

В учебнике для 7 класса используются условные обозначения:



— самое главное;



— вопросы и задания для самоконтроля;



— вопрос, на который нужно постараться ответить по ходу чтения параграфа;



— умения, которые вы получите при выполнении компьютерных заданий.

Желаем успехов в изучении информатики и информационных технологий!

## Объекты и системы

### § 1.1. Объекты и их имена

Объектами принято называть все то, на что обращено внимание человека. Другими словами, **объект** — это любая часть окружающей действительности (предмет, процесс, явление), воспринимаемая человеком как единое целое.

Так, телефон, стол, книга, кошка — примеры объектов-предметов. Каникулы, учеба, чтение, поездка — примеры объектов-процессов. Гроза, солнечное затмение, снегопад — примеры объектов-явлений.

Каждый объект имеет имя, которое позволяет отличать его от других объектов. Имя объекта человек называет, отвечая на вопрос «Что это такое?» или «Кто это такой?».

Например, собака — это объект реального мира, домашнее животное. В нашем сознании она отражается в виде понятия «собака». Общаясь, люди передают друг другу самые разнообразные сведения о реальных и воображаемых объектах, обозначая объекты именами — словами языка. Но в различных ситуациях один и тот же объект может получать разные имена. Например, собаку можно назвать Каштанкой, песиком или просто животным. Чем отличаются эти имена и от чего зависит выбор того или иного имени?

Дело в том, что имена бывают общими, обозначающими множество объектов, и единичными, обозначающими конкретный объект в некотором множестве.

Общее имя выбирают так, чтобы оно не только подходило каждому объекту из множества, но и наиболее точно описывало рассматриваемое множество. Например, городам Лондон, Манчестер и Ливерпуль можно дать такие общие имена: «город», «европейский город», «город в Англии». Наиболее точным в данном случае будет общее имя «город в Англии». А для городов Москва, Париж, Лондон и Мадрид наиболее точным будет общее имя «столичный европейский город». Все упоминавшиеся здесь города образуют множество с общим именем «европейский город».

При выборе имени для конкретного объекта некоторого множества — единичного имени объекта — нужно придерживаться следующего правила: у всех объектов множества имена должны быть разными.

Например, если во дворе растет одна береза, то жильцы дома могут использовать единичное имя «береза», потому что они рассматривают не множество всех растений в мире, а множество деревьев в своем дворе. Если во дворе две березы, на столе пять чашек, в книжном шкафу много книг, то будут использоваться более длинные единичные имена, например: «береза у окна», «голубая чашка», «книга по истории, которая лежит на нижней полке шкафа» (рис. 1.1).

Чтобы обойтись без таких длинных обозначений, для некоторых видов объектов (людей, домашних животных, книг, журналов, кинофильмов, географических объектов, планет и т. д.) используются собственные имена. Например: Александр Сергеевич Пушкин, роман «Война и мир», Мухтар, Москва, Ангара, кинофильм «Ночной дозор», Луна.

Разные науки изучают и исследуют разные объекты или одни и те же объекты, но с разных сторон. Например, космические тела изучаются на уроках астрономии, земная поверхность — на уроках физической географии, растительный и животный мир — на уроках биологии, прошлое человечества — на уроках истории, принципы работы некоторых технических устройств — на уроках физики и технологии, пространственные формы и количественные отношения — на уроках математики.

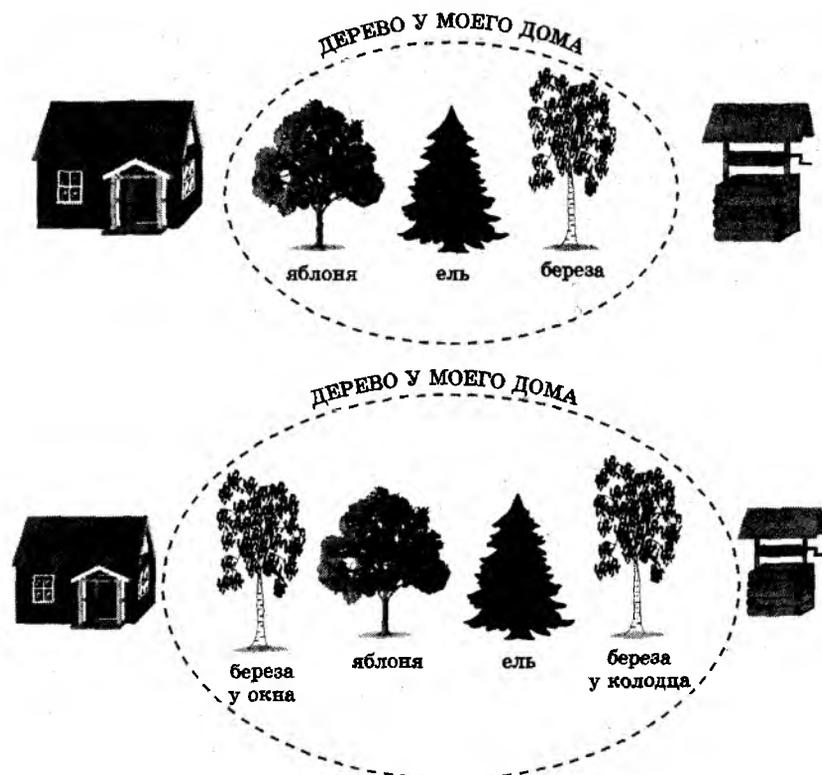


Рис. 1.1

**Информатика** — наука, изучающая закономерности протекания процессов передачи, хранения и обработки информации в природе, обществе, технике, а также способы автоматизации этих процессов с помощью компьютера.

Объектами изучения в информатике являются информация, информационный процесс, алгоритм, исполнитель, компьютер, включая его аппаратное и программное обеспечение, и т. д.

