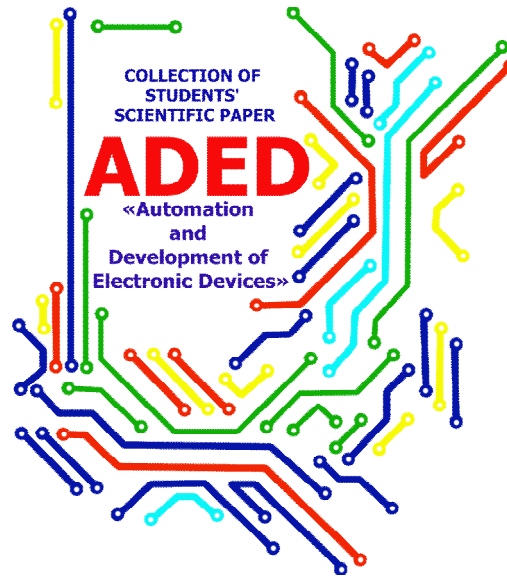


Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки



## ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

**ADED-2019**

(Випуск 2)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2019

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки  
(КІТАМ)

## **ЗБІРНИК**

**студентських наукових статей**

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

**ADED-2019**

(Випуск 2)

[електронне видання]

Харків 2019

Завдяки розвитку Індустрії 4.0 планується навчити ці машини обмінюватися даними один з одним без втручання людини. Наприклад, на заводі Siemens вже зараз працює понад тисячу осіб, основне завдання яких – проводити моніторинг машин і комп'ютерів.

За прогнозами ВЕФ (Всесвітнього Економічного Форуму), більша частина технологій, які запроваджує Четверта промислова революція, стане невід'ємною частиною життя вже в 2027 році. Завдяки цього можуть з'явитися не тільки розумні будинки, а ще й розумні міста, повноцінні безпілотні автомобілі, штучний інтелект для роботи в офісах і кишенькові суперкомп'ютери.

Таким чином, можна точно сказати, що Індустрія 4.0 поступово впроваджується в промисловості та речах, що нас оточують. Вже зараз в об'єкти, від домашньої побутової електроніки до промисловості та підприємств закладають принципи та можливості до взаємозв'язку речей та об'єктів для їх автономної роботи. Це дає змогу користуватися «розумною» технікою та обладнанням, а для промисловості і економіки будь-якої країни це відкриває широкі можливості для їх розвитку.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2015) Трансформационное моделирование бизнеса электронного бизнеса в условиях нестабильной среды // Эффективное антикризисное управление. № 2. С. 58-71.

2. 4 European Parliament, Policy department A: Economic and scientific policy / Industry 4.0

3. Лавров К.И. (2017) Моделирование трансформации бизнеса. Телекоммуникационный сектор в устойчивом развитии // Стратегические решения и управление рисками. 2017. № 4 (103). С. 30-41..

4. Bauer H., Patel M., Veira J. (2016) The Internet of Things: sizing up the opportunity

5. Клаус Шваб / Всемирный экономический форум / <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>

6. Липкин Е. Б. Индустрия 4.0: Умные технологии - ключевой элемент в промышленной конкуренции / Е. Б. Липкин. – Москва, 2007. – 223 с.

*Науковий керувник: Чала Олена Олександрівна, асистент кафедри КІТАМ Харківського національного університету радіоелектроніки*

УДК 004.65

## ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТИПОВ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С СОВРЕМЕННЫМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ

**А. В. Микитенко**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Украина, 61166, Харьков, пр. Науки 14

e-mail: mykytenkovladislav@gmail.com

**Аннотация:** В настоящее время во всем мире присутствует огромное количество различных программных продуктов. С большой долей вероятности они включают в себя базы данных хранения огромных массивов информации. Кроме того, не малую роль играет правильный подбор и построение архитектуры базы данных. Поэтому, в работе рассмотрены основные типы баз данных. В результате проведенного анализа различных типов и вариаций баз данных определены их особенности.

**Ключевые слова:** архитектура базы данных, программный продукт, применение, хранение.

## REVIEW OF MODERN TYPES OF DATABASES FOR INTERACTION WITH MODERN APPLICATIONS

### A. Mykytenko

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14

e-mail: mykytenkovladislav@gmail.com

**Anotations:** Nowadays there is a huge amount of various software products all over the world. It is very likely that they include databases for storing huge amounts of information. In addition, the correct selection and construction of the database architecture plays a significant role. Therefore, in the work considered the main types of databases. As a result of the analysis of various types and variations of databases, their features were identified.

