

## Отношения объектов и их множеств

*Ключевые слова:*

- отношение
- отношение «является элементом множества»
- отношение «входит в состав»
- схема отношения
- схема состава
- круги Эйлера

### Разнообразие отношений

Человек может рассказать не только о признаках 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»;
- «21 *кратно* 3»;
- «Кострома *такой же старинный город*, как и Москва»;
- «текстовый процессор *входит в состав* программного обеспечения компьютера»;
- «один байт *равен* восьми битам».

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

---

**Отношение** — это взаимная связь, в которой находятся какие-либо объекты.

---

Одним и тем же отношением могут быть попарно связаны несколько объектов. Соответствующее словесное описание может оказаться очень длинным, и тогда в нём трудно разобраться.



Пусть про населённые пункты А, Б, В, Г, Д и Е известно, что некоторые из них соединены железной дорогой: населённый пункт А соединён железной дорогой с населёнными пунктами В, Г и Е, населённый пункт Е — с населёнными пунктами А, В, Г и Д.

Для большей наглядности имеющиеся связи («соединён железной дорогой») можно изобразить линиями на схеме отношений. Объекты на схеме отношений могут быть изображены кругами, овалами, точками, прямоугольниками и т. д. (рис. 4).

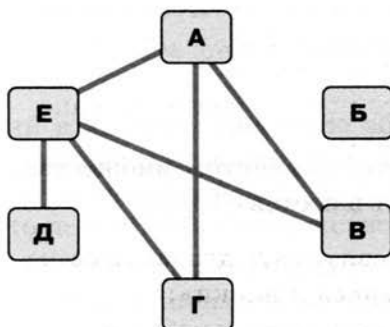


Рис. 4

Имена некоторых отношений изменяются, когда меняются местами имена объектов, например: «выше» — «ниже», «приходится отцом» — «приходится сыном». В этом случае направление отношения на схеме отношений обозначают стрелкой.

Так, на рис. 4 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 удаётся сформулировать и соблюсти правило взаимного расположения объектов на схеме. Например, если на рис. 5 имена детей всегда располагать ниже имени их отца, то можно обойтись без стрелок.



Рис. 5

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

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

- Гарри Поттер — литературный персонаж;
- «Камчатка — это полуостров (является полуостровом)»;
- «Москва — столичный город».

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

### Отношения между множествами

Отношения могут связывать два множества объектов, например:

- «файлы *группируются* в папки»;
- «колеса *входят в состав* автомобилей»;
- «бабочки — это насекомые (*являются разновидностью* насекомых)».

Графически множества удобно представлять с помощью кругов, которые называют кругами Эйлера.

Если множества  $A$  и  $B$  имеют общие элементы, т. е. элементы, принадлежащие одновременно  $A$  и  $B$ , то говорят, что эти множества пересекаются (рис. 6).

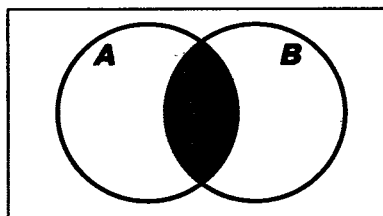


Рис. 6

**Пример.** Пусть  $A$  — множество электронных писем,  $B$  — множество писем на русском языке. В пересечение этих множеств попадают все электронные письма на русском языке.

Если множества не имеют общих элементов, то говорят, что они не пересекаются (рис. 7).

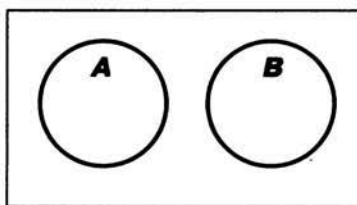


Рис. 7

**Пример.** Пусть  $A$  — множество компьютерных устройств ввода информации,  $B$  — множество устройств вывода информации. Эти множества не имеют общих элементов.

Если каждый элемент множества  $B$  является элементом множества  $A$ , то говорят, что  $B$  — подмножество  $A$  (рис. 8).

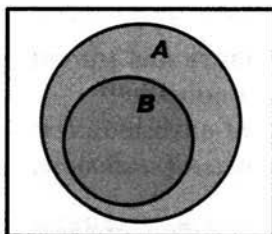


Рис. 8

**Пример.** Пусть  $A$  — множество учеников,  $B$  — множество шестиклассников. Множество шестиклассников является подмножеством множества учеников.

Если каждый элемент множества  $B$  является элементом множества  $A$  и, наоборот, каждый элемент множества  $A$  является элементом множества  $B$ , то говорят, что множества  $A$  и  $B$  равны (рис. 9).

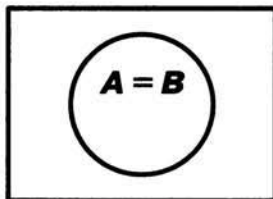


Рис. 9

**Пример.** Пусть  $A$  — множество равносторонних прямоугольников,  $B$  — множество квадратов. Эти множества равны.

### Отношение «входит в состав»

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, жёсткий 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 приём: 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 стёкол, и так же поступить, описывая состав двери (рис. 10).

