

ӘОЖ 004.65:027.021

MYSQL НЕГІЗІНДЕГІ ИНТЕРАКТИВТІ ОНЛАЙН КІТАПХАНА ЖҮЙЕСІН ДЕРЕКТЕР ҚОРЫМЕН БАЙЛАНЫС ҰЙЫМДАСТЫРУ

Бауыржанұлы Н.

студент, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы

Ғылыми жетекші: Г.А. Дүйсенова аға оқытушы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы

Бұл ғылыми-зерттеу жұмысында MySQL реляциялық деректер қорын басқару жүйесін (ДҚБЖ) пайдалана отырып, онлайн-кітапхана мен электрондық сауда жүйесінің (e-commerce) ақпараттық архитектурасын жобалау және бағдарламалық түрде іске асыру процесі кешенді түрде қарастырылады. Жобаның негізгі мақсаты – деректерді сақтаудың үлестірілген жүйесін қалыпты формаларға (3NF) сәйкес нормализациялау, ақпараттық қауіпсіздік талаптарын сақтау және қаржылық транзакциялық процестерді ACID қағидаттарына сай басқару. Мақалада мәліметтер қорының ER-моделі, жүйелердің өзара әрекеттесу диаграммалары, сондай-ақ DDL және DML құрылымдалған сұраныстар тілінің логикалық конструкциялары егжей-тегжейлі талданған. Жобаның тәжірибелік құндылығын дәлелдеу мақсатында жүйенің нақты жұмыс істеу сценарийлері (пайдаланушыларды тіркеу, балансты толықтыру, кітап сатып алу және әкімшілік басқару) визуалды түрде демонстрацияланған.

Кілттік сөздер: ақпараттық жүйелер, криптография, көпфакторлы аутентификация, желілік қауіпсіздік, кибершабуылдар, инновациялық технологиялар, MySQL, ACID транзакциялары.

Кіріспе:

Ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы және интернет желісінің жаһандық ауқымда таралуы дәстүрлі қызмет көрсету салаларын, соның ішінде кітапхана ісі мен бөлшек сауданы цифрлық форматқа көшіруге үлкен түрткі болды. Қазіргі заманғы онлайн-кітапханалар тек ақпараттық ресурс қана емес, сонымен қатар пайдаланушыларға электрондық немесе физикалық кітаптарды қауіпсіз сатып алуға, қорғауға және бағалауға мүмкіндік беретін күрделі электрондық коммерция платформаларына айналды.

Мұндай ауқымды ақпараттық жүйелердің үздіксіз, қатесіз және қауіпсіз жұмыс істеуі тікелей олардың іргетасы болып табылатын Деректер қорын басқару жүйелеріне (ДҚБЖ) байланысты. Бұл зерттеу жұмысының мақсаты – реляциялық деректер қорының теориялық негіздерін тәжірибеде қолдана отырып, жоғары жүктемелерге төтеп беретін, қауіпсіз әрі масштабталатын онлайн-кітапхананың деректер базасын жобалау және оны іске асыру. Жобаны жасау барысында технологиялық ядро ретінде MySQL ДҚБЖ таңдалды. Ол ашық бастапқы коды бар, транзакцияларды қатаң басқаратын және сілтемелік тұтастықты (Referential Integrity) жоғары деңгейде қамтамасыз ететін әлемдегі ең сенімді реляциялық жүйелердің бірі.

Әдебиеттерге шолу

Ақпараттық жүйелерді қорғау және үлестірілген деректерді басқару мәселелері қазіргі компьютерлік ғылымдардың ең өзекті бағыттарының бірі болып қала береді. Деректер қорларын жобалау теориясында Эдгар Коддтың реляциялық алгебрасы мен қалыпты формалары (Normal Forms) іргелі рөл атқарады. К. Дэйт өзінің еңбектерінде деректердің тұтастығы мен артықтығын (redundancy) болдырмаудың математикалық модельдерін сипаттаған. Ал заманауи электрондық коммерция жүйелерінде қаржылық деректерді қорғау үшін транзакцияларды басқарудың ACID қағидаттары міндетті түрде қолданылады. Бұл теориялар мен әдіснамалар аталған жобаның деректер қорын жобалауға және бағдарламалық сервермен интеграциялауға ғылыми негіз болды.

