

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

УДК 519.24

DOI: 10.17212/2782-2230-2023-4-24-34

**РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ОБРАБОТКИ
ИНФОРМАЦИИ О ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ***

Г.В. ТРОШИНА¹, В.И. ЛАРИОНОВ²

¹ 630073, РФ, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, Новосибирский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры вычислительной техники. E-mail: troshina@corp.nstu.ru

² 630073, РФ, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, Новосибирский государственный технический университет, магистрант кафедры вычислительной техники E-mail: vlarionov932@gmail.com.ru

Базовые информационные системы для сбора общей статистики об учениках и их оценках, о домашних заданиях уже давно широко используются в рамках школьной системы. Но такие системы часто не учитывают потребности учителей и завучей в обработке информации о других достижениях учащихся средней школы, например, об участии в олимпиадах местного и регионального уровня, о спортивных, социальных и других достижениях учеников. Знание этой информации может быть необходимо как для формирования портфолио, так и для участия в различных конкурсах и мероприятиях, проводимых в школе. В таком случае возникает необходимость в создании узконаправленного программного обеспечения, которое позволяет анализировать и оценивать внеурочную деятельность учащихся средней школы. В статье описывается база данных для обработки информации о различных достижениях учащихся среднего школьного образования. Определены связи между таблицами, входящими в состав базы данных. Разработанная база данных позволяет автоматизировать процессы добавления, редактирования и поиска информации о внеурочной деятельности учеников. Реализованы такие возможности, как, например, автоматическая оценка достижений учащихся школьного образования, получение списка учеников школы с градацией по количеству баллов, предоставление статистики по достижениям отдельных учащихся. После установки и первоначальной настройки база данных не требует дополнительного обслуживания. Созданы учетные записи пользователей для разграничения прав доступа различных групп пользователей. Такой подход обеспечивает детализацию уровней безопасности, то есть позволяет указать, что конкретно разрешено пользователю.

Ключевые слова: база данных, внеурочная деятельность, оценка достижений, права доступа, пользователь базы данных, редактирование записей, таблица, статистика достижений

* Статья получена 07 ноября 2023 г.

ВВЕДЕНИЕ

Программное обеспечение в настоящее время является существенной составляющей каждой технологически сложной системы в любой отрасли, будь то связь, энергетика или образование. Да и сами компьютерные технологии вносят значительные изменения в принципы построения таких систем. Всё это требует знаний в области компьютерной архитектуры, архитектуры программного обеспечения и ИТ-стандартов [1–11]. В работе [11] рассматриваются вопросы подготовки отраслевых специалистов с учетом широкого применения компьютерных систем. Функция предоставления управленческой информации с помощью разнообразных систем отчетности становится важной составляющей различных информационных систем.

1. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ

В школах, гимназиях и лицеях широко используются информационные системы для сбора статистики об учениках, их оценках, о домашних заданиях учащихся. Но такие системы не учитывают необходимость обработки информации о других достижениях учащихся средней школы (гимназии, лицея), например, об участии в олимпиадах местного и регионального уровня, о спортивных, социальных и других достижениях учеников. В таком случае возникает необходимость в создании специализированного программного обеспечения, которое бы предоставляло возможность анализировать и оценивать внеурочную деятельность учащихся школы (гимназии, лицея).

В качестве среды разработки информационной системы используется инструмент с открытым исходным кодом phpMyAdmin. Ниже перечислены основные достоинства использования этого инструмента:

- Кросс-платформенность;
- нетребовательность
- простота установки;
- простой в использовании графический интерфейс;
- возможность запуска непосредственно на сервере;
- подробная и обширная документация.

Потенциальными пользователями базы данных являются учителя и завучи школы (гимназии, лицея). На рис. 1 приведена структура разработанной базы данных.

