункта 1) умножается на свойство b ;
- 3) к результату пункта 2) добавляется свойство c ;
- 4) результат пункта 3) отправляется на выход.

Результаты опытов с объектом в табл. 13.3.

Таблица 13.3

Вход	Выход
0	8
1	11
2	14
3	17

Угадайте свойства объекта.

Ответ. $b = 3$, $c = 2$.

8. Объект кодирует входную строку, используя алфавитный сдвиг. Величина сдвига определяется свойством n , а направления сдвига — свойством d .

Результаты опытов с объектом в табл. 13.4.

Таблица 13.4

Вход	Выход
мама	ляля
папа	ояоя
лиса	кзря

Угадайте свойства объекта.

Ответ. d = сдвиг влево, $n = 1$.

Урок 14



Контрольная работа

Заключительный конкурс

Изучение книги полезно завершить проведением конкурсного марафона с организаций перекрёстной проверки работ внутри группы, которая посещала занятия, или на уровне сетевых команд-соперников, если обучение было построено в рамках дистанционных обучающих курсов.

Ниже приводится описание турнира, который проводился в 2002 году в рамках Роботландского сетевого университета (второй семестр обучения).

Пояснительная записка

В конкурс включены задания по наиболее важным темам книги, имеющие интересную практическую интерпретацию:

- ☐ тема 1. Информационные структуры;
- ☐ тема 2. Обработка информации;
- ☐ тема 3. Программирование;
- ☐ тема 4. Кодирование и шифрование.

Турнир состоит из трёх этапов:

- ☐ решение задач;
- ☐ перекрёстная проверка;
- ☐ апелляционные обсуждения.

Задания турнира

Задания подготовлены А. А. Дувановым и Ю. А. Первиным.

Тема 1. Информационные структуры

Задача 11 (5 баллов)

Таблица размером 6×6 задана формулой:

$$T_{i,j} = (6 - i) * (6 - j) + 1 \quad (i = 1,2,\dots,6; j = 1,2,\dots,6)$$

Постройте эту таблицу.

Задача 12 (7 баллов)

Как записать формулу для приведённой ниже табл. 14.1, чтобы по этой формуле можно было вычислить любой её элемент?

Таблица 14.1

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36

Задача 13 (8 баллов)

Русский алфавит из 32 букв (кроме «ё») записан последовательно по строкам в таблицу 4×8. Напишите формулу, которая бы по номеру строки и столбца вычисляла номер буквы в алфавите.

Задача 14 (8 баллов)

Русский алфавит из 32 букв (кроме «ё») записан последовательно по столбцам в таблицу 4×8. Напишите формулу, которая бы по номеру строки и столбца вычисляла номер буквы в алфавите.

Задача 15 (8 баллов)

За одну секунду каждый лист иерархии порождает три потомка. Сколько узлов будет иметь иерархия в конце третьей секунды, если до начала роста она содержала два узла? Решение проиллюстрируйте лесенкой для каждой секунды.

Задача 16 (8 баллов)

Изобразите лесенкой все возможные иерархии, в которых по 4 потомка и по 3 листа. Сколько узлов может быть в такой иерархии?

Задача 17 (8 баллов)

Нарисуйте иерархию, в которой три брата и два родителя. Сколько листьев в этой иерархии?

Задача 18 (10 баллов)

Каждый родитель иерархии имеет ровно по два потомка. Известно, что эта иерархия содержит 256 листов. Сколько у неё узлов? Каково общее число родителей?

Тема 2. Обработка информации**Задача 21** (6 баллов: 2 балла за каждый пример)

Исполнитель имеет два входа, на которые подаются числа с одинаковым количеством цифр. На выходе исполнитель получает новое число по алгоритму, который сравнивает цифры, расположенные на одинаковых местах.

1. Если сравниваемые цифры одинаковы, то на их месте в выходе получается цифра 0.
2. Если произведение соответствующих цифр меньше 10, то это произведение становится цифрой выхода.
3. Если произведение больше 10, то на выходе записывается большая из двух сравниваемых цифр.

Постройте три набора входных данных для этого исполнителя так, чтобы на выходе получались числа 1917, 2002, 9999.

Задача 22 (4 балла)

Исполнитель с двумя входами и одним выходом работает по такому алгоритму: буква в тексте первого входа сравнивается с буквой, стоящей на том же месте второго входа, и на выход попадает та из сравниваемых двух букв, которая имеет меньший номер в алфавите. При этом пробел считается числом 0. Постройте набор входных данных, при котором на выходе получится слово «тигр».

Задача 23 (6 баллов: 3 балла за каждое построение)

Исполнитель с одним входом и двумя выходами посимвольно обрабатывает вход по такому алгоритму.

1. Если символ на входе — буква, она приписывается слева к выходной строке на первом выходе.
2. Если символ — цифра, она приписывается слева к выходной строке на втором выходе.

Во входном наборе символов не допускаются более двух букв или двух цифр подряд.

Постройте вход таким образом, чтобы на первом выходе получилось слово «Москва», а на втором — число 987654.

