

РАЗРАБОТКА БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЕКТА THEOREMS-DNIPRO

М. А. Нестеренко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научные руководители: А. В. Сахарук, Ю. В. Крышнев

Проект «THEOREMS-Dnipro» (гидрометеорологический и экологический мониторинг трансграничного участка реки Днепр) направлен на повышение эффективности системы мониторинга реки Днепр, повышение экологической осведомленности и эффективности комплексного управления трансграничными водными ресурсами реки Днепр в Черниговской (Украина) и Гомельской (Республика Беларусь) областях. Проект предусматривает установку двух новых автоматизированных и энергетически автономных станций АНМЕС (Automated HydroMeteorological / Ecological Station) на территории Республики Беларусь (г. Лоев) и Украины (г. Любеч) с возможностью удаленного управления.

Станции в автоматическом режиме будут отсылать на сервер для дальнейшей обработки и хранения следующие измерения:

- уровень воды в открытом природном водоеме;
- температура воды в поверхностных водах открытого природного водоема;
- концентрация хлоридов (Cl⁻) и нитратов (NO₃⁻) в поверхностных водах открытого природного водоема;
- значение водородного показателя (pH) в поверхностных водах открытого природного водоема;
- значение окислительно-восстановительного потенциала в поверхностных водах открытого природного водоема;
- скорость и направление ветра;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха;
- атмосферное давление;
- количество осадков.

В качестве системы управления баз данных (СУБД) выбрана свободно распространяемая реляционная СУБД MySQL. Реляционная база данных – это набор дан-

ных с predetermined связями между ними. Эти данные организованы в виде набора таблиц, состоящих из столбцов и строк. В таблицах хранится информация об объектах, представленных в базе данных. В каждом столбце таблицы хранится определенный тип данных, в каждой ячейке – значение атрибута. Каждая строка таблицы представляет собой набор связанных значений, относящихся к одному объекту или сущности. Каждая строка в таблице может быть помечена уникальным идентификатором, называемым первичным ключом, а строки из нескольких таблиц могут быть связаны с помощью внешних ключей. К этим данным можно получить доступ многими способами, и при этом реорганизовывать таблицы базы данных (БД) не требуется [1].

На каждой станции установлен одноплатный компьютер (ОК), который осуществляет считывание информации со всех установленных на станции датчиков, а также рассылает с определенным (гибко настраиваемым) интервалом измерительные данные целевым организациям. Кроме того, ОК передает данные на веб-сайт проекта для оповещения населения об экологической и гидрометеорологической ситуации в районе бассейна реки Днепр. Одноплатный компьютер собирает в свою БД предварительно обработанную информацию с датчиков, из которой в следующей итерации цикла отправки данные будут отосланы получателям. Станции имеют автономное питание, а данные будут отправляться беспроводным способом, поэтому постоянное поддержание состояния активного подключения к сети рассматривается как энергозатратная операция. Также хранение измерительных данных позволит в случае невозможности соединения с сетью или получателями повторить отправку позднее и не потерять историю измерений. Структура БД одноплатного компьютера представлена в таблице.

Структура базы данных одноплатного компьютера

Имя таблицы	Имя поля	Тип	Атрибуты
tbl_measurement	id_measurement	INTEGER	NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
	measurement_id_typeValue	INTEGER	NOT NULL
	value_measurement	REAL	NOT NULL
	measurement_id_units	INTEGER	NOT NULL
	startTime_measurement	DATETIME	NOT NULL
	duration_measurement	INTEGER	NOT NULL
	measurement_id_matchBevice	INTEGER	NOT NULL
	measurement_id_sensor	INTEGER	NOT NULL
sync_measurement	INTEGER	DEFAULT 0	
tbl_task	id_task	INTEGER	NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
	target_task	INTEGER	NOT NULL
	type_task	INTEGER	NOT NULL
	periodicity_task	INTEGER	NOT NULL

