

УДК 004

Разработка корпоративной базы данных системы организации и проведения соревнований по спортивному программированию

Ленкин Алексей Викторович

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
Студент*

Глаголев Владимир Александрович

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
к.г.н., доцент кафедры информационных систем, математики и правовой информатики*

Аннотация

В данной статье рассказано о проектировании базы данных и разработке системы, реализующей подключение к ней. Описана актуальность внедрения информационной системы в использование. Разработана схема данных. Подробно рассмотрены возможности и функции данной системы.

Ключевые слова: MySQL, база данных, информационная система, схема данных, phpMyAdmin, php, MySQL Workbench, Microsoft Visio 2016.

Development of the corporate database of the system for organizing and conducting competitions in sports programming

Lenkin Aleksei Viktorovich

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
Student*

Glagolev Vladimir Alexandrovich

*Sholom-Aleichem Priamursky State University candidate of geographical Sciences,
associate professor of the Department of information systems, mathematics and legal informatics*

Abstract

This article describes the design of the database and the development of a system that implements the connection to it. The urgency of introduction of information system in use is described. The scheme of data is developed. The possibilities and functions of this system are considered in detail.

Keywords: MySQL, database, information system, schema data, phpMyAdmin, php, MySQL Workbench, Microsoft Visio 2016.

Соревнования по спортивному программированию на данный момент являются важным событием для школьников и студентов, обучающихся программированию. Для их проведения создаются и существуют различные

системы, которые автоматизируют проведение таких мероприятий и значительно упрощают работу организаторов. Таким образом, было принято решение автоматизировать работу университета. Для разработки информационной системы очень важно понять предметную область и сферу её работы. Чтобы обеспечить ей максимальную эффективность и отказоустойчивость.

Для разрабатываемой информационной системы данного типа необходимо разработать базу данных (БД), которая будет отвечать её требованиям, а также будет обладать гибкостью и возможностью модернизации.

Цель исследования - разработка корпоративной базы данных системы организации и проведения соревнований по спортивному программированию.

Исследованиями в данной теме занимались следующие авторы. В.А. Судаков описал «Автоматизацию процесса управления разработкой корпоративной информационной системы» [1]. «Особенности разработки баз данных в корпоративных информационных системах организации» были рассмотрены А.С. Овчинниковым [2]. И.В. Ковалева и В.А. Глаголев произвели «Разработку корпоративной базы данных Web-представительства факультета математики, информационных технологий и техники» [3].

Для разрабатываемой системы сформулированы следующие требования:

- Реализация возможности хранения информации о турнирах, пользователях и задачах
- Возможность регистрации и авторизации в системе
- Возможность создания, редактирования и удаления турниров и задач
- Просмотр списка турниров и задач
- Участие в турнирах авторизованными пользователями
- Автоматизированная система проверки отправляемых решений задач пользователей
- Минималистичный дизайн сайта, для активной работы с ним
- Просмотр таблиц лидеров в активном турнире и формирование итоговой таблицы
- Двуязычность системы (русский и английский) для проведения международных соревнований
- Интерфейс должен быть интуитивно понятен для любой категории пользователей
- Наличие на сайте руководства для работы с системой

Исходя из требований, разработка структуры базы данных была начата с создания логической модели структуры базы данных в Microsoft Visio 2016. Были выявлены сущности модели и определены связи между ними (см. рис. 1).

