СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc514879238)

[1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ 5](#_Toc514879239)

[1.1 Общее определение системы баз данных 5](#_Toc514879240)

[1.2. Общее определение базы данных 7](#_Toc514879241)

[1.3 Архитектура системы баз данных 7](#_Toc514879242)

[1.4 Реляционная модель данных 10](#_Toc514879243)

[2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 12](#_Toc514879244)

[3. РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ 14](#_Toc514879245)

[3.1 Предметная область базы данных 14](#_Toc514879246)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 14](#_Toc514879247)

# ВВЕДЕНИЕ

Для принятия обоснованных и эффективных решений в производственной и научной деятельности современный специалист должен уметь с помощью компьютеров и средств связи получать, накапливать, хранить и обрабатывать данные, представляя результат в виде наглядных отчетов. В современном обществе информационные технологии развиваются очень стремительно, они проникают во все сферы человеческой деятельности.

Целью данной дипломной работы является разработка удаленной базы данных и Web-приложения для сбора, предварительной обработки и хранения данных, получаемых с почвенной лизиметрической станции, гидрометеорологической станции и стационарных станций измерения влажности почв. Результаты измерений каждые шесть часов передаются на сервер АлтГУ в неупорядоченном виде. Необходимо реализовать осуществление записи данных в базу данных посредством импорта из файла, с последующим их структурированием.

Архитектура клиент-сервер, используемая для реализации поставленной задачи, даёт возможность разделить задачу на две подзадачи: разработка удалённой базы данных, физически расположенной на сервере, и приложения, осуществляющего доступ к базе данных при помощи SQL-запросов.

Для управления базой данных была выбрана СУБД с открытым исходным кодом phpMyAdmin разработанная phpMyAdmin Developer Team. Для разработки клиентской части были использованы:

* стандартизированный язык разметки документов в сети Internet – HTML;
* формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием HTML – CSS;
* скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки Web-приложений – PHP;
* мультипарадигменный язык программирования – JavaScript.

Разработанная в ходе дипломной работы база данных позволяет увеличить скорость поиска и доступа пользователя к необходимым метеорологическим данным, позволяет упорядочить и систематизировать их.

# 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

## 1.1 Общее определение системы баз данных

Система баз данных – это компьютеризированная система хранения записей, т.е. компьютеризированная система, основное назначение которой – хранить информацию, предоставляя пользователям средства её извлечения и модификации [1].

Система баз данных состоит из четырех главных компонентов: данные, аппаратное обеспечение, программное обеспечение и пользователи.

Системы баз данных подразделяются на однопользовательские, т.е. система, в которой к базе данных может получить доступ одновременно только один пользователь, и многопользовательские, т.е. система, в которой к базе данных могут получить доступ сразу несколько пользователей.

В общем случае данные в базе данных (по крайней мере, в больших системах) являются интегрированными и разделяемыми. Под понятием интегрированности данных подразумевается возможность представить базу данных как объединение нескольких отдельных файлов данных, полностью или частично исключающее избыточность хранения информации. Под понятием разделяемости данных подразумевается возможность использования несколькими различными пользователями отдельных элементов, хранимых в базе данных.

К аппаратному обеспечению системы относится следующее:

* тома вторичной (внешней) памяти, используемые для хранения информации, а также соответствующие устройства ввода—вывода, контроллеры устройств, каналы ввода—вывода и т.д.;
* аппаратный процессор (или процессоры) вместе с оперативной (первичной) памятью, предназначенные для поддержки работы программного обеспечения системы баз данных.

Между собственно физической базой данных (т.е. данными, которые реально хранятся на компьютере) и пользователями системы располагается уровень программного обеспечения, который обычно называют система управления базами данных (СУБД). Все запросы пользователей на получение доступа к базе данных обрабатываются СУБД. Все имеющиеся средства добавления файлов (или таблиц), выборки и обновления данных в этих файлах или таблицах также предоставляет СУБД. Основная задача СУБД — дать пользователю базы данных возможность работать с ней, не вникая во все подробности работы на уровне аппаратного обеспечения.

