LECTURE 5

- Системы баз данных
- Database systems

PLAN

BASES OF DATABASE SYSTEMS: CONCEPT, CHARACTERISTIC, ARCHITECTURE.

DATA MODELS. NORMALIZATION.

INTEGRITY CONSTRAINT ON DATA.

QUERY TUNING AND THEIR PROCESSING.

FUNDAMENTALS OF SQL.

PARALLEL PROCESSING OF DATA AND THEIR RESTORATION.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF DATABASES.

TECHNOLOGY OF PROGRAMMING OF ORM.

THE DISTRIBUTED, PARALLEL AND HETEROGENEOUS DATABASES.

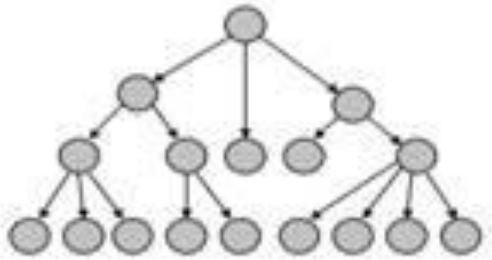
BASES OF DATABASE SYSTEMS: CONCEPT, CHARACTERISTIC, ARCHITECTURE.

ОСНОВЫ СИСТЕМ БАЗ ДАННЫХ: ПОНЯТИЕ, ХАРАКТЕРИСТИКА, АРХИТЕКТУРА.

- A database is a structured collection of records or data. A computer database is a kind of software to organize the storage of data. Databases help you organize this related information in a logical fashion for easy access and retrieval. To develop a database, there are several models used such as Hierarchical model, Network model, Relational model, Object-Oriented model etc. База данных - это структурированная коллекция записей или данных. Компьютерная база данных является своего рода программным обеспечением для организации хранения данных. Базы данных помогают вам организовать эту связанную информацию в логическом порядке для легкого доступа и поиска. Для разработки базы данных используется несколько моделей, таких как иерархическая модель, сетевая модель, реляционная модель, объектно-ориентированная модель и т. Д.
- https://www.youtube.com/watch?v=t8jgX1f8kc4&pbjreload=10

DATA MODELS. МОДЕЛИ ДАННЫХ.

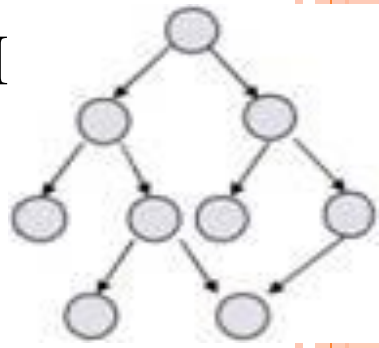
- **Hierarchical model.**
- Figure 1- Hierarchical Model



- In a hierarchical model, data is organized into an inverted tree-like structure. This structure arranges the various data elements in a hierarchy and helps to establish logical relationships among data elements of multiple files. Each unit in the model is a **record** which is also known as a **node**. Each record has a single parent. Иерархическая модель.
- В иерархической модели данные организованы в перевернутую древовидную структуру. Эта структура упорядочивает различные элементы данных в иерархии и помогает установить логические отношения между элементами данных нескольких файлов. Каждая единица в модели - это запись, которая также называется узлом. Каждая запись имеет одного родителя.

