



А.С. Хализов

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ КАРТ ПАЦИЕНТОВ

(Самарский университет)

Повсеместная компьютеризация, использование интернета, перенос информации из бумажных архивов на цифровые носители – всё это стало обычным делом для большинства отраслей человеческой деятельности, в том числе и сферы медицинских услуг.

Современные медицинские организации создают и накапливают огромные объемы данных. Чтобы успешно их обрабатывать, разрабатываются и используются специальные информационные системы, такие как ЕГИЗ (единая государственная информационная система в сфере здравоохранения) [1] или ЕМИАС (единая медицинская информационно-аналитическая система) [2]. Они, безусловно, помогают среднестатистическому человеку проще заботиться о своем здоровье, но существует ряд проблем, связанных с такого рода программным обеспечением.

Во-первых, трудности с получением доступа к электронной карте. Современный человек чаще переезжает, мигрирует из одного города в другой [3], и в целом является более мобильным, чем наши предки. Но мы всё ещё подвержены влиянию различных болезней, и не застрахованы от несчастных случаев во время командировок. Поэтому необходим своевременный и легкодоступный способ получения своей медицинской карты или перенос информации между базами данных разных субъектов РФ

Во-вторых, безопасность данных. Какой бы защищенной ни была система, есть вероятность, что её взломают, и персональная информация будет искажена или украдена злоумышленниками. Особенно это касается централизованных баз данных. Даже крупнейший Американский финансовый холдинг - JPMorgan Chase Bank – не смог противостоять хакерской атаке, а данные более 76 миллионов человек были украдены [4]. Децентрализация приложения поможет снизить риск несанкционированного доступа.

Для решения этих проблем предлагается концепт автоматизированной информационной системы децентрализованного хранения данных на основе технологии блокчейн и умных контрактов, способный решить эти проблемы.

Блокчейн – распределенная база данных, которая содержит информацию обо всех транзакциях, проведенных участниками системы [5]. Умный контракт – алгоритм, который позволяет сформировать и предоставить информацию о владении какими-либо данными.

У смарт-контрактов есть определенный набор свойств [6]:

- Умные контракты находятся внутри сети блокчейн;
- У них есть свой счёт, следовательно, есть адрес и баланс;
- Они способны отправлять сообщения и получать транзакции;



- Они активируются при получении транзакции, а также могут быть деактивированы;

На рисунке 1 можно увидеть схематичное изображение смарт-контракта.

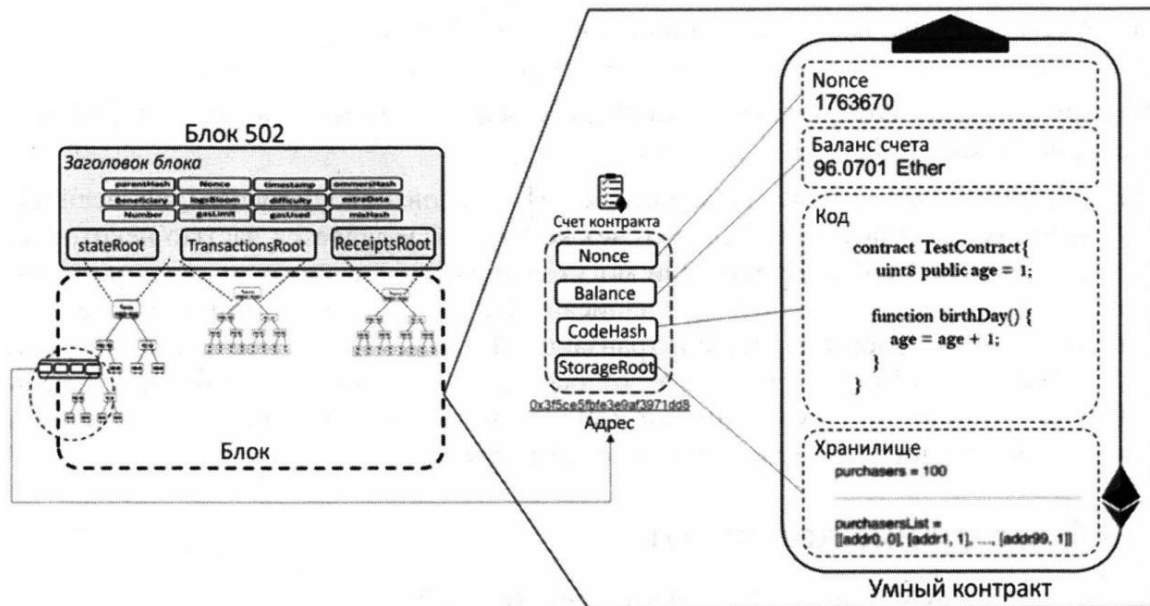


Рисунок 1 – Изображение типового смарт-контракта блокчейна Ethereum

Участники сети общаются по принципу peer-to-peer или каждый-с-каждым. Общий принцип взаимодействия между пользователями можно наблюдать на рисунке 2.