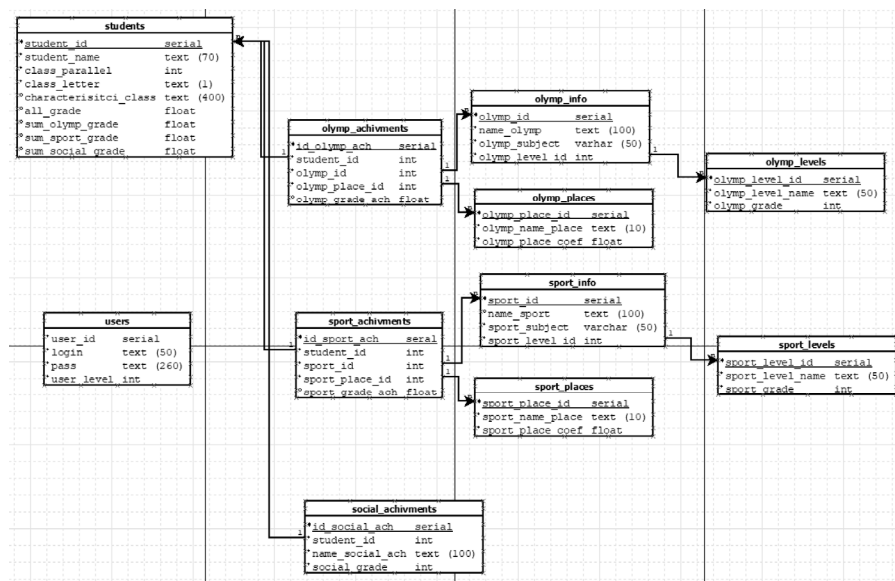


Рис. 1. Структура базы данных

Fig. 1. Database structure

Далее описываются таблицы, входящие в разработанную базу данных. В таблице “students” находится информация об учащихся средней школы (гимназии, лицея):

- student_id – идентификатор ученика;
- student_name – ФИО ученика;
- class_parallel – параллель ученика;
- class_letter – класс ученика;
- characteristic_class – характеристика ученика;
- all_grade – сумма всех оценок ученика за достижения;
- sum_olymp_grade – сумма всех оценок ученика за достижения в олимпиадах;
- sum_sport_grade – сумма всех оценок ученика за спортивные достижения;
- sum_social_grade – сумма всех оценок ученика за социальные достижения.

Таблица-справочник “olymp_levels” содержит информацию об уровнях престижа олимпиад:

- olymp_level_id – идентификатор уровня престижа олимпиады;
- olymp_level_name – имя уровня престижа олимпиады;
- olymp_grade – балльная оценка уровня престижа олимпиады.

Таблица-справочник “olymp_places” включает в себя всю информацию о местах, которые могут занять участники олимпиад:

- olymp_place_id – идентификатор места в олимпиаде;
- olymp_name_place – имя места;
- olymp_place_coef – коэффициент, на который умножается оценка олимпиады за место.

В таблице “olymp_info” находится актуальная информация об олимпиадах, в которых приняли участие ученики школы (гимназии, лицея):

- olymp_id – идентификатор олимпиады;
- name_olymp – имя олимпиады;
- olymp_subject – предмет, к которому относится олимпиада;
- olymp_level_id – идентификатор уровня престижа олимпиады.

Таблица “olymp_achivments” содержит информацию о достижениях учеников школы, полученных в результате участия в олимпиаде:

- id_olymp_ach – идентификатор достижения в олимпиаде одного из учеников;
- student_id – идентификатор ученика;
- olymp_id – идентификатор олимпиады;
- olymp_place_id – идентификатор места в олимпиаде.

Таблица-справочник “sport_levels” содержит информацию об уровнях спортивных соревнований (например, районный, городской или региональный уровень):

- sport_level_id – идентификатор уровня престижа спортивного соревнования;
- sport_level_name – имя уровня престижа спортивного соревнования;
- sport_grade – балльная оценка уровня престижа спортивного соревнования.

Таблица-справочник “sport_places” содержит информацию о местах в спортивном соревновании, которые могут занять участники спортивных мероприятий:

- sport_place_id – идентификатор места в спортивном соревновании;
- sport_name_place – наименование места в спортивном соревновании;
- sport_place_coef – коэффициент, на который умножается оценка спортивного соревнования за место.

В таблице “sport_info” находится информация о спортивных соревнованиях:

- sport_id – идентификатор спортивного соревнования;
- name_sport – имя спортивного соревнования;
- sport_subject – вид спорта, к которому относится спортивное соревнование;
- sport_level_id – идентификатор уровня престижа спортивного соревнования.

