

8 февраля

**Базы данных и СУБД.**

**Модели данных.**

**Реляционная модель данных**

Учебник:

# Чем отличается кирпич на рисунках?



**База данных –**

организовано хранящаяся

совокупность

структурированных

взаимосвязанных данных.

# Модели баз данных (структуры хранения данных)

- **Иерархическая** – состоит из элементов, расположенных в порядке подчинения.

Свойства:

структура имеет уровни, узлы, связи (образуют «дерево»);  
несколько узлов уровня связаны только с одним узлом более высокого уровня;  
структура имеет только одну вершину;  
каждый уровень имеет своё имя.

- **Сетевая**

Свойства:

также как иерархическая имеет уровни, узлы, связи;  
связи между уровнями свободные, нет строгого подчинения.

- **Реляционная** (от латинского *relatio* – отношение) состоит из взаимосвязанных таблиц.

Свойства:

элемент данных – это запись, содержащая несколько полей;  
записи могут иметь одинаковые значения в некоторых полях, кроме ключа;  
каждая запись имеет уникальный ключ;  
таблицы связаны ключами.

# Иерархическая структура

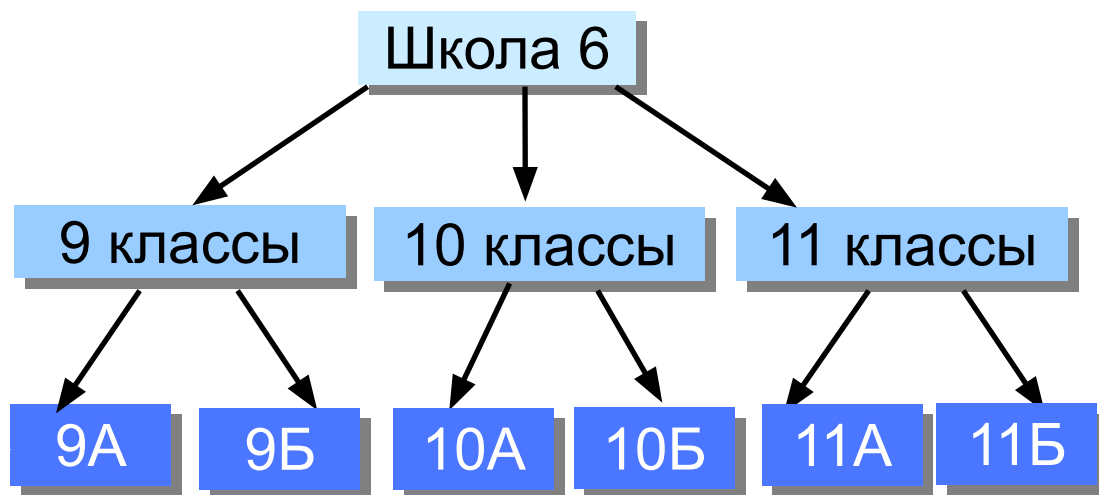
**Иерархическая БД** – это набор данных в виде многоуровневой структуры (дерева).

**Пример: структура школы**

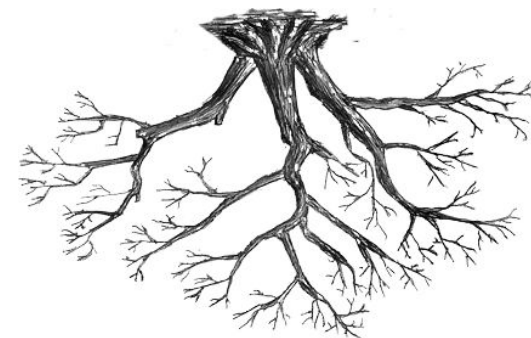
**Школа** (уровень 1)