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



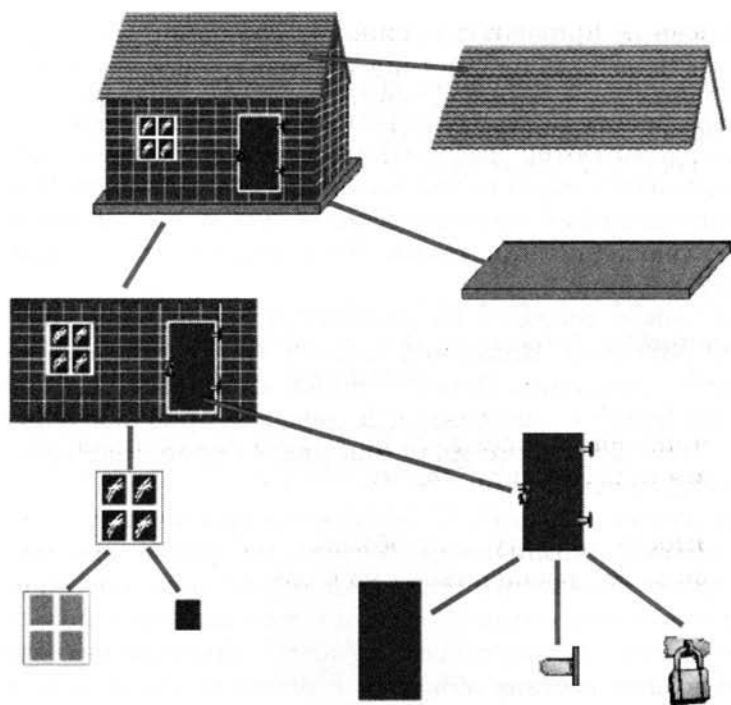


Рис. 10

Все имена на рис. 11 — общие (обозначают множества предметов), потому что эта схема отражает состав не одного конкретного дома, а «дома вообще».



Рис. 11

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.

## САМОЕ ГЛАВНОЕ

В сообщении об объекте могут быть приведены не только признаки 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.

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.

## Вопросы и задания



1. Каким образом выражаются отношения между объектами? Назовите имя отношения в каждом приведённом 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 поёт песню Лисе.
  - б) Конёк-Горбунок помогает Ивану.
  - в) Пилюлькин лечит Сиропчика.
  - г) Страшила путешествует вместе с Элли.



2. Внимательно рассмотрите примеры отношений:

Отношение	Пример
Целое — часть	Окунь — плавник
Вид — род	Ландыш — цветок
Последовательность	Понедельник — вторник
Причина — следствие	Жара — жажда

Для каждого отношения придумайте 2–3 собственных примера.

3. Для каждой пары объектов укажите соответствующее отношение.

Пары объектов: а) пианино и музыкальный инструмент; б) процессор и системный блок; в) Новосибирск и город; г) лазерный диск и информационный носитель; д) бабочка и насекомое; е) шестиклассник и ученик.

Отношения: 1) входит в состав; 2) является элементом множества; 3) является разновидностью.

4. Определите, какой из представленных на рисунке кругов соответствует множеству:

- а) «европейский город»;  
 б) «город в Англии»;  
 в) «столичный европейский город».



Перечислите города-объекты, являющиеся элементами представленных на рисунке множеств.



5. В одном множестве 40 элементов, а в другом — 30. Какое максимальное количество элементов может быть в их:
- пересечении — множестве, которому принадлежат те и только те элементы, которые одновременно принадлежат всем исходным множествам;
  - объединении — множестве, содержащем в себе все элементы исходных множеств?
6. В детском саду 52 ребёнка. Каждый из них любит конфеты или мороженое. Половина детей любит конфеты, а 20 человек — конфеты и мороженое. Сколько детей любит мороженое? Сколько детей любит только мороженое?
7. Из слов «колесо», «дом», «покрышка», «окно», «дверь», «стекло», «автомобиль» образуйте шесть пар объектов, связанных отношениями «входит в состав». Определите в каждой паре, какой объект является частью другого.
- Какие имена объектов приведены в списке: общие или единичные?
8. Для каждой из приведённых пар «объект — его часть» назовите действие, которое можно выполнять со всем объектом, и действие, которое можно выполнять с его частью:
- ботинок и шнурок;
  - абрикос и косточка в нём;
  - дверь и дверной замок.
9. Бабушка прислала Ивану посылку с яблоками и грушами. Некоторые из этих плодов были большими, остальные — маленькими. По цвету плоды тоже различались: часть плодов была жёлтого цвета, остальные — зелёного. Среди плодов не было ни маленьких груш, ни маленьких зелёных яблок. Яблок было 25, а груш — 17. Больших плодов было 32. Жёлтых плодов было 28. Зелёных яблок было на 2 больше, чем зелёных груш. Иван угостил этими плодами своих друзей. Больше всего ребятам понравились большие жёлтые яблоки. Сколько было таких яблок?

### Компьютерный практикум



Работа 3 «Повторяем возможности графического редактора — инструмента создания графических объектов»