Негізгі бөлім

1. Жүйенің архитектурасы және деректерді нормализациялау процесі

Деректер қорын жобалаудың алғашқы және ең маңызды сатысы – жүйедегі ақпараттық нысандарды (сущности) анықтау және оларды нормализациялау. Нормализация – бұл деректер базасындағы аномалияларды (жаңа мәлімет қосу, өшіру немесе жаңарту кезіндегі қателіктер) жою және ақпараттың қайталануын барынша азайту процесі.

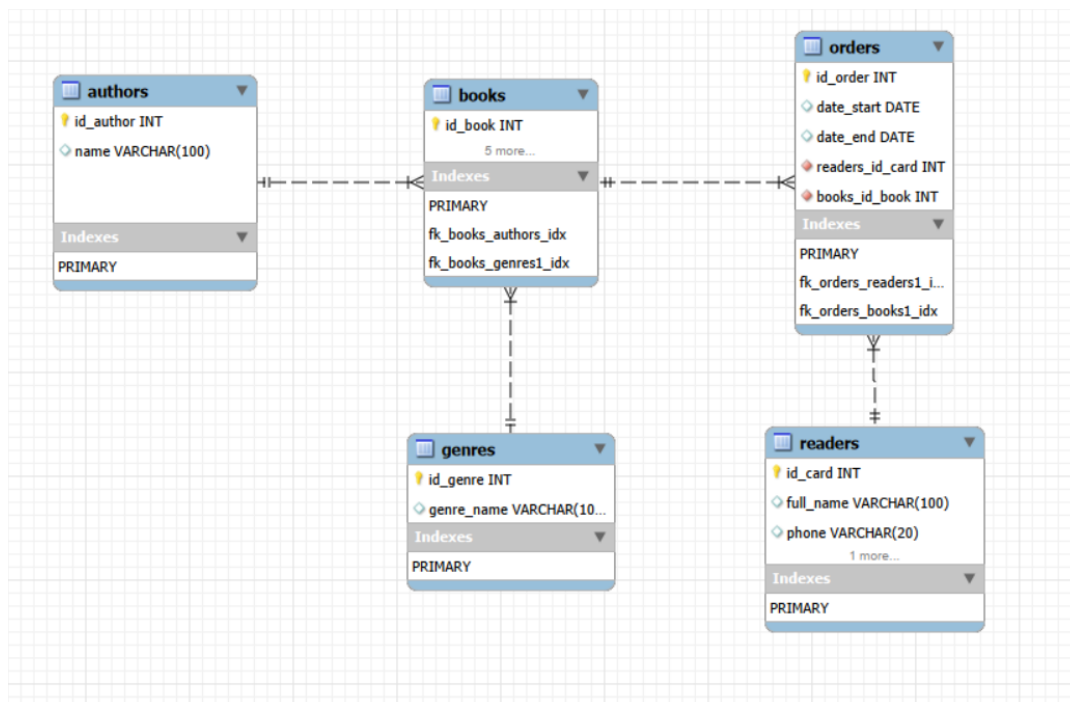
Әзірленген library_db деректер қоры үшінші қалыпты формаға (3NF) дейін жеткізілді:

1. Бірінші қалыпты форма (1NF): Барлық кестелердегі атрибуттар атомарлық (бөлінбейтін) мәндерге ие болды. Мысалы, авторлар мен жанрлар бір ұяшықта үтір арқылы жазылмай, бөлек анықтамалық кестелерге шығарылды.

2. Екінші қалыпты форма (2NF): Кестелердегі барлық бейнегізгі атрибуттар бастапқы кілтке (Primary Key) толық тәуелді етіп жасалды.