Задача 24 (10 баллов)

Придумайте собственную задачу на обработку информации исполнителем. В конкурсе участвует только одна придуманная задача.

Тема 3. Программирование**Задача 31** (5 баллов)

Какое значение выведет программа, если пользователь вводит сначала число 3, а затем 4:

```
ввод(альфа)
```

```
а := альфа * альфа
```

```
вывод(бета)
```

```
б := бета * бета
```

```
в := (а + б) / 5
```

```
вывод(в)
```

Задача 32 (7 баллов)

Какие значения выведет программа, если пользователь вводит сначала число 6, а затем 5:

```
ввод(один)
```

```
два := один + 1
```

```
вывод(два)
```

```
ввод(три)
```

```
четыре := три + 2
```

```
вывод(четыре)
```

```
пять := два + четыре
```

```
вывод(пять)
```

Задача 33 (6 баллов)

Программа

```
ввод(а)
```

```
ввод(б)
```

```
с := (а + 1) * (б - 1)
```

```
вывод(с)
```

вывела на экран число 12. Пользователь ввёл два числа. Первое из них — 3. А какое — второе?

Задача 34 (8 баллов)

В магазине купили несколько штук товара одного вида и столько же штук другого. Напишите программу для Малыша, вычисляющую стоимость покупки. Проведите отладку этой программы. В решение включите таблицу с отладочными данными и результатами вычислений программы.

Тема 4. Кодирование и шифрование

Задача 41 (10 баллов)

В двух четверостишиях следующего стихотворения сохранились только гласные буквы. Каждая согласная и буква «ъ» заменена двузначным числом (при этом, все одинаковые буквы — одним числом, а все различающиеся — разными). Восстановите текст (заглавные и строчные буквы не различаются).

01 02о03е 01о04е0305 0206о0705 о02и08

у 09а0410а01ы и1105и12а

13и11 01ы04о14и15 1606а1302а08и08

17о 1706о0901а0805ю "14а11а0812а"

17о 18а03и11ии 0410е17а08о01

и 17о и03е08и 0410е17а08

и09 06а15о0808ы19 01е11и14а08о01

04а03ы15 1611а0108ы15 01е11и14а08

Задача 42 (7 баллов)

Учитель информатики Николай Александрович Иванов получил письмо в непривычной кодировке.

Вспхлфыкш Ъщэъпш Пъщапъуяэсч!

О юэъвжчъ Спэф ючалыэ. Аюпачрэ цп ючтътпэфъчф.

О юячфув щ Спы псбэрваэы,

щэбэякш юячркспфб ьп ыэащэсашш

псбэсэщцп с авррэбв с юэуфъл.

А вспхфъчфы, Щэяэъэс Чспь Афятффсчж

Единственное, в чём он был уверен: письмо пришло ему, коль скоро он прочитал его в почтовом ящике на своем компьютере. А это уже давало ключ к разгадке: второе и третье слово в этом тексте означали «Николай Александрович». Очень быстро Николай Александрович прочитал письмо. А вы?

Задача 43 (10 баллов)

Попробуйте расшифровать стихотворение. В решении укажите автора этих стихов.

дЕЧПЮЛБ Й РМБУФЙМЙО

с МЕРМА ЙЪ РМБУФЙМЙОВ.

рМБУФЙМЙО ОЕЦОЕК, ЮЕН ЗМЙОВ.

с МЕРМА ЙЪ РМБУФЙМЙОВ

лХЛПМ, ЛМПХОПЧ, УПВВЛ.

ЕУМЙ ЛХЛМБ ЧЩҚДЕФ РМПИП —
 ОБЪПЧХ ЕЕ ДХТЕИБ,
 ЕУМЙ ЛМПХО ЧЩҚДЕФ РМПИП —
 ОБЪПЧХ ЕЗП ДХТЕЛ.

рПДПЫМЙ ЛП НОЕ ДЧБ ВТВФБ,
 рПДПЫМЙ Й ЗПЧПТСФ:

"ТБЪЧЕ ЛХЛМБ ЧЙОПЧБФБ?
 тБЪЧЕ ЛМПХО ЧЙОПЧБФ?
 фЩ ЙИ МЕРЙЫШ ЗТХВПЧБФП,
 фЩ ЙИ МАВЙЫШ НВМПЧБФП,
 фЩ УВНБ Й ЧЙОПЧБФБ,
 б ОЙЛФП ОЕ ЧЙОПЧБФ."
 мС-мС-мС, мС-мС, мС-мС.

с МЕРМА ЙЪ РМБУФЙМЙОВ,
 б УВНБ ЧЪДШИБА ФСЦП.
 с МЕРМА ЙЪ РМБУФЙМЙОВ,
 рТЙЗПЧБТЙЧБА ФБЛ:
 ЕУМЙ ЛХЛМБ ЧЩҚДЕФ РМПИП —
 ОБЪПЧХ ЕЕ... ВЕДОСЦЛБ,
 ЕУМЙ ЛМПХО ЧЩҚДЕФ РМПИП —
 ОБЪПЧХ ЕЗП... ВЕДОСЛ.
 мС-мС-мС, мС-мС, мС-мС.