**Класс** (уровень 2)

**Параллель** (уровень 3)

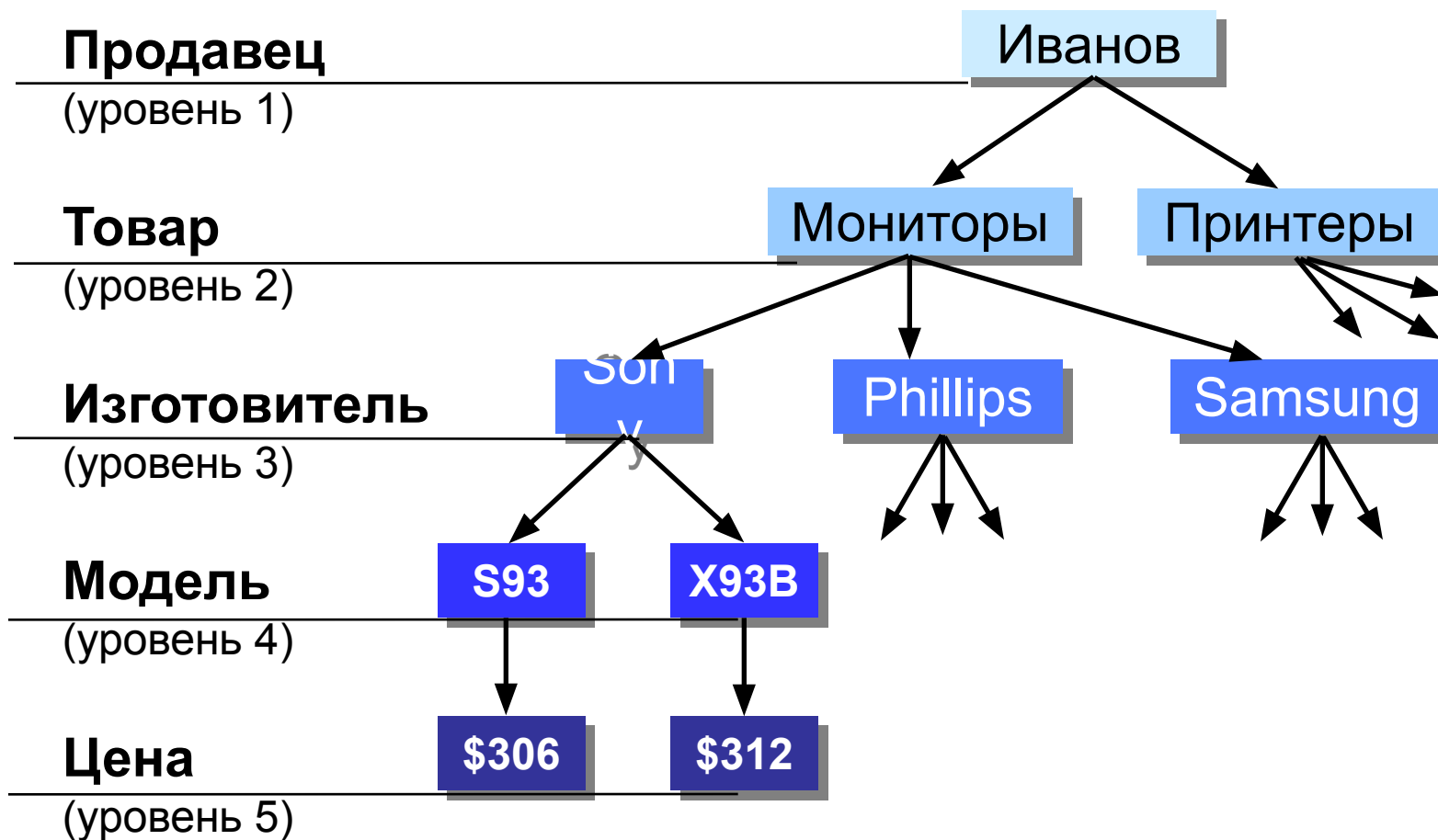


корень



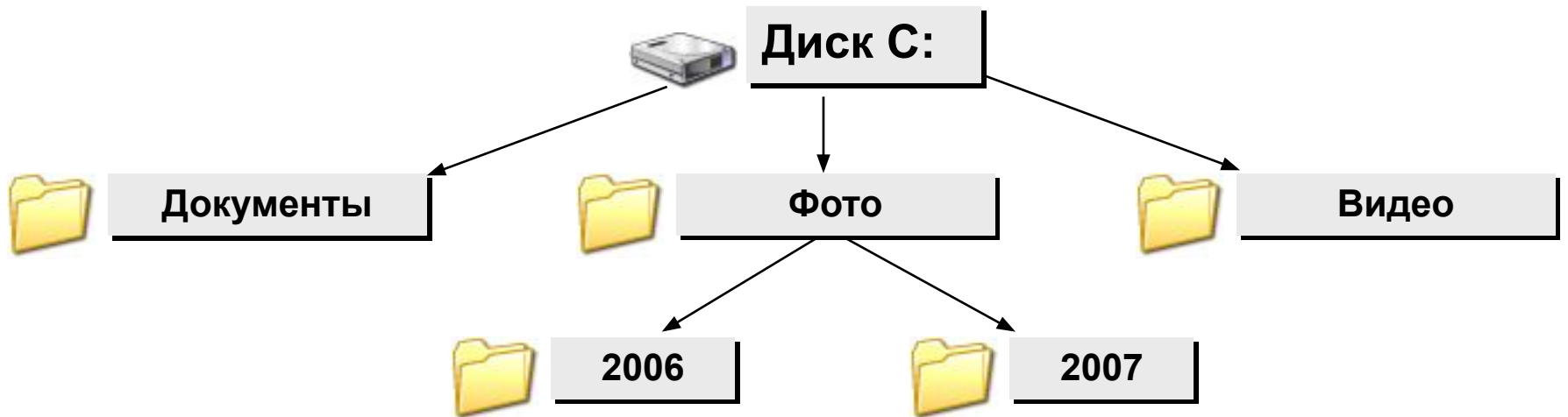
# Пример иерархической БД

## Прайс-лист:



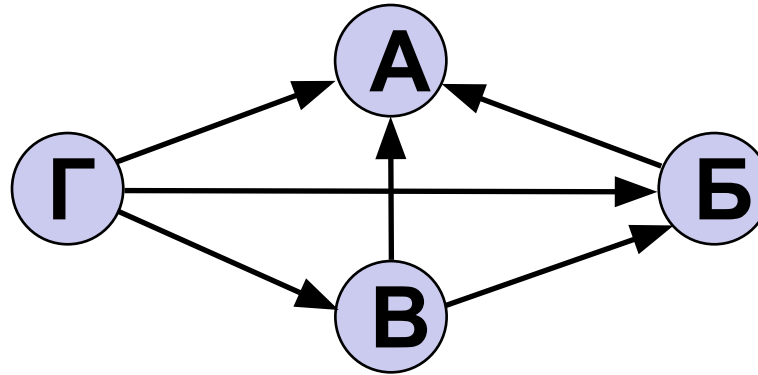
# Пример: Файловая система Windows

дерево папок:

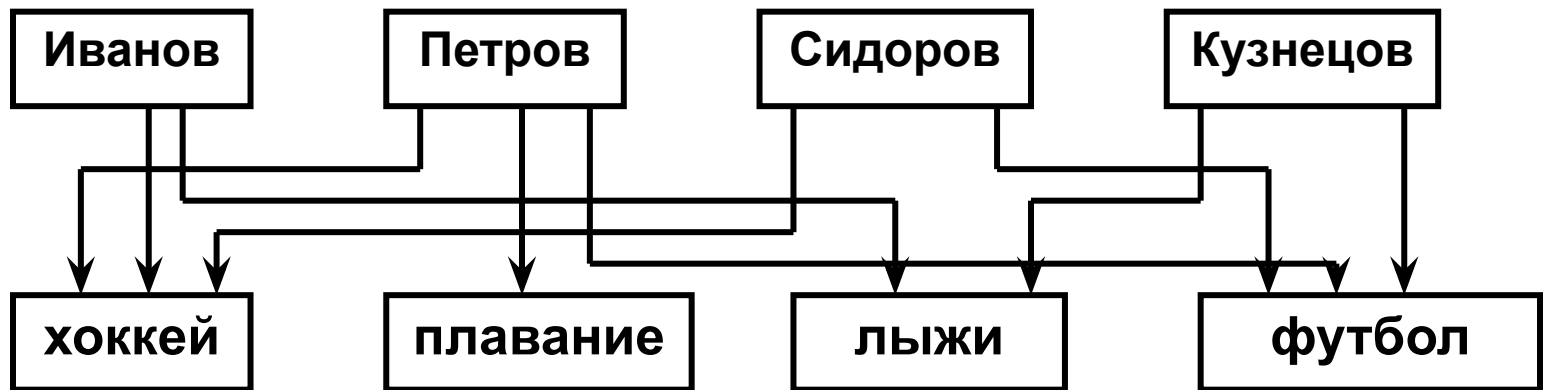


# Сетевая структура

**Сетевая структура** – это набор узлов, в которых каждый может быть связан с каждым.

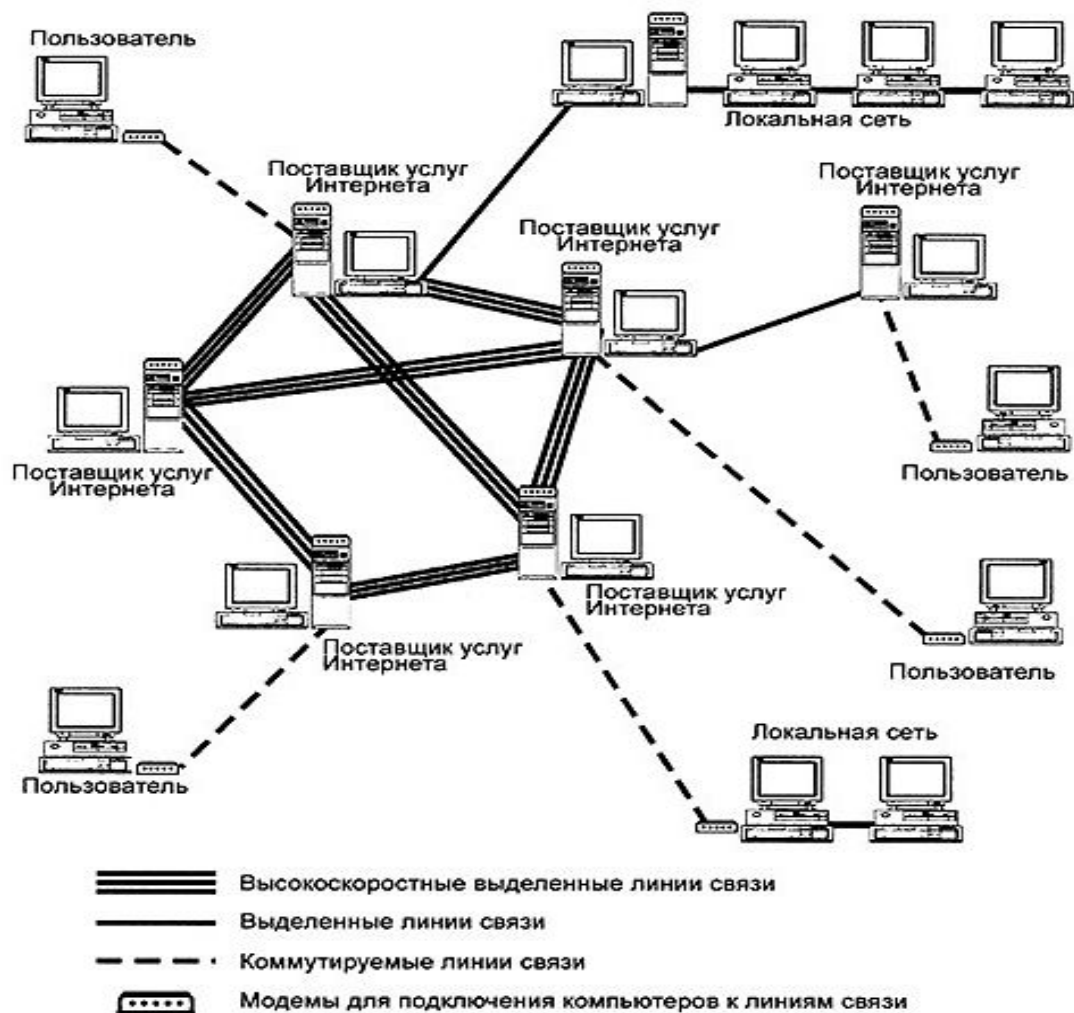


**Пример:** посещение учащимися одной группы спортивных секций





# Сеть Интернет

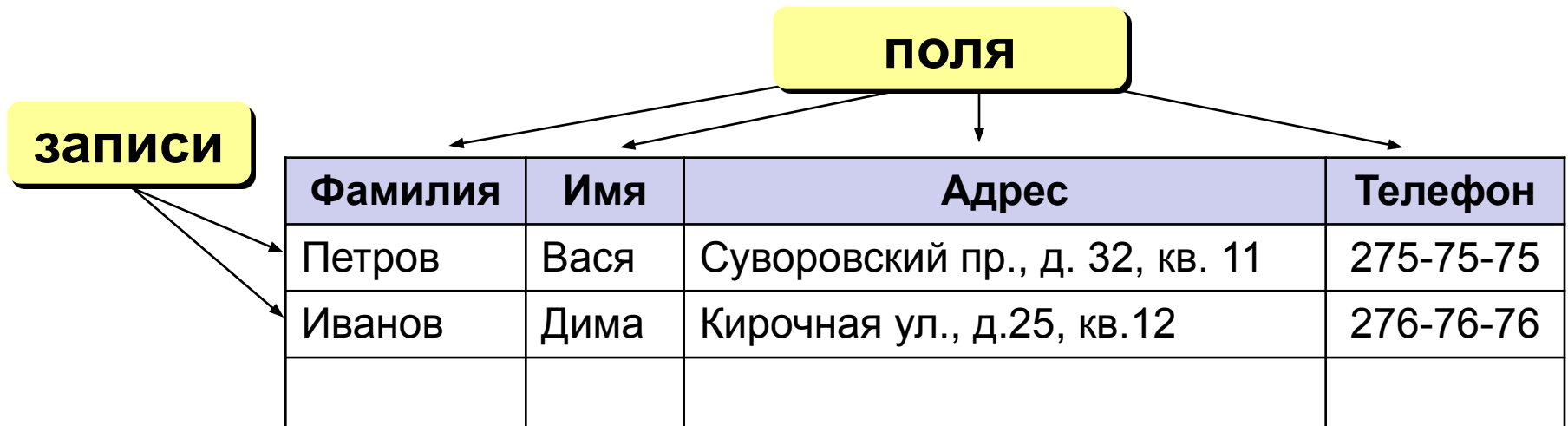
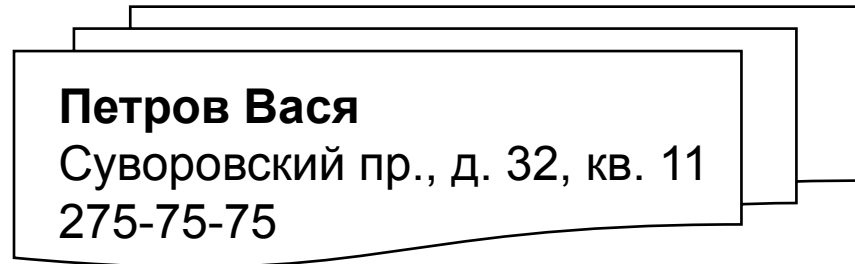