### ① Коротко о главном

Объект — это любая часть окружающей действительности (предмет, процесс, явление), воспринимаемая человеком как единое целое. В нашем сознании любой объект

отражается в виде понятия. Общаясь, люди передают друг другу самые разнообразные сведения о реальных и воображаемых объектах, обозначая объекты именами — словами языка.

Имена бывают общими, обозначающими множество объектов, и единичными, обозначающими конкретный объект в некотором множестве.

## **?** *Вопросы и задания*

1. Дайте имена объектам:
  - а) выросшим на грядке;
  - б) проживающим в Москве;
  - в) управляющим трактором;
  - г) посещающим детский сад;
  - д) находящимся в школе.
2. Дайте несколько возможных общих имен каждой группе объектов. Выберите из них самое подходящее. Ответ обоснуйте:
  - а) Перу, Чили, Эквадор;
  - б) Эркюль Пуаро, Шерлок Холмс, комиссар Мегрэ;
  - в) Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск;
  - г) Конго, Нил, Замбези;
  - д) повесть «Капитанская дочка», роман «Евгений Онегин», стихотворение «Туча»;
  - е) Москва, Санкт-Петербург, Тула.
3. Вспомните по одному объекту каждого из приведенных множеств и обозначьте его единичным именем в этом множестве:
  - а) остров;
  - б) мореплаватель;
  - в) орфограмма;
  - г) математический закон;
  - д) формула;
  - е) поэма.
4. Назовите общие имена объектов, о которых сообщается в путеводителях. Назовите единичные имена объектов, о которых может рассказать человек после туристической поездки по России.

5. Можно ли по имени объекта получить представление о его возможностях, например о том, что можно от этого объекта ожидать, что он умеет делать или что с ним можно делать?

## § 1.2. Признаки объектов

Кроме имени в сообщении об объекте человек может подробно перечислить его признаки: свойства, действия, поведение, состояния.

Свойства объектов отвечают на вопросы: «Чем может отличаться один объект от другого?», «Что может измениться у объекта при выполнении действия?». Например, собаки могут отличаться друг от друга окрасом, города — численностью населения, реки — длиной; при редактировании документа его размер может уменьшиться, при нагревании воды увеличивается ее температура.

Каждое свойство определяется некоторой величиной и тем значением, которое она принимает. Примеры величин: цвет, материал, форма, длина. Примеры значений: красный, железный, прямоугольный, 2 м.

В табл. 1.1 приведены объекты, их свойства, а также величины и значения величин, соответствующие этим свойствам.

Таблица 1.1

Объект	Свойство	Величина	Значение величины
Человек	Голубоглазый	Цвет глаз	Голубой
Человек	Высокий	Рост	> 180 см
Дом	Кирпичный	Материал	Кирпич
Дом	С пятью окнами	Количество окон	5
Дом	С зеленой крышей	Цвет крыши	Зеленый
Дом	С печкой	Наличие печки	Есть
Файл	Старый	Дата создания	24 марта 1999 г.
Файл	Большой	Размер	34,6 Мбайт
Файл	Графический	Тип	Рисунок BMP

Возможности объекта обозначаются именами действий, отвечающими на вопросы «Что он может делать?» (активное действие) или «Что с ним можно делать?» (пассивное действие). Другими словами, именами действий обозначаются процессы, которые могут происходить с объектом. Например, далматин бегает, операционная система управляет работой компьютера, воздушный шар можно надуть, файл — переименовать, модифицировать, удалить и т. д.



Чтобы описать поведение объекта, нужно не просто назвать имена действий, а составить пошаговое описание каждого действия, свойственного этому объекту. Без этого информация об объекте будет неполной. Ведь действие с одним и тем же именем различные объекты могут совершать по-разному. Например, птицы, воздушные шары и вертолеты неодинаково летают, а действие «строить» человек по-разному выполняет с домами, мостами и тоннелями.

Говоря о состоянии объекта, человек называет или подразумевает определенное сочетание значений всех или некоторых свойств этого объекта. Например, под хорошей погодой человек может понимать определенную температуру воздуха (тепло), отсутствие сильного ветра (тихо) и осадков (солнечно). Когда с объектом выполняется действие, его состояние изменяется. Например, с воздушным шариком можно связать величины «объем» (в литрах), «высота» (в метрах над землей) и «поврежденность» (наличие дырок). Когда воздушный шар надувают, изменяется его объем. Во время полета шара будет увеличиваться высота, на которой он находится. А когда шарик лопнет и упадет, изменятся значения сразу всех трех величин.

Все объекты, с которыми работает компьютер (программы, документы, папки, диски и т. д.), изображаются на экране небольшими картинками — значками. Описание этих объектов легко получить с помощью контекстного меню (его открывают щелчком правой кнопкой мыши

на значке объекта). В контекстном меню приведены все действия, которые можно выполнить с объектом. Например, документ можно открыть, проверить на вирусы, переименовать, скопировать, отправить по почте, удалить. Последний пункт контекстного меню любого объекта называется *Свойства*. С его помощью можно не только узнать свойства объекта, но и изменить некоторые из них.

### **i** *Коротко о главном*

В сообщении об объекте человек может описать его признаки — свойства, действия, поведение, состояния.

Свойства объектов отвечают на вопросы: «Чем может отличаться один объект от другого?», «Что может измениться у объекта при выполнении действия?». Каждое свойство определяется величиной и тем значением, которое она принимает. Значения величин выражаются числами или словами.

Возможности объекта обозначаются именами действий, отвечающими на вопросы «Что он может делать?» (активное действие) или «Что с ним можно делать?» (пассивное действие).

Чтобы описать поведение объекта, нужно не просто назвать имена действий, а составить пошаговое описание каждого действия, свойственного этому объекту.

Говоря о состоянии объекта, человек называет или подразумевает определенное сочетание значений всех или некоторых свойств этого объекта.