Таблица “sport_achivments” содержит информацию о достижениях учеников в спортивных соревнованиях:

- id_sport_ach – идентификатор достижения в спортивном соревновании одного из учеников;
- student_id – идентификатор ученика;
- sport_id – идентификатор спортивного соревнования;
- sport_place_id – идентификатор места в спортивном соревновании.

Таблица – “social_achivments” содержит информацию о социальных достижениях учеников:

- id_social_ach – идентификатор социального достижения одного из учеников;
- student_id – идентификатор ученика;
- name_social_ach – название социального достижения;
- social_grade – балльная оценка социального достижения ученика.

2. УРОВНИ ДОСТУПА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Так как базы данных используются для хранения информации, то это налагает на использование баз данных определенные ограничения. Некоторые записи или таблицы должны быть видны только заранее определенным пользователям. К таблицам, видимым всем, есть разные уровни допуска: не всем разрешено добавлять новые данные или изменять уже существующие данные.

В разработанной базе данных таблица “users” содержит информацию о пользователях информационной системы;

- user_id – идентификатор пользователя;
- login – логин пользователя;
- pass – хэшированный пароль пользователя;
- user_level – уровень доступа пользователя.

Предусмотрено два уровня доступа к данным. Первый уровень – уровень «admin» для завучей, он подразумевает полный доступ к функционалу базы данных. Второй уровень – уровень «user» для учителей, у которого уже огра-

ниченный доступ к таблицам базы данных. При работе с базой данных проверяется, авторизовался ли пользователь. Если пользователь не авторизован, то ему будет предложено авторизоваться. При этом поле ввода пароля имеет функцию «скрытие пароля». Для защиты информации пароль в базе данных хранится в виде хеша. Если пароль успешно введен, то определяется соответствующий уровень доступа пользователя.

3. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

В процессе обработки информации о внеурочной деятельности учащихся предусмотрены следующие варианты работы с базой данных:

- чтение, добавление, редактирование и удаление записей в таблицах базы данных;
- автоматическая оценка всех достижений учеников;
- вывод списка учеников с градацией по количеству баллов;
- предоставление статистики по достижениям учеников;
- создание и вывод портфолио учеников.

У неавторизованного пользователя нет доступа к базе данных, а у пользователя «admin» есть полный доступ ко всему функционалу разработанной базы данных. Пользователь «user» имеет ограниченный доступ к функционалу базы данных. На странице «Статистика» пользователь «user» не имеет ограничений. На них выводится различная информация и статистика, к которой учитель имеет доступ и которая может ему пригодиться (рис. 2).

Количество учеников, участвующих в олимпиаде: ...

Олимпиада по биологии между школами Новоильинского района

Вывести

Количество учеников, участвующих в соревновании: ...

Соревнование по баскетболу между школами Новоильинского района

Соревнование по баскетболу между школами Новоильинского района

Соревнование по футболу Кемеровской области

Соревнование по теннису между школами Новоильинского района

Количество учеников, получивших достижение, связанное с видом спорта: ...

Баскетбол

Вывести

Рис. 2. Страница «Статистика»

Fig. 2. Page «Statistics»

На странице «Редактирование таблиц» можно просмотреть содержание таблиц базы данных, изменить их содержание, а также удалить отдельные записи (рис. 3).

Просмотр и редактирование таблиц

Таблица	Достижения в олимпиадах	Спортивные достижения	Социальные достижения
Олимпиады	Места в олимпиадах	Уровни олимпиад	Спортивные соревнования
Уровни соревнований			Места в соревнованиях

Таблица

id	ФИО ученика	Параллель	Класс	Характеристика	Обновить данные	Удалить данные
----	-------------	-----------	-------	----------------	--------------------	-------------------

Рис. 3. Страница «Просмотр и редактирование таблиц»

Fig. 3. Page «View and edit tables»

На странице «Добавление новых записей» (рис. 4) у пользователя «user» есть ограничения. Основная задача учителей – вносить достижения учеников в базу данных, поэтому им доступны редактирование имеющихся записей, а также ввод новых записей в таблицы, связанные с этой задачей. Им недоступны таблицы-справочники, а также функция удаления записей.