# Реляционная структура

Модель – картотека

Примеры:

- записная книжка
- каталог в библиотеке



самая простая структура

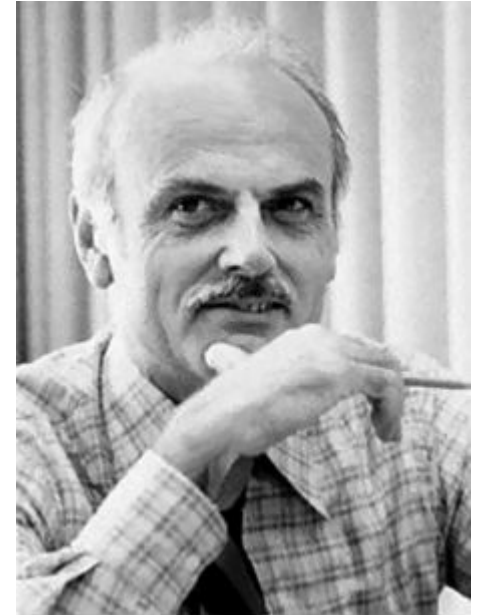


во многих случаях – дублирование данных:

А.С. Пушкин	Сказка о царе Салтане	20 стр.
А.С. Пушкин	Сказка о золотом петушке	12 стр.

# Реляционная структура

Для упрощения описания объектов и связей между ними в 1970 году американским ученым **Эдгаром Франком Коддом** ( 1923-2003 ) была предложена **реляционная модель** данных. Математик по образованию, он ввел в теорию баз данных математический подход, основанный на теории множеств.