### **?** *Вопросы и задания*

1. Все ли свойства объекта следует приводить в каждой конкретной ситуации? Приведите примеры.
2. Какие свойства можно привести при описании множества объектов? Можно ли для множества объектов привести значения величин? Приведите примеры.
3. Каким образом можно узнать свойства интересующих вас объектов?
4. Назовите свойства объекта операционной системы Windows «Рабочий стол».

5. Для свойств каждого из приведенных объектов укажите величину и значение.

Объект	Свойство
Человек	Рыжеволосый
Арбуз	Семикилограммовый
Чашка	Фарфоровая
Автомобиль	Японский
Жесткий диск	Большой
Монитор	Семнадцатидюймовый

6. Какие действия можно совершать с объектами «файл» и «папка»?
7. Одно из действий в контекстном меню объекта операционной системы Windows всегда выделено полужирным шрифтом. Какое это действие? Почему выбрано именно оно? Каким образом можно выполнить это действие без контекстного меню?
8. Как известно, действия над основными объектами операционной системы Windows можно выполнять несколькими способами:
- 1) с помощью команд строки меню;
  - 2) с помощью кнопок панелей инструментов, дублирующих команды меню;
  - 3) с помощью команд контекстного меню;
  - 4) с помощью технологии «Drag&Drop».
- Как вы считаете, для чего нужно столько способов? Почему разработчики не отдали предпочтение какому-то одному из них?
9. Назовите для каждого из приведенных действий два предмета, с которыми указанное действие человек выполняет по-разному:
- а) собрать;
  - б) заполнить;
  - в) открыть;
  - г) связать;
  - д) включить;
  - е) сложить;

1

- ж) измерить;  
з) поймать.
10. Приведите примеры возможных активных и пассивных действий для объектов «птица», «мяч», «велосипед».
11. Приведите примеры пошаговых описаний действий человека. Как их называют?
12. Ответьте на следующие вопросы.
- а) Значением какой величины определяется переход чайника в состояние «кипит»?
  - б) В каком состоянии находится вода, если ее нельзя вылить из чашки?
  - в) В каком состоянии находится карандаш, когда с его помощью нельзя ничего написать или нарисовать?
  - г) В каком состоянии находится долька яблока, если ее можно согнуть и она при этом не ломается?

### § 1.3. Отношения объектов

Человек может рассказать не только о свойствах объекта, но и об отношениях, в которых этот объект находится с другими объектами. Например:

- «Иван — сын Андрея»;
- «Эверест выше Эльбруса»;
- «Винни Пух дружит с Пятачком»;
- «21кратно 3»;
- «Кострома такой же старинный город, как и Москва»;
- «Текстовый процессор входит в состав программного обеспечения компьютера».

В каждом из приведенных предложений выделено имя отношения, которое обозначает характер связи между двумя объектами.

Отношения могут существовать не только между двумя объектами, но и между объектом и множеством объектов, например:

- «Дискета является носителем информации»;

- «Камчатка — это полуостров (является полуостровом)».

В каждом из этих предложений описано отношение «является элементом множества».

Отношение может связывать два множества объектов, например:

- «Колеса входят в состав автомобилей»;
- «Бабочки — это насекомые (являются разновидностью насекомых)».

Попарно связаны одним и тем же отношением могут быть несколько объектов. Соответствующее словесное описание может оказаться очень длинным, и тогда в нем трудно разобраться.

Пусть про населенные пункты А, Б, В, Г, Д и Е известно, что некоторые из них соединены железной дорогой: населенный пункт А соединен железной дорогой с населенными пунктами В, Г и Е, населенный пункт Е — с населенными пунктами В, Г и Д.

Для большей наглядности имеющиеся связи («соединен железной дорогой») можно изобразить линиями на схеме отношений. Объекты на схеме отношений могут быть изображены кругами, овалами, точками, прямоугольниками и т. д. (рис. 1.2).

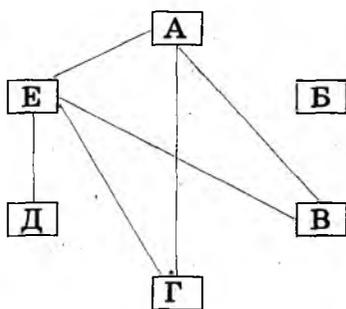


Рис. 1.2

Имена некоторых отношений изменяются, когда меняются местами имена объектов, например: «выше» —

«ниже», «приходится отцом» — «приходится сыном». В этом случае направление отношения обозначают стрелкой на схеме отношений.

Так, на рис. 1.3 каждая стрелка направлена от отца к его сыну и поэтому отражает отношение «приходится отцом», а не «приходится сыном». Например: «Андрей приходится отцом Ивану».

Стрелки можно не использовать, если удастся сформулировать и соблюсти правило взаимного расположения объектов на схеме. Например, если на рис. 1.3 имена детей всегда располагать ниже имени их отца, то можно обойтись без стрелок.



Рис. 1.3

Такие отношения, как «приходится сыном», «соединен железной дорогой», «покупает», «лечит» и т. д., могут связывать только объекты некоторых видов. А в отношениях «входит в состав» и «является разновидностью» могут находиться любые объекты.



**Коротко о главном**

В сообщении об объекте могут быть приведены не только свойства данного объекта, но и отношения, которые связывают его с другими объектами. Имя отношения обозначает характер этой связи. Отношения могут связывать не только два объекта, но и объект с множеством объектов или два множества.

Российская Федерация  
Министерство образования

Муниципальное образовательное учреждение  
«Колтушанская средняя общеобразовательная школа»  
Булгаковского района  
Оренбургской области

№ \_\_\_\_\_  
7081 200

Любые отношения между объектами можно наглядно описать с помощью схемы отношений. Объекты на схеме отношений могут быть изображены кругами, овалами, точками, прямоугольниками и т. д. Связи между объектами могут быть изображены линиями или стрелками.

