

# Базы данных и экспертные системы

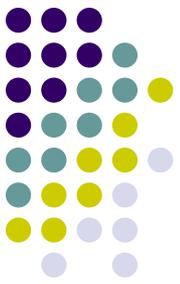
Основные определения и  
понятия



# 1 семестр



- Обзорная лекция
- Реляционная модель. Реляционная алгебра.
- Язык SQL.
- Проектирование реляционных БД на основе принципов нормализации.
- Инфологическое моделирование
- Принципы поддержки целостности в реляционной модели данных (декларативная)
- Язык PL/SQL
- Процедурная поддержка целостности
- Защита информации в базах данных
- Пример реализации приложения для БД типа «Клиент-сервер»



## 2 семестр

- Модели физической организации данных
- Индексные файлы
- Распределенная обработка данных
- Модели транзакций
- Оптимизация SQL запросов в СУБД.
- Обобщенная архитектура СУБД
- Перспективы развития СУБД



# Литература

- **Базы данных: модели, разработка, реализация /** Т. С. Карпова. — СПб.: Питер, 2001.
- М.Р. Когаловский. “Энциклопедия технологий баз данных”. М. Финансы и статистика, 2002.
- К. Дейт. “Введение в системы баз данных”. 7-е изд., М.; СПб.: Вильямс.- 2001
- Введение в системы управления базами данных *Пушников А.Ю.*

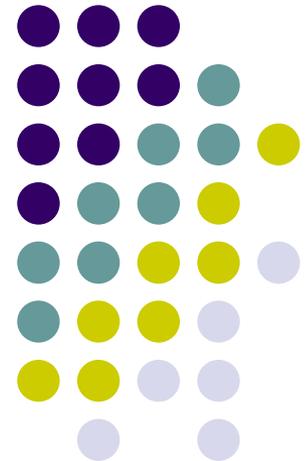


# Где найти информацию

- Moodle.uio.csu.ru
- Математический факультет
- Кафедра Вычислительной механики и информационных технологий
- СУБД(3 курс)

# Основные определения

---



# База данных

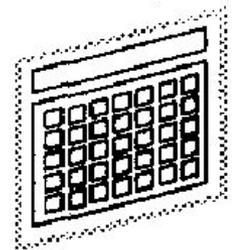


- **База данных (БД)** — именованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области.
- Целью разработки любой базы данных является хранение и использование информации о какой-либо предметной области. Для реализации этой цели имеются следующие инструменты:
- Реляционная модель данных - удобный способ представления данных предметной области.
- Язык SQL - универсальный способ манипулирования такими данными.

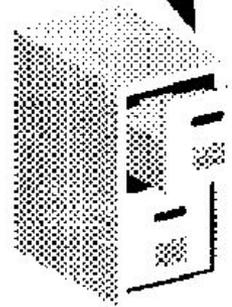


# Хранение данных

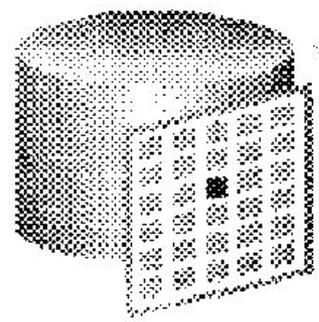
DEPT			SALGRADE		
DEPTNO	DNAME	LOC	GRADE	LOSAL	HISAL
10	ACCOUNTING	NEW YORK	700	1200	
20	RESEARCH	DALLAS	1201	1400	
30	SALES	CHICAGO	1401	2000	
40	OPERATIONS	BOSTON	2001	3000	
			3001	9999	



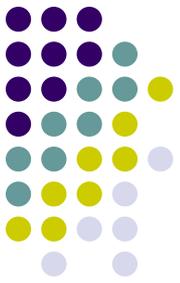
Электронная  
таблица



Шкаф



База  
данных



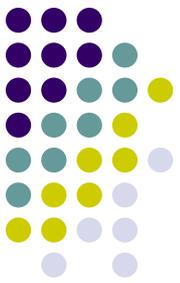
# Приложения БД

- Программы, с помощью которых пользователи работают с базой данных, называются *приложениями*.
- В общем случае с одной базой данных могут работать множество различных приложений. Например на большом предприятии
  - 1. Отдел кадров
  - 2. Бухгалтерия
  - 3. Производство
  - 4. Отдел сбыта

# Концепция реляционной базы данных



- • Д-р Е.Ф.Кодд предложил реляционную модель для систем баз данных в 1970.
- • Это основа системы управления реляционными базами данных (RDBMS).
- • Реляционная модель включает следующее:
  - - Совокупность объектов или отношений
  - - Набор операторов для операций над отношениями
  - - Целостность данных: точность и согласованность



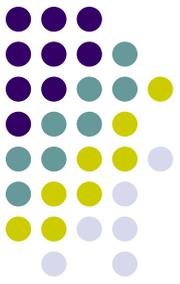
# Реляционная база данных

Реляционная база данных использует для хранения информации двумерные таблицы, называемые *отношениями*.

