



УДК 004

АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЛОЯЛЬНОСТИ ДЛЯ ТОРГОВО-ПОСРЕДНИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В.А. Евсин, *ewsin.wladimir95@gmail.com*, **В.А. Евсина**, *vika_evsina@mail.ru*

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

В данной статье представлены основные аспекты проектирования и перспективы развития технологии распределенных реестров при реализации системы лояльности для торгово-посреднических предприятий. Рассмотрены такие аспекты как целесообразность внедрения данной технологии в предметную область, а также методы и модели для успешной реализации данного программного продукта. В частности, представлены следующие важные стороны приложения: диаграмма классов в нотации *UML*, диаграмма деятельности в нотации *UML* и диаграмма вариантов использования в нотации *UML*. Описаны отдельные модули клиент-серверного приложения. Представлен итог по перспективе развития данной технологии и ее применимости в данной предметной области.

Ключевые слова: распределенный реестр, система лояльности, *Corda*, информационная система, проектирование.

DESIGN ASPECTS AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE TECHNOLOGY OF DISTRIBUTED REGISTRIES IN THE IMPLEMENTATION OF THE LOYALTY SYSTEM FOR TRADING AND INTERMEDIARY ENTERPRISES

V.A. Evsin, V.A. Evsina

Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk

This article presents the main aspects of the design and development prospects of the technology of distributed registries in the implementation of the loyalty system for trade and intermediary enterprises. Considered such aspects as the feasibility of implementing this technology in the subject area, as well as methods and models for the successful implementation of this software product. In particular, the following important aspects of the application are presented: the class diagram in *UML* notation, the activity diagram in *UML* notation, and the use case diagram in *UML* notation. We describe the individual modules of the client-server application. Presents a summary of the future development of this technology and its applicability in this subject area.

Keywords: distribute ledger, loyalty system, *corda*, information system, design.

Современные принципы маркетинга предлагают использовать для повышения роста количества продаваемых товаров и услуг системы лояльности. Система лояльности представляет собой совокупность торгово-сервисных предприятий, которые объединены системой начисления-списания баллов. Баллы набираются клиентами торгово-сервисных предприятий при получении различных товаров или услуг и используются для получения скидки на следующие покупки. Для реализации механизма начисления-списания баллов, а также поддержания достоверности данных внутри системы может быть использована технология распределенных реестров. Одной из наиболее перспективных для реализации финансовых операций является платформа *Corda* [1-3].



Общая структура сети распределенного реестра для системы лояльности включает узлы торговых предприятий, узел клиентов, а также центральный управляющий узел сети. Данная топология сети представлена на рис. 1.

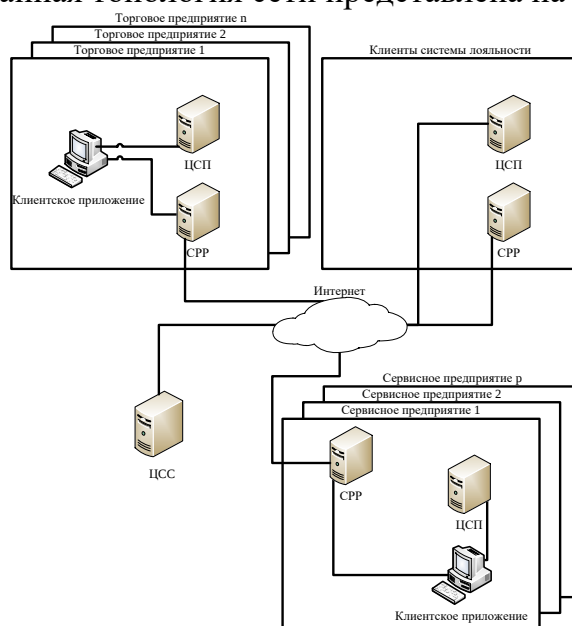


Рис. 1 - Объединение организационных структур при реализации системы лояльности

Для описания поведения системы в динамике сформирована диаграмма деятельности нотации *UML*, составленная с учетом рекомендаций, описанных в [4]. Данная диаграмма представлена на рис. 2.

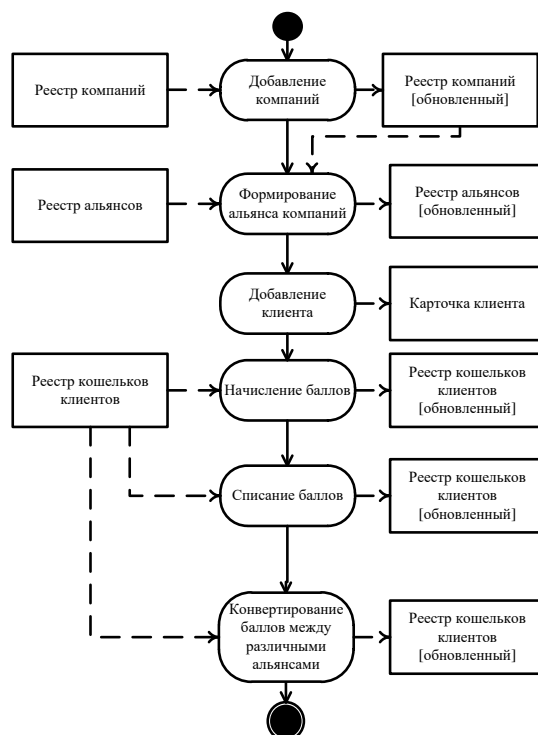


Рис. 2 - Диаграмма деятельности управления системой лояльности



Для определения функциональной спецификации разрабатываемого проекта была реализована диаграмма прецедентов в нотации *UML*. Спецификация данной диаграммы подробно описана в [4]. Диаграмма прецедентов представлена на рис. 3. Для взаимодействия клиентов с соответствующими им серверами используются *REST API*. Для повышения безопасности все объекты, передаваемые между компонентами, передаются с использованием ЭЦП RSA с хеш-функцией MD5.