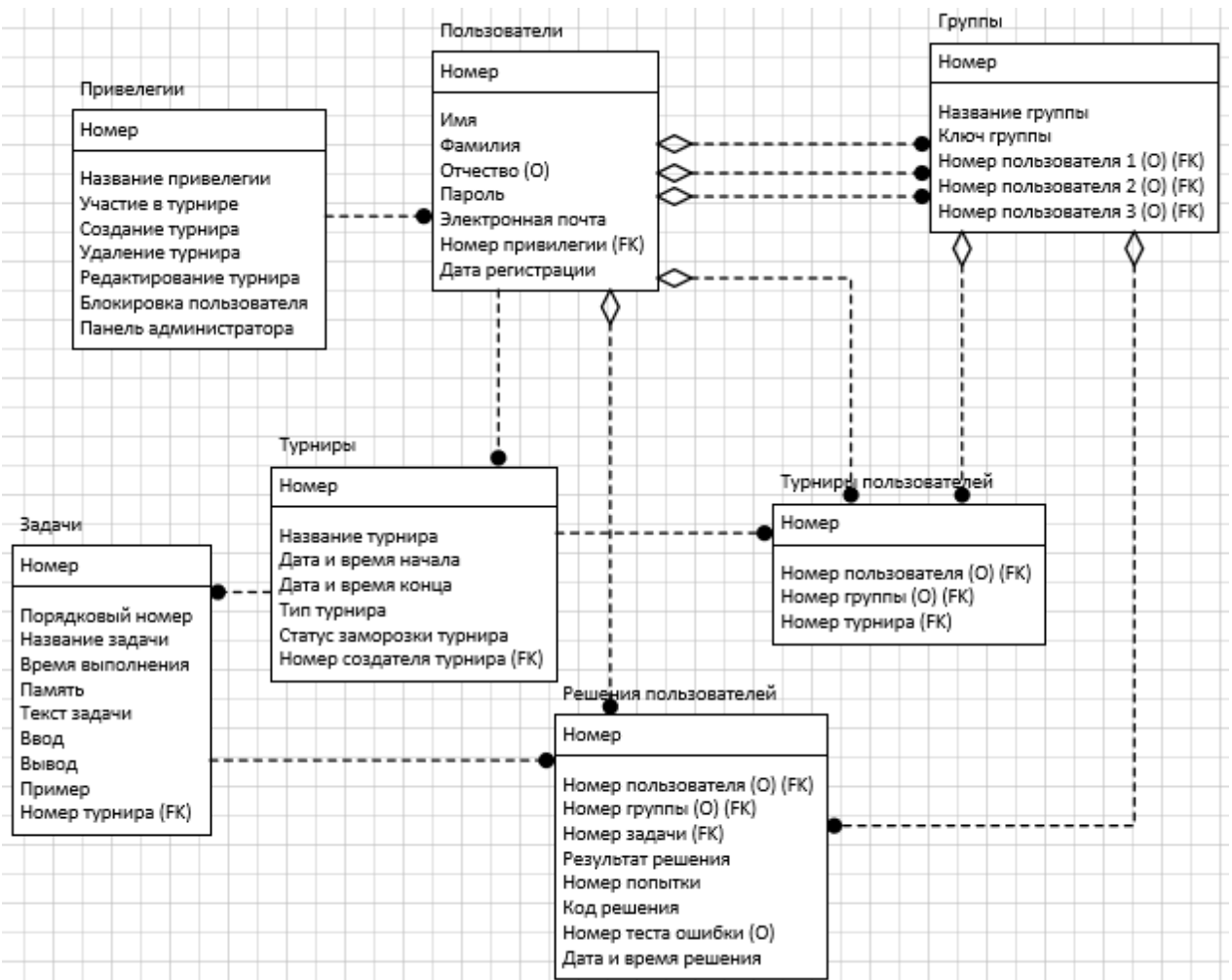


Рисунок. 1. Логическая модель БД

Существует множество средств для создания баз данных, но для этого проекта было решено выбрать систему управления MySQL.

Далее с помощью инструмента MySQL Workbench была сформирована физическая модель базы данных из 7 таблиц. Атрибутам были присвоены определенные типы данных, а также проведены связи между таблицами (см. рис. 2).