**Key words:** database architecture, software product, application, storage.

Из года в год количество информации стремительно растет. Без надлежащего инструмента ее использования весьма проблематично. Для быстрого хранения, фильтрации, сортировки и поиска больших массивов структурированной информации были созданы информационно-поисковые системы (ИПС). В своем составе они имеют базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД). БД - это организованная совокупность сведений о событиях, явлениях, объектах или процессах, которые относятся к определенной предметной области. Она организована таким образом, чтобы обеспечить информационные потребности пользователей, а также для удобного хранения этого большого массива данных, как в целом, так и любой ее части.

Для поиска информации в БД используют информационно-поисковые языки (ИПМ). ИПМ это язык, используемый для создания поисковых запросов.

Поисковый запрос должен быть оптимальным, то есть достаточно компактным, чтобы не слишком замедлить поиск, и они должны давать достаточно информации об объекте [1 – 4].

Под информационно-поисковой системой в дальнейшем понимается организованная совокупность программно-технических и других вспомогательных средств, технологических процессов и функционально-определенных групп работников, обеспечивающих сбор, представление и накопление информационных ресурсов в определенной предметной области, поиск и выдачу сведений, необходимых для удовлетворения информационных потребностей установленного контингента пользователей-абонентов системы.

Решение проблем, связанных с информационным поиском, имеет большое значение на практике.

Темпы роста объемов информации значительно опережают прогресс в области совершенствования информационного поиска.

Следовательно, выбор правильной модели БД играет основополагающую роль в создании информационно-поисковой системы.

Существуют такие основные виды моделей баз данных [5]:

- реляционная;
- иерархическая;
- объектно-ориентированная;
- объектно-реляционная;
- реляционная;
- сетевая;
- функциональная.

Кратко рассмотрим каждую модель баз данных.

Реляционная база данных представляет собой большое количество взаимосвязанных таблиц, в каждой из которых содержится информации об определенных объектах. Каждая строка в такой таблицы содержит данные о только один объект, а столбцы содержат различные характеристики этих объектов, получивших название атрибуты [6].

Иерархическая база данных – это модель данных в которой используется представление базы данных в виде древовидной (иерархической) структуры, состоящей из объектов (данных) различных уровней [7].

Объектно-ориентированная база данных (ООБД) – база данных, в которой данные моделируются в виде объектов, их атрибутов, методов и классов [8].

Объектно-реляционная СУБД (ОРСУБД) – реляционная СУБД (РСУБД), поддерживающая некоторые технологии, реализующие объектно-ориентированный подход: объекты, классы и наследование реализованы в структуре баз данных и языке запросов. Объектно-реляционными СУБД являются, например, широко известные Oracle Database, Informix, DB2, PostgreSQL.

Сетевая модель данных – логическая модель данных, являющаяся расширением иерархического подхода, строгая математическая теория, описывающая структурный аспект, аспект целостности и аспект обработки данных в сетевых базах данных [9].

Функциональные базы данных используются для решения аналитических задач, таких как финансовое моделирование и управление производительностью. Функциональная база данных или коротко функциональная модель отличается от реляционной модели. Функциональная модель также отличается от других аналогично названных концепций, включая модель функциональной базы данных DAPLEX и базы данных функциональных языков [10].

Проектирование информационных систем, включающих в себя базы данных, осуществляется на физическом и логическом уровнях.

Определено, что решение проблем проектирования информационных систем на физическом уровне во многом зависит от используемой СУБД и зачастую автоматизировано, а также скрыто от пользователя. В ряде случаев пользователю предоставляется возможность настройки отдельных параметров системы, что не составляет большой проблемы.

Современные СУБД должна обеспечивать перечисленные ниже типы функций и служб (сервисов).

Рассмотрим одну из основных функций СУБД – хранение, извлечение и обновление данных. СУБД должна предоставлять пользователям возможность сохранять, извлекать и обновлять данные в базе данных. Это фундаментальная функция СУБД.

В ходе проведенного анализа процессов хранения, извлечение и обновление данных в БД определено, что способ реализации этих функций в СУБД должен позволять скрывать от конечного пользователя внутренние детали физической реализации системы (например, файловую организацию или используемые структуры хранения).

Далее рассмотрим каталог, доступный конечным пользователям. СУБД должна иметь доступный конечным пользователям каталог, в котором хранится описание элементов данных.

Ключевой особенностью архитектуры ANSI-SPARC является наличие интегрированного системного каталога с данными о схемах, пользователях, приложениях и т.д. [11].