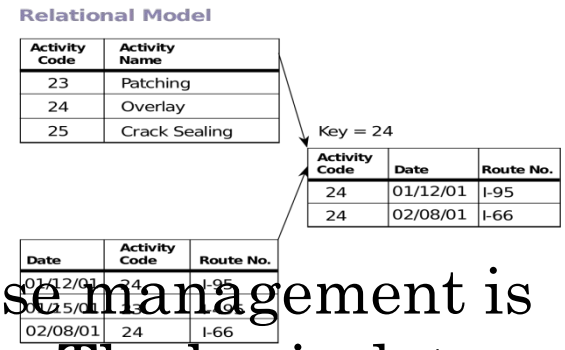
NETWORK MODEL. СЕТЕВАЯ МОДЕЛ

FIGURE 2- NETWORK MODEL



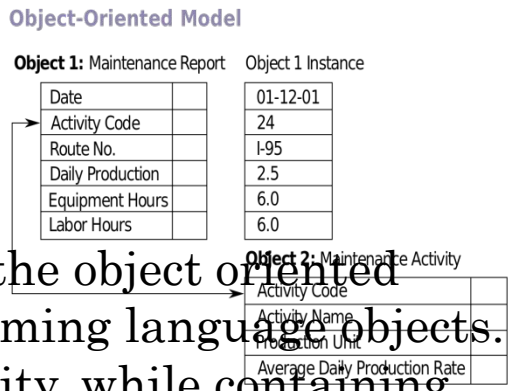
- The network model tends to store records with links to other records. Each record in the database can have multiple parents, i.e., the relationships among data elements can have a many to many relationships. So this model is an expansion to the hierarchical structure, allowing many-to-many relationships in a tree-like structure that allows multiple parents.
- The network model provides greater advantage than the hierarchical model in that it promotes greater flexibility and data accessibility. Сетевая модель имеет тенденцию хранить записи со ссылками на другие записи. Каждая запись в базе данных может иметь несколько родителей, то есть отношения между элементами данных могут иметь отношения многие-многие. Таким образом, эта модель является расширением иерархической структуры, разрешающей отношения «многие ко многим» в древовидной структуре, которая допускает наличие нескольких родителей.
- Сетевая модель обеспечивает большее преимущество, чем иерархическая модель, в том смысле, что она обеспечивает большую гибкость и доступность данных.

RELATIONAL MODEL. РЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ.



- The relational model for the database management is a database model based on relations. The basic data structure of the relational model is a **table** where information about a particular **entity** (say, a student) is represented in columns and rows. The columns enumerate the various **attributes**(i.e. characteristics) of an**entity**(e.g. student name, address, registration _number).The rows (also called records) represent **instances** of an entity (e.g. specific student). Реляционная модель для управления базой данных - это модель базы данных, основанная на отношениях. Базовая структура данных реляционной модели представляет собой таблицу, в которой информация о конкретной сущности (скажем, студент) представлена в столбцах и строках. Столбцы перечисляют различные атрибуты (то есть характеристики) объекта (например, имя учащегося, адрес, регистрационный номер). Строки (также называемые записями) представляют экземпляры объекта (например, конкретного учащегося).

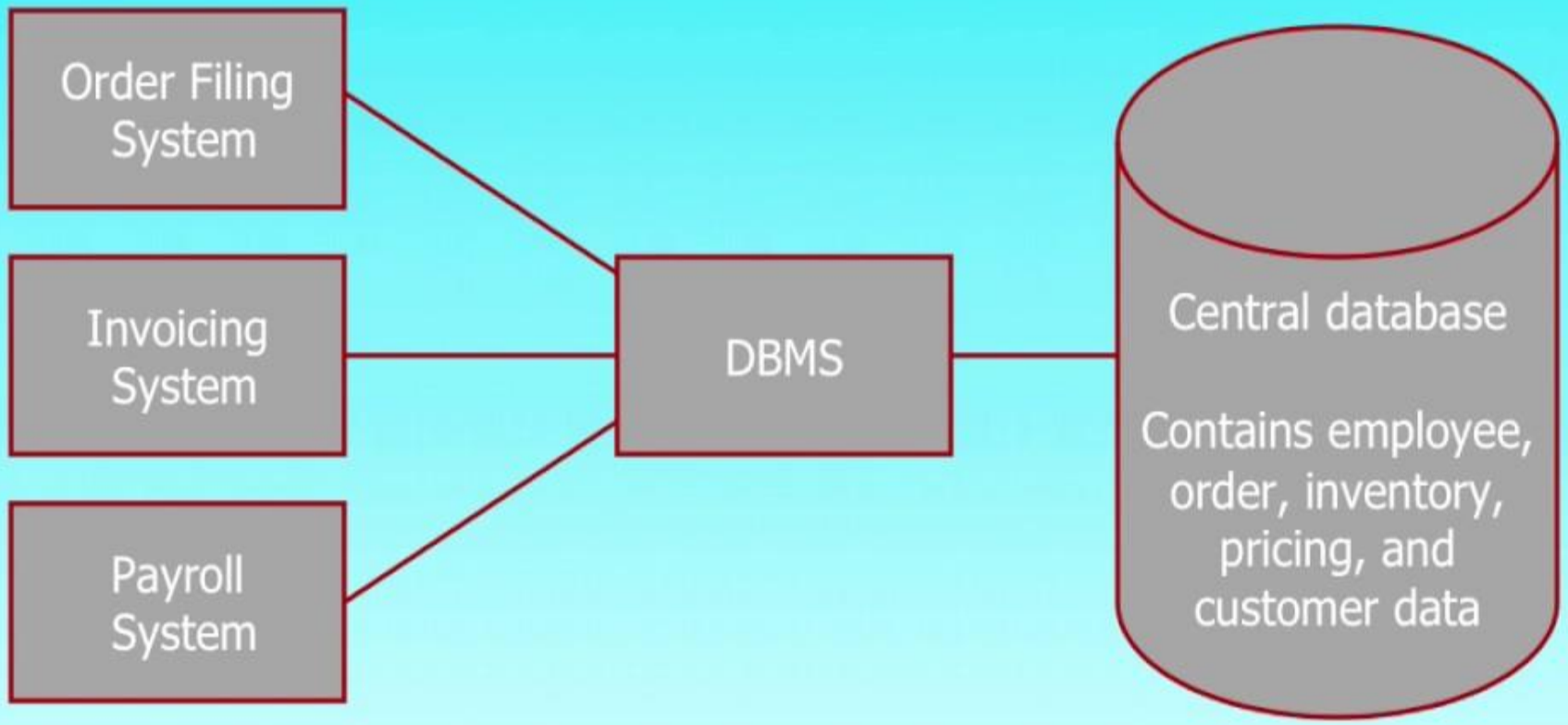
OBJECT –ORIENTED MODEL.
ОБЪЕКТ - ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ.