Добавление записей в таблицы

Таблица	Достижения в олимпиадах	Спортивные достижения	Социальные достижения
Олимпиады	Места в олимпиадах	Уровни олимпиад	Спортивные соревнования
Уровни соревнований			Места в соревнованиях

Введите новую запись:

ФИО ученика
Параллель
Класс(буква)
Характеристика(не более 400 символов)
Добавить запись

Рис. 4. Страница «Добавление новых записей»

Fig. 4. Page «Add new records»

Также предусмотрено обеспечение защиты данных от несанкционированного доступа и защита от неправильного ввода информации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей статье описана база данных, предназначенная для обработки информации о внеурочной деятельности учащихся средней школы. Особое внимание уделено вопросам безопасного доступа к данным. Разграничение доступа к данным реализовано через систему паролей. В зависимости от уровня доступа предоставляется соответствующий набор действий, доступных пользователю.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. – М.: Вильямс, 2003. – 1436 с.
2. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: учебник для высших учебных заведений. – 4-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Корона принт, 2004. – 736 с.
3. Гольцман В. MySQL 5.0. – СПб.: Питер, 2010. – 370 с.
4. Марков А.С., Лисовский К.Ю. Базы данных: введение в теорию и методологию. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 511 с.
5. Артемов Н.И., Низамутдинов О.Б. Методическое руководство по проектированию информационных систем CASE-средствами. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 1999. – 47 с.
6. Девис М.Е., Филлипс Дж.А. Изучаем PHP и MySQL. – СПб.: Символ-плюс, 2008. – 260 с.
7. Дронов В.А. PHP 5/6, MySQL 5/6 и Dreamweaver CS4: разработка интерактивных Web-сайтов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 322 с.
8. Дюваль П., Матиас С., Гловер Э. Непрерывная интеграция: улучшение качества программного обеспечения и снижение риска. – М.: Вильямс, 2008. – 77 с.
9. PhpStorm. Умная IDE для PHP // JetBrains: сайт. – URL: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/phpstorm/> (дата обращения: 04.12.2023).
10. WRP. 7 лучших инструментов разработки на PHP для веб-разработки в 2022 году. – URL: <https://wrp.ru/statii/7-luchshikh-instrumentov-razrabotki-na-php-dlya-veb-razrabotki-v-2022-godu/> (дата обращения: 04.12.2023).
11. Romanov E.L., Troshina G.V., Yakimenko A.A. Software engineering for industry specialists // IV International Conference on Information Technologies in

Engineering Education Inforino 2018, Moscow, 23–26 Oct. 2018: proceedings. – IEEE, 2018. – P. 222–225.

Трошина Галина Васильевна, кандидат технических наук, доцент кафедры вычислительной техники Новосибирского государственного технического университета. Направления научных исследований – базы данных, идентификация динамических объектов. Имеет более 90 публикаций. E-mail: troshina@corp.nstu.ru

Ларионов Владислав Игоревич, магистрант кафедры вычислительной техники Новосибирского государственного технического университета. Направления научных исследований – базы данных, информационные технологии. E-mail: vlarionov932@gmail.com.ru

DOI: 10.17212/2782-2230-2023-4-24-34

Database development for the information processing about extracurricular activities of secondary school students*

G.V. Troshina¹, V.I. Larionov²

¹*Novosibirsk State Technical University, 20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073, Russian Federation, associate professor of the computer engineering department. E-mail: troshina@corp.nstu.ru*

²*Novosibirsk State Technical University, 20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073, Russian Federation, master's student of the computer engineering department. E-mail: vlarionov932@gmail.com*

Basic information systems for the general statistics collecting about students and their grades, about homework have long been widely used as part of the school system. But such systems often do not take into account the needs of teachers and head teachers in the information processing about other achievements of secondary school students, for example, participation in local and regional olympiads, about sports, social and other achievements of students. Knowledge of this information may be necessary both to form a portfolio and to participate in various competitions and events held at the school. In this case, it becomes necessary to create narrowly focused software that allows you to analyze and evaluate the extracurricular activities of high school students. This article describes databases for the information processing about various achievements of secondary school students. Relationships between tables that are part of the database are defined. The developed database allows you to automate the processes of adding, editing and the information searching about the extracurricular activities of students. Opportunities have been implemented, such as, for example, the achievements automatic estimation of school students, obtaining a list of school students with graduation by the

* Received 07 November 2023.

number of points, and the statistics providing about the achievements of individual students. After installation and initial configuration, the database does not require additional maintenance. User accounts have been created to differentiate the access rights of different user groups. This approach provides details of security levels, that is, allows you to indicate what exactly the user is allowed.