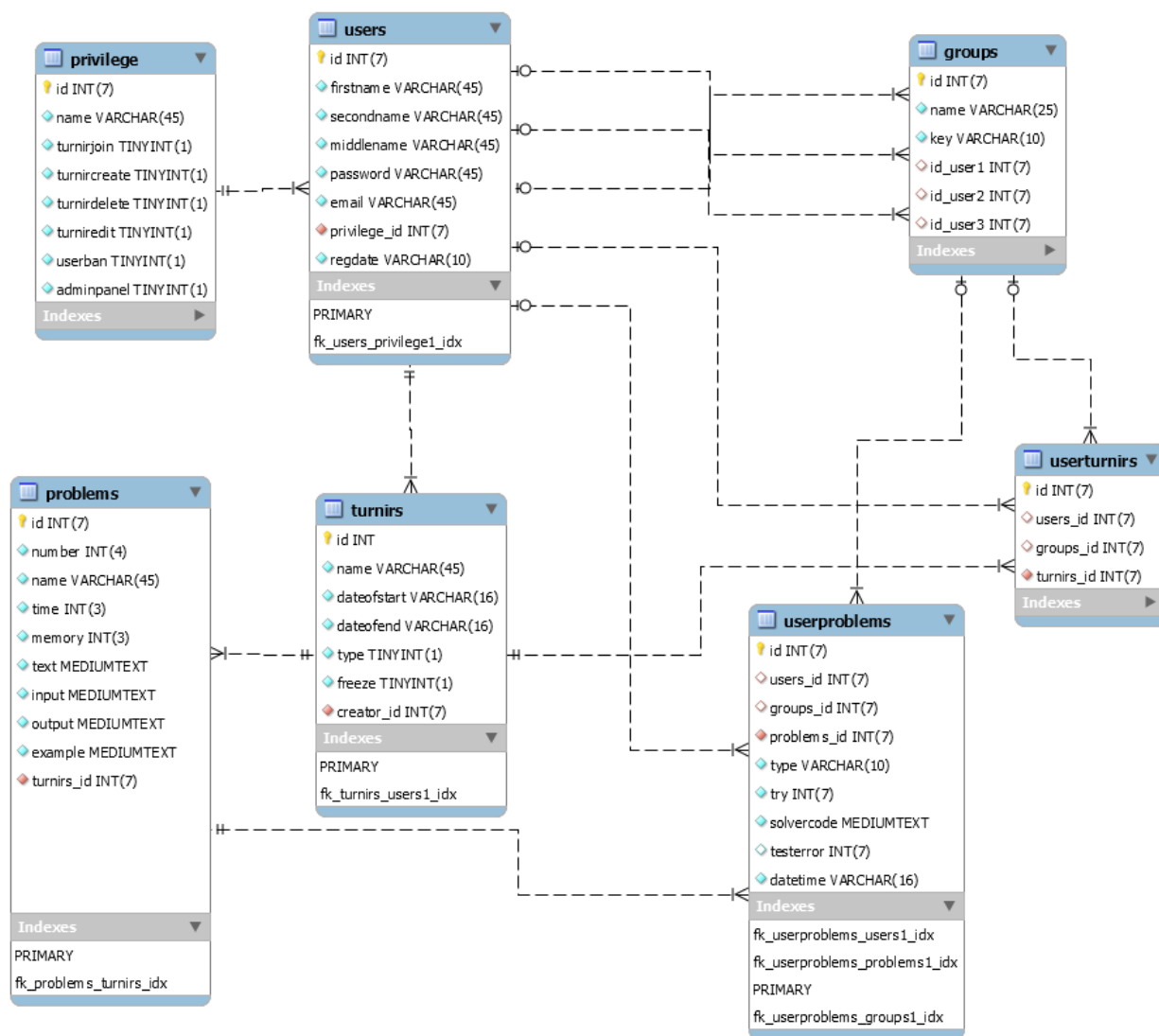


Рисунок. 2. Физическая модель БД

При формировании структуры базы данных для системы проведения олимпиад по спортивному программированию была выделены следующие основные таблицы, составляющие базу данных:

«Users» – таблица пользователей сайта, содержит информацию, введенную при регистрации, такие как имя, фамилия, отчество, зашифрованный пароль, email.

