

## **Анализ типов сетевого взаимодействия в системе подтверждения подлинности электронных документов**

А. А. Алексейкин, e-mail: alexeykin.aleksandr@gmail.com

А. А. Сабынин, e-mail: sabyninanton@gmail.com

А. А. Шавин, e-mail: tyrkinskii@mail.ru

А. А. Карнюшин, e-mail: lion2997@mail.ru

Д. С. Снегирев, e-mail: ivan.makeev.93@bk.ru

Федеральное государственное автономное учреждение «военный  
инновационный технополис «ЭРА»

***Аннотация.** В статье описаны существующие типы сетевого взаимодействия в сети, проведен анализ и возможность их применения в частной блокчейн системе подтверждения подлинности электронных документов.*

***Ключевые слова:** сетевое взаимодействие, одноранговая сеть, многоранговая сеть, консенсус, распределенный реестр, распределенные системы, *blockchain*, блокчейн, блокчейн-технологии.*

### **Введение**

На базе Технополиса «ЭРА» проводятся исследования по внедрению технологии блокчейн и разрабатывается макет системы подтверждения подлинности электронных документов – «Консенсус».

Данная система разрабатывается на основе изобретения «Система защищенного электронного документооборота и способ автоматизированного контроля ее инфраструктуры на основе технологии распределенных реестров (блокчейн)» и на данном этапе ограничивается следующими подсистемами [1]:

- «Шифрование и электронная подпись»;
- «Алгоритм консенсуса» [2];
- «Доверенное время» [3];
- «Документ»;
- «Пользователь»;
- «Сеть»;
- «Вид».

Одним из модулей системы является модуль «Сеть», который выполняет функции рассылки блоков между узлами, функции синхронизации, функции сообщения узлов.

---

© Алексейкин А.А., Сабынин А.А., Шавин А.А., Карнюшин А.А.,  
Снегирев Д.С. 2020

Существуют две основные модели сетевого взаимодействия, в зависимости от функций участников сети:

- одноранговая сеть;
- многогранговая сеть.

Критериями выбора архитектуры сетевого взаимодействия, для применения в системе подтверждения подлинности электронных документов, являются:

- децентрализация;
- надежность.

### 1. Одноранговая сеть

Одноранговая или пиринговая сеть – это компьютерная сеть, основанная на равных правах участников информационного обмена. В такой сети отсутствуют выделенные серверы, а каждый узел является как клиентом, так и сервером [4].

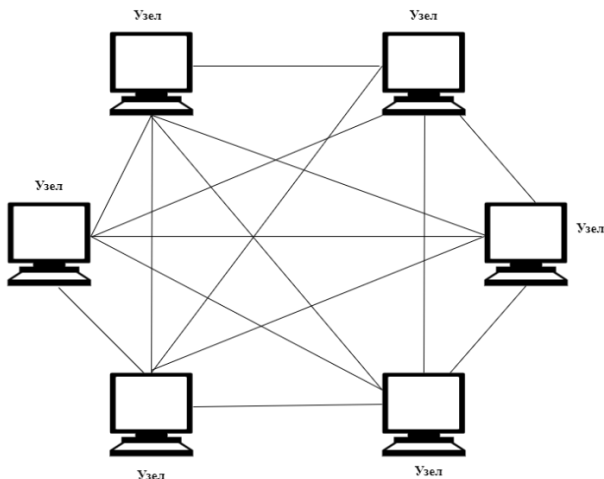


Рис. 1. Одноранговая сеть

Достоинства одноранговой сети:

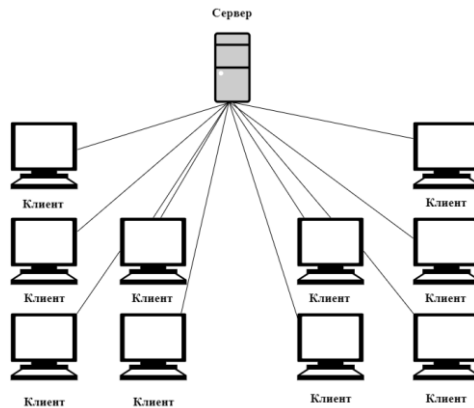
1. Возможность совместного использования участниками вычислительных мощностей, пропускной способности. Данные при этом разделяются в обоих направлениях быстро.
2. Отсутствие централизованного администрирования.
3. Способность обрабатывать