3. Үшінші қалыпты форма (3NF): Транзитивті тәуелділіктер толығымен жойылды. Мысалы, кітаптың бағасы немесе сипаттамасы жанрға емес, тікелей кітаптың уникалды идентификаторына тәуелді.

Бұл архитектуралық шешімдер келесі негізгі кестелердің құрылуына әкелді: users (пайдаланушылар), books (кітаптар), authors (авторлар), genres (жанрлар), transactions (транзакциялар) және issued_books (берілген кітаптар). Олардың арасындағы қарым-қатынас сыртқы кілттер (Foreign Keys) арқылы реттелген. Төмендегі 1-суретте мамандардың құрған ER-диаграммасы жүйенің нақты қалай жұмыс істейтінін және қандай әрекеттерді орындайтынын көрсетеді:



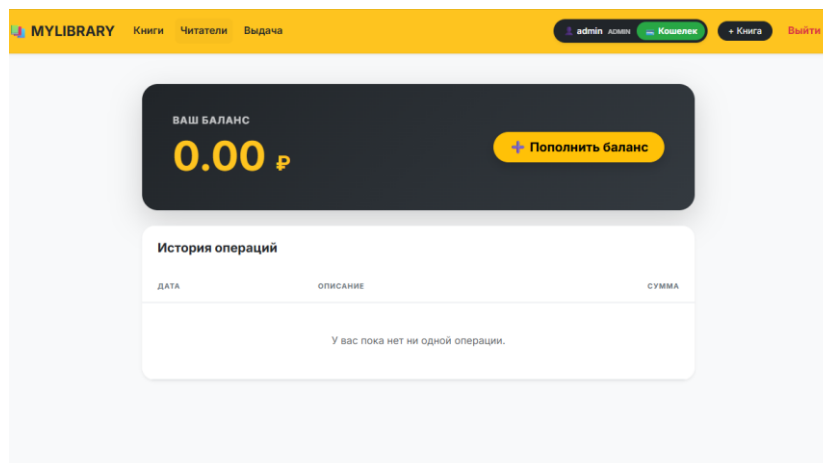
1-сурет. Мамандар, оқытушылар және студенттердің АЖ қорғау әдістеріне көзқарастары

2. Демонстрация 1: Электрондық коммерция және ACID транзакциялар Жобаның ең маңызды инновациялық және техникалық күрделі бөлігі – виртуалды әмиян арқылы кітап сатып алу модулі. Қаржылық операциялар деректер қорында қарапайым жаңартулармен емес, қатаң ACID транзакцияларымен орындалады. Бұл процесс жүйеде қалай жұмыс істейді:

1. Пайдаланушы жүйеге кіріп, виртуалды әмиянын толықтырады.
2. Каталогтан кітапты таңдап, "Сатып алу" батырмасын басады.
3. Сервер деректер қорында Atomicity (Атомарлық) қағидаты бойынша транзакцияны бастайды: ол пайдаланушының балансын тексереді, егер қаражат жеткілікті болса, баланстан ақшаны шегереді, қоймадағы кітап санын 1-ге азайтады және операциялар тарихына (чекті) жазады.

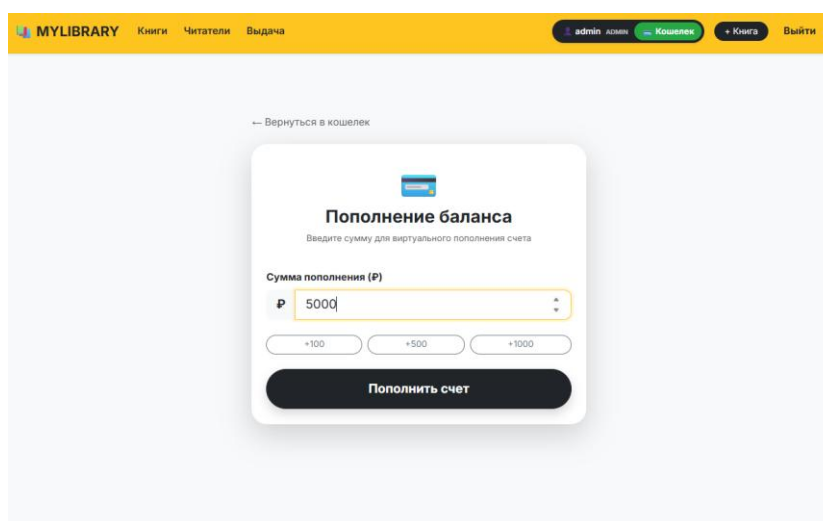
4. Егер осы 3 қадамның біреуінде қате шықса немесе сервер сөніп қалса, жүйе ROLLBACK командасы арқылы барлығын бастапқы қалпына келтіреді. Егер сәтті өтсе, COMMIT командасы арқылы деректерді тұрақты сақтайды. Төмендегі суреттерде анығырақ көрсетілді.

