

Сащиков Александр Андреевич

студент группы ПриМ-31

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и
информатики

г. Самара, Российская Федерация

Научный руководитель:

Макаров Игорь Сергеевич

доцент кафедры программной инженерии

ИНФОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДСИСТЕМЫ УЧЕТА И АНАЛИЗА ЛИСТОВ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы проектирования инфологической модели базы данных и программной реализации подсистемы учета и анализа листов нетрудоспособности сотрудников предприятия. Описана структура базы данных, взаимосвязи между основными сущностями и особенности реализации программных модулей с использованием языка Python и СУБД SQLite. Рассмотрены основные компоненты системы, обеспечивающие хранение, обработку и анализ информации о временной нетрудоспособности работников.

Ключевые слова: база данных, инфологическая модель, автоматизация, лист нетрудоспособности, Python, SQLite, информационная система.

Abstract. The article discusses the design of an infological database model and the software implementation of a subsystem for accounting and analysis of employee sick leaves. The structure of the database, relationships between the main entities, and features of software module implementation using Python and SQLite are

described. The main system components that provide storage, processing, and analysis of temporary disability information are considered.

Keywords: database, infological model, automation, sick leave, Python, SQLite, information system.

Введение

В современных условиях цифровизации предприятий особое значение приобретает автоматизация процессов хранения, обработки и анализа кадровой информации. Одним из важных направлений автоматизации является учет листов нетрудоспособности сотрудников, поскольку корректность и своевременность обработки данных напрямую влияют на эффективность работы кадровых служб, соблюдение требований законодательства и качество управления персоналом организации.

На многих предприятиях учет сведений о временной нетрудоспособности работников осуществляется с использованием электронных таблиц либо бумажной документации. Подобный подход сопровождается рядом недостатков, среди которых можно выделить высокую вероятность ошибок при ручном вводе информации, дублирование данных, сложность формирования отчетности и ограниченные возможности анализа статистических показателей. При увеличении количества сотрудников возрастает нагрузка на кадровые подразделения, что снижает общую эффективность обработки информации.

Для решения указанных проблем возникает необходимость разработки специализированных информационных систем, обеспечивающих централизованное хранение данных, автоматизацию основных операций учета и возможность последующего анализа сведений о листах нетрудоспособности сотрудников.

Основой подобных систем является грамотно спроектированная база данных, обеспечивающая целостность, структурированность и удобство обработки информации. Важным этапом проектирования выступает разработка инфологической модели, позволяющей определить основные сущности предметной области, их атрибуты и взаимосвязи между ними.

Объектом исследования является процесс учета листов нетрудоспособности сотрудников предприятия. Предметом исследования выступает автоматизированная подсистема учета и анализа листов нетрудоспособности, реализованная с использованием языка программирования Python и системы управления базами данных SQLite.

Целью работы является проектирование инфологической модели базы данных и разработка программных средств автоматизации учета и анализа листов нетрудоспособности сотрудников предприятия.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- анализ предметной области учета листов нетрудоспособности;
- проектирование структуры базы данных;
- разработка инфологической модели системы;
- реализация программных модулей для работы с данными;
- разработка пользовательского интерфейса подсистемы;
- оценка возможностей практического применения разработанной системы.

1 Инфологическая модель базы данных подсистемы учета и анализа листов нетрудоспособности

Проектирование базы данных является одним из ключевых этапов разработки автоматизированной информационной системы. От корректности построения структуры данных зависит эффективность хранения информации, скорость обработки запросов и возможность дальнейшего расширения функционала программного обеспечения.

В рамках разработки подсистемы учета и анализа листов нетрудоспособности была спроектирована реляционная база данных, предназначенная для хранения сведений о сотрудниках предприятия, подразделениях организации, видах листов нетрудоспособности и случаях временной нетрудоспособности работников.

Основой проектирования базы данных выступает инфологическая модель, отражающая основные сущности предметной области, их атрибуты и взаимосвязи. Разработанная модель обеспечивает логическую целостность данных, минимизацию дублирования информации и удобство выполнения аналитических запросов.

Структура базы данных включает следующие основные сущности:

- Employees - таблица сотрудников организации;
- SickLeaves - таблица листов нетрудоспособности;
- LeaveTypes - таблица видов листов нетрудоспособности;
- Departments - таблица подразделений предприятия.

Таблица Employees предназначена для хранения основных сведений о работниках организации, включая фамилию, имя, отчество, дату рождения и принадлежность к определенному подразделению. Каждому сотруднику соответствует уникальный идентификатор EmployeeID, являющийся первичным ключом таблицы.