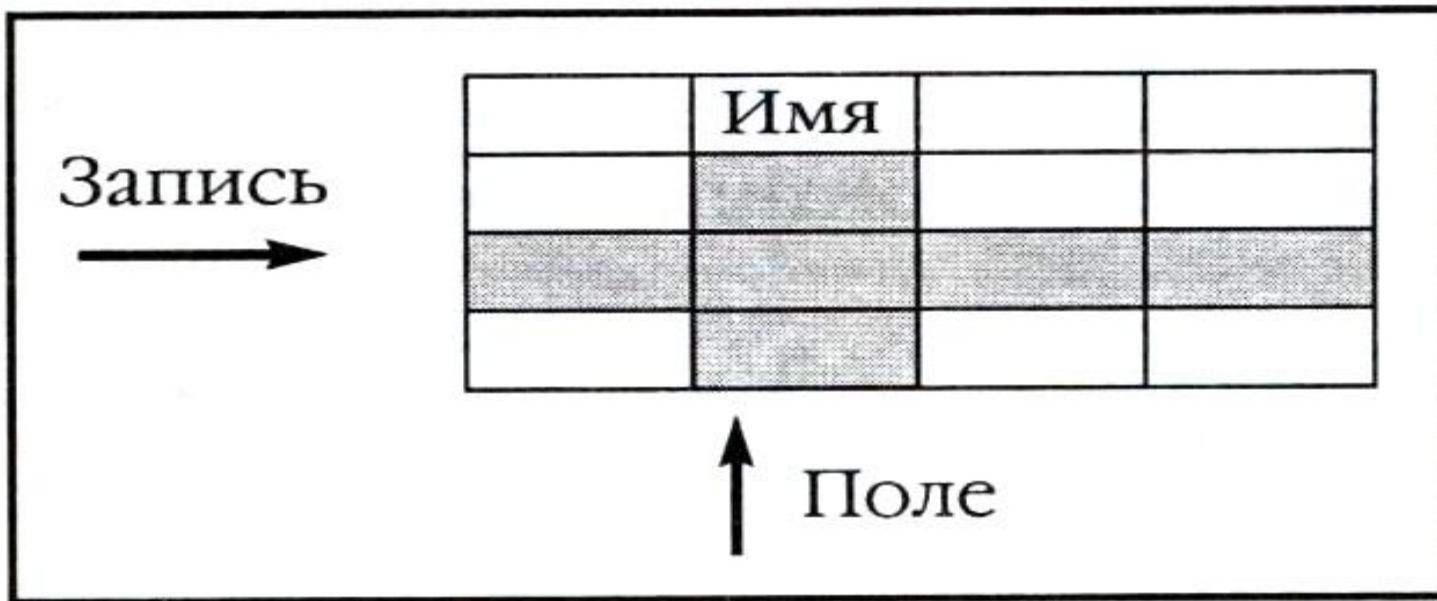


Основой структуры данных этой модели является **таблица**. В таблицах каждая строка содержит набор значений свойств одного из объектов предметной области. Каждый столбец таблицы содержит набор значений определенного свойства объектов предметной области. Такая таблица с набором столбцов, каждый из которых содержит значение из определенного конечного множества, с точки зрения математики **задает отношение между множествами**.

Поэтому для описания структуры данных Кодд использовал термин **«relation»** ( англ. relation - отношение ), а модель данных стали называть **реляционной**.

