

УДК 004.652

МОДЕЛИ ДАННЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ БАЗ ДАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Волхонский А.Н.¹

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail: avolhonskij34@gmail.com

При разработке технологических процессов и настройки систем их автоматизации требуется учитывать большое количество параметров. Автоматизированные системы состоят из большого количества взаимосвязанных подсистем, каждая из которых выполняет собственную функцию. Функции автоматизированных систем предусматривают большой спектр возможностей, каждая из которых реализуется специфическими программными и техническими комплексами, специализированными на решении определённого ряда задач. Одной из наиболее глобальных подсистем является система управления предприятием или MES-система. Данная система позволяет выполнять организацию, структурирование и обработку большого количества различной информации и реализовывать широкий спектр функциональных возможностей. Одной из основных особенностей современных MES-систем является возможность настройки их функциональных возможностей по нужды каждого определённого технологического процесса. При таких подходах к организации систем управления важную роль играет правильное структурирование и хранение информации в базах данных. Модель данных является одной из основных частей базы данных, которая в большей степени определяет её структуру. Правильно разработанная структура базы данных сильно влияет на эффективность работы всей системы. В данной статье будут рассмотрены основные понятия, связанные с базами данных, выявлены предъявляемые к ним требования, а также детально рассмотрены основные виды моделей данных, применяемые при проектировании баз данных.

Ключевые слова: автоматизированные системы, базы данных, модель данных, данные, информация

DATA MODELS IN THE DESIGN OF DATABASES OF AUTOMATED SYSTEMS

Volkhinskij A.N.¹

¹Samara State Technical University, Samara, e-mail: avolhonskij34@gmail.com

When developing technological processes and configuring their automation systems, it is necessary to take into account a large number of parameters. Automated systems consist of a large number of interconnected subsystems, each of which performs its own function. The functions of automated systems provide a wide range of capabilities, each of which is implemented by specific software and technical complexes specialized in solving a certain set of tasks. One of the most global subsystems is the enterprise management system or MES-system. This system allows you to organize, structure and process a large amount of different information and implement a wide range of functionality. One of the main features of modern MES systems is the ability to customize their functionality according to the needs of each specific technological process. With such approaches to the organization of management systems, the correct structuring and storage of information in databases plays an important role. The data model is one of the main parts of the database, which largely determines its structure. A properly designed database structure greatly affects the efficiency of the entire system. This article will consider the basic concepts related to databases, identify the requirements imposed on them, and also consider in detail the main types of data models used in database design.

Keywords: automated systems, databases, data model, data, information

База данных (БД) — это программа, которая позволяет хранить и обрабатывать информацию в структурированном виде.

Базы данных понадобились тогда, когда возникла потребность хранить большие объёмы однотипной информации, уметь её оперативно использовать. Базами данных (в

широком понимании этого слова) пользовались на протяжении всей истории жрецы, чиновники, купцы, ростовщики, алхимики.

База данных представляет собой совокупность массивов и файлов данных, организованная по определённым правилам, предусматривающим стандартные принципы описания, хранения и обработки данных независимо от их вида.

Основное требование к базам данных – удобство доступа к данным, возможность оперативно получить исчерпывающую информацию по любому интересующему вопросу.

Наборы принципов, которые определяют организацию логической структуры хранения данных в базе, называются моделями данных.

Ядром любой БД является модель данных. Модель данных – это совокупность структуры данных и операций их обработки.

Основные виды моделей данных:

1. Иерархическая модель данных.
2. Сетевая модель данных;
3. Реляционная модель данных;
4. Система инвертированных списков.

Иерархическая модель данных

Данная модель данных представляет собой совокупность элементов, связанных по строго определённым правилам. Объекты, связанные иерархическими отношениями образуют ориентированный граф (см. Рис.1). Основными понятиями иерархической модели данных являются: уровень, узел (или элемент) и связь. Такая модель данных обладает следующими свойствами:

1. Каждый узел связан только с одним вышестоящим узлом, кроме вершины;
2. Иерархическая модель данных имеет только одну вершину, узел не подчинен более никаким узлам;
3. От каждого узла существует единственный путь к вершине;
4. Связь не может быть установлена между объектами, находящимися через уровень;
5. Связь между узлами первого уровня не определяется.

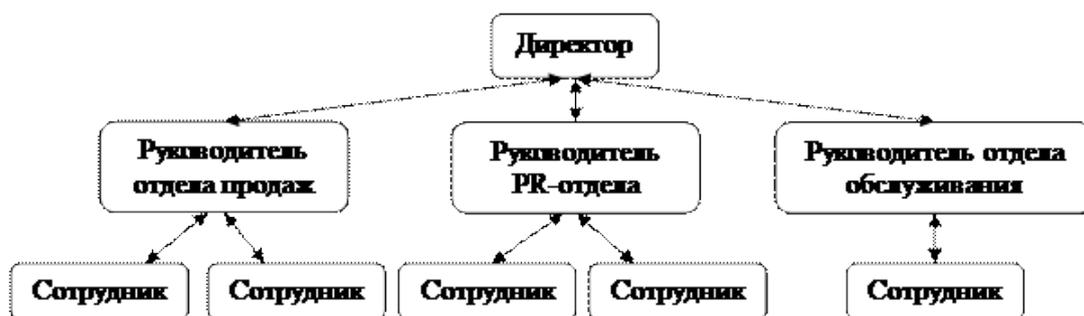


Рисунок 1 – Пример иерархической структуры данных

Преимущества:

1. Простота.
2. Минимальный расход памяти.