## ? Вопросы и задания

1. Назовите имя отношения в каждом приведенном предложении. Какое имя можно будет дать отношению, если имена объектов в предложении поменять местами? В каких парах имя отношения при этом не изменится?
  - а) Колобок поет песню Лисе.
  - б) Конек-Горбунок помогает Ивану.
  - в) В Москве есть Манежная площадь.
  - г) Пилюлькин лечит Сиропчика.
  - д) Страшила путешествует вместе с Элли.
2. Для каждой пары объектов укажите соответствующее отношение.

Пианино и музыкальный инструмент

Процессор и системный блок

Новосибирск и город

Лазерный диск и информационный носитель

Бабочка и насекомое

Семиклассник и ученик

Байкал и озеро

Входит в состав

Является элементом множества

Является разновидностью

1

3. Какую связь отражает каждая схема отношений на рис. 1.4–1.8? Выберите правильный ответ из следующих вариантов:

- «является разновидностью»;
- «входит в состав»;
- «является условием (причиной)»;
- «предшествует».



Рис. 1.4



Рис. 1.5

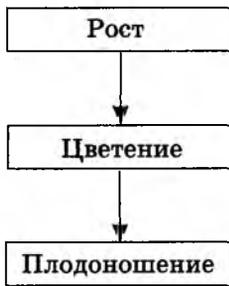


Рис. 1.6



Рис. 1.7

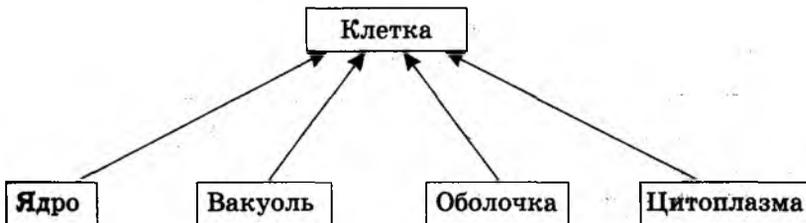


Рис. 1.8

## § 1.4. Разновидности объектов и их классификация

Из двух множеств, связанных отношением «является разновидностью», одно является подмножеством другого. Например, множество попугаев является подмножеством множества птиц, множество натуральных чисел является подмножеством множества целых чисел.

Схему отношения «является разновидностью» мы будем называть схемой разновидностей (рис. 1.9). Такие схемы используются в учебниках, каталогах и энциклопедиях для описания самых разных объектов, например растений, животных, сложных предложений, транспортных средств и т. д.

На схеме разновидностей имя подмножества всегда располагается ниже имени включающего его множества.



Рис. 1.9

Объекты подмножества обязательно обладают всеми признаками объектов множества (наследуют признаки множества) и кроме них имеют еще свой, дополнительный признак (или несколько признаков). Этим дополнительным признаком может быть свойство или действие. Например, любое домашнее животное нужно кормить, собаки, кроме того, лают и кусаются, а ездовые собаки, кроме того, еще и бегают в упряжке.

Важно понимать, что сами по себе объекты не делятся ни на какие множества и подмножества. Например, арбузу совершенно «безразлично», относят его к семейству тыквенных растений, к подмножеству полосатых или шарообразных объектов. Подмножества объектов выделяет и обозначает человек, потому что ему так удобнее усваивать и передавать информацию. Дело в том, что человек одновременно может концентрировать свое внимание лишь на 5–9 объектах. Для упрощения работы с множеством объектов его делят на несколько частей; каждую из этих частей опять делят на части; те, в свою очередь, еще раз и т. д. Деление большого множества на подмножества происходит не стихийно, а по некоторым признакам его объектов.

Подмножество объектов, имеющих общие признаки, называется классом. Деление множества объектов на классы называется классификацией. Признаки, по которым один класс отличается от другого, называются основанием классификации.

Классификация называется естественной, если в качестве ее основания взяты существенные признаки объектов. Примером естественной классификации является классификация живых существ, предложенная Карлом Линнеем (1735 г.). В настоящее время ученые разделяют множество всех живых существ на пять основных царств: растения, грибы, животные, простейшие и прокариоты. Каждое царство разделено на уровни — систематические единицы. Высший уровень называется типом. Каждый тип делится на классы, классы — на отряды, отряды — на семейства, семейства — на роды, а роды — на виды.

Классификация называется искусственной, если в качестве ее основания взяты несущественные признаки объектов. К искусственным классификациям относятся вспомогательные классификации (алфавитно-предметные указатели, именные каталоги в библиотеках). Пример искусственной классификации — деление множества звезд на небе на созвездия, проводившееся по признакам, которые к самим звездам не имели никакого отношения.



Можно предложить следующую классификацию объектов, с которыми взаимодействует пользователь в операционной системе Windows (рис. 1.10).

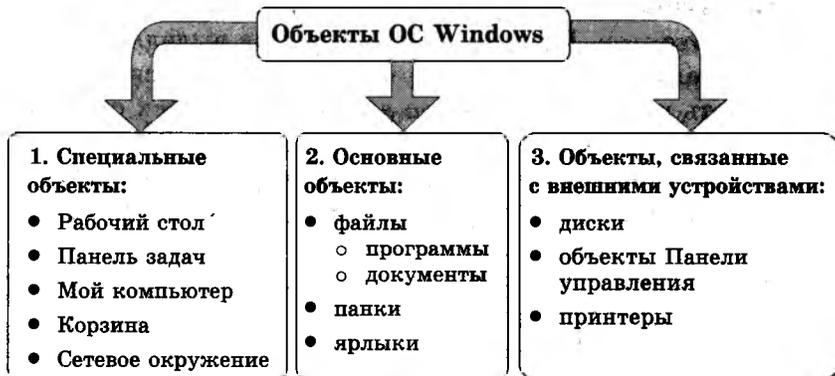


Рис. 1.10

### ❗ Коротко о главном

Схема разновидностей — это схема отношений «является разновидностью» между множествами и подмножествами объектов.