Таблица SickLeaves является центральным элементом системы и содержит сведения о случаях временной нетрудоспособности работников. Для каждого больничного листа хранятся даты начала и окончания периода нетрудоспособности, количество дней отсутствия, а также ссылки на сотрудника и вид листа нетрудоспособности. Таблица LeaveTypes используется для классификации видов больничных листов и позволяет систематизировать случаи временной нетрудоспособности по категориям. Использование отдельной справочной таблицы обеспечивает удобство расширения системы при добавлении новых типов листов. Таблица Departments отражает организационную структуру предприятия и содержит сведения о подразделениях организации. Связь данной таблицы с таблицей сотрудников позволяет выполнять анализ статистики по отдельным отделам и структурным подразделениям. Между таблицами реализованы связи типа «многие к одному». Один сотрудник может иметь несколько листов нетрудоспособности, а одно подразделение может включать множество работников. Использование внешних ключей обеспечивает целостность данных и предотвращает появление некорректных записей в базе данных. Разработанная инфологическая модель обеспечивает удобство хранения и обработки информации, а также позволяет выполнять аналитические операции, связанные с учетом временной нетрудоспособности сотрудников предприятия.

Использование реляционной модели базы данных позволяет существенно повысить эффективность обработки информации по сравнению с

традиционными способами хранения данных. Централизованное размещение сведений обеспечивает ускорение поиска информации, упрощает формирование отчетности и снижает вероятность возникновения ошибок при вводе данных.

Дополнительным преимуществом разработанной структуры является возможность дальнейшего масштабирования системы. При необходимости база данных может быть расширена новыми сущностями, связанными с кадровым учетом, расчетом выплат или аналитикой состояния персонала предприятия.

Разработанная инфологическая модель отражает основные бизнес-процессы учета листов нетрудоспособности и обеспечивает логическую взаимосвязь между всеми элементами системы. Благодаря использованию первичных и внешних ключей достигается высокий уровень целостности данных и удобство выполнения SQL-запросов различной сложности.

На рисунке 1 представлена инфологическая модель базы данных подсистемы учета и анализа листов нетрудоспособности.

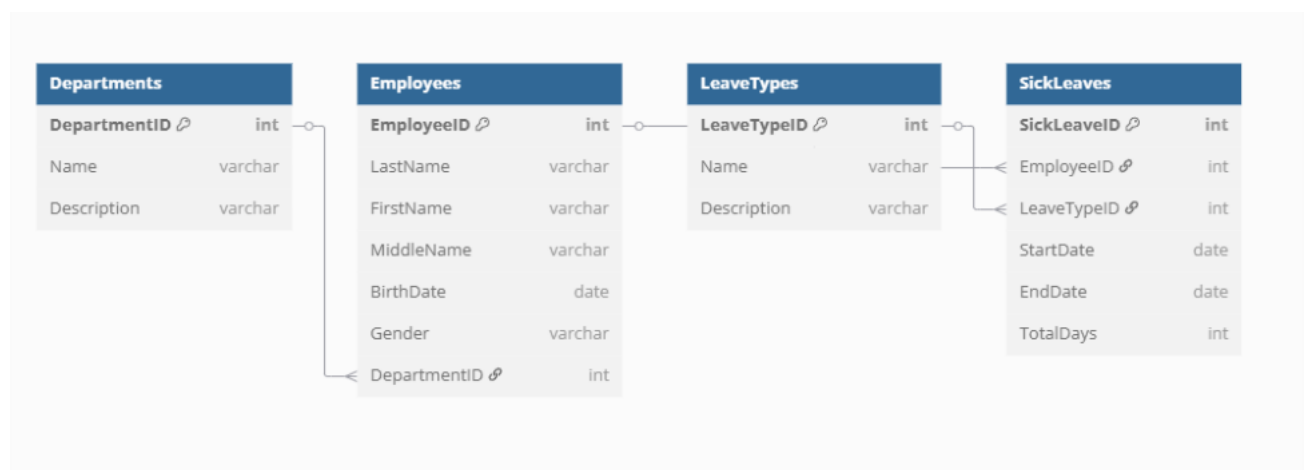


Рисунок 1 - Инфологическая модель базы данных

Предложенная структура базы данных является основой функционирования автоматизированной подсистемы и обеспечивает эффективное хранение,

обработку и анализ информации о временной нетрудоспособности сотрудников предприятия.