«Turnirs» – таблица для хранения информации о созданных турнирах, содержит в себе информацию о имени турнира, дате и времени начала и конца, типе турнира (личный/командный), идентификатор создателя турнира

«Problems» – таблица для хранения информации о созданных задачах, содержит информацию об имени задачи, её порядковом номере в турнире, максимальном времени исполнения решения данной задачи в секундах, максимальной памяти для решения данной задачи в мегабайтах, текст задачи, информация о входных файлах, информация о выходных файлах, примеры выполнения задачи, идентификатор турнира.

«Groups» - таблица для хранения информации о созданных группах, необходима для проведения командных турниров, содержит информацию о названии группы, а также идентификаторы участников.

А также вспомогательные таблицы, такие как:

«Userproblems» – таблица для хранения информации об отправленных решениях задач пользователя, содержит идентификатор пользователя или группы, идентификатор задачи, результат решения, номер попытки, код решения, дата и время отправки решения.

«Userturnirs» – таблица для хранения информации об участии пользователя или группы в турнире, содержит идентификатор пользователя или группы и идентификатор турнира.

«Privilege» – таблица привилегий пользователей, содержит в себе информацию о наименовании привилегии, возможности участия, создания, редактирования или удаления турнира, блокировки пользователей, доступа к панели администратора.

Система состоит из нескольких крупных модулей, обеспечивающих ей стабильную работу:

1. Модуль управления турнирами. Включает в себя создание и редактирование турнира, а также задач этого турнира.

2. Модуль турнирной таблицы. Формирует автоматически динамическую таблицу лидеров для каждого турнира.

3. Модуль авторизации. Отвечает за регистрацию, авторизацию пользователей и формирование личного кабинета.

4. Модуль тестирования. Является главным и самым крупным модулем системы, отвечает за проверку отправляемых пользователями решений и вывод результата этих проверок.

Опишем работу в данной системе:

1. После регистрации и авторизации на сайте пользователь может перейти в список турниров и принять участие в любом из доступных там.

2. При начале турнира у пользователя появляется доступ к задачам турнира. Он может просматривать их и отправлять своё решение на любом из поддерживаемых системой языков программирования.

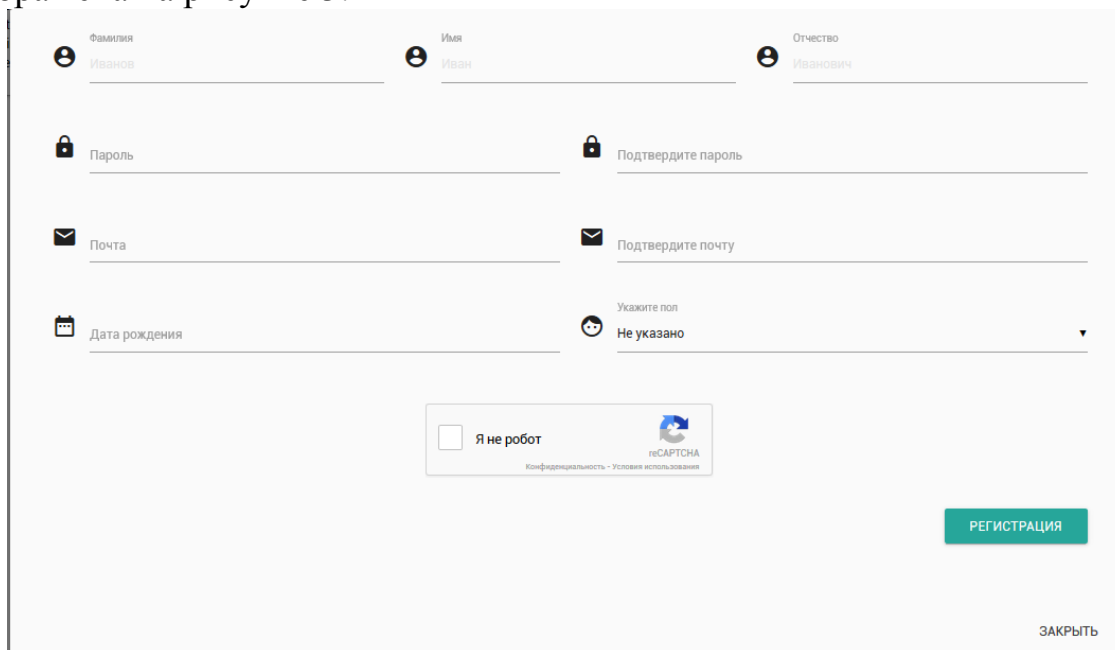
3. Все посылки решения пользователя регистрируются и сохраняются в базе данных, пользователь может отслеживать свой прогресс в таблице лидеров данного турнира.