- In this Model we have to discuss the functionality of the object oriented Programming. It takes more than storage of programming language objects. It provides full-featured database programming capability, while containing native language compatibility. It adds the database functionality to object programming languages. This approach is the analogical of the application and database development into a constant data model and language environment. Applications require less code, use more natural data modeling, and code bases are easier to maintain. Object developers can write complete database applications with a decent amount of additional effort. В этой модели мы должны обсудить функциональность объектно-ориентированного программирования. Это занимает больше, чем хранение объектов языка программирования. Он предоставляет полнофункциональные возможности для программирования баз данных, в то же время обеспечивая совместимость с родным языком. Это добавляет функциональность базы данных к объектным языкам программирования. Этот подход аналогичен разработке приложений и баз данных в постоянной модели данных и языковой среде. Приложения требуют меньше кода, используют более естественное моделирование данных, а базы кода проще в обслуживании. Разработчики объектов могут написать законченные приложения базы данных с приличным количеством дополнительных усилий.

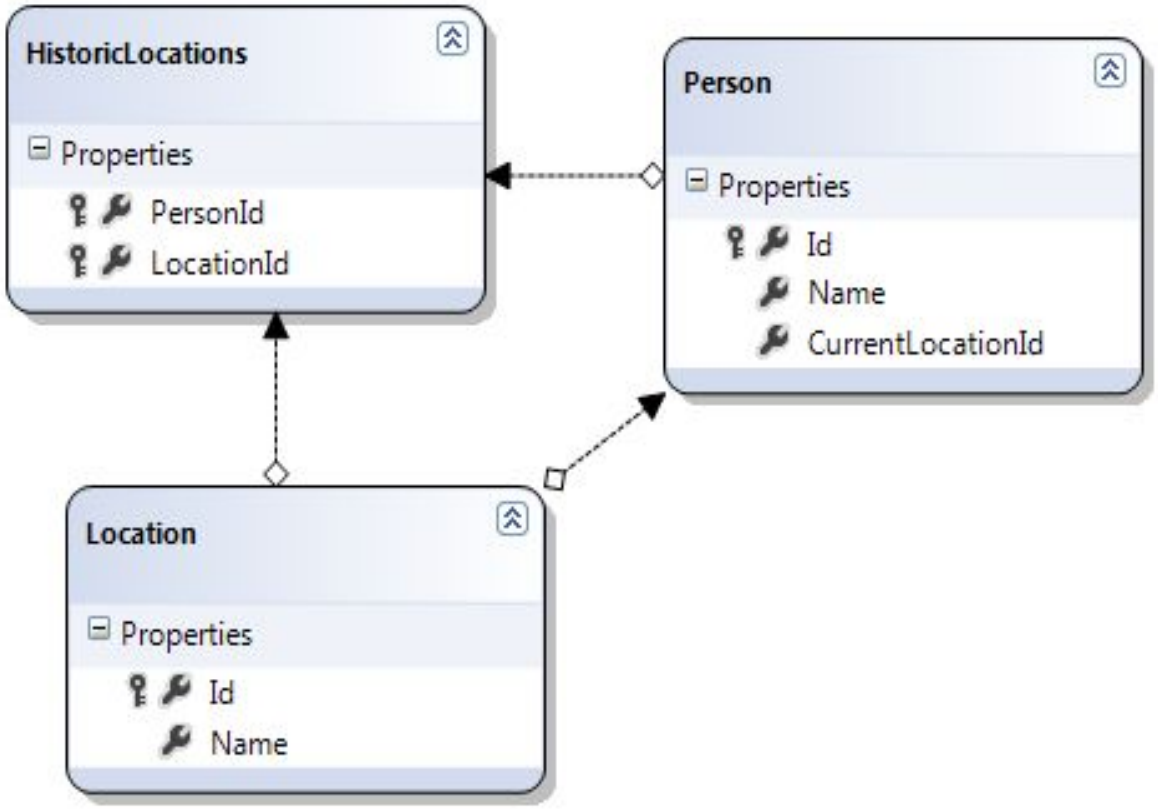
Database Management System

- A software system that is used to create, maintain, and provide controlled access to user databases



DBMS manages data resources like an operating system manages hardware resources

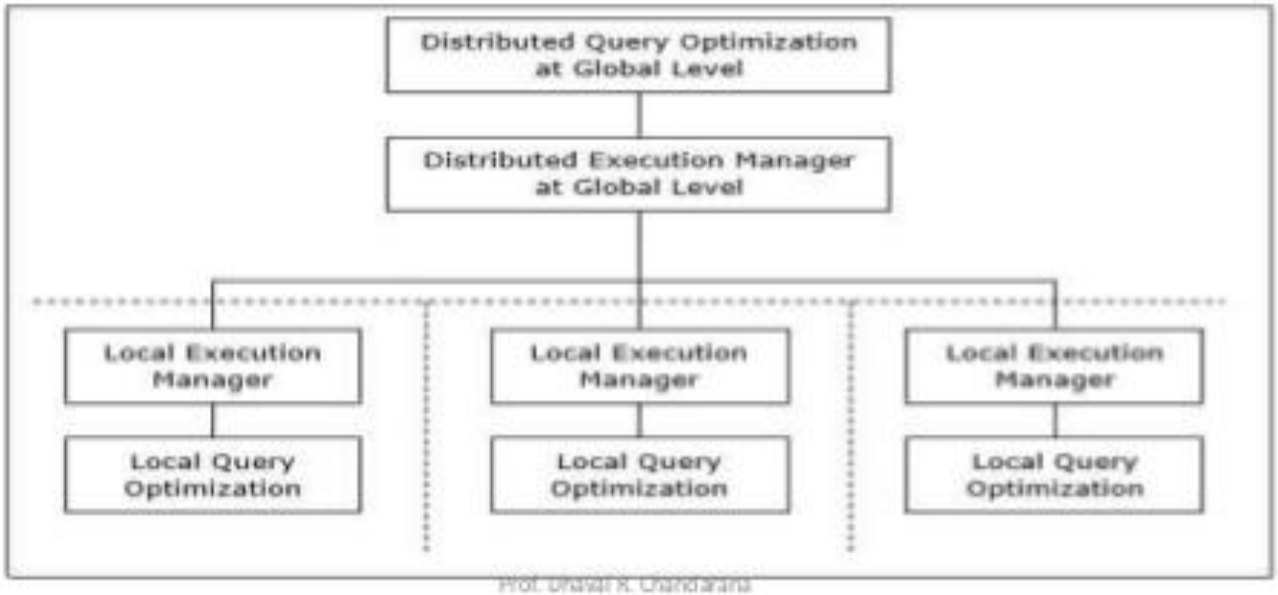
INTEGRITY CONSTRAINT ON DATA. ОГРАНИЧЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ.



QUERY TUNING AND THEIR PROCESSING. НАСТРОЙКА ЗАПРОСОВ И ИХ ОБРАБОТКА.