Keywords: database, extracurricular activities, achievement estimation, access rights, database user, records editing, table, achievement statistics

REFERENCES

1. Connolly T.M., Begg C.E. *Bazy dannykh: proektirovanie, realizatsiya i so-provozhdienie* [Database systems: a practical approach to design, implementation, and management]. Moscow, Williams Publ., 2003. 1436 p. (In Russian).
2. Khomonenko A.D., Tsygankov V.M., Mal'tsev M.G. *Bazy dannykh* [Databases]. St. Petersburg, Korona print Publ., 2004. 736 p.
3. Gol'tsman V. *MySQL 5.0*. St. Petersburg, Piter Publ., 2010. 370 p. (In Russian).
4. Markov A.S., Lisovskii K.Yu. *Bazy dannykh: vvedenie v teoriyu i metodologiyu* [Databases: introduction to the theory and methodology]. Moscow, Finansy i statistika Publ., 2004. 511 p.
5. Artemov N.I., Nizamutdinov O.B. *Metodicheskoe rukovodstvo po proektirovaniyu informatsionnykh sistem CASE-sredstvami* [Methodical guide to the information systems design by CASE means]. Perm', PGU Publ., 1999. 47 p.
6. Davis M.E., Phillips D.A. *Learning PHP and MySQL*. Beijing, Sebastopol, Calif., O'Reilly, 2006 (Russ. ed.: Devis M.E., Fillips Dzh.A. *Izuchaem PHP i MySQL*. St. Petersburg, Simvol-plyus Publ., 2008. 260 p.).
7. Dronov V.A. *PHP 5/6, MySQL 5/6 i Dreamweaver CS4: razrabotka interaktivnykh Web-saitov* [MySQL 5/6 and Dreamweaver CS4: interactive websites]. St. Petersburg, BHV-Peterburg Publ., 2009. 322 p.
8. Duvall P.M., Matyas S., Glover A. *Continuous integration: improving software quality and reducing risk*. Upper Saddle River, NJ, Addison-Wesley, 2007 (Russ. ed.: Dyuvall P., Matias S., Glover E. *Nepreryvnaya integratsiya: uluchshenie kachestva programmnogo obespecheniya i snizhenie iska*. Moscow, Williams Publ., 2008. 77 p.).
9. PhpStorm. *JetBrains*. Website. (In Russian). Available at: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/phpstorm/> (accessed 04.12.2023).
10. WRP. *7 luchshikh instrumentov razrabotki na PHP dlya veb-razrabotki v 2022 godu* [7 best PHP development tools for web development in 2022]. Available at: <https://wrp.ru/statii/7-luchshikh-instrumentov-razrabotki-na-php-dlya-veb-razrabotki-v-2022-godu/> (accessed 04.12.2023).

11. Romanov E.L., Troshina G.V., Yakimenko A.A. Software engineering for industry specialists // *IV International Conference on Information Technologies in Engineering Education Inforino 2018*, Moscow, 23–26 Oct. 2018: proceedings. IEEE, 2018, pp. 222–225.

Для цитирования:

Трошина Г.В., Ларионов В.И. Разработка базы данных для обработки информации о внеурочной деятельности учащихся средней школы // *Безопасность цифровых технологий*. – 2023. – № 4 (111). – С. 24–34. – DOI: 10.17212/2782-2230-2023-4-24-34.

For citation:

Troshina G.V., Larionov V.I. Razrabotka bazy dannykh dlya obrabotki informatsii o vneurochnoi deyatel'nosti uchashchikhsya srednei shkoly [Database development for the information processing about extracurricular activities of secondary school students]. *Bezopasnost' tsifrovyykh tekhnologii = Digital Technology Security*, 2023, no. 4 (111), pp. 24–34. DOI: 10.17212/2782-2230-2023-4-24-34.