EDIT	EMPNO	ENAME	JOB	MGR	HIREDATE	SAL	COMM	DEPTNO
	7839	KING	PRESIDENT	-	17.11.1981	5000	-	10
	7698	BLAKE	MANAGER	7839	01.05.1981	2850	-	30
	7782	CLARK	MANAGER	7839	09.06.1981	2450	-	10
	7566	JONES	MANAGER	7839	02.04.1981	2975	-	20
	7788	SCOTT	ANALYST	7566	09.12.1982	3000	-	20
	7902	FORD	ANALYST	7566	03.12.1981	3000	-	20
	7369	SMITH	CLERK	7902	17.12.1980	800	-	20
	7499	ALLEN	SALESMAN	7698	20.02.1981	1600	300	30
	7521	WARD	SALESMAN	7698	22.02.1981	1250	500	30
	7654	MARTIN	SALESMAN	7698	28.09.1981	1250	1400	30
	7844	TURNER	SALESMAN	7698	08.09.1981	1500	0	30
	7876	ADAMS	CLERK	7788	12.01.1983	1100	-	20
	7900	JAMES	CLERK	7698	03.12.1981	950	-	30
	7934	MILLER	CLERK	7782	23.01.1982	1300	-	10

row(s) 1 - 14 of 14

# Данные в таблицах удовлетворяют следующим принципам:



- Каждое значение, содержащееся на пересечении строки и колонки, должно быть *атомарным* (то есть не расчленяемым на несколько значений).
- Значения данных в одной и той же колонке должны принадлежать к одному и тому же типу, доступному для использования в данной СУБД.
- Каждая запись в таблице уникальна, то есть в таблице не существует двух записей с полностью совпадающим набором значений ее полей.
- Каждое поле имеет уникальное имя.
- Последовательность полей в таблице несущественна.
- Последовательность записей также несущественна.



# Сущность

- Каждая сущность предметной области может быть выражена как одной таблицей, так и совокупностью нескольких.
- Например сущность Студенты
- Может быть выражена одной таблицей

Лицевой счет	Фамилия	Имя отчество	Адрес
4857894758	Иванов	Сергей Викторович	Челябинск, Чичерина 40-12
7867678868	Круглов	Андрей Иванович	Шершни, Ленина 12-40



# Несколько таблиц

Лицевой счет	Фамилия	Имя отчество	Город(Поселок)	Ул.	дом	Кв.
4857894758	Иванов	Сергей Викторович	1	89	40	12
7867678868	Круглов	Андрей Иванович	2	34	12	40

## Поселки и города

Название	Номер
Челябинск	1
Шершни	2
Мельзавод	3

## Улицы

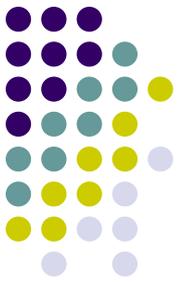
Название	Номер
Чичерина	89
Ленина	34
Шоссе металлургов	3

# Первичный ключ



- Ключевым элементом данных называется такой элемент, по которому можно определить значения других элементов данных.
- Первичный ключ - это атрибут (или группа атрибутов), которые единственным образом идентифицируют каждую строку в таблице.
- В таблице абонентов первичный ключ - лицевой счет абонента.

# Внешний ключ



- Колонка, указывающая на запись в другой таблице, связанную с данной записью, называется **внешним ключом** (*foreign key*).
- В таблице абонентов колонка «номер улицы» и «номер поселка» являются внешними ключами – ссылками на соответствующие таблицы.
- Подобное взаимоотношение между таблицами называется **связью** (*relationship*). Связь между двумя таблицами устанавливается путем присваивания значений внешнего ключа одной таблицы значениям первичного ключа другой.