2 Реализация программных средств автоматизации учета и анализа листов нетрудоспособности

Для реализации автоматизированной подсистемы учета и анализа листов нетрудоспособности были использованы современные программные средства, обеспечивающие удобство разработки, надежность хранения данных и простоту эксплуатации системы.

Разработка программного обеспечения выполнялась с использованием языка программирования Python. Выбор данного языка обусловлен его высокой читаемостью, широкими возможностями обработки данных и наличием встроенных библиотек для работы с базами данных и графическим интерфейсом пользователя.

В качестве системы управления базами данных использовалась SQLite. Данная СУБД не требует установки отдельного серверного программного обеспечения и обеспечивает надежное хранение данных в локальном файле базы данных. Использование SQLite позволяет снизить требования к аппаратным ресурсам и упростить процесс развертывания системы на предприятии.

Архитектура разработанной системы включает несколько основных программных модулей:

- модуль работы с базой данных `db.py`;
- модуль создания структуры базы данных `setup_db.py`;
- модуль пользовательского интерфейса `gui.py`;
- модуль описания классов `objects/classes.py`;
- основной модуль запуска системы `main.py`.

Модуль `setup_db.py` предназначен для первоначального создания таблиц базы данных. В данном модуле реализованы SQL-запросы для формирования таблиц `Employees`, `SickLeaves`, `LeaveTypes` и `Departments`. Использование автоматического создания таблиц позволяет упростить процесс первоначальной настройки системы.

Модуль `db.py` обеспечивает взаимодействие программы с базой данных SQLite. В нем реализованы функции добавления, удаления, обновления и поиска записей. Данный модуль выполняет роль промежуточного слоя между пользовательским интерфейсом и системой хранения данных.

Для повышения удобства сопровождения проекта в системе используются классы `Employee` и `SickLeave`, предназначенные для представления сотрудников и листов нетрудоспособности в виде объектов Python. Применение объектно-ориентированного подхода позволяет повысить читаемость программного кода и упростить дальнейшее расширение функциональных возможностей системы.

Графический интерфейс пользователя реализован с использованием библиотеки Tkinter, входящей в стандартный набор библиотек Python. Интерфейс обеспечивает удобное взаимодействие пользователя с системой без необходимости работы напрямую с SQL-запросами или командной строкой.

В главном окне программы реализованы функции просмотра, добавления, редактирования и удаления информации о сотрудниках и листах нетрудоспособности. Для выполнения операций используются диалоговые окна ввода данных и элементы отображения информации, что обеспечивает удобство эксплуатации системы сотрудниками кадрового подразделения.

Основные функции программной системы включают:

- добавление новых сотрудников;
- поиск сотрудников по идентификатору;

- обновление персональных данных;
- удаление записей из базы данных;
- регистрацию листов нетрудоспособности;
- просмотр информации о больничных листах;
- формирование перечня листов нетрудоспособности сотрудников.

Для работы с данными в системе реализованы специальные методы обработки информации, обеспечивающие выполнение SQL-запросов к базе данных. Использование отдельных функций для добавления, обновления и удаления записей позволяет централизовать обработку данных и повысить надежность программного обеспечения.

Важной особенностью разработанной системы является применение объектно-ориентированного подхода. Классы `Employee` и `SickLeave` инкапсулируют данные и методы работы с ними, что обеспечивает структурированность программного кода и упрощает взаимодействие между отдельными компонентами системы.

В процессе работы программы автоматически выполняется подключение к базе данных SQLite, а также осуществляется проверка существования необходимых таблиц. При отсутствии таблиц система создает их автоматически, что упрощает процесс первоначального развертывания программного обеспечения.

Для демонстрации работоспособности системы в модуле `main.py` реализовано создание тестовых записей сотрудников и листов нетрудоспособности. Использование тестовых данных позволяет проверить корректность функционирования основных модулей программы и оценить стабильность работы системы при обработке информации.

На рисунке 2 представлен пример работы программного интерфейса подсистемы учета и анализа листов нетрудоспособности.

