

Табличные модели

Основные темы параграфа:

- таблицы типа «объект—свойство»;
- таблицы типа «объект—объект»;
- двоичные матрицы.

Таблицы типа «объект—свойство»

Еще одной распространенной формой информационной модели является **прямоугольная таблица**, состоящая из строк и столбцов. Использование таблиц настолько привычно, что для их понимания обычно не требуется дополнительных объяснений.

В качестве примера рассмотрим таблицу 2.1.

Таблица 2.1. Домашняя библиотека

Номер	Автор	Название	Год	Полка
0001	Беллев А.Р.	Человек-амфибия	1987	5
0002	Кервуд Д.	Бродяги Севера	1991	7
0003	Тургенев И.С.	Повести и рассказы	1982	1
0004	Олеша Ю.К.	Избранное	1987	5
0005	Беллев А.Р.	Звезды КЭЦ	1990	5
0006	Тынянов Ю.Н.	Кюхля	1979	1
0007	Толстой Л.Н.	Повести и рассказы	1986	1
0008	Беллев А.Р.	Избранное	1994	7

При составлении таблицы в нее включается лишь та информация, которая интересует пользователя. Например, кроме тех сведений о книгах, которые включены в таблицу 2.1, существуют и другие: издательство, количество страниц, стоимость. Однако для составителя таблицы 2.1 было достаточно сведений об авторе, названии и годе издания книги (столбцы «Автор», «Название», «Год») и информации, позволяющей найти книгу на полках книжных стеллажей (столбец «Полка»). Предполагается, что все полки пронумерованы и, кроме того, каждой книге присвоен свой инвентарный номер (столбец «Номер»).

Таблица 2.1 — это *информационная модель* книжного фонда домашней библиотеки.

Таблица может отражать некоторый процесс, происходящий во времени (табл. 2.2).

Таблица 2.2. Погода

День	Осадки	Температура, °С	Давление, мм рт. ст.	Влажность, %
15.03.2007	снег	-3,5	746	67
16.03.2007	без осадков	0	750	62
17.03.2007	туман	1,0	740	100
18.03.2007	дождь	3,4	745	96
19.03.2007	без осадков	5,2	760	87

Показания, которые занесены в таблицу 2.2, снимались в течение пяти дней в одно и то же время суток. Глядя на таблицу, легко сравнить разные дни по температуре, влажности и пр. Данную таблицу можно рассматривать как *информационную модель процесса изменения состояния погоды*.

Таблицы 2.1 и 2.2 относятся к наиболее часто используемому типу таблиц. Их называют **таблицами типа «объект–свойство»**. В одной строке такой таблицы содержится информация об одном объекте (книга в библиотеке или состояние погоды в 12-00 в данный день). Столбцы — отдельные характеристики (свойства) объектов.

Конечно, строки и столбцы в таблицах 2.1 и 2.2 можно поменять местами, повернув их на 90°. Иногда так и делают. Тогда строки будут соответствовать свойствам, а столбцы — объектам. Но чаще всего таблицы строят так, чтобы строк в них было больше, чем столбцов. Как правило, объектов больше, чем свойств.

Таблицы типа «объект–объект»

Другим распространенным типом таблиц являются таблицы, отражающие взаимосвязи между разными объектами. Их называют **таблицами типа «объект–объект»**. Вот понятный каждому школьнику пример таблицы успеваемости (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Успеваемость

Ученик	Русский	Алгебра	Химия	Физика	История	Музыка
Аликин Петр	4	5	5	4	4	5
Ботов Иван	3	3	3	3	3	4
Волков Илья	5	5	5	5	5	5
Галкина Нина	4	4	5	2	4	4

Строки относятся к ученикам — это первый вид объектов; столбцы — к школьным предметам — второй вид объектов. В каждой ячейке таблицы, на пересечении строки и столбца, — оценка, полученная данным учеником по данному предмету.

