

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЕРВИСА ПРОКАТА АВТОМОБИЛЕЙ ПО МОДЕЛИ P2P

*Понкратов А.М.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Ролич О.Ч. – канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры ПИКС*

**Аннотация.** Описан процесс решения задачи по проектированию находящейся в третьей нормальной форме реляционной базы данных программного средства для реализации многофункционального сервиса проката автомобилей по модели P2P. Предложено два варианта схем данных: полиморфные связи и шаблон проектирования «Супертип/Подтип». Реализованы оба варианта схем данных и проанализированы преимущества и недостатки каждой из них.

**Ключевые слова:** сервис проката автомобилей, программное средство, база данных, полиморфные связи, шаблон проектирование «Супертип/Подтип»

**Введение.** Разработка программного средства реализации многофункционального сервиса проката автомобилей по модели P2P была связана с рядом сложностей. Одной из основных проблем было проектирование соответствующей третьей нормальной форме реляционной базы данных, внедрение которой бы позволило охватить рассматриваемый бизнес-процесс в полной мере.

В рамках выделенного бизнес-процесса клиент должен зарегистрироваться в сервисе и отправить фотографии своих документов – паспорта и водительского удостоверения, также прикрепить изображение-аватар для страницы профиля. Затем, выбрав автомобиль, клиент бронирует его, и приложение отправляет уведомление арендодателю. При встрече арендодатель проверяет документы, а клиент с помощью приложения фиксирует любые повреждения автомобиля. После этого клиент и арендодатель подписывают договор и осуществляют оплату. По истечении срока аренды, клиент возвращает автомобиль, а владелец проводит его осмотр и фиксирует все повреждения. Клиент и арендодатель подписывают акт приема-передачи автомобиля, после чего обе стороны сделки могут оставить отзыв об оказанной услуге.

Исходя из анализа представленного бизнес-процесса, сделан вывод о том, что разрабатываемая структура данных должна быть способна обрабатывать большое количество вложений, таких, как аватары пользователей, фотографии автомобилей, фотографии поврежденных транспортных средств, документы в запросах в службу поддержки. Таким образом, сущности, к которым возможно прикрепление вложений, следующие: «*user*», «*ride*», «*car*», «*support\_request*».

**Основная часть.** Первым вариантом решения задачи является использование полиморфных связей. В данном случае, реализация выглядит следующим образом: создаётся таблица «*entity*», которая служит для хранения перечня всех таблиц базы данных, к записям которых требуется прикреплять вложения, таблица «*entity\_record*», которая хранит идентификатор вложения (из таблицы «*attachment*»), название таблицы «*entity\_id*» (внешний ключ таблицы «*entity*»), к которой относится вложение, и идентификатор записи «*record\_id*» той таблицы, к которой необходимо прикрепить вложение. Фрагмент физической модели базы данных при использовании полиморфных связей представлен на рисунке 1.