Пользователей можно разделить на три большие и отчасти перекрывающиеся группы.

* Первая группа — прикладные программисты, которые отвечают за написание прикладных программ, использующих базу данных. Прикладные программы получают доступ к базе данных посредством выдачи соответствующего запроса к СУБД (обычно это не который оператор SQL). Подобные программы могут быть простыми пакетными приложениями или же интерактивными приложениями, предназначенными для поддержки работы конечных пользователей.
* Вторая группа — конечные пользователи, которые работают с системой баз данных в интерактивном режиме. Конечный пользователь может получать доступ к базе данных, применяя одно из интерактивных приложений или же интерфейс, интегрированный в программное обеспечение самой СУБД.
* Третья группа – администраторы базы данных (АБД). Они отвечают за администрирование базы данных и всей системы баз данных в соответствии с требованиями, устанавливаемыми администратором данных.

## 1.2. Общее определение базы данных

База данных - это некоторый набор перманентных (постоянно хранимых) данных, используемых прикладными программными системами какого-либо предприятия, организации.

Сущность – любой различимый объект, который может быть представлен в базе данных.

Связь – ассоциация, объединяющая несколько сущностей.

Связь можно понимать, как сущность особого типа.

Сущности (а значит, и связи) имеют некоторые свойства, соответствующие тем данным о них, которые мы желаем записать. В общем случае свойства могут быть как простыми, так и сложными, причём настолько, насколько это потребуется.

Системы баз данных обычно поддерживают транзакции или логические единицы работы. Основное преимущество транзакций заключается в том, что они гарантируют атомарность выполняемых действий, несмотря на возможные сбои системы, имевшие место до завершения выполнения транзакции.

## 1.3 Архитектура системы баз данных

Архитектура системы баз данных включает в себя три уровня: внутренний, внешний и концептуальный (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Три уровня архитектуры системы баз данных.

* Внутренний уровень (называемый также физическим) наиболее близок к физическому хранилищу информации, т.е. связан со способами сохранения информации на физических устройствах.
* Внешний уровень (называемый также пользовательским логическим) наиболее близок к пользователям, т.е. связан со способами представления данных для отдельных пользователей.
* Концептуальный уровень (называемый также общим логическим или просто логическим, без дополнительного определения) является «промежуточным» уровнем между двумя первыми.

Если внешний уровень связан с индивидуальными представлениями пользователей, то концептуальный уровень связан с обобщенным представлением пользователей. Большинству пользователей нужна не вся база данных, а только ее небольшая часть, поэтому может существовать несколько внешних представлений, каждое из которых состоит из более или менее абстрактного представления определенной части базы данных, и только одно концептуальное представление, состоящее из абстрактного представления базы данных в целом.

Архитектура базы данных, кроме элементов самих трех уровней, включает определенные отображения:

* Отображение «концептуальный-внутренний»устанавливает соответствие между концептуальным представлением и хранимой базой данных, т.е. описывает, как концептуальные записи и поля представлены на внутреннем уровне;
* Отображение «внешний-концептуальный» определяет соответствие между некоторым внешним представлением и концептуальным представлением.

Система управления базой данных (СУБД) представляет собой программное обеспечение, которое управляет всем доступом к базе данных.

Функции СУБД:

* определение данных;
* обработка данных;
* оптимизация и выполнение;
* защита и сохранение целостности данных;
* восстановление данных и поддержка параллельности;
* словарь данных.

На высоком уровне систему баз данных можно рассматривать как систему с очень простой структурой, состоящей из сервера (внутреннего компонента, или машины базы данных) и клиентов (внешних компонентов, или внешних интерфейсов).

Сервер - это сама СУБД. Он поддерживает все основные функции СУБД и, в частности, представляет полную поддержку внешнего, концептуального и внутреннего уровней.

Клиенты **-** это различные приложения, которые выполняются с помощью СУБД. Таковыми являются как приложения, написанные пользователями, так и встроенные приложения, предоставляемые поставщиками СУБД или некоторыми сторонними поставщиками программного обеспечения.