У объектов подмножества есть дополнительные признаки, кроме тех, которые есть у объектов множества, включающего данное подмножество.

Подмножество объектов, имеющих общие признаки, называется классом. Деление множества объектов на классы называется классификацией. Признаки, по которым один класс отличается от другого, называются основанием классификации.

### ? Вопросы и задания

1. Для каждого из указанных подмножеств назовите множество, с которым оно связано отношением «является разновидностью» (назовите общее имя, отвечающее на вопрос «Что это такое?»):
  - а) местоимение;

- б) запятая;
- в) джойстик;
- г) параллелограмм;
- д) ратуша;
- е) басня;
- ж) капилляр.

2. Найдите в списке шесть пар множеств, между которыми существуют отношения «является разновидностью». Определите в каждой такой паре имя подмножества. Назовите для него хотя бы одно дополнительное свойство:

- книга;
- бензин;
- врач;
- молоко;
- строитель;
- учебник;
- жидкость;
- справочник;
- человек.

3. Выберите из списка имена девяти множеств, связанных отношениями «является разновидностью». Составьте схему разновидностей:

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| • яблоня;           | • хвойное дерево;    |
| • сосна;            | • пихта;             |
| • дерево;           | • лиственное дерево; |
| • яблоко;           | • ствол;             |
| • фруктовое дерево; | • береза;            |
| • дуб;              | • лиственница;       |
| • корень;           | • желудь.            |

4. Используя предложенную классификацию параллелограммов, опишите свойства квадрата, наследующего их сразу у двух предков — прямоугольника и ромба. Какими дополнительными свойствами обладает квадрат: а) по отношению к прямоугольнику; б) по отношению к ромбу?



5. В каждом пункте перечислены объекты, сгруппированные по классам. Например: стол, компьютер, лук / корова, ручка, кастрюля / село, знамя, перо — это существительные, классифицированные по родам. Определите основания классификаций:

- а) ель, сосна, кедр, пихта / береза, осина, липа, тополь;
- б) картофель, лук, огурцы, помидоры / яблоки, апельсины, груши, мандарины;
- в) рожь, тишь, ложь, рысь / пшеница, тишина, истина, кошка;
- г) рубашка, пиджак, платье, сарафан / пальто, шуба, плащ, штормовка;
- д) волк, медведь, лиса, лось / корова, собака, кошка, лошадь.

6. Предложите свою классификацию компьютерных объектов «файл» и «документ».

## § 1.5. Состав объектов

В зависимости от ситуации объект может либо рассматриваться как единое целое, либо «распадаться» на более мелкие объекты. Например, компьютер рассматривается как единое целое, если нужно подсчитать количество компьютеров в школе. Чтобы получить представление о

возможностях компьютера, необходимо рассмотреть характеристики таких его устройств, как процессор, память, жесткий диск и т. д.

Объект может состоять из множества одинаковых (однородных, подобных) объектов. Например, объект «апельсин» состоит из частей — долек апельсина. Объект «школьный класс» состоит из множества учеников — мальчиков и девочек приблизительно одного возраста. Каждый ученик является целой, самостоятельной частью объекта «школьный класс».

Объект может состоять из множества различных объектов. Например, объект «компьютер» состоит из множества не похожих друг на друга объектов (системный блок, монитор, клавиатура и т. д.). При делении объекта «компьютер» на части новые объекты получают разные имена; признаки новых объектов различны.

При описании состава объектов в одних случаях речь идет о составе конкретного объекта, а в других — об общих составных частях множества объектов. В последнем случае описание состава содержит ответ на вопрос «Из чего обычно состоят объекты некоторого множества?». Например:

- «В состав дома входят стены, крыша, двери, окна, ...»;
- «В составе автомобиля есть двигатель, кузов, багажник, ...».

Описывая состав объекта, человек мысленно «разбирает» его на части. При этом, как правило, используют такой прием: сначала называют небольшое число крупных частей, затем каждую из них «разбирают» на части поменьше и т. д. Например, при описании состава дома удобно выделить сначала фундамент, стены и крышу, затем в составе стены выделить окно и дверь, затем сообщить, что окно состоит из рамы и стекол, и так же поступить, описывая состав двери (рис. 1.11).

Схема отношений «входит в состав» (схема состава) отражает не только составные части, но и тот порядок, в котором предмет «разбирался» на части. Таким образом, она отражает строение (структуру) объекта. На схеме со-

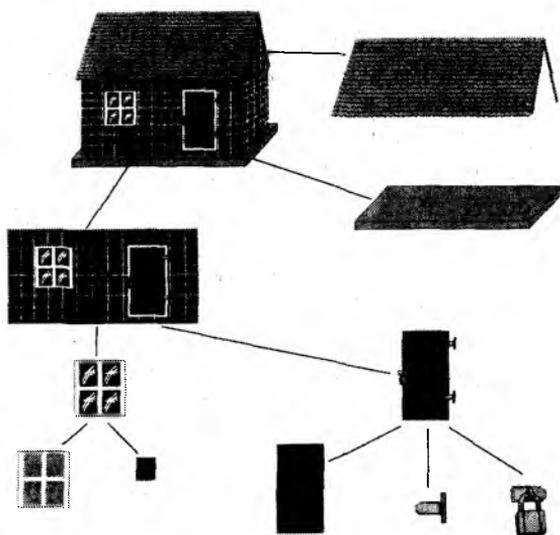


Рис. 1.11

става можно использовать линии без стрелок, если имя объекта-части всегда располагать ниже имени объекта, которому принадлежит эта часть.

Все имена на рис. 1.12 — общие (обозначают множество предметов), потому что эта схема отражает состав не одного конкретного дома, а «дома вообще».