4. По окончании турнира доступ к решениям задач закрывается и пользователь может ознакомиться с итоговым результатом.

После создания базы данных был разработан программный код на языке PHP для подключения к ней. В нем были реализованы функции для входа студента, а также добавления, изменения и удаления турниров и задач.

Опишем некоторые главные формы для взаимодействия с БД. Одна из первых – это форма регистрации. Эта форма необходима пользователю для начала использования системы. На данной форме присутствует AJAX валидация для проверки полей и проверки наличия email в базе данных. Для заполнения требуется: фамилия, имя, отчество, пароль, почта, дата рождения,

пол. Также для завершения регистрации необходимо ввести капчу. Форма изображена на рисунке 3.

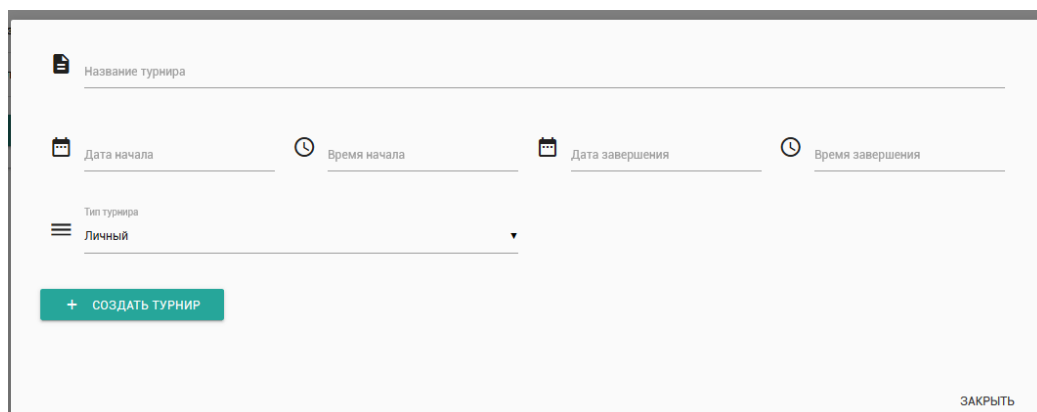


The screenshot shows a registration form with the following fields and elements:

- Фамилия: Иванов
- Имя: Иван
- Отчество: Иванович
- Пароль: (with a lock icon)
- Подтвердите пароль: (with a lock icon)
- Почта: (with an envelope icon)
- Подтвердите почту: (with an envelope icon)
- Дата рождения: (with a calendar icon)
- Укажите пол: Не указано (with a dropdown arrow)
- Я не робот: (with a checkbox and a CAPTCHA icon)
- РЕГИСТРАЦИЯ: (green button)
- ЗАКРЫТЬ: (text link)

Рисунок 3. Форма регистрации

Следующая доступная форма - это форма добавления турнира, она доступна только для выделенной категории пользователей и позволяет создать и настраивать позже свой турнир. Для заполнения требуются: название турнира, дата начала турнира, время начала турнира, дата завершения турнира, время завершения турнира, тип турнира. Форма изображена на рисунке 4.