Так как система в целом может быть четко разделена на две части (сервер и клиенты), появляется возможность организовать работу этих двух частей *на разных компьютерах.* Иначе говоря, существует возможность организации распределенной обработки. Взаимодействие между компьютерами осуществляется с помощью специального программного  
обеспечения, предназначенного для управления сетью. В общем случае каждый сервер может обслуживать много клиентов, а каждый клиент может работать со многими серверами. Если система обеспечивает полную прозрачность доступа, то в таком случае мы имеем настоящую распределённую систему баз данных.

## 1.4 Реляционная модель данных

Формальная теория, лежащая в основе реляционных систем, называется реляционной моделью данных. Реляционная модель представляет материал только на логическом уровне и не затрагивает физический уровень. В модели рассматриваются три принципиальных аспекта данных — их структура, сохранение их целостности и манипулирование данными. Структурный аспект касается собственно отношений, аспект целостности распространяется (помимо всего прочего) на первичные и внешние ключи, а аспект манипулирования данными связан с операторами.

Атрибут – поименованная характеристика сущности. Его наименование должно быть уникальным для конкретного типа сущности, но может быть одинаковым для различного типа сущностей. Атрибуты используются для определения того, какая информация должна быть собрана о сущности.

Ключ – минимальный набор атрибутов, по значениям которых можно однозначно найти требуемый экземпляр сущности. Минимальность означает, что исключение из набора любого атрибута не позволяет идентифицировать сущность по оставшимся.

Реляционная модель состоит из следующих пяти компонентов:

* Неограниченный набор скалярных типов (включая, в частности, логический тип или истинностное значение);
* Генератор типов отношений и соответствующая интерпретация для сгенерированных типов отношений;
* Возможность определения переменных отношения для указанных сгенерированных типов отношений;
* Операция реляционного присваивания для присваивания реляционных значений указанным переменным отношения;
* Неограниченный набор общих реляционных операторов для получения значений отношений из других значений отношений.

К числу достоинств реляционного подхода можно отнести:

* наличие небольшого набора абстракций, которые позволяют сравнительно просто моделировать большую часть распространенных предметных областей и допускают точные формальные определения, оставаясь интуитивно понятными;
* наличие простого и в то же время мощного математического аппарата, опирающегося главным образом на теорию множеств и математическую логику и обеспечивающего теоретический базис реляционного подхода к организации баз данных;
* возможность ненавигационного манипулирования данными без необходимости знания конкретной физической организации баз данных во внешней памяти.

# 2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью данной дипломной работы является разработка удаленной базы данных и Web-приложения для сбора, предварительной обработки и хранения данных, получаемых с почвенной лизиметрической станции, гидрометеорологической станции и стационарных станций измерения влажности почв. Результаты измерений каждые шесть часов передаются на сервер АлтГУ в неупорядоченном виде.

На сервере необходимо создать распределённую БД, содержащую данную информацию.

Web-приложение должно удовлетворять следующим требованиям:

* подразделение пользователей на группы;
* Возможность поиска запроса данных по базе данных;
* Для обеспечения первичного анализа данных необходима реализация следующих вариантов диаграмм:
  + Простой однорядный/многорядный линейный график по выбранным пользователем показателям из списка за указанный период времени;
  + Линейный график многорядный для сравнения данных за ряд лет по выбранному показателю;
  + График комбинированный (линейный и столбчатый) для выбранных показателей на заданный временной период;
* Информация от оборудования (почвенные лизиметрические станции и гидрометеостанции) поступает в «сыром» виде, ее запись в базу данных должна осуществляется посредством импорта из файла формата \*.csv;
* Возможности экспорта данных из базы в файл \*.xls или \*.csv;
* Возможность записи диаграмм в файл \*.jpg или \*.tiff;
* Содержимое базы данных должно подлежать резервному копированию на резервный носитель;

# 3. РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ

## 3.1 Предметная область базы данных

База данных предназначена для хранения метеорологических данных. Пользователями базы данных являются научные работники, которым требуется получить те или иные данные по заданным параметрам.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2001. – 1072 с.

2. Избачков Ю.С., Петров В.Н. и др. Информационные системы. 3-е изд. - СПб.: 2011. — 544 с.