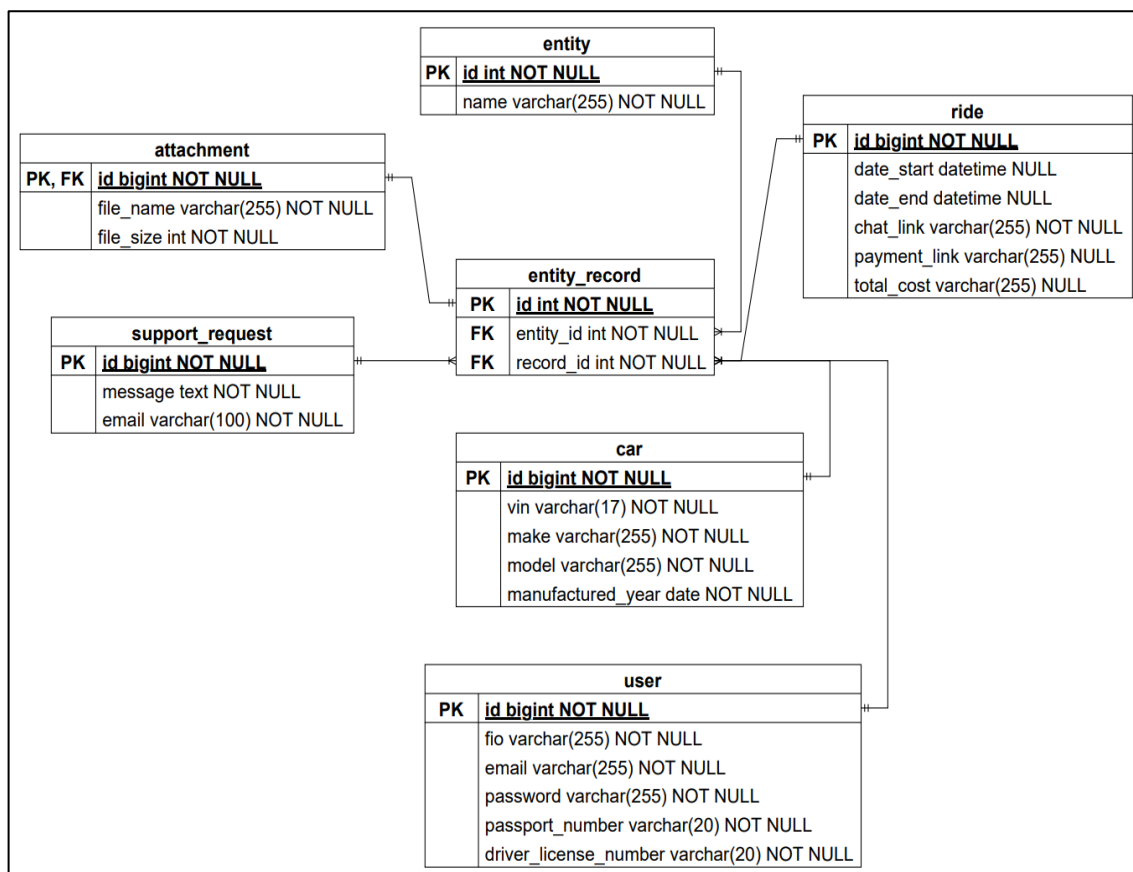


Рисунок 1 – Схема данных при использовании полиморфных связей

Однако, при использовании такой модели данных нарушаются сразу несколько принципов нормальных форм. Принцип первой нормальной формы нарушается использованием атрибута «*record\_id*», поскольку в случае прикрепления вложения к записи из таблицы «*car*» он будет принимать значение «*car\_id*», а в случае прикрепления записи из таблицы «*ride*» он будет принимать значение «*ride\_id*», что противоречит принципу первой нормальной формы, поскольку это разные логические сущности, а одинаковый тип данных – случайность. Принцип третьей нормальной формы нарушается применением атрибута «*entity\_id*», поскольку его значение напрямую зависит от происхождения значения поля «*record\_id*». Принцип третьей нормальной формы подразумевает, что все атрибуты должны зависеть только от первичного ключа, а в данном случае наблюдается транзитивная зависимость атрибутов. Таким образом, не все поставленные задачи при проектировании базы данных будут достигнуты.

Вторым вариантом решения задачи является использование шаблона проектирования «Супертип/Подтип», который заключается в создании схемы данных, которая использует объектно-ориентированный подход к проектированию реляционной базы данных. Для приложения эта модель дает преимущества, которые невозможно реализовать с помощью традиционного подхода к проектированию. [1]

Супертипом в рассматриваемом случае выступает таблица «*supertype\_entity*», в которой будет происходить создание первичных ключей для всех подтипов. Подтипами являются все сущности, к которым необходимо прикреплять вложения: «*user*», «*ride*», «*car*», «*support\_request*». Первичный ключ в этих таблицах является внешним ключом таблицы «*supertype\_entity*», таким образом создается связь «один к одному». Общий учёт идентификаторов позволит однозначно определять, к какой сущности принадлежит вложение, при этом такой подход не противоречит принципам нормальных форм. Фрагмент физической модели данных при использовании шаблона «Супертип/Подтип» представлен на рисунке 2.