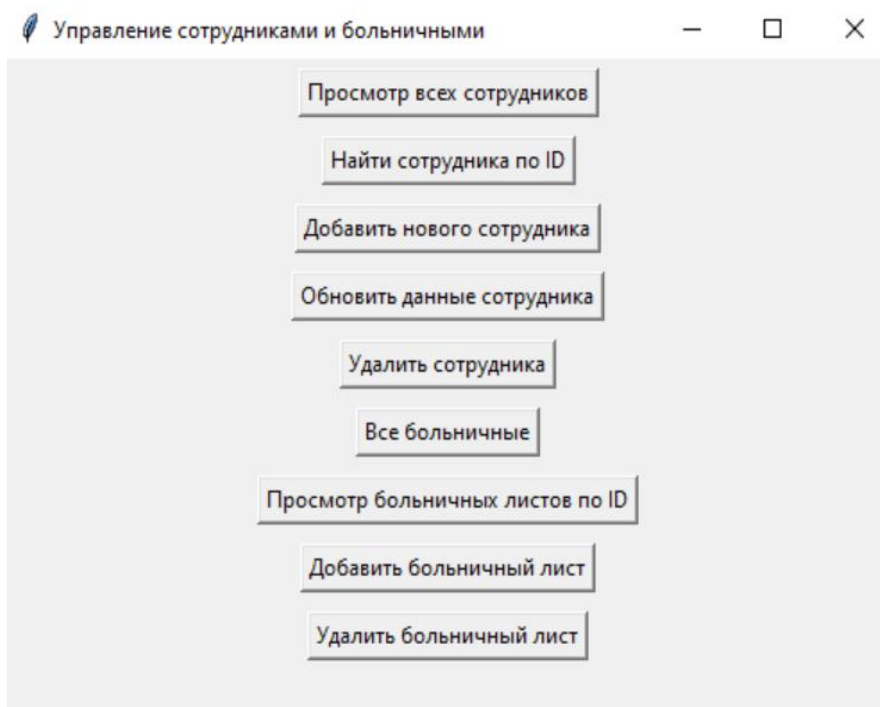


Рисунок 2 - Интерфейс программной системы учета листов нетрудоспособности

Использование разработанной подсистемы позволяет существенно сократить время обработки кадровой информации, повысить точность учета и минимизировать влияние человеческого фактора при работе с данными о временной нетрудоспособности сотрудников.

Заключение

В ходе проведенного исследования были рассмотрены вопросы проектирования инфологической модели базы данных и разработки программных средств автоматизации учета и анализа листов нетрудоспособности сотрудников предприятия.

В результате работы была разработана структура реляционной базы данных, включающая основные сущности предметной области: сотрудников, подразделения, виды листов нетрудоспособности и сведения о случаях временной нетрудоспособности работников. Реализованные связи между таблицами обеспечивают целостность данных, минимизацию дублирования информации и удобство выполнения аналитических запросов.

Для реализации программной части системы были использованы язык программирования Python, система управления базами данных SQLite и библиотека Tkinter для создания графического пользовательского интерфейса. Разработанная архитектура программного обеспечения обеспечивает модульность, удобство сопровождения и возможность дальнейшего расширения функциональных возможностей системы.

Использование автоматизированной подсистемы позволяет сократить время обработки кадровой информации, повысить точность учета листов нетрудоспособности и снизить влияние человеческого фактора при работе с данными. Дополнительным преимуществом является возможность дальнейшей интеграции системы с кадровыми и бухгалтерскими информационными ресурсами предприятия.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанной подсистемы для автоматизации кадрового учета и повышения эффективности обработки информации о временной нетрудоспособности сотрудников организации.

Список литературы

- 1.Трудовой кодекс Российской Федерации.
- 2.Федеральный закон №255-ФЗ «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством».
- 3.Голицына О.Л. Информационные системы: учебное пособие. — М.: Форум, 2021.
- 4.Самарский А.А. Основы проектирования информационных систем. — СПб.: Питер, 2020.
- 5.Кузнецов С.Д. Базы данных: учебник. — М.: Академия, 2022.
- 6.Python Documentation
- 7.SQLite Documentation

8.Tkinter Documentation

9.Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. — СПб.: Питер, 2021.

10.Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений. — М.: Вильямс, 2020.

List of literature

1. The Labor Code of the Russian Federation.

2. Federal Law No. 255-FZ "On Compulsory social insurance in case of temporary disability and in connection with maternity".

3.Golitsyna O.L. Information systems: a textbook. Moscow: Forum, 2021.

4.Samarskiy A.A. Fundamentals of information systems design. St. Petersburg: Peter, 2020.

5.Kuznetsov S.D. Databases: textbook. Moscow: Akademiya, 2022.

6.Python Documentation

7.SQLite Documentation

8.Tkinter Documentation

9. Martin R. Clean code: creation, analysis and refactoring. St. Petersburg: Peter, 2021.

10. Fowler M. Architecture of corporate software applications. Moscow: Williams, 2020.