# Таблица

---

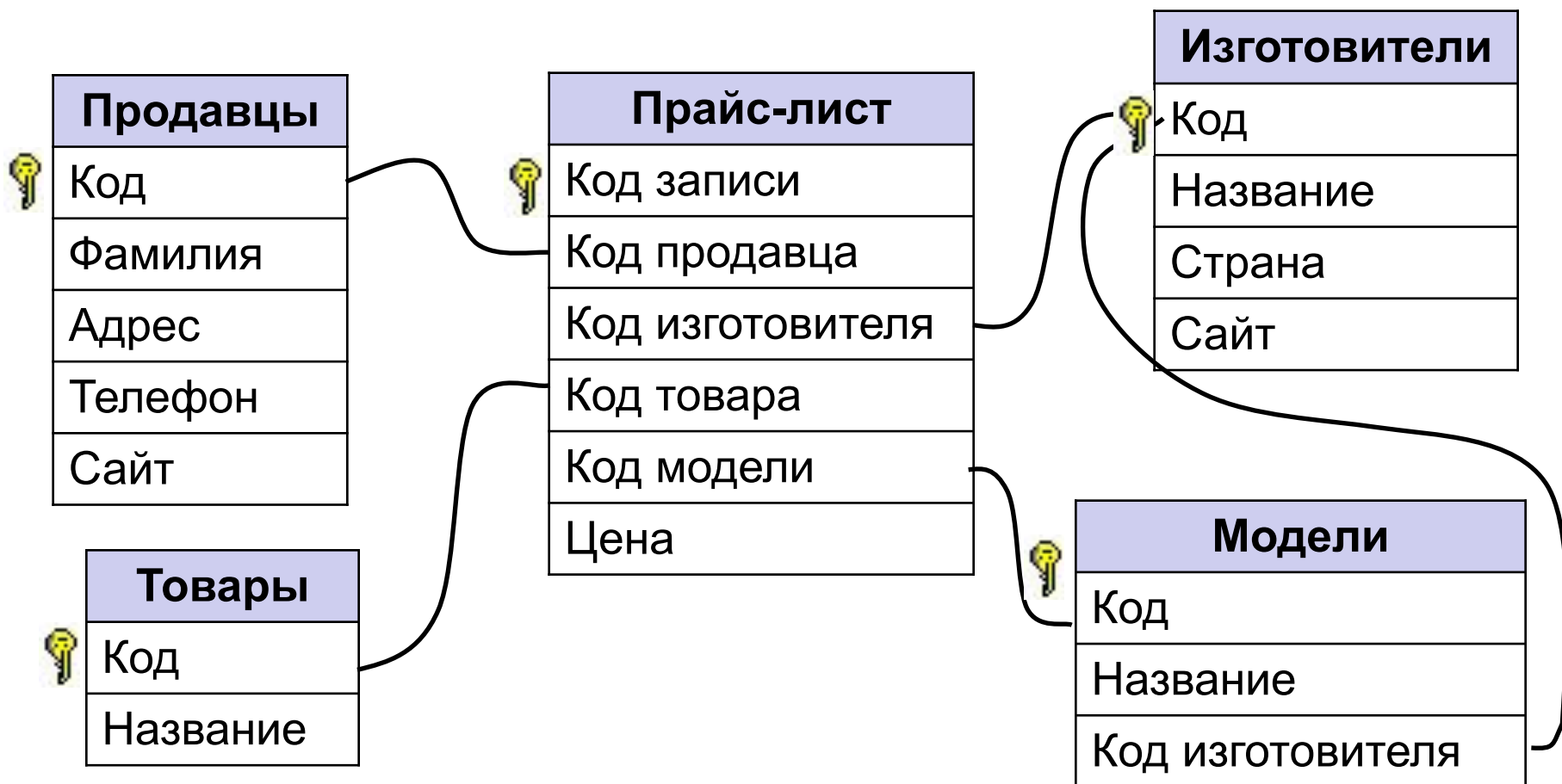


## Пример таблицы

Ученики : таблица																						
Код	Фамилия	ФамилияУкр	КодV	КодC	Дата	КодГрупп	Эле	Моби	УЕ	З	Заг	Код	КодD	Дом	Ква	V	Телефон	ФамилияМ	КодI	КодP	ДатаP	
70	Серикова	Серікова	145	505	1992	4	firef	80957	М	В	Ба	12	4	20	16		42693	Хлистун	128	613	2.03.19	
237	Глушко	Глушко	33	29	1993	4	wiki9	80955				12	70	41a				Глушко	131	41	3.11.19	
238	Анашкина	Анашкіна	93	297	1992	4	mar	80508	м	з	тан	12	8	9	16		41456	Анашкина	60	120	3.01.19	
239	Рєпа	Рєпа	33	127	1992	4	Vikt	80950	В	З		19	50	50-Б			1-71	Рєпа	131	398	3.07.19	
240	Ловчикова	Ловчикова	70	41	1992	4		80999	м			12	41	27			21379	Ловчикова	31	27	3.07.19	
241	Ерєменко	Єрєоенко	40	505	1993	4		80958		В		12	5	1	67			Ерєменко	65	120		
242	Переверзєв	Переверзєв	4	111	1993	4	niko	80958	в	з	bre	12	2	3	60			Переверзева	80	27		
243	Зубарева	Зубарева	441	147	1993	4		80502	р	в		12	85	18	2			Зубарева	72	123		
244	Житкевич	Житкевич	50	408	1993	2		80956	С	З	Бо	12	77	15	23		21734	Житкевич	120	235	2.10.19	
245	Манзина	Манзіна	17	659	1993	2	man	80502		з	тан	12	42	94	123		42334	Манзина	421	94	7.07.19	
246	Самородов	Самородов	69	608	1993	2	ilia-t	80505	та	З	Ев	12	31	36			24912	Самородова	131	398	1.08.19	
247	Ганущак	Ганущак	90	505	1993	2	tedd	80631	ч	х		12	47	14	88		62814	Ганущак	70	609	7.11.19	
248	Мельникова	Мельникова	59	435	1993	2	katy	80501	З	з	ДН	12	98	140	4		4-31-97	Мельникова	33	120	3.06.19	
249	Синявкин	Синявкін	18	122	1993	2	sina	80508	Б	З	ДК	12	8	5	11		2-19-57	Синявкина	33	120	1.06.19	
250	висельский	вісельський	121	504	1992	2						12	8	22	19							