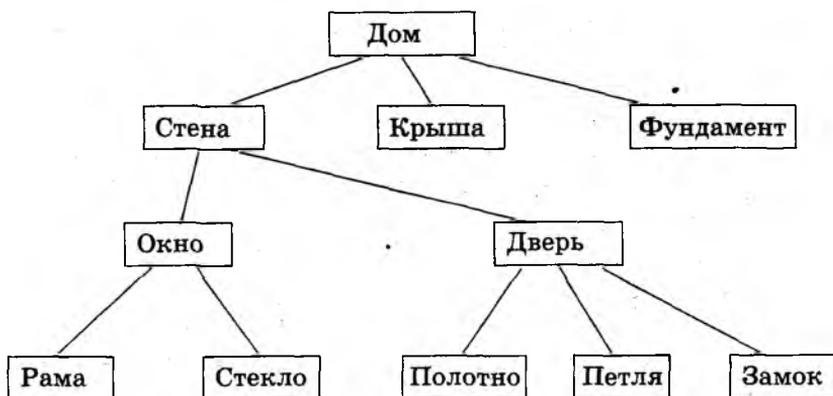


Рис. 1.12

Несколько другое описание получится, если попытаться отразить состав одного конкретного объекта. Например, на рис. 1.13 приведена схема состава конкретного дома — изображенного на рис. 1.11. На этой схеме все имена единичные — и имя всего дома, и имя каждого объекта-части.



Рис. 1.13

В результате с помощью данной схемы можно определить, что в доме четыре стены, одно окно и одна дверь, которые расположены с западной стороны. Если бы в доме было несколько окон, то каждое из них нужно было бы обозначить единичным именем, например: «северное окно», «правое южное окно» и т. д. В этом случае имена оконных рам и стекол тоже стали бы длиннее: «рама северного окна», «левое верхнее стекло правого южного окна» и т. д.

При описании признаков сложного, составного объекта человек может назвать не только действия и характеристики всего объекта, но также действия и свойства объектов-частей. Например, весь дом можно строить и ремонтировать, крышу — красить, а стекло — вставлять; весь дом имеет длину, ширину и высоту, стены — толщину, крыша — высоту.

## **ⓘ** Коротко о главном

В зависимости от ситуации объект может рассматриваться как единое целое либо «распадаться» на более мелкие объекты.

Объект может состоять из множества одинаковых (однородных, подобных) объектов или множества различных объектов.

Схема отношений «входит в состав» (схема состава) отражает не только составные части, но и тот порядок, в котором предмет «разбирался» на части. Таким образом, она отражает строение (структуру) объекта.

Если схема состава описывает общие составные части множества объектов, то на ней используются только общие имена объектов. Если схема описывает состав конкретного объекта, то на ней используются только единичные имена.

Описание признаков составного объекта может включать действия и свойства всего объекта, а также действия и свойства объектов-частей.

## **?** Вопросы и задания

- а)** Найдите в списке шесть пар объектов, связанных отношениями «входит в состав». Определите в каждой паре, какой объект является частью другого:  
колесо;  
комната;  
обод;  
стол;  
автомобиль;  
дверь.
  - б)** Какие имена объектов приведены в списке: общие или единичные?
2. Для каждой из приведенных пар «объект — его часть» назовите действие, которое можно выполнять со всем объектом, и действие, которое можно выполнять с его частью:

- а) ботинок и шнурок;
- б) абрикос и косточка в нем;
- в) дверь и дверной замок;
- г) окно и стекло в окне;
- д) ручка и стержень.

## § 1.6. Системы объектов

Состояние сложного, составного объекта определяется не только значениями его собственных признаков, но и состояниями объектов-частей. Например, автомобиль переходит в состояние торможения, когда нажата педаль тормоза.

Такой подход к описанию сложного объекта, при котором не просто называют его составные части, но и рассматривают их взаимодействие и взаимовлияние, принято называть **системным подходом**. При этом сложный объект называют **системой**, а его части — **компонентами** (элементами) системы.

Любой реальный объект бесконечно сложен. Поэтому его можно рассматривать как систему.

Различают материальные, нематериальные и смешанные системы. В свою очередь материальные системы разделяют на природные и технические (рис. 1.14).



Рис. 1.14

Примеры природных систем вам хорошо известны: Солнечная система, растение, живой организм и прочее.

Технические системы создаются людьми. Примеры технических систем: автомобиль, компьютер, система вентиляции.

Примеры нематериальных систем: разговорный язык, математический язык, нотные записи.

Смешанные системы содержат в себе материальные и нематериальные компоненты. Среди них можно выделить так называемые социальные системы. Социальные системы образуют люди, объединенные одним занятием, интересами, целями, местом проживания и т. д. Примеры социальных систем: оркестр, футбольный клуб, население города.



Любая система определяется не только набором и признаками ее элементов, но также взаимосвязями между элементами. Одни и те же элементы, в зависимости от объединяющих их взаимосвязей, могут образовывать различные по своим свойствам системы. Например, из деталей одного и того же конструктора ребенок собирает разные сооружения.

Из одного и того же набора продуктов (мясо, капуста, картофель, морковь, лук, томаты) мама может приготовить первое (щи) или второе (рагу) блюдо.

Из молекулы одного и того же химического вещества (углерода) состоят алмаз и графит. Но алмаз — самое твердое вещество в природе, а графит — мягкий, из него делают грифели для карандашей. А все потому, что в алмазе молекулы углерода образуют кристаллическую, а у графита — слоистую структуру.



Структура — это порядок объединения элементов, составляющих систему.

1

Состав и структуру системы описывают с помощью схемы состава. В состав системы может входить другая система. Первую называют надсистемой, вторую — подсистемой. Имя надсистемы на схеме состава всегда располагают выше имен всех ее подсистем. В этом случае говорят о многоуровневой структуре системы, в которой один и тот же компонент может одновременно быть надсистемой и подсистемой. Например, головной мозг — подсистема нервной системы птицы и надсистема, в состав которой входят передний мозг, средний мозг и т. д. (рис. 1.15).