The screenshot shows a tournament creation form with the following fields and elements:

- Название турнира: (with a document icon)
- Дата начала: (with a calendar icon)
- Время начала: (with a clock icon)
- Дата завершения: (with a calendar icon)
- Время завершения: (with a clock icon)
- Тип турнира: Личный (with a dropdown arrow)
- + СОЗДАТЬ ТУРНИР: (green button)
- ЗАКРЫТЬ: (text link)

Рисунок 4. Форма создания турнира

Далее, для заполнения турнира задачами пользователю предложено заполнить форму создания задачи. Для её заполнения необходимо заполнить следующие поля: название задачи, номер задачи в турнире, время выполнения (в секундах), память (в мегабайтах), текст задачи, входные данные, выходные данные, примеры (расширяемое поле), файлы тестов. Форма изображена на рисунке 5.

Название задачи	Номер задачи в турнире	Время выполнения (сек)	Память (мб)
Текст задачи			
Входные данные		Выходные данные	
Примеры			
Input	Output		
		+	
ФАЙЛЫ ТЕСТОВ			
+ ДОБАВИТЬ ЗАДАЧУ			

Рисунок 5. Форма создания задачи

Для отчетности и просмотров итогов турнира формируется турнирная таблица, которая отображает позицию пользователя в турнире и является доказательством места каждого участника, она показывает решенные задачи пользователей, время последней попытки сдачи задачи, а также штрафное время пользователя. Пример турнирной таблицы изображен на рисунке 6.

№ / Place	Team name / Member Name	Problem 1	Problem 2	Problem 3	Problem 4	Problem 5	Problem 6	Problem 7	Problem 8	Problem 9	Problem 10	Problem 11	Problem 12	Problem 13	Problem 14	Problem 15	+	T
1	Радионых Сергей	+4 01:46	+2 01:11	+1 00:24	+			+	-1 00:47	+	+	+	+	+	+		11	1110
2	Ленкин Алексей	+2 00:39	+		+			+	-3 00:53	+	+		+	+	+		9	694
3	Скандаленко Александр	-1 00:13	-1 00:19					+		+		+	+		+	-2 01:37	5	784
4	Кочитов Михаил	-3 00:41	-2 00:31	+										+			2	260
5	Фатеенков Данил	-3 03:09											+2 03:05				1	225
	Клинский Станислав	-4 01:05			-3 01:45								-1 02:19				0	0
	Стрельцова Марина	-2 00:53															0	0
	Акимова Елена	-2 00:38												-2 01:24			0	0
	Хаицкая Дарья	-5 00:52	-2 00:50									-1 01:19					0	0
	Еровлев Павел	-6 01:06	-1 00:57										-1 00:50				0	0
	Attempts	34	10	3	5	0	0	3	4	3	2	3	8	6	3	2		
	Of them are counted	34	10	3	5	0	0	3	4	3	2	3	8	6	3	2		
	Not credited	34	10	3	5	0	0	3	4	3	2	3	8	6	3	2		

Рисунок 6. Турнирная таблица

В результате средствами phpMyAdmin была спроектирована и разработана база данных MySQL. Было реализовано подключение к базе данных с помощью языка программирования PHP. При помощи Materialize были созданы формы для входа пользователей, создание, редактирования и удаление турниров и задач. Разработанная система позволяет совершать организацию и проведение соревнований по спортивному программированию. Было проведено исследование по проектированию баз данных и осуществлению подключения к ней.

Проект разрабатывается на базе Приамурского государственного университета имени Шолом-Алейхема. Сайт, разработанный в процессе исследования, будет доступен любому студенту с подключением к сети Интернет. Результаты данного исследования могут быть использованы для самостоятельной работы студентов по направлению «Информационные системы» в рамках дисциплины «Корпоративные информационные системы».

Библиографический список

1. Судаков В.А. Автоматизация процесса управления разработкой корпоративной информационной системы // Вестник Московского авиационного института. 2010. Т. 17. № 1. С. 21.
2. Овчинников А.С. Особенности разработки баз данных в корпоративных информационных системах организации // Инженерно-технические решения и инновации. 2018. № 2 (11). С. 28-46.
3. Ковалева И.В., Глаголев В.А. Разработка корпоративной базы данных web-представительства факультета математики, информационных технологий и техники // Постулат. 2018. № 4-1 (30). С. 11.