Суретте көпкестелік SQL-сұраныстар (JOIN) негізінде қалыптасқан онлайн-кітапхананың басты каталогы



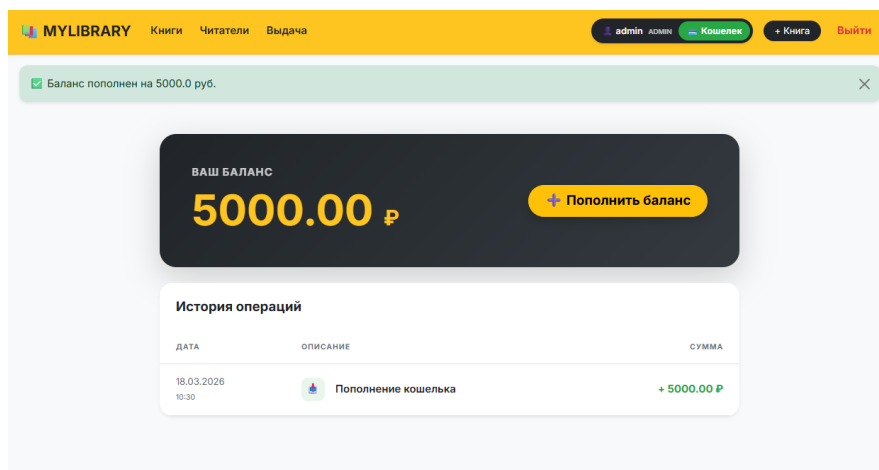
2 – сурет Суретте көпкестелік SQL-сұраныстар (JOIN) нәтижесінде динамикалық түрде қалыптасқан онлайн-кітапхананың басты каталогы (пайдаланушы интерфейсі) көрсетілген

Пайдаланушының жеке кабинетіндегі «Менің таңдаулыларым» (Favorites) интерактивті модулінің визуалды көрінісі



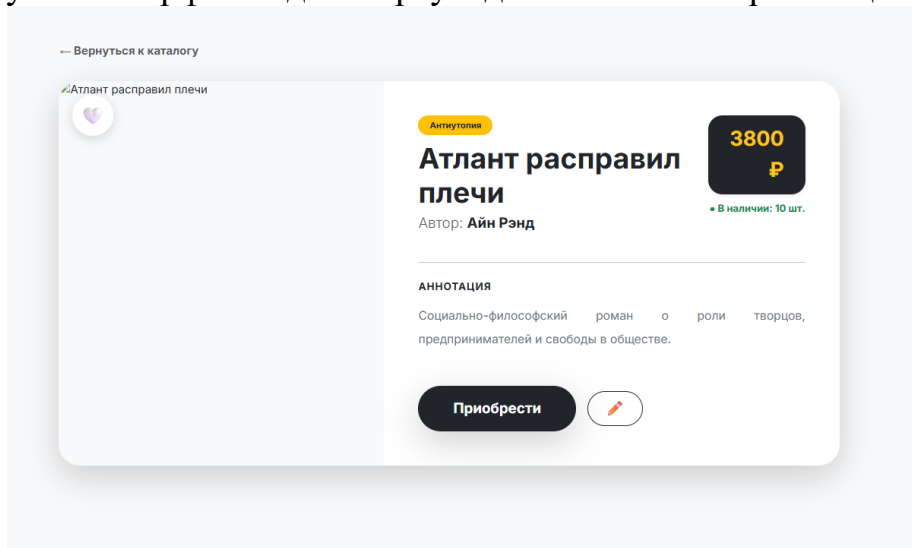
3–Сурет.Пайдаланушының жеке кабинетіндегі «Менің таңдаулыларым» (Favorites) интерактивті модулінің визуалды көрінісі берілген.