Задача 44 (10 баллов: 5 баллов за каждый ребус)

Придумайте два новых ребуса, в которых были бы закодированы термины нашего курса.

В качестве решения этой задачи будут приниматься графический файл с картинкой или текстовое описание этой картинки.

Методические рекомендации по организации турнира

Руководители вправе организовать решение задач в группе любым образом. Можно все задачи решать коллективно в классе, а можно распределять задания между участниками группы и выдавать их в качестве домашнего задания. На общих занятиях обсуждаются решения, выбираются лучшие, оформляются файлы для участия в конкурсе.

Перекрёстная проверка

Перекрёстная проверка работ продолжает этап обучения.

Она позволяет:

- ☐ провести практические занятия с детьми по очень важному и ответственному этапу создания информационного продукта: его тестированию;
- ☐ учит детей читать чужие решения и понимать по тексту мысль автора;
- ☐ позволяет детям познакомиться с решением других ребят и сравнить их со своими;
- ☐ знакомит детей с понятием «критерий оценки» и позволяет закрепить работу с критериями на практике.

Критерии оценок

- ☐ Если задача не решалась командой, то за неё выставляется 0 баллов.
- ☐ Если задача имеет несколько вариантов решения, то выставляется единственная оценка (балл) по лучшему варианту.

Рекомендации по задачам

В табл. 14.2 приводятся рекомендации по выбору баллов для оценки каждой задачи.

Таблица 14.2

Задача 11		
5	—	верное решение (построена правильная таблица)
4	—	есть 1–2 ошибки (описки)
3–2	—	много ошибок
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 12		
7	—	записана верная формула
6–5	—	верная формула, но есть погрешности в записи
1	—	неверное решение
0	—	не решали

Таблица 14.2 (продолжение)

Задача 13		
8	—	записана верная формула
7–6	—	верная формула, но есть погрешности в записи
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 14		
8	—	записана верная формула
7–6	—	верная формула, но есть погрешности в записи
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 15		
8	—	верный ответ, правильные иллюстрации
7–5	—	верный ответ и иллюстрации, но есть погрешности
4	—	верный ответ, нет иллюстраций
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 16		
8	—	все иерархии изображены, есть ответ на вопрос
7-6	—	решение полное, но есть небольшие погрешности
5–3	—	решение не полное
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 17		
8	—	правильный рисунок и ответ
7–6	—	решение правильное, но есть небольшие погрешности
5–3	—	решение с ошибками
1	—	неверное решение
0	—	не решали

Таблица 14.2 (продолжение)

Задача 18		
10	—	правильный рисунок и ответ
9–8	—	верные ответы, рациональное решение, но есть погрешности
5–4	—	верные ответы, но не рациональное решение
3–2	—	решение содержит ошибки
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 21		
За каждый пример баллы выставляются так:		
2	—	верный пример
0	—	неверный пример
Общий балл получается суммированием трёх баллов		
Задача 22		
4	—	правильный набор входных данных
3	—	правильное решение, но есть небольшие погрешности
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 23		
За каждый пример баллы выставляются так:		
3	—	верное построение
0	—	неверное построение
Общий балл получается суммированием двух баллов		
Задача 24		
10	—	новая красивая задача повышенной сложности с решением
9–6	—	новая красивая задача повышенной сложности, но есть погрешности
5–3	—	задача по мотивам задач турнира или задач из книги
2–1	—	не слишком интересная задача
0	—	не решали

Таблица 14.2 (продолжение)

Задача 31		
4	—	правильный ответ и таблица прокрутки работы программы
3	—	правильное решение без таблицы прокрутки
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 32		
7	—	правильный ответ и таблица прокрутки работы программы
6	—	правильное решение без таблицы прокрутки
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 33		
6	—	правильный ответ и таблица прокрутки работы программы
5	—	правильное решение без таблицы прокрутки
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 34		
8	—	верная программа, отладочная таблица
7	—	верная программа, отладочная таблица, есть погрешности
6	—	верная программа, нет отладочной таблицы
5	—	верная программа, нет отладочной таблицы, есть погрешности
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 41		
10	—	текст расшифрован, есть протокол нахождения решения
8	—	текст расшифрован, нет протокола нахождения решения
1	—	неверное решение
0	—	не решали

Таблица 14.2 (окончание)

Задача 42		
7	—	текст расшифрован, есть протокол нахождения решения
5	—	текст расшифрован, нет протокола нахождения решения
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 43		
10	—	текст расшифрован, есть протокол нахождения решения
8	—	текст расшифрован, нет протокола нахождения решения
1	—	неверное решение
0	—	не решали
Задача 44		
За каждый придуманный ребус баллы выставляются так:		
5	—	новый интересный ребус, слово по предложенной теме
4–3	—	новый ребус, слово по предложенной теме
2–1	—	ребус по мотивам ребусов из книги
0	—	нет ребуса или ребус на слово не по теме
Общий балл получается суммированием двух баллов		