Query Processing in Distributed Systems

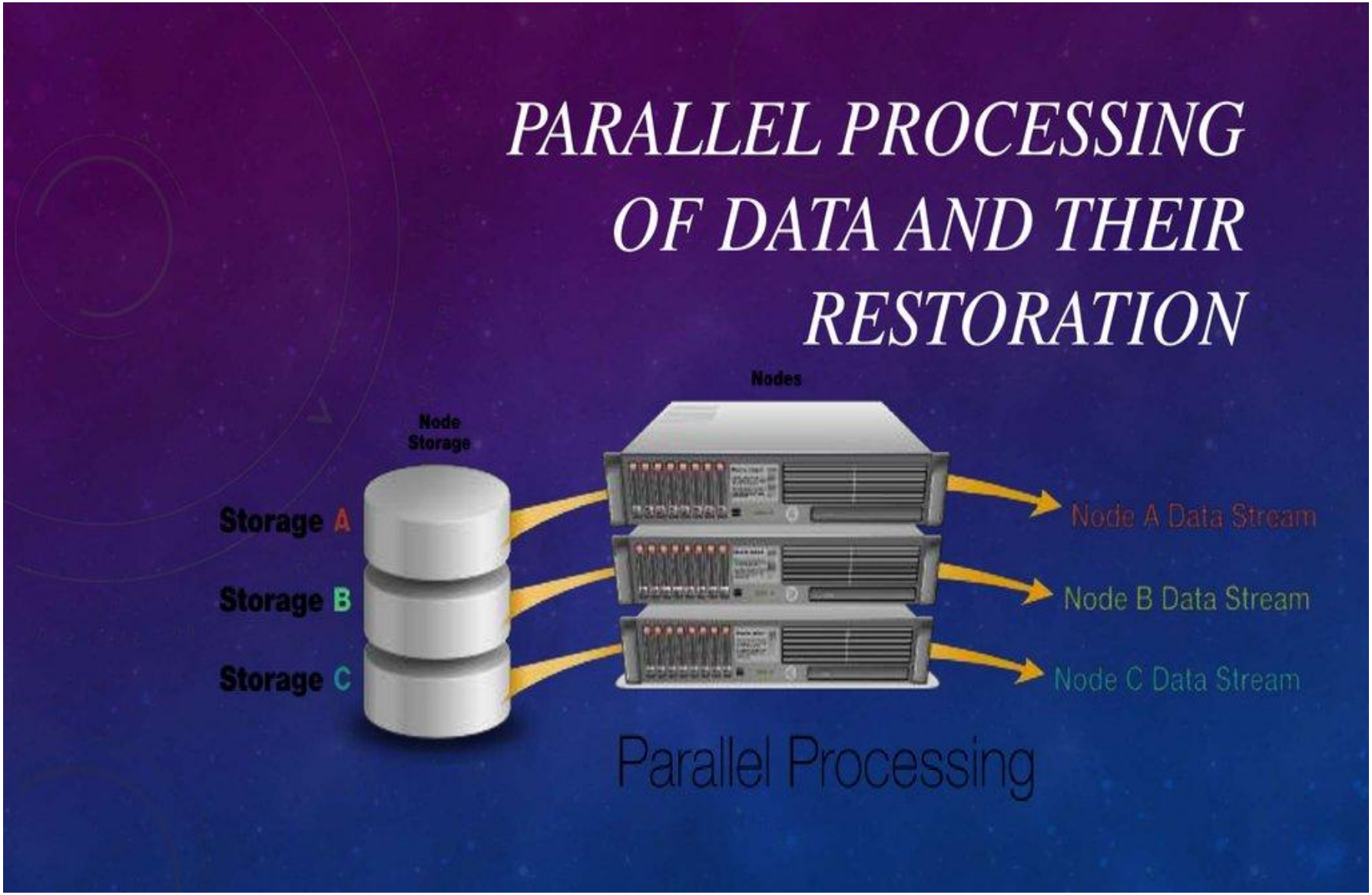
- In a distributed DBMS the catalog has to store additional information including the location of relations and their replicas. The catalog must also include system wise information such as the number of site in the system along with their identifiers'.