Сатып алу кезіндегі ACID транзакциясының тізбекті диаграммасы (Sequence Diagram)



4-сурет. Сатып алу кезіндегі ACID транзакциясының тізбекті диаграммасы

Пайдаланушы интерфейсіндегі виртуалды әмиян және транзакциялар тарих



5-сурет. Пайдаланушы интерфейсіндегі виртуалды әмиян және транзакциялар тарихы

3. Демонстрация 2: Әкімшілік басқару және мәліметтерді манипуляциялау (DML) Кез келген ақпараттық жүйе контентті басқаруды қажет етеді. Жобада әкімшілерге (admin) арналған арнайы жабық модуль әзірленді. Бұл модуль ДҚБЖ деңгейінде Data Manipulation Language (DML) командаларының (INSERT, UPDATE, DELETE) қауіпсіз орындалуын қамтамасыз етеді.

Жұмыс алгоритмі:

1. Жүйеге admin құқығы бар пайдаланушы кірген кезде, интерфейсте жасырын батырмалар ашылады.

2. Әкімші «Жаңа кітап қосу» формасын толтырады (атауы, авторы, бағасы, мұқабасы).

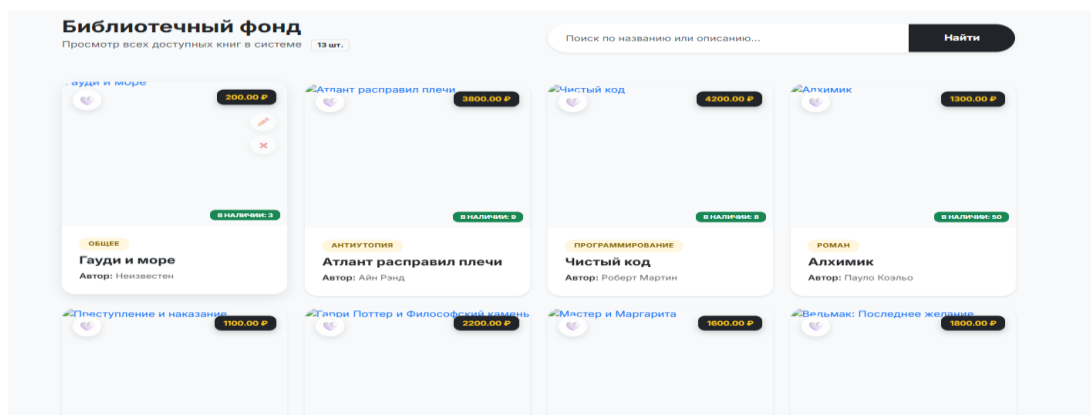
3. Сервер бұл мәліметтерді қабылдап, авторлар мен жанрлар кестесін тексереді. Егер жаңа автор болса, алдымен анықтамалық кестеге жазба қосылады, содан кейін ғана сыртқы кілтті (Foreign Key) байланыстыра отырып, кітаптар кестесіне негізгі жазба жасалады. Бұл деректердің толықтығын (Data Integrity) кепілдендіреді. Оны келесі суреттерде байқаланады.