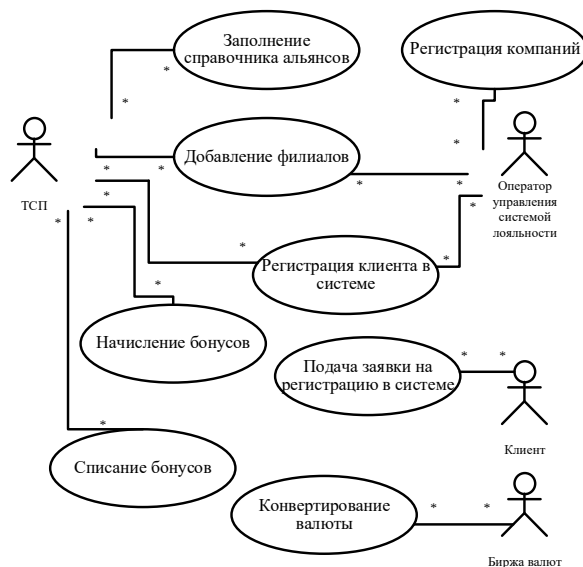


Рис. 3 - Диаграмма прецедентов управления системой лояльности

При реализации распределенного реестра все транзакции проходят верификацию на стороне всех узлов, которые участвуют в данной транзакции. Данный процесс визуализирован на рис. 4 с использованием диаграммы деятельности нотации *UML*, подробнее о которой можно прочесть в [5]. Транзакции участника, относящиеся к одному кошельку, образуют цепь состояний данного кошелька путем реализации интерфейса «*LinearState*» в каждом потоке транзакций.

Для обеспечения дополнительной безопасности для каждой транзакции рассчитывается хеш-функция транзакции. Хеш-функция рассчитывается с использованием алгоритма дерева Меркла, форма которого имеет следующий вид:

$$H_k = \begin{cases} H(l), & \text{если } k = 1 \\ H(H_{k-1} + H_{k-1}^i), & \text{если } k \geq 2 \text{ и } k \leq K' \end{cases}$$

где H_k – хеш-функция структуры на k -м уровне, H_{k-1} – хеш-функция структуры на $(k-1)$ -м уровне, H_{k-1}^i – хеш-функция прочих ветвей до $k-1$ уровня, K – количество уровней дерева Меркла. К числу основных параметров, хеш-функция которых рассчитывается на первом уровне дерева, можно отнести следующие: входные и выходные данные, вложения, команды и прочие параметры.

Для определения внутренней структуры хранения объектов используется диаграмма классов нотации *UML* [4], представленная на рис. 5.

Таким образом, определены основные аспекты проектирования и разработки системы лояльности с использованием технологии распределенных реестров. Дальнейшая разработка будет направлена на реинжиниринг системы с целью улучшения ее производительности и функциональности [5].

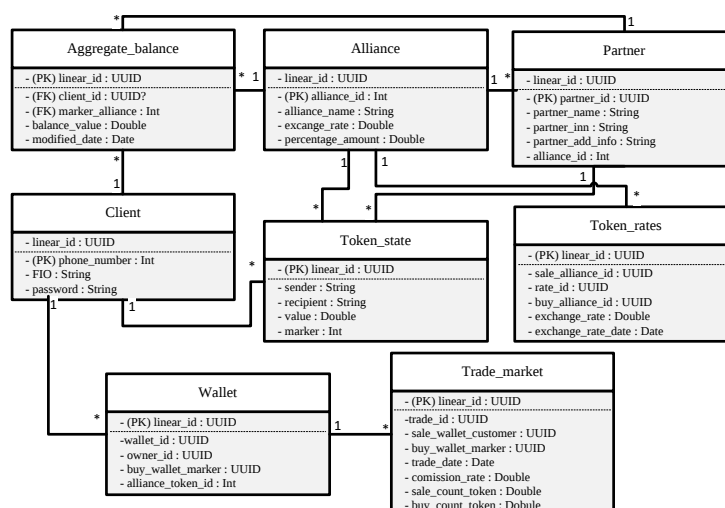


Рис. 5 – Схема базы данных распределенного реестра системы лояльности
Список цитируемой литературы

1. Евсин В.А., Евсина В.А., Продан Е.А., Широбокова С.Н., Математическое моделирование процесса оценки стоимости аренды недвижимости с использованием искусственных нейронных сетей// Инженерный вестник Дона.– 2019.– №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5456.
2. Евсин В.А., Широбокова С.Н., Евсина В.А., Продан Е.А. Математическое моделирование распределенного реестра в сфере аренды недвижимости как сети массового обслуживания// Инженерный вестник Дона. 2018. № 3. <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2018/5078>.
3. Евсин В.А., Широбокова С.Н., Продан Е.А. Использование технологии распределенных реестров при проектировании информационной системы «Аренда недвижимости» с применением искусственных нейронных сетей // Инженерный вестник Дона.– 2018.– №1.– URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_39_Evsin.pdf_684c1efe21.pdf
4. Широбокова С.Н., Хашиева Л.Н. Разработка информационных моделей экономических систем с использованием унифицированного языка моделирования UML : учеб. пособие / Рост. гос. экон. ун-т "РИНХ".– Ростов н/Д, 2002.– 144 с.
5. Широбокова С.Н. Использование инструментальных средств поддержки реинжиниринга бизнес-процессов: учеб. пособие / Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова.– Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2014.– 194 с.