Рис. 1.15

Во многих случаях связь между объектами очевидна, но не сразу понятно, в составе какой надсистемы их нужно рассматривать.

Например, понятно, что дорожное покрытие изнашивается оттого, что по городу ездят автомобили, автобусы, троллейбусы и прочие наземные транспортные средства. Наземные транспортные средства и дороги — составные части транспортной системы города.

Дерево может погибнуть от насекомых-вредителей, если уменьшится численность птиц. Насекомые, птицы, деревья — компоненты системы «Парк» или «Лес» (рис. 1.16).



Рис. 1.16

Главное свойство любой системы — возникновение системного эффекта. Заключается оно в том, что при объединении элементов в систему у системы появляются новые качества, которыми не обладал ни один из элементов в отдельности.

В качестве примера системы рассмотрим самолет. Главное его свойство — способность к полету. Ни одна из составляющих его частей в отдельности (крылья, фюзеляж, двигатели и т. д.) этим свойством не обладает, а собранные вместе строго определенным способом, они такую возможность обеспечивают. Вместе с тем, если убрать из системы «самолет» какой-нибудь элемент (например крыло), то не только это крыло, но и весь самолет потеряет способность летать.

### ① *Коротко о главном*

Система — это целое, состоящее из частей, взаимодействующих между собой. Части, образующие систему, называются ее элементами.

Структура — это порядок объединения элементов, составляющих систему. Состав и структуру системы описывают с помощью схемы состава. В системе с многоуровневой структурой один и тот же компонент может быть одновременно надсистемой и подсистемой.

При системном подходе учитывается взаимодействие и взаимовлияние всех компонентов системы.

Всякая система приобретает новые качества, которыми не обладал ни один из ее элементов в отдельности (свойство системного эффекта).

## ? Вопросы и задания

1. Что такое система? Приведите примеры материальных, нематериальных и смешанных систем.
2. Приведите пример систем, имеющих одинаковый состав, но разную структуру.
3. В чем суть системного подхода? Приведите пример.
4. В чем суть системного эффекта? Приведите пример.
5. Назовите компоненты Солнечной системы. Какие из них тоже можно рассматривать как системы?
6. В состав какой системы рыбы входит подсистема «жабры»? Для каких компонентов она является надсистемой?
7. Какие компоненты можно рассмотреть при описании системы «природный комплекс суши»? (Воспользуйтесь учебником географии.) В составе какого из этих компонентов описывается озеро?
8. В составе какой надсистемы можно описать нашу планету? Для каких объектов Земля сама является надсистемой?
9. Взаимодействие каких подсистем нужно учитывать, если рассматривать библиотеку как систему?
10. В чем проявляется взаимовлияние дыхательной и кровеносной систем? В состав какой надсистемы они входят?
11. Выделите подсистемы в следующих объектах, рассматриваемых в качестве систем:
  - а) автомобиль;
  - б) компьютер;
  - в) школа;
  - г) армия;
  - д) государство.
12. Удаление каких элементов из систем, рассмотренных в задании 9, приведет к потере системного эффекта, т. е. к невозможности выполнения основного назначения систем?

## § 1.7. Система и окружающая среда

Выделив некоторую систему из окружающей среды, мы как бы проводим вокруг нее замкнутую границу, за пределами которой остаются не вошедшие в систему объекты. Эти объекты оказывают влияние на систему. Сама система также оказывает влияние на окружающую среду. Поэтому говорят, что система и среда взаимодействуют между собой.

Рассмотрим в качестве системы ученический коллектив одного класса. Весь остальной коллектив школы будет относиться к среде этой системы.

Воздействия среды на систему называют входами системы, а воздействия системы на среду — выходами системы. На рис. 1.17 эти связи изображены стрелками.

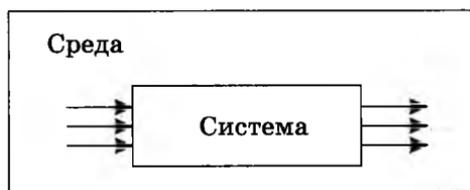


Рис. 1.17

Для всякой системы можно перечислить множество входов и выходов.

Например, дерево можно выделить из окружающей среды как систему, состоящую из корня, ствола, веток и листьев (рис. 1.18).



Рис. 1.18

Входы этой системы — вода, солнечный свет, углекислый газ, минеральные вещества и т. д. Выходы — кислород, тень от кроны, древесина, молодые побеги и многое другое (рис. 1.19).

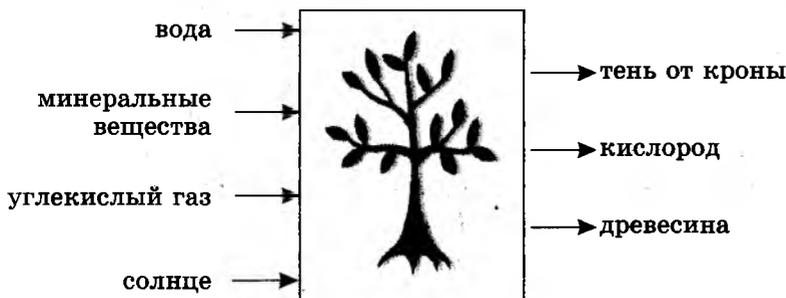


Рис. 1.19

Для большинства реальных систем список входов/выходов бесконечен.

Очень часто человек не знает, как «внутри» устроена система, с которой он имеет дело. Человеку куда важнее знать, к каким результатам на выходе приведут определенные воздействия на входе системы. В таких случаях говорят, что система рассматривается как «черный ящик».

Представить некоторую систему в виде черного ящика — это значит указать ее входы и выходы, а также зависимость между ними. Такое описание позволяет целенаправленно использовать данную систему. Например, всякие инструкции для пользователей сложной бытовой техники являются описаниями черного ящика. В них объясняется, что нужно сделать на входе (включить, нажать, повернуть и пр.), чтобы достичь определенного результата на выходе (постирать белье, получить фруктовый сок, выполнить вычисления и пр.). Однако что при этом происходит «внутри», не объясняется.