Предполагается, что каталог доступен как пользователям, так и функциям СУБД. Системный каталог, или словарь данных, является хранилищем информации, описывающей данные в базе данных (по сути, это – метаданные).

В зависимости от типа используемой СУБД количество информации и способ ее применения могут варьироваться.

Обычно в системном каталоге хранятся следующие сведения [12]:

- имена, типы и размеры элементов данных;

- имена связей;
- накладываемые на данные ограничения поддержки целостности;
- имена санкционированных пользователей, которым предоставлено право доступа к данным;
- внешняя, концептуальная и внутренняя схемы и отображения между ними;
- статистические данные, например частота транзакций и счетчики обращений к объектам базы данных.

Системный каталог позволяет достичь определенных преимуществ, перечисленных ниже [13]:

- информация о данных может быть централизованно собрана и сохранена, что позволит контролировать доступ к этим данным, как и к любому другому ресурсу;
- можно определить смысл данных, что поможет другим пользователям понять их предназначение;
- упрощается сообщение, так как сохраняются точные определения смысла данных. В системном каталоге также могут быть указаны один или несколько пользователей, которые являются владельцами данных или обладают правом доступа к ним;
- благодаря централизованному хранению избыточность и противоречивость описания отдельных элементов данных могут быть легко обнаружены;
- внесенные в базу данных изменения могут быть запротоколированы.
- последствия любых изменений могут быть определены еще до их внесения, поскольку в системном каталоге зафиксированы все существующие элементы данных, установленные между ними связи, а также все их пользователи;
- меры обеспечения безопасности могут быть дополнительно усилены;
- появляются новые возможности организации поддержки целостности данных;
- может выполняться аудит сохраняемой информации.

Рассмотрим функцию поддержки транзакций. СУБД должна иметь механизм, который гарантирует выполнение либо всех операций обновления данной транзакции, либо ни одной из них.

Транзакция представляет собой набор действий, выполняемых отдельным пользователем или прикладной программой с целью доступа или изменения содержимого базы данных.

Примерами простых транзакций может служить добавление в базу данных, удаление из нее или обновление сведений о том или ином объекте.

Если во время выполнения транзакции произойдет сбой, база данных попадает в противоречивое состояние, поскольку некоторые изменения уже будут внесены, а остальные – еще нет. Поэтому все частичные изменения должны быть отменены для возвращения базы данных в прежнее, непротиворечивое состояние.

Особенности сервисов управления параллельностью. СУБД должна иметь механизм, который гарантирует корректное обновление базы данных при параллельном выполнении операций обновления многими пользователями [14]. При этом параллельный доступ сравнительно просто организовать, если все пользователи выполняют только чтение данных, поскольку в этом случае они не могут помешать друг другу. Однако, когда несколько пользователей одновременно получают доступ к БД, конфликт с нежелательными последствиями легко может возникнуть, например, если хотя бы один из них попытается обновить данные.

СУБД должна гарантировать, что при одновременном доступе к базе данных многих пользователей подобных конфликтов не произойдет.

Сервисы восстановления. При обсуждении поддержки транзакций упоминалось, что при сбое транзакции база данных должна быть возвращена в непротиворечивое состояние, что должно гарантироваться возможностями СУБД [9].

Сервисы контроля доступа к данным. СУБД должна иметь механизм, гарантирующий возможность доступа к базе данных только санкционированных пользователей. Термин

"безопасность" относится к защите базы данных от преднамеренного или случайного несанкционированного доступа. Предполагается, что СУБД обеспечивает механизмы подобной защиты данных.

Поддержка обмена данными. СУБД должна обладать способностью к интеграции с коммуникационным программным обеспечением с целью организации доступа удаленных пользователей к централизованной БД (в рамках системы распределенной обработки).

Службы поддержки целостности данных. СУБД должна обладать инструментами контроля за тем, чтобы данные и их изменения соответствовали заданным правилам.

Целостность базы данных означает корректность и непротиворечивость хранимых данных и выражается в виде ограничений или правил сохранения непротиворечивости данных, которые не должны нарушаться в базе [9].

Службы поддержки независимости от данных. СУБД должна обладать инструментами поддержки независимости программ от структуры базы данных.

Понятие независимости от данных рассмотрено выше и обычно она достигается за счет реализации механизма поддержки представлений или подсем. Физическая независимость от данных достигается довольно просто, так как обычно имеется несколько типов допустимых изменений физических характеристик базы данных, которые никак не влияют на представления. Однако добиться полной логической независимости от данных сложнее. Как правило, система легко адаптируется к добавлению нового объекта, атрибута или связи, но не к их удалению. В некоторых системах вообще запрещается вносить любые изменения в уже существующие компоненты логической схемы [15].