Имя таблицы	Имя поля	Тип	Атрибуты
	dateTime_task	DATETIME	NOT NULL
	power_task	INTEGER	NOT NULL
	pairingManufacturer_task	TEXT	NOT NULL
	pairingSerialNumber_task	TEXT	NOT NULL
	idSensor_task	INTEGER	NOT NULL
	typeMeasurements_task	INTEGER	NOT NULL
	parameterNumber	INTEGER	NOT NULL
	parameterType	INTEGER	NOT NULL
	value	DOUBLE	NOT NULL
tbl_typeValue	id_typeValue	INTEGER	NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
	name_typeValue	TEXT	NOT NULL
	shortName_typeValue	TEXT	NOT NULL
tbl_units	id_units	INTEGER	NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
	name_units	TEXT	NOT NULL
	shortName_units	TEXT	NOT NULL

База данных для веб-сайта спроектирована на высокую производительность для хранения измерительной информации за непрерывный многолетний период наблюдения. Каждый измеряемый параметр хранится вместе с временной меткой и идентификатором станции. Структура базы данных для хранения измерительной информации представлена на рис. 1.

Для ускорения доступа используются индексы. Индексы применяются для быстрого поиска строк с указанным значением одного столбца. Без индекса чтение таблицы осуществляется по всей таблице, начиная с первой записи, пока не будут найдены соответствующие строки. Если же таблица содержит индекс по рассматриваемым столбцам, то MySQL может быстро определить позицию для поиска в середине файла данных без просмотра всех данных [2].

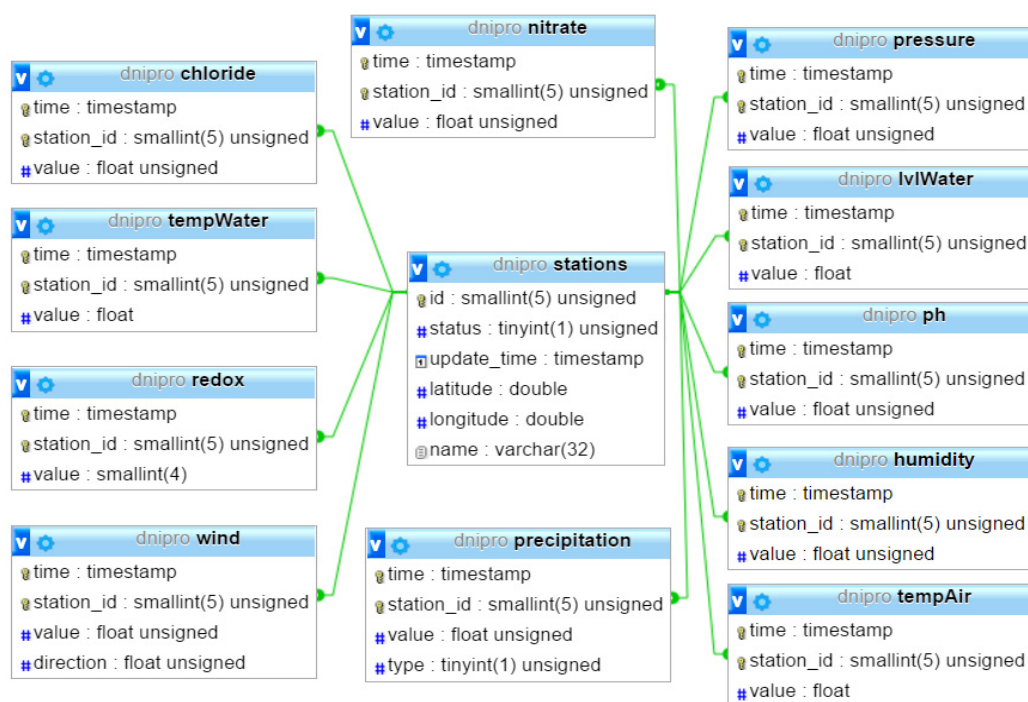


Рис. 1. Структура базы данных веб-сайта для хранения измерительной информации



The project is co-funded
by the European Union

Литература

1. Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/relational-database/>. – Дата доступа: 13.05.2019.
2. Режим доступа: http://www.mysql.ru/docs/man/MySQL_indexes.html. – Дата доступа: 29.04.2019.
3. Шварц, Б. MySQL по максимуму / Б. Шварц, П. Зайцев, В. Ткаченко. – 3-е изд. – СПб. : Питер, 2018. – 864 с.
4. Форта, Бен. SQL за 10 минут / Бен Форта : пер. с англ. – 4-е изд. – М. : ООО И. Д. Вильямс, 2014. – 288 с.