Әкімшілік панель арқылы жаңа мәліметтерді деректер қорына енгізу формасы

6-сурет. Әкімшілік панель арқылы жаңа мәліметтерді деректер қорына енгізу формасы

4. Демонстрация 3: Күрделі сұраныстар (JOIN) арқылы каталогты қалыптастыру Пайдаланушыға онлайн-кітапхананың каталогын көрсету үшін қарапайым SELECT сұранысы жеткіліксіз. Себебі books кестесінде автордың аты емес, тек оның реттік нөмірі сақталады. Сондықтан интерфейске толық және оқылатын ақпаратты шығару үшін сервер реляциялық алгебраның левостороннее біріктіру (LEFT JOIN) операцияларын орындайды.

Бұл тәсіл арқылы пайдаланушы іздеу жүйесін қолданғанда, сервер бірнеше миллисекунд ішінде кітаптың атауын, автордың атын және жанрын бір виртуалды кестеге жинап, веб-парақшаға шығарып береді.



7-сурет. Көпкестелік JOIN сұраныстары арқылы генерацияланған кітаптар каталогы

5. Демонстрация 4: Офлайн-кітапхана логикасы (Көптің-көпке байланысы) Онлайн саудадан бөлек, жүйе дәстүрлі кітапхананың қызметін де автоматтандырады. Мұнда оқырман мен кітап арасында «Көптің-көпке» (Many-to-Many) байланысы туындайды. Оны шешу үшін деректер қорында issued_books атты аралық кесте құрылды.

Әкімші оқырманға кітап берген кезде:

1. Жүйе кітаптың қоймадағы санын тексереді.
2. Егер кітап бар болса, аралық кестеге оқырманның ID нөмірін, кітаптың ID нөмірін және берілген күнді жазады.
3. Бұл ақпарат келешекте борышкерлерді анықтау немесе статистика жинау үшін өте ыңғайлы құрылым болып табылады. Төменгі суретте көрсетілген

БИЛЕТ	ФИО ЧИТАТЕЛЯ	ТЕЛЕФОН	УПРАВЛЕНИЕ
#1	А Ахметов Азамат	+7-701-111-2233	✎ ✕
#4	К Ким Александр	+7-707-123-9876	✎ ✕
#3	Н Нурланов Данияр	+7-705-999-8877	✎ ✕
#5	О Оспанова Айгерим	+7-702-555-4433	✎ ✕
#2	С Сергеева Елена	+7-777-444-5566	✎ ✕

8 – сурет. Оқырмандар жинағы

Книги на руках
Список активных выдач и управление возвратами + Выдать книгу

КНИГА	КТО ВЗЯЛ	ДАТА ВЫДАЧИ	ДЕЙСТВИЕ
■ Атлант расправил плечи	А Ахметов Азамат	18.03.2026	Принять возврат
■ Изучаем Python	О Оспанова Айгерим	17.03.2026	Принять возврат
■ Богатый папа, бедный папа	О Оспанова Айгерим	16.03.2026	Принять возврат
■ Дюна	К Ким Александр	16.03.2026	Принять возврат
■ 1984	Н Нурланов Данияр	16.03.2026	Принять возврат
■ Убийство в Восточном экспрессе	С Сергеева Елена	16.03.2026	Принять возврат
■ Изучаем Python	А Ахметов Азамат	16.03.2026	Принять возврат

9-сурет. Оқырмандар мен кітаптар арасындағы аралық кесте байланысы

Қорытынды

Зерттеу жұмысының нәтижесінде MySQL реляциялық деректер қорын басқару жүйесі негізінде толыққанды, қауіпсіз әрі ауқымды онлайн-кітапхана мен электрондық коммерция платформасының архитектурасы сәтті жобаланды және тәжірибеде толықтай іске асырылды.