Вспомогательные службы. СУБД должна предоставлять некоторый набор различных вспомогательных служб. Вспомогательные утилиты обычно предназначены для оказания помощи АБД в эффективном администрировании базы данных.

То есть, одни утилиты работают на внешнем уровне, а потому они, в принципе, могут быть созданы самим АБД, тогда как другие функционируют на внутреннем уровне системы и потому должны быть предоставлены самим разработчиком СУБД.

Ниже приведены некоторые примеры утилит.

Утилиты импортирования, предназначенные для загрузки базы данных из плоских файлов, а также утилиты экспортирования, которые служат для выгрузки базы данных в плоские файлы.

Средства мониторинга, предназначенные для отслеживания характеристик функционирования и использования базы данных [9].

Программы статистического анализа, позволяющие оценить производительность или степень использования базы данных.

Инструменты реорганизации индексов, предназначенные для перестройки индексов и обработки случаев их переполнения.

Инструменты сборки мусора и перераспределения памяти для физического устранения удаленных записей с запоминающих устройств, объединения освобожденного пространства и перераспределения памяти в случае необходимости.

Таким образом, база данных – организованная структура, предназначенная для хранения информации. С понятием базы данных тесно связано понятие системы управления базой данных. Это комплекс программных средств, предназначенных для создания структуры новой базы, наполнения ее содержимым, редактирования содержимого и визуализации информации. Банк данных является разновидностью информационной системы, в которой реализованы функции централизованного хранения и накопления обрабатываемой информации.

Главными составляющими банка данных являются база данных и системы управления базами данных.

Основными пользователями баз и банков данных являются специалисты, ведущие различные участки экономической работы. Их состав неоднороден, они различаются по

квалификации, степени профессионализма, уровню в системе управления: главный бухгалтер, бухгалтер, операционист, начальник кредитного отдела и т.д. Удовлетворение их информационных потребностей – это решение большого числа проблем в организации внутримашинного информационного обеспечения.

В данной работе рассмотрены функции, которые должна обеспечивать типичная СУБД.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Симонович С.В. Информатика для юристов и экономистов / С.В. Симонович. – СПб.: Питер, 2005. – 688 с.
2. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс. / С.В. Симонович.– СПб.: Питер, 2006. – 640 с.
3. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера / В.П. Леонтьев. – 2005. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2005. – 800 с.
4. Хомоненко А.Д. Базы данных / А.Д. Хомоненко. – СПб.: КОРОНА, 2000. – 416 с.
5. Косарев В.П. Экономическая информатика и вычислительная техника./ В.П. Косарев. М.: Финансы и статистика, 2005. –592 с.
6. Мирошниченко Г.А. Реляционные базы данных. Практические приемы оптимальных решений / Г.А. Мирошниченко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 400 с.
7. Пятибратов А.П., Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебное пособие / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. – М.: Проспект, 2014. – 736 с.
8. Осипов Д.Л. Базы данных и Delphi / Д.Л. Осипов. – Теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 752 с.
9. Невлюдов І.Ш. Технології інформаційно-пошукових систем / І.Ш. Невлюдов, А.А. Андрусевич, А.В. Фролов, С.В. Сотник – Київ-58, просп. Космонавта Комарова, 1, 2015. – 349 с.
10. Маннинг Кристофер Введение в информационный поиск / К. Маннинг, Р. Прабхакар, Ш. Хайнрих. – М.: Вильямс – 2011. – 528 с.
11. . Кумскова И.А. Базы данных / И.А. Кумскова. – М.: КноРус, 2016. – 488 с.
12. Козадаев К.В. Системы управления базами данных: электронный учебно-методический комплекс / К.В. Козадаев, В.В. Скакун – 2012. – 367 с.
13. Волков В.А. Анализ особенностей использования систем управления базами данных MS Access, MySQL / В.А Волков, Д.С. Трунин, С.А. Митьков // APRIORI. Серия: Естественные и технические науки. – 2015. – №. 6. – С. 14-19.
14. Кузнецов С.Д. Транзакционные параллельные СУБД: новая волна / С.Д. Кузнецов // Труды Института системного программирования РАН. – 2011. – Т. 20. – 3 – 20 с.
15. Додохов А.Л. Исследование применения СУБД Oracle для защиты персональных данных / А.Л. Додохов, А.Г. Сабанов // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2011. – №. 2-2 (24).

***Научный руководитель:** Сотник Светлана Викторовна, к.т.н., доцент кафедры КИТАМ, Харьковского национального университета радиоэлектроники*