251	Цикавая	Цікава	145	505	1993	2	yuliy	80958	Р	З	Ев	12	98	169	4		42382	Редченко	60	317	7.04.19	
252	Ишаменков	Шаменков	18	408	1992	2	Fa-c	80508	В	з	Кл	12	146	3	29		43288	Кузнецова	131	120	3.03.19	
253	Деречина	Деречина	51	100	1993	2	Dan	80634	В	Х	Не	12	90	18	5		2-58-43	Деречина	102	398	3.10.19	
254	Йоненко	Йоненко	17	685	1993	2	anis	80507	ин	з	нет	12	161	15	10		4-24-84	Йоненко	98	120	5.04.18	
255	Крохмалєв	Крохмальов	19	42	1994	5	ak3	80953	Ф	з	нет	12	25	18			2-38-05	Крохмалєва	106	41	1.04.19	
256	Дєлов	Дєлов	14	504	1993	5	нет	нет	а	з	нет	12	104	62	нет		25765	Дєлова	60	54		
257	Собонєв	Собонєв	231	126	1992	4	нет	80502	с	З	Ат	12	42	94	105		6-30-14	Собонєва	15	370	1.11.19	
258	Гостєва	Гостєва	145	409	1992	5	nem	80502	ф	з	тан	12	42	13	46		нет	Гостєва	72	398	3.09.19	
259	опря Полина	Кручїніна	93	43	1994	5	mar	80636	ф	з	дог	12	14	13	-		нет	Опря	145	398	1.02.19	
260	Окладников	Окладников	37	122	1993	5	xavi	8-093	П	З	ДД	12	3	5	24		4-34-56	Окладникова	28	609	7.06.19	
261	Чєботарєва	Чєботарьова	72	685	1993	5	нет	80637	Та	з	не	12	30	75			4-23-87	Чєботарєва	85	505	1.01.19	
262	Ружєнская	Ружєнська	59	120	1992	4	katu	80950	с	з	нет	12	4	14a	62		4-23-95	Ружєнская	70	317	7.03.19	
264	Фуников	Фуников	14	126	1992	3	shel	8-095				12	125	18			2-57-62	Фуникова	120	27	2.10.19	

# Реляционные БД

**Реляционная база данных** – это набор простых таблиц, между которыми установлены связи.



# ER-диаграммы

---

E – от Entity – сущность

R – от Relationship – отношение, связь



# Степень связи

---

Степень связи определяет, какое количество объектов одной группы может быть связано с объектами другой группы, входящей в эту связь.

В степени связи используются категории «много» и «один». Они обозначаются латинскими буквами (например, M или N) для связи «много» и цифрой 1 — для связи «один». Возможны степени связи:

$1 : 1$  – «один к одному»;

$1 : M$  – «один ко многим» ( $M : 1$  следует считать такой же связью);

$N : M$  – «много ко многим».

Кроме степени связи, важно определить также обязательность связи, т. е. обязательно ли участие всех объектов группы в связи.





# Ограничения целостности данных

---

- **Уникальность первичного ключа** (и других возможных ключей) в любой таблице. Поэтому при создании таблиц базы данных, нужно указать, какие поля являются ключевыми, т. е. их следует проверять на единственность (неповторяемость). Кроме первичного ключа, в таблице могут присутствовать и другие, так называемые возможные ключи. В каких случаях может случиться появление одинаковых ключей? Это может случиться при операциях добавления новых записей в таблицу либо изменения уже существующих записей.

- **Ограничение связи** (ссылочное ограничение), а именно — значения ссылок на первичный ключ другой таблицы обязательно должны присутствовать в той другой таблице.

- **Автоматическая проверка значений полей типу данных.** Например, поле ДатаРождения должно содержать только даты, поле **Оценка** должно находиться в заданном диапазоне (содержать оценки от 1 до 12 баллов).

## **Система управления базами данных (СУБД) –**

комплекс программных и языковых средств для создания баз данных, поддержки их в актуальном состоянии и организации поиска и обработки в них необходимой информации.

Популярной СУБД является **СУБД Access**, которая входит в состав пакета программ **Microsoft Office**.

# Реляционные БД

---

- Реляционная БД – совокупность взаимосвязанных таблиц
- Таблица состоит из записей
- Запись содержит несколько полей
- Количество полей определяется разработчиком и не может изменяться пользователем.
- Каждое поле имеет уникальное имя.
- Поля могут быть обязательными для заполнения или нет.
- Таблица может содержать сколько угодно записей (это количество ограничено только объемом диска); записи можно добавлять, удалять, редактировать, сортировать, искать.
- Таблицы связаны ключами

# Первые правила!

---

**Правило №1.** Каждая сущность представляется в виде таблицы. Имя таблицы — наименование сущности (во множественном числе). Каждая характеристика сущности — имя поля (столбца таблицы), а каждый экземпляр сущности — это запись (строка таблицы).

*Замечание. Нежелательно применять одинаковые имена для полей, входящих в различные таблицы.*

**Правило №2.** В таблице не должно быть одинаковых записей.

# Поля и записи

---

Для каждого множества некоторой сущности отдельная таблица

Один экземпляр сущности занимает одну запись.

Сущность наделена множеством атрибутов

Поле – место для значения одного атрибута сущности.

Таким образом можно сказать, что запись состоит из полей.

# Ключевое поле (ключ таблицы)

---

**Ключевое поле (ключ)** – это поле (или комбинация полей), которое однозначно определяет запись.

В таблице не может быть двух записей с одинаковым значением ключа.

## Могут ли эти данные быть ключом?

- ~~фамилия~~
- ~~имя~~
- номер паспорта
- ~~номер дома~~
- регистрационный номер автомобиля
- ~~город проживания~~
- ~~дата выполнения работы~~
- марка стиральной машины



## Простой ключ



Номер	Автор	Название	Год	Полка
001	Беляев А.Р.	Звезда КЭЦ	1990	3
002	Олеша Ю.К.	Избранное	1987	5
003	Беляев А.Р.	Избранное	1994	1

В БД «Домашняя библиотека» у разных книг могут совпадать значения полей, но инвентарный номер у каждой книги свой

## Составной ключ



Город	№ школы	Директор	Адрес	Телефон
Крюков	1	Иванов А.П.	Пушкина, 5	12-35
Шадринск	1	Строев С.С.	Лесная, 14	4-33-11
Шадринск	2	Иванов А.П.	Мира, 34	4-23-24

В БД «Школы области» у разных записей  
одновременно не могут совпасть  
только сочетание двух полей:  
город и номер школы (это составной ключ)



# Пример

---

Ученики в школе получают оценки. Учителя ставят оценки.

