

**В. А. Короткевич, Л. И. Короткевич, Е. В. Семенцова**  
Математический факультет,  
кафедра математических проблем управления

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ САМОПОДГОТОВКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ЯЗЫКУ ЗАПРОСОВ К БАЗАМ ДАННЫХ**

Современный подход к организации информационного обеспечения в учреждениях и на предприятиях предполагает использование баз данных (БД) для хранения информации. Доступ к хранимым данным осуществляется посредством специализированного программного обеспечения – систем управления базами данных (СУБД), которые позволяют структурировать, систематизировать и организовать данные для их компьютерного хранения и обработки. В связи с этим подготовка квалифицированных программистов, владеющих методами разработки баз данных и приложений для работы с ними в различных предметных областях, является одной из важных задач вузов, имеющих соответствующие специальности и направления подготовки. В частности, на математическом факультете ГГУ имени Ф.Скорины соответствующая подготовка ведется в рамках курсов «Базы данных» и «Модели данных и СУБД» для студентов специальностей «Программное обеспечение информационных технологий» и «Прикладная математика».

Создание программных продуктов, основанных на базах данных, требует от специалистов в этой области знаний и практических навыков в области написания запросов к СУБД на структурированном языке запросов SQL. Независимость этого языка от специфики компьютерных технологий, его поддержка лидерами промышленности в области технологии реляционных баз данных сделало SQL, и вероятно в течение обозримого будущего оставит его, основным стандартным языком. По этой причине любой, кто хочет работать с базами данных, должен знать SQL.

С целью обеспечить для обучаемых возможность самостоятельного приобретения практических навыков использования языка SQL, а для преподавателей возможность проведения контрольных мероприятий, авторами было разработано и внедрено в учебный процесс интернет-приложение – «SQL-тренажер».

Разработанное приложение позволяет обучаемым в удобное для них время осуществлять самоподготовку путем выполнения предлагаемых тестовых заданий по написанию запросов к СУБД. На странице приложения, доступной обучаемому, присутствует схема данных (визуальное графическое представление связей между таблицами базы данных), а также вкладки для просмотра структуры и содержания таблиц, по которым нужно будет составить запросы. В качестве проблемной области выбрана область, знакомая всем студентам: учебный процесс в университете. Соответствующая база данных содержит информацию о таких сущностях, как факультеты, кафедры, преподаватели, группы, студенты и др. Сущности связаны как простыми иерархическими отношениями принадлежности (кафедра-преподаватель, группа-студент и т. п.), так и более сложными (успеваемость, руководство курсовыми и дипломными проектами, специализация групп на кафедрах, кураторство и др.). Предлагаемые студентам тестовые задания разделены на группы по сложности и тематике, позволяют получить практические навыки в написании SQL-запросов следующих видов:

- запросы на выборку из одной таблицы с различными способами фильтрации данных;
- многотабличные запросы с различными способами определения связей между таблицами;
- запросы с группировкой данных и использованием функций агрегирования данных;
- запросы с использованием вложенных и связанных подзапросов;
- запросы на добавление, изменение и удаление данных.

Отличительной особенностью данной системы от разного рода других тестовых систем является методика проверки заданий. Система

проверяет задание не путем сравнения написанного запроса с текстом эталонного запроса, а посредством выполнения его и сравнением с результатом выполнения эталонного запроса. Таким образом, верно написанные запросы, отличающиеся по синтаксису от эталонного запроса, будут оценены как успешное решение задачи. Подобный подход позволяет повысить эффективность контроля (самоконтроля) знаний, а также практически исключает возможности «угадывания» студентом верного ответа. Вопросы в системе не содержат подсказок в виде готовых ответов. В результате студенту приходится при решении задания основываться только на свои знания и опыт.

Студенту предоставляется не ограниченный список решений, а практически неограниченное число возможных решений, некоторое подмножество из которых является верными. Это повышает точность оценки качества освоения материала. Также при данном подходе при оценивании знаний снижается вероятность передачи материалов между студентами и сдачи заранее подготовленных ответов. Преподаватель при этом экономит время, которое раньше затрачивалось на визуальную проверку текстов запросов.

Запрос, подготовленный студентом в качестве ответа на тест, автоматически выполняется приложением. При наличии синтаксических ошибок, обнаруженных сервером баз данных, соответствующее сообщение сервера отображается студенту. Иначе полученный результат сравнивается с результатом эталонного запроса, подготовленного преподавателем. Оба результата и вердикт системы (соответствуют ли полученные данные ожидаемым) отображаются обучаемому. На рисунке 1 представлен интерфейс приложения при выполнении тестового задания.

Кроме целей самоподготовки студентов, приложение может быть использовано преподавателем для проведения контрольных мероприятий. В этом случае преподаватель определяет состав тем, по которым проводится контрольная, количество вопросов по каждой теме и длительность контрольной работы. Как только обучаемый начинает контрольную работу, запускается таймер и на экране появляется заданное количество случайных задач по темам, включенным в контрольную работу. Студент решает данные задачи, отправляет, нажимает «Завершить» (либо время истекает) и получает результат своей контрольной работы, который также отображается преподавателю.

Административная часть приложения, доступная пользователям, зарегистрированным в качестве преподавателей, позволяет:

- редактировать данные в таблицах, используемых в запросах;
- создавать и редактировать условия тестов и эталонные запросы;

- создавать и редактировать условия контрольных работ;
- получать сведения об активности и результатах самостоятельной работы студентов, результатах контрольных работ по группам студентов.

выберите тему:  
(29/89) Использование подзапросов

Выберите номер задания: 87  Текст задания

Построить список наименований групп, студенты которых сдавали экзамены, с указанием среднего балла для каждой группы. Показывать только те группы, у которых средний балл выше, чем средний балл студентов группы 'ПМ-21'.

**Необходимый результат**

gname	computed
M-11	5
ПМ-22	4
ПО-36	9
Ф-37	5

в искомой таблице кол-во записей = 4

**Ваш результат**

gname	computed
M-11	5
ПО-36	9
Ф-37	5

в искомой таблице кол-во записей = 3

Эталонный результат / Результат выполнения запроса

число записей различается

```

SELECT gname, avg(ocen) FROM ГРУППА, ОЦЕНКА,
СТУДЕНТ WHERE sgrp=gnum and osnum=snum GROUP BY
gname HAVING avg(ocen)>(SELECT avg(ocen) from
ОЦЕНКА, ГРУППА, СТУДЕНТ where gname='ПМ-21' and
sgrp=gnum)

```

0:24:24  Запрос, подготовленный студентом

**Исходные данные**

Схема данных

Таблицы (показать все)

имя	тип	описание
gnum	int	уникальный код группы
gname	nvarchar	наименование группы
gfac	int	код факультета для группы
gcaf	int	код кафедры, на которой специализируются студенты группы (может быть NULL)

группа			
gnum	gname	gfac	gcaf
1	M-11	1	1

Рисунок 1 – Выполнение тестового задания

Разработанный SQL-тренажер функционирует в режиме открытого круглосуточного доступа по адресу [mf.gsu.by/sql](http://mf.gsu.by/sql).

Приложение эксплуатируется и развивается в университете в течение нескольких лет, активно используется студентами в ходе изучения курсов, связанных с системами управления базами данных. Практика показывает, что использование SQL-тренажера существенно помогает студентам в усвоении учебного материала, учит их самостоятельно думать, раскрывать свои возможности. При этом приобретенные студентами практические навыки в области разработки приложений, использующих базы данных, безусловно, помогут им в дальнейшей профессиональной деятельности.