FUNDAMENTALS OF SQL
ОСНОВЫ SQL

- The structured language of requests (Structured Query Language) – the standard of communication with the database which is supported by ANSI. The majority of databases solid adheres to the ANSI-92 standard. Almost each separate database uses some unique set of syntax, though very strongly similar to the ANSI standard. In most cases, this syntax is extension of the basic standard though there are cases when such syntax results in different results for different databases. Структурированный язык запросов (Structured Query Language) - стандарт связи с базой данных, который поддерживается ANSI. Большинство баз данных твердо придерживается стандарта ANSI-92. Почти каждая отдельная база данных использует какой-то уникальный набор синтаксиса, хотя и очень сильно похож на стандарт ANSI. В большинстве случаев этот синтаксис является расширением базового стандарта, хотя бывают случаи, когда такой синтаксис приводит к разным результатам для разных баз данных.
- In the general terms, "SQL the database" is the general name for the **relational database management** system (RDMS). For some systems, "database" also concerns to group of tables, data, the configuration information which are essentially separate part from other, similar constructions. In this case, each installation of SQL of the database can consist of several databases. In other systems, they are mentioned as tables. В общих чертах, «SQL база данных» - это общее название для системы управления реляционными базами данных (RDMS). Для некоторых систем «база данных» также относится к группе таблиц, данных, информации о конфигурации, которые являются по существу отдельной частью от других, подобных конструкций. В этом случае каждая установка SQL базы данных может состоять из нескольких баз данных. В других системах они упоминаются в виде таблиц.

PARALLEL PROCESSING OF DATA AND THEIR RESTORATION. ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ И ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЕ.



DATABASES. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА БАЗ ДАННЫХ.

- **Design of databases** — process of creation of the database scheme and determination of necessary integrity constraints.
- Main objectives of design of databases:
- • Support of storage in a DB of all necessary information.
- • A data acquisition possibility on all necessary requests.
- • Abbreviation of redundance and duplicating of data.
- • Support of integrity of the database.
- Main design stages of databases
- Проектирование баз данных - процесс создания схемы базы данных и определения необходимых ограничений целостности.
- Основные задачи проектирования баз данных:
- • Поддержка хранения в БД всей необходимой информации.
- • Возможность сбора данных по всем необходимым запросам.
- • Сокращение избыточности и дублирования данных.
- • Поддержка целостности базы данных.
- Основные этапы проектирования баз данных

CONCEPTUAL DESIGN
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН

- **Conceptual design** — creation of a semantic domain model, that is information model of the highest level of abstraction. Such model is created without orientation to any specific DBMS and a data model. The terms "semantic model", "conceptual model" are synonyms.
- The specific type and the maintenance of conceptual model of the database is defined by the formal device selected for this purpose. Graphic notations, similar to ER charts are usually used.
- Most often the conceptual model of the database includes:
- • description of information objects or concepts of data domain and communications in between.
- • description of integrity constraints, that is requirements to admissible values of data and to communications in between.
- Концептуальный дизайн - создание семантической модели предметной области, то есть информационной модели высшего уровня абстракции. Такая модель создается без ориентации на какую-либо конкретную СУБД и модель данных. Термины «семантическая модель», «концептуальная модель» являются синонимами.
- Конкретный тип и содержание концептуальной модели базы данных определяется формальным устройством, выбранным для этой цели. Обычно используются графические обозначения, похожие на диаграммы ER.
- Чаще всего концептуальная модель базы данных включает в себя:
- • описание информационных объектов или понятий предметной области и связей между ними.
- • описание ограничений целостности, то есть требований к допустимым значениям данных и связи между ними.

LOGIC DESIG ЛОГИЧЕСКЙИ ДИЗАЙН

- **Logic design** — creation of the database scheme on the basis of a specific data model, for example, a relational data model. For a relational data model data logical model — a set of diagrams of the relations, it is normal with specifying of primary keys, and also the "communications" between the relations representing foreign keys.
- Логическое проектирование - создание схемы базы данных на основе конкретной модели данных, например, реляционной модели данных. Для реляционной модели данных логическая модель данных - это набор диаграмм отношений, обычно с указанием первичных ключей, а также «связей» между отношениями, представляющими внешние ключи.
- Conversion of conceptual model to a logical model is, as a rule, carried out by the formal rules. This stage can be substantially automated.
- Преобразование концептуальной модели в логическую модель, как правило, осуществляется по формальным правилам. Этот этап может быть существенно автоматизирован.
- At a stage of logic design specifics of a specific data model are considered, but specifics of specific DBMS can not be considered.
- На этапе логического проектирования рассматриваются особенности конкретной модели данных, но специфика конкретной СУБД не может рассматриваться.