## **і** *Коротко о главном*

Система и среда взаимодействуют между собой. Воздействия среды на систему называют входами системы, а воздействия системы на среду — выходами системы.

Очень часто человек не знает, как «внутри» устроена система, с которой он имеет дело. Человеку куда важнее знать, к каким результатам на выходе приведут определенные воздействия на входе системы. В таких случаях говорят, что система рассматривается как «черный ящик».

Представить некоторую систему в виде черного ящика, это значит указать ее входы и выходы, а также зависимость между ними. Такое описание позволяет целенаправленно использовать данную систему.

## **?** *Вопросы и задания*

1. Рассматривая объект «телевизор» как систему, выберите для нее из предложенного подходящие входы и выходы:
  - свет;
  - звук;
  - электромагнитные волны;
  - электроэнергия;
  - мускульная сила человека;
  - изображение;
  - цвет;
  - пыль;
  - грязь;
  - тепло;
  - холод;
  - регулятор громкости;
  - кнопка включения/выключения;
  - стоимость.
2. Укажите входы и выходы для системы «утюг».
3. Приведите свой пример взаимодействия системы и среды. Укажите входы и выходы системы.

4. Объясните смысл выражения «черный ящик». С какими «черными ящиками» человек сталкивается в быту?
5. Дайте описание систем «автомобиль», «урок», «магнитофон» как черных ящиков.
6. Некий «черный ящик» можно настроить на десять программ преобразования информации. В результате изучения его работы получены протоколы испытаний, описывающие входы и соответствующие им выходы системы. Необходимо определить тип входной информации (числовая, текстовая, символьная) и правило ее преобразования.

а)

Вход	9	Ура	45	235	3100
Выход	18	Не могу	90	?	6200

б)

Вход	9	А	45	235	6201
Выход	9	Не могу	9	10	?

в)

Вход	9	ХА	45	128	620
Выход	1001	Не могу	101101	10000000	?

г)

Вход	9	А	256	235	1025
Выход	4	Не могу	128	?	512

д)

Вход	9	А	256	235	1025
Выход	4	Не могу	1	?	0

е)

Вход	9	А	7 «Б»	Ура!	2 окна
Выход	0	1	1	?	4

ж)

Вход	7 «А»	7 «Б»	256	Фыва	картина
Выход	1	0	0	?	3

з)

Вход	9	123	принтер	ми12лд	8 бит
Выход	9	13	питр	м1л	?

и)

Вход	9	весна	принтер	Ястреб	монитор
Выход	Не могу	е	И	Я	?

к)

Вход	9	кнопка	солнце	Ярлык	система
Выход	Не могу	аккноп	елносц	Клрыя	?

## § 1.8. Персональный компьютер как система

Одним из объектов, рассматриваемых на уроках информатики, является персональный компьютер. Его можно рассматривать как систему, состоящую из подсистем «аппаратное обеспечение», «программное обеспечение», «информационные ресурсы» (рис. 1.20).



Рис. 1.20

Подсистема аппаратного обеспечения выступает в качестве надсистемы для устройств ввода, обработки, хранения и вывода информации.

Операционная система — подсистема программного обеспечения и надсистема, в состав которой входят системные и служебные программы.

Система информационных ресурсов включает в себя системы текстовых и графических файлов, звуковых файлов, файлов с видеоинформацией и т. д.

Персональный компьютер является частью системы «человек — компьютер». Средства, обеспечивающие взаимосвязь между объектами этой системы, называют **интерфейсом**. Различают аппаратный, программный, аппаратно-программный и пользовательский интерфейсы.



1

**Аппаратный интерфейс** — взаимодействие между устройствами компьютера; обеспечивается производителями этого оборудования.

**Программный интерфейс** — взаимодействие (совместимость) программ между собой, а также программного обеспечения и информационных ресурсов; обеспечивается разработчиками программного обеспечения.

**Аппаратно-программный и пользовательский интерфейс** обеспечиваются операционной системой компьютера.

**Аппаратно-программный интерфейс** — взаимодействие аппаратного и программного обеспечения компьютера.

**Пользовательский интерфейс** — взаимодействие человека и компьютера. Пользовательский интерфейс на основе меню предлагает возможность выбора управляющей команды из меню (списка команд). В графическом интерфейсе компьютерные объекты представляются небольшими рисунками (значками). Нужный значок выбирают с помощью мыши. Кроме значков используются также тексты (для подсказок) и меню (для выбора команд). Трехмерный интерфейс позволяет осуществлять навигацию в трехмерном компьютерном пространстве. Указав мышью на дверь виртуального музея, можно в него войти. В виртуальном зале можно оглядеться, подойти к любой картине и рассмотреть ее более подробно. Такой интерфейс имитирует реальный мир.

### **ⓘ** *Коротко о главном*

Персональный компьютер — система, включающая подсистемы аппаратного обеспечения, программного обеспечения и информационных ресурсов.

Персональный компьютер — подсистема системы «человек — компьютер». Средства, обеспечивающие взаимосвязь между объектами этой системы, называют интерфейсом.

Пользовательский интерфейс — взаимодействие человека и компьютера. Он обеспечивается операционной системой.

### **?** *Вопросы и задания*

1. В состав каких систем входит подсистема «компьютер»? Для каких систем компьютер является надсистемой?
2. Назовите надсистему для объекта «принтер». В каком отношении находятся объекты «принтер» и «струйный принтер»?
3. Что такое интерфейс? Перечислите виды интерфейса.
4. Что вы знаете о пользовательском интерфейсе?
5. Как вы понимаете смысл фразы: «Операционная система Windows обеспечивает одинаковый пользовательский интерфейс при работе с разными объектами»?
6. Укажите входы и выходы для системы «компьютер».