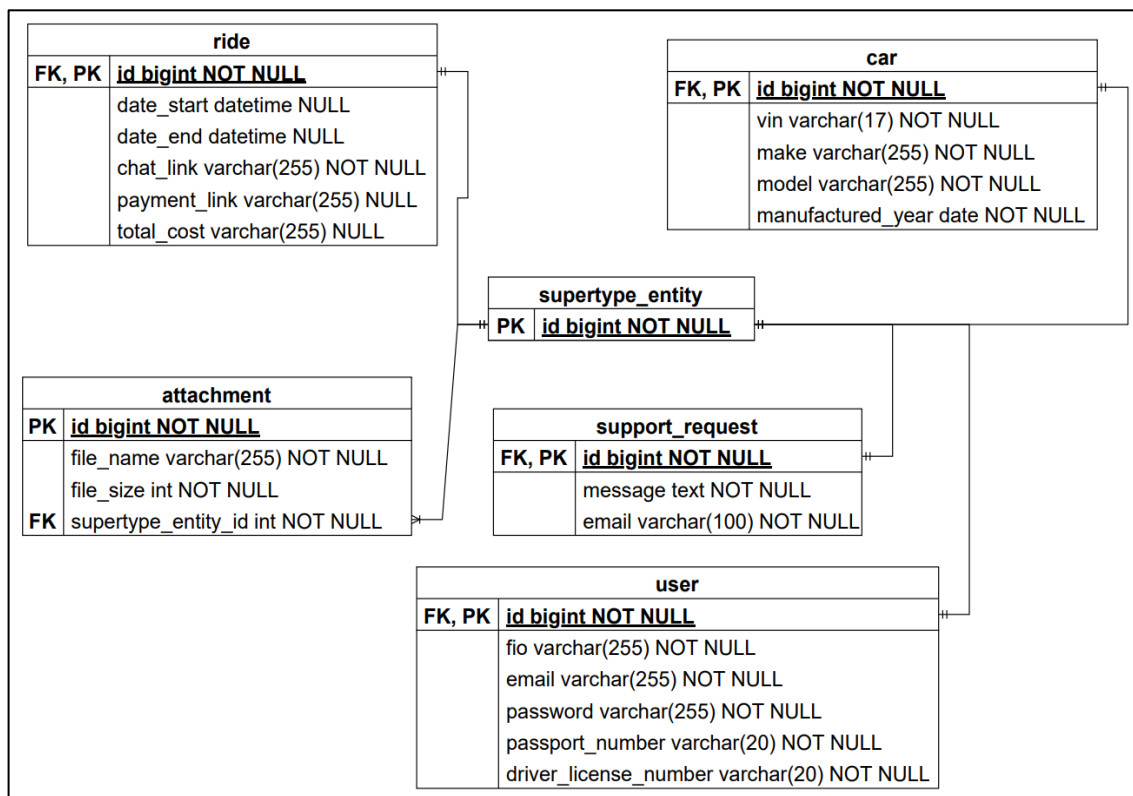


Рисунок 2 – Схема данных с использованием шаблона проектирования баз данных «Супертип/Подтип»

Таким образом, для решения задачи проектирования базы данных было реализовано и проанализировано несколько вариантов схем данных, после чего был выбран вариант с использованием шаблона проектирования «Супертип/Подтип». Его недостатком является более высокая по сравнению с традиционным подходом к проектированию реляционных баз данных сложность создания запросов на вставку и выборку данных.

### Список литературы

1. Йоргенсен А. Библия Microsoft SQL Server® 2012 / Йоргенсен А. – 1-е изд. – Индианаполис: Джон Вилей и сыновья, 2012 – 1418 с.

UDC 004.652

## SOLVING THE PROBLEM OF DESIGNING A SOFTWARE TOOL FOR IMPLEMENTING A MULTIFUNCTIONAL CAR RENTAL SERVICE BASED ON THE P2P MODEL DATABASE

*Ponkratov A.M.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Rolich O.Ch. – PhD, associate professor, associate professor of the Department of ICSD*

**Annotation.** The process of solving the problem of designing a relational database in the third normal form of a software tool for the implementation of a multifunctional car rental service on the P2P model is described. Two variants of data schemes are proposed: polymorphic relations and "Supertype/Subtype" design pattern. Both variants of data schemes are implemented and the advantages and disadvantages of each of them are analyzed.

**Keywords:** car rental service, software tool, database, polymorphic relationships, super-type/subtype design pattern