PHYSICAL DESIGN

- **Physical design** — creation of the database scheme for specific DBMS. Specifics of specific DBMS can include restrictions for naming of database objects, restrictions for the supported data types, etc. Besides, specifics of specific DBMS in case of physical design include a choice of the decisions connected to a physical medium of data storage (a choice of methods of management of disk memory, division of a DB according to files and devices, data access methods), creation of indexes etc.
- Физический дизайн - создание схемы базы данных для конкретной СУБД. Специфика конкретной СУБД может включать ограничения для именования объектов базы данных, ограничения для поддерживаемых типов данных и т. Д. Кроме того, специфика конкретной СУБД в случае физического проектирования включает выбор решений, связанных с физическим носителем хранения данных (выбор методов управления дисковой памятью, разделения БД по файлам и устройствам, методов доступа к данным), создания индексов и т. д.

TECHNOLOGY OF PROGRAMMING OF ORM. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРА

- **What is ORM?**
- **Что такое ORM?**
- **ORM or Object-relational mapping**is a technology of programming which allows to transform incompatible types of models to OOP, in particular, between the data store and subjects to programming. ORM is used for simplification of process of saving objects in a relational database and their extraction, in case of this ORM itself cares for data transformation between two incompatible statuses. The majority of ORM tools considerably rely on meta data of the database and objects so objects need to know nothing about a database structure, and the database — nothing about how data are organized in the application. ORM provides complete division of tasks in well programmed applications in case of which both the database, and the application can work dataful everyone in the root form.
- ORM или объектно-реляционное отображение - это технология программирования, которая позволяет преобразовывать несовместимые типы моделей в ООП, в частности, между хранилищем данных и объектами программирования. ORM используется для упрощения процесса сохранения объектов в реляционной базе данных и их извлечения, при этом сама ORM заботится о преобразовании данных между двумя несовместимыми состояниями. Большинство инструментов ORM в значительной степени полагаются на метаданные базы данных и объектов, поэтому объектам не нужно ничего знать о структуре базы данных и базе данных - ничего о том, как данные организованы в приложении. ORM обеспечивает полное разделение задач в хорошо

THE DISTRIBUTED, PARALLEL AND HETEROGENEOUS DATABASES. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ И ГЕТЕРОГЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ.

- **Distributed database** – a set of the separated data which are logically connected among themselves (and their descriptions) which are physically distributed on some computer network.
- **The distributed DBMS** – the program complex intended for control of distributed databases and allowing to make distribution of information of the transparent for the ultimate user.
- Users interact with a distributed database through applications. Applications can be classified as those which don't require data access on other websites (local applications), and those which require similar access (global applications).
- Распределенная база данных - набор разделенных данных, логически связанных между собой (и их описания), которые физически распределены по некоторой компьютерной сети.
- Распределенная СУБД - программный комплекс, предназначенный для управления распределенными базами данных и позволяющий сделать распространение информации прозрачным для конечного пользователя.
- Пользователи взаимодействуют с распределенной базой данных через приложения. Приложения могут быть классифицированы как те, которые не требуют доступа к данным на других веб-сайтах (локальные приложения), и те, которые требуют аналогичного доступа (глобальные приложения).

QUESTIONS:

- 1.What makes databases such an essential component of modern life?
- 2. Can databases be used to predict consumer behavior?
- 3. What are the basic components of a database?
- 4. Why are relationships a significant aspect of databases?
- 5. What's the difference between flat files and other database models?

REFERENCES

- 1. June J. Parsons and Dan Oja, New Perspectives on Computer Concepts 16th Edition - Comprehensive, Thomson Course Technology, a division of Thomson Learning, Inc Cambridge, MA, COPYRIGHT © 2014.
- 2. Lorenzo Cantoni (University of Lugano, Switzerland) James A. Danowski (University of Illinois at Chicago, IL, USA) Communication and Technology, 576 pages.
- 3. Craig Van Slyke Information Communication Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications (6 Volumes). ISBN13: 9781599049496, 2008, Pages: 4288
- 4. Utelbaeva A.K.,Utelbaeva A.K. Study guide for lectures on discipline “Computer science”, Shimkent 2008, 84 pages.