Деректер қорын нормализациялаудың үшінші қалыпты формасын (3NF) қолдану ақпараттың қайталануын толығымен жойып, деректер тұтастығын қамтамасыз етті. Жобаның басты техникалық жетістігі – қаржылық операцияларды өңдеу кезінде ACID қағидаттарына негізделген қатаң транзакцияларды бағдарламалық деңгейде басқару. Демонстрациялық сценарийлер көрсеткендей, бұл тәсіл сервердегі кез келген апаттық жағдайларға қарамастан, пайдаланушылардың қаражаты мен кітапхана қорының 100% дәлдігі мен қауіпсіздігіне кепілдік береді. Өзірленген мәліметтер қорының архитектурасы болашақта жана модульдерді (мысалы, онлайн-оқу, жазылым жүйесі) оңай қосуға мүмкіндік беретін жоғары масштабталу (scalability) қабілетіне ие.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Гринберг, М. (2018). Разработка веб-приложений с использованием Flask на языке Python. ДМК Пресс, 280-310 бб.
2. Бьюли, А. (2020). Изучаем SQL (Learn SQL). O'Reilly Media / Диалектика, 150-185 бб.
3. Дэйт, К. Дж. (2001). Введение в системы баз данных (Introduction to Database Systems). Вильямс, 8-ші басылым.
4. MySQL Documentation. (2026). MySQL 8.0 Reference Manual: InnoDB Transaction Model and Locking. Ресми веб-сайт: dev.mysql.com

5. Коннолли, Т., Бегг, К. (2015). Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. Вильямс, 6-шы басылым.
6. Любанович, Б. (2020). Простой Python. Современный стиль программирования. Питер.

ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗИ ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-БИБЛИОТЕКИ С БАЗОЙ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ MYSQL

Бауыржанулы Н.

студент, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан

Научный руководитель: Г.А. Дуйсенова, старший преподаватель, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан

В данной научно-исследовательской работе комплексно рассматривается процесс проектирования и программной реализации информационной архитектуры онлайн-библиотеки и системы электронной коммерции (e-commerce) с использованием реляционной системы управления базами данных (СУБД) MySQL. Основная цель проекта — нормализация распределенной системы хранения данных в соответствии с нормальными формами (3NF), соблюдение требований информационной безопасности и управление финансовыми транзакционными процессами в соответствии с принципами ACID. В статье подробно проанализированы ER-модель базы данных, диаграммы взаимодействия систем, а также логические конструкции языков структурированных запросов DDL и DML. С целью доказательства практической ценности проекта визуально продемонстрированы реальные сценарии работы системы (регистрация пользователей, пополнение баланса, покупка книг и административное управление).

Ключевые слова: информационные системы, криптография, многофакторная аутентификация, сетевая безопасность, кибератаки, инновационные технологии, MySQL, транзакции ACID.

ORGANIZING THE DATABASE CONNECTION OF AN INTERACTIVE ONLINE LIBRARY SYSTEM BASED ON MYSQL

Bauyrzhanuly N.

Student, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Republic of Kazakhstan

Scientific Supervisor: G.A. Duisenova, Senior Lecturer, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Republic of Kazakhstan

This research paper comprehensively examines the process of designing and software implementation of the information architecture for an online library and e-commerce system using the MySQL relational database management system (RDBMS). The main goal of the project is the normalization of the distributed data storage system in accordance with the third normal form

(3NF), ensuring information security requirements, and managing financial transactional processes in accordance with ACID principles. The article analyzes in detail the ER-model of the database, system interaction diagrams, as well as the logical constructs of DDL and DML structured query languages. To demonstrate the practical value of the project, real-world operating scenarios of the system (user registration, balance top-up, book purchase, and administrative management) are visually presented.

Keywords: information systems, cryptography, multi-factor authentication, network security, cyberattacks, innovative technologies, MySQL, ACID transactions.

REFERENCES

1. Grinberg, M. (2018). *Flask Web Development: Developing Web Applications with Python*. DMK Press, pp. 280-310.
2. Beaulieu, A. (2020). *Learning SQL*. O'Reilly Media / Dialektika, pp. 150-185.
3. Date, C. J. (2001). *An Introduction to Database Systems*. Williams, 8th ed.
4. MySQL Documentation. (2026). *MySQL 8.0 Reference Manual: InnoDB Transaction Model and Locking*. Official website: dev.mysql.com
5. Connolly, T., Begg, C. (2015). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Williams, 6th ed.
6. Lubanovic, B. (2020). *Introducing Python: Modern Computing in Simple Packages*. Piter.