# СВЯЗИ

Лицевой счет	Фамилия	Имя отчество	Город(Поселок)	Ул.	дом	Кв.
4857894758	Иванов	Сергей Викторович	1	89	40	12
7867678868	Круглов	Андрей Иванович	2	34	12	40

Первичный ключ

Лицевой счет	Дата оплаты	Сумма
4857894758	01.01.2008	120.00
4857894758	12.01.2008	60.00
4857111111	13.01.2008	200.00

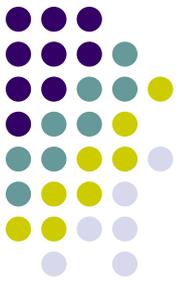
Внешний ключ

# Ссылочная целостность



- Если две таблицы связаны соотношением *master-detail*, внешний ключ *detail*-таблицы должен содержать только те значения, которые уже имеются среди значений первичного ключа *master*-таблицы.
- Если СУБД контролирует корректность значений внешних ключей это означает :
- Невозможно присвоить внешнему ключу значение, отсутствующее среди значений первичных ключей *master*-таблицы.
- Невозможно удаление или модификация записей *master*-таблицы, приводящих к нарушению ссылочной целостности.

# *Разработка баз данных и приложений.*



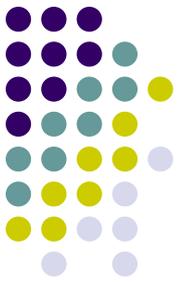
- Сама предметная область
- Модель предметной области
- Логическая модель данных
- Физическая модель данных
- Собственно база данных и приложения

# Постановка задачи.

(Автоматизация института дистанционного обучения.)

## Основные положения.

- Студенты обучаются дистанционно.
- Все студенты платные.
- Лекции проводятся по специальной программе наподобие скайпа, например webinar.
- Проверка знаний (экзамены, зачеты, контрольные) принимаются через программу Moodle.
- Аудитории не нужны, студенты территориально находятся в разных городах и возможно, странах.
- Все документы студент высылает в деканат по почте.

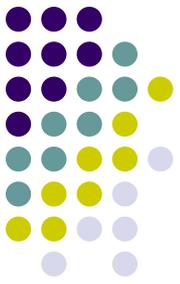


# Функции приложения.



- Набор студентов и зачисление.
- Ведение списка преподавателей кафедр и назначение преподавателей для предметов
- Формирование расписания занятий.
- Организация личных кабинетов для студентов.
- Формирование ведомостей и учет успеваемости студентов.
- Учет оплаты студентов и отчисление должников.
- Печать дипломов и ведение книги дипломов.
- Печать приложений к дипломам и заполнение оценок в приложении.
- Формирование отчетов для министерства образования.
- Выдача учебной литературы (лично или по почте).

# Основные сущности нашего приложения



- 1. Факультеты и кафедры.
- 2. Учебные планы (специальности).
- 3. Студенты
- 4. Преподаватели
- 5. Расписание занятий
- 6. Оценки студентов.
- 7. Оплата студентов.
- 8. Учебная литература.



# Факультеты и кафедры



# Учебные планы



Сем.	Учебная дисциплина		Кафедра	Спец.	Трудоёмкость дисциплины по учебному плану (часы)						СРС	Аттестация						Трудоёмкость в ЗЕТ		
	Индекс	Наименование			Всего	Лекции		Лаб.		Практ.		Экз.	Зач.	Курсов.	Контр.	Атт. !!	п/з			
						сем.	нед.	сем.	нед.	сем.										нед.
1	Б1.Б.1	Теория государства и права	ТиИГиП		+ 108	10					98	1			1			3,00	3,00	
	Б1.Б.2	История отечественного государства и права	ТиИГиП		+ 144	8					136	1			1	1		4,00	4,00	
	Б1.Б.2	Иностранный язык в сфере юриспруденции	ДИЯ		+ 72				8		64		1		1	1		2,00	2,00	
	Б1.Б.3	История государства и права зарубежных стран	ТиИГиП		+ 144	8					136	1			1	1		4,00	4,00	
	Б1.В.1	Логика	Философии		+ 108	2			4		102		1		1	1		3,00	3,00	
	Б1.В.2	Юридическая риторика	ТиИГиП		+ 72	4			4		64		1		1			2,00	2,00	
	Б1.В.3	Россиеведение	ИРиЗС		+ 108	8					100		1		1			3,00	3,00	
	Б1.В.4	Русский язык в деловой и процессуальной документации	РЯ и ЛТ		+ 108				8		100		1		1			3,00	3,00	
	Б1.В.5	Информационная культура	ОиПП		+ 72	6					66		1		1			2,00	2,00	
				<b>Всего за семестр:</b>	<b>936</b>	<b>46</b>			<b>24</b>		<b>866</b>	<b>3</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>9</b>		<b>26,00</b>	<b>26</b>	
2	Б1.1	Информационные технологии в юридической деятельности	ММвЭ		+ 144	2			6		136	1			1	1		4,00	4,00	
	Б1.5	Безопасность жизнедеятельности	СиКП		+ 72	2			4		66		1		1			2,00	2,00	
	Б1.Б.1	Теория государства и права	ТиИГиП		+ 144	10					134	1		1	1			4,00	4,00	
	Б1.Б.2	Иностранный язык в сфере юриспруденции	ДИЯ		+ 72				8		64	1			1	1		2,00	2,00	
	Б1.Б.2	История отечественного государства и права	ТиИГиП		+ 108	8					100	1			1			3,00	3,00	
	Б1.Б.3	История государства и права зарубежных стран	ТиИГиП		+ 108	8					100	1			1			3,00	3,00	
	Б1.Б.4	Профессиональная этика	УПр.иЭксп.Деят.		+ 72	8					64		1		1			2,00	2,00	
	Б1.В.1	Юридическая психология	Психологии		+ 144	4			4		136		1		1	1		4,00	4,00	
	Б1.В.2	Правоохранительные органы	ПНиОПД		+ 144	4			6		134	1			1			4,00	4,00	
	Б1.В.3	Римское право	Гр.права и пр.		+ 144	10					134	1			1			4,00	4,00	
	Б1.ДВ.1	Основы педагогики и психологии	ОиПП		+ 72	6					66		1		1			2,00	2,00	