Таблица 2.4 тоже имеет тип «объект–объект». Однако, в отличие от предыдущей таблицы, в ней строки и столбцы относятся к одному и тому же виду объектов. В этой таблице содержится информация о наличии прямых дорог между населенными пунктами, согласно карте из § 7 (см. рис. 2.2).

Таблица 2.4. Дороги

	Дачи	Озерная	Подгорная	Елово	Бобры
Дачи	1	1	1	1	0
Озерная	1	1	0	1	0
Подгорная	1	0	1	0	1
Елово	1	1	0	1	1
Бобры	0	0	1	1	1

Двоичные матрицы

В математике прямоугольная таблица, составленная из чисел, называется **матрицей**. Если матрица содержит только нули и единицы, то она называется **двоичной матрицей**. Числовая часть таблицы 2.4 представляет собой двоичную матрицу.

Таблица 2.5 также содержит двоичную матрицу.

Таблица 2.5. Факультативы

Фамилия	Геология	Цветоводство	Танцы
Русанов	1	0	1
Семенов	1	1	0
Зотова	0	1	1
Шляпина	0	0	1

В ней приведены сведения о посещении четырьмя учениками трех факультативов. Вам уже должно быть понятно, что единица обозначает посещение, нуль — непосещение. Из этой таблицы следует, например, что Русанов посещает геологию и танцы, Семенов — геологию и цветоводство и т. д.

В таблицах, представляющих собой *двоичные матрицы*, отражается *качественный характер связи между объектами* (есть дорога — нет дороги; посещает — не посещает и т. п.). Таблица же 2.3 содержит количественные характеристики успеваемости учеников по предметам, выраженные оценками пятибалльной системы.

Мы рассмотрели только два типа таблиц: «объект–свойство» и «объект–объект». На практике используются и другие, гораздо более сложные таблицы.

Коротко о главном

Для представления информационных моделей широко используются прямоугольные таблицы.

В таблице типа «объект–свойство» одна строка содержит информацию об одном объекте. Столбцы — отдельные характеристики (свойства) объектов.

В таблице типа «объект–объект» отражается взаимосвязь между различными объектами.

Числовая прямоугольная таблица называется матрицей. Матрица, составленная из нулей и единиц, называется двоичной.

Двоичная матрица отражает качественный характер связей между объектами.

Вопросы и задания

1. В чем состоит удобство табличного представления информации?
2. Приведите примеры таблиц, с которыми вам приходится иметь дело в школе и дома. Определите тип, к которому они относятся: «объект–свойство» или «объект–объект».
3. Что такое матрица? Что такое двоичная матрица?
4. Представьте в табличной форме сведения об увлечениях ваших одноклассников. Какой тип таблицы вы используете для этой цели?
5. Использование табличной модели часто облегчает решение информационной задачи. В следующей таблице закрашенные клетки в расписании занятий соответствуют урокам физкультуры в 9–11 классах школы.

Расписание занятий

№ урока	9а	9б	10а	10б	11а	11б
1	■			■		
2			■	■		
3		■	■			
4		■			■	
5					■	■
6						■

Выполните следующие задания:

- определите, какое минимальное количество учителей физкультуры требуется при таком расписании;
 - найдите один из вариантов расписания, при котором можно обойтись двумя учителями физкультуры;
 - в школе три учителя физкультуры: Иванов, Петров, Сидоров; распределите между ними уроки в таблице так, чтобы ни у кого не было «окон» (пустых уроков);
 - распределите между тремя учителями уроки так, чтобы нагрузка у всех была одинаковой.
6. В компьютерной сети узловым является сервер, с которым непосредственно связаны все остальные серверы. Дана следующая двоичная матрица. В ней C1, C2, C3, C4, C5 — обозначения серверов сети.

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	0	0	1	0
C2	0	1	0	1	0
C3	0	0	1	1	0
C4	1	1	1	1	1
C5	0	0	0	1	1

Определите, какой сервер является узловым.