Недостатки:

1. Отсутствие универсальности – не всякую информацию можно выразить в иерархической модели данных.
2. Исключительно навигационный принцип доступа к данным.
3. Доступ к данным только через корневой элемент.

Сетевая модель данных

Элементами этой модели являются: уровень, узел, связь. Отличия в том, что элемент одного уровня может быть связан с любым количеством элементов соседнего уровня, и не существует подчиненности уровней друг другу(см. Рис.2).

Свойства сетевой модели:

1. Связь не может быть установлена между объектами, находящимися через уровень;
2. Связь между узлами первого уровня не определяется.

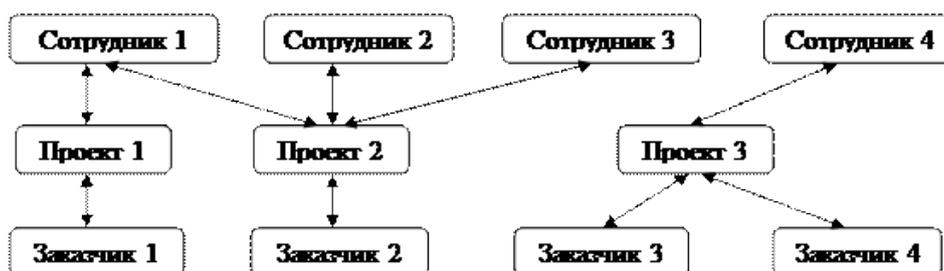


Рисунок 2 – Пример сетевой структуры данных

Преимущества:

1. Универсальность.
2. Возможность доступа к данным через значения нескольких отношений.

Недостатки:

1. Сложность – обилие понятий, вариантов их взаимосвязей и способов реализации.
2. Допустимость только навигационного принципа доступа к данным.

Реляционная модель данных

Это способ представления данных в виде таблиц (см. Рис.3).

Элементы: поле (столбец), запись (строка) и таблица (отношение).

Под реляционной системой понимается система, основанная на следующих принципах:

1. данные пользователя представлены только в виде таблиц;
2. пользователю предоставляются операторы, генерирующие новые таблицы из старых (для выборки данных).



Рисунок 3 – Пример реляционной модели данных

Преимущества:

1. Простота. В такой модели всего одна информационная конструкция, формализующая табличное представление. Она наиболее привычна для пользователя.
2. Теоретическое обоснование. Существуют строгие методы нормализации данных в таблицах.
3. Независимость данных. При изменении БД, ее структуры необходимы бывают лишь минимальные изменения прикладных программ.

Недостатки:

1. Низкая скорость, т.к. требуются операции соединения.
2. Большой расход памяти в силу организации всех данных в виде таблиц.

Система инвертированных списков

Система инвертированных списков – система индексов. Систему инвертированных списков можно рассматривать как частный случай сетевой модели данных, которая имеет два уровня.

Основные элементы: основной файл, инвертированный список (файл), список связей.
 В такой системе имеется несколько основных файлов, имеющих единую сквозную нумерацию (см. Рис.4).

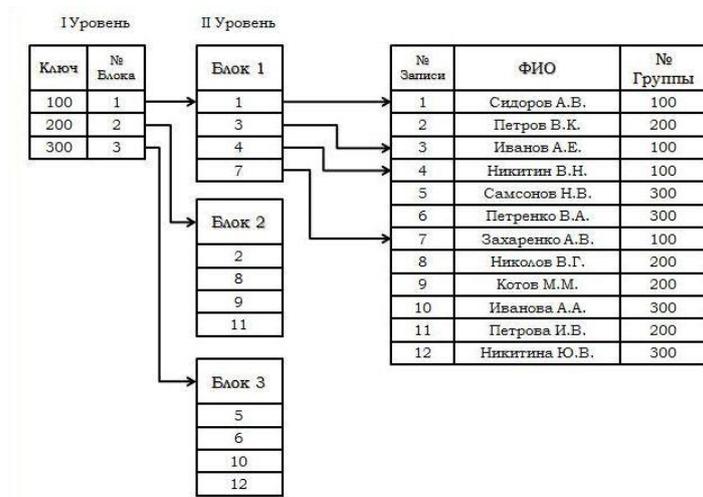


Рисунок 4 – Пример системы инвертированных списков

Список литературы:

1. База данных. Реляционная база данных [Электронный ресурс]// HTML academy // URL: <https://htmlacademy.ru/tutorial/php/databases>
2. База данных – определение [Электронный ресурс]]// Patches IT Community // URL: <https://oracle-patches.com/db/%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%B0-%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85-%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5>
3. Основные понятия баз данных [Электронный ресурс]// ПМ02 Разработка и администрирование баз данных //URL: <https://www.sites.google.com/site/razrabotkaizasitabazdannyyh/osnovnye-ponatia-baz-dannyh>
4. Виды моделей данных [Электронный ресурс]// HELPIKS.ORG // URL: <https://helpiks.org/9-2468.html>