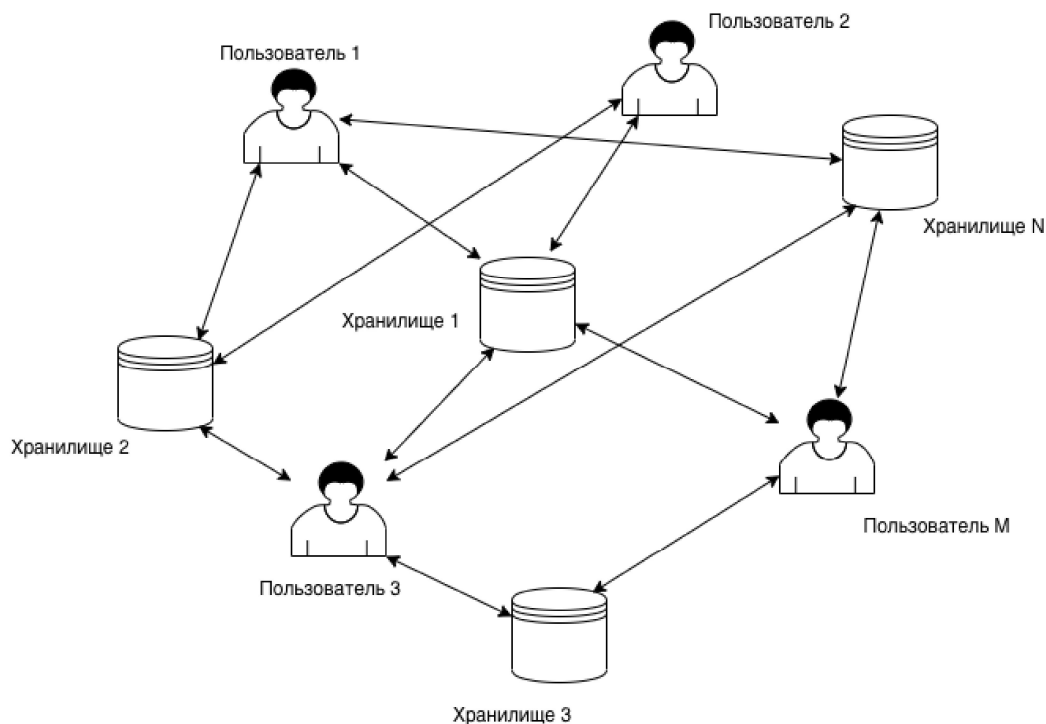


Рисунок 2 – Принцип взаимодействия пользователей в распределенной системе



В системе зарегистрированы пользователи и «сервера-хранилища», предоставляющие доступ к медицинским картам. Для предотвращения бессмысленного дублирования огромного количества записей, используется принцип шардинга: если в системе зарегистрировано N серверов, то достаточно дублировать данные лишь на n экземплярах, где $0.5 * N < n < N$.

Каждый пользователь обладает своим ID или, по-другому, публичным ключом. Для осуществления записи в хранилище, используется смарт-контракт «Писатель». Пользователь с ролью пациента отправляет пользователю-врачу по специальной ссылке свой идентификатор, и после верификации у врача появляется доступ к добавлению в хранилище информации, связанной с пациентом. В транзакции хранятся публичные ключи пациента и врача, дата и время приема, а также медицинские записи и, в случае необходимости, список назначенных лекарств.

Для извлечения данных используется система чеков. Перед обращением к серверу-хранилищу пользователь резервирует часть внутрисистемных денежных средств на специальном смарт контракте - «Чековая книжка», который подписан персональным публичным ключом. Как только пациенту необходимо будет получить данные, информация об этом распространяется по всем доступным серверам. Тот узел базы данных, что смог предоставить самую актуальную информацию раньше всех, получает «чек» с денежной компенсацией. Такая система мотивации должна поощрять хранилища данных, которые часто синхронизируют информацию и обладают достаточными вычислительными мощностями.

Для запуска системы, необходимо использовать подсистему авторизации пользователей, подсистему управлением смарт-контрактами, а также подсистему запросов к узлам распределенной БД. На рисунке 3 можно наблюдать структурную схему системы.



Рисунок 3 – Структурная схема системы



Таким образом, был разработан концепт автоматизированной информационной системы хранения медицинских карт пациентов. Данная работа лежит в основе моей магистерской выпускной квалификационной работы. Уже реализованы подсистемы авторизации и управления смарт-контрактов, распределенная база данных и подсистемы запросов к её узлам. В дальнейшем планируется полная реализация АИС, включающая в себя визуализацию приложения, подсистему справочной информации и интеграцию с существующими медицинскими системами.

Литература

1. Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения [Электронный ресурс]. URL: <https://egisz.rosminzdrav.ru/> (Дата обращения: 19 апреля 2021)
2. Единая медицинская информационно-аналитическая система [Электронный ресурс]. URL: <http://medlan.samara.ru/> (Дата обращения: 19 апреля 2021).
3. Миграционный прирост населения по городам с числом жителей 100 тыс. человек и более [Электронный ресурс]. URL: <https://showdata.gks.ru/report/279006> (Дата обращения: 19 апреля 2021).
4. Cathy Chan. Hackers' Attack on JPMorgan Chase Affects Millions. The New York Times [Электронный ресурс] URL https://dealbook.nytimes.com/2014/10/02/jpmorgan-discovers-further-cyber-security-issues/?_php=true&_type=blogs&_r=0 (Дата обращения: 19 апреля 2021).
5. Генкин А. Блокчейн: Как это работает и что нас ждёт завтра [Текст] / А. Генкин, А. Михеев. М.: Альпина Паблишер, 2017, 39 с.
6. Сингхал, Б. Блокчейн: Руководство для начинающих разработчиков [Текст] / Б. Сингхал, Г. Дамеджа, П.С. Панда. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. – 200 с.

Е.И. Шевченко, В.А. Васюков, Т.Б. Ефимова

ДИАГНОСТИКА И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА: ДВА ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ

(Самарский государственный экономический университет)

В текущих реалиях искусственный интеллект представляет собой развивающееся направление во многих сферах человеческой жизни, в частности- в сфере здравоохранения. Технологии искусственного интеллекта не только облегчают текущую деятельность медицинских работников, но и способны качественно изменить скорость и направление развития медицинских технологий [2]. Кроме того, использование искусственного интеллекта в здравоохранении