# Атрибуты студента



- ФИО, дата рождения
- Учебный план
- Факультет
- Форма обучения
- Группа
- Документы
- Оценки за ЕГЭ
- Адреса



# Преподаватели

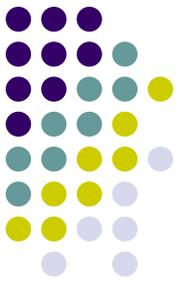
- ФИО, дата рождения
- Должность
- Звание
- кафедра
- вид работы (основная, совмещение)

# Расписание занятий



Дни	Зан.	Время зан.	ИТС-301 ИТВ-301	ИТС-3(ИНД) ИТВ-302(ИНД)	БИС-301(ИНД) БИВ-301(ИНД)	ИТЗ-401
Пн	online	18.40 - 19.20	<a href="#">ONLINE Конс. Безопасность жизнедеятельности Теске Г.П.</a>			
	offline					
	offline					
Вт	offline	18.30 - 19.10				
	offline	19.15 - 19.55				
	offline	20.00 - 20.40				
Ср	online	18.30 - 19.10	<a href="#">ONLINE Конс. Программная инженерия Захарова И.В.</a>	<a href="#">ONLINE Конс. Программная инженерия Захарова И.В.</a>		
	offline	19.15 - 19.55				
	offline	20.00 - 20.40				
Чт	offline	18.30 - 19.10				
	offline	19.15 - 19.55				
	offline	20.00 - 20.40				
Пт	online	18.30 - 19.10		<a href="#">ONLINE Конс. Компьютерная графика Поталов В.В.</a>	<a href="#">ONLINE Конс. Методы оптимизации бизнес-процессов Решетова Н.Э.</a>	
	online	19.15 - 19.55	<a href="#">ONLINE Конс. Моделирование и анализ бизнес-процессов Решетова Н.Э.</a>	<a href="#">ONLINE Конс. Моделирование и анализ бизнес-процессов Решетова Н.Э.</a>		
	offline	20.00 - 20.40				
Сб	online	10.00 - 10.40			<a href="#">ONLINE Конс. Рынки ИКТ и организация продаж Мельников В.А.</a>	
	online	14.00 - 14.40		<a href="#">ONLINE Конс. ЭВМ и периферийные устройства Ольховский Н.А.</a>		
	offline					

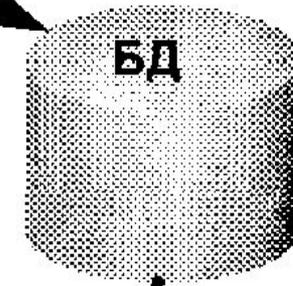
# Язык SQL



## Ввод оператора SQL

```
SQL> SELECT loc  
2 FROM dept;
```

Оператор  
передается в БД



## Вывод данных

```
LOC  
-----  
NEW YORK  
DALLAS  
CHICAGO  
BOSTON
```



# Система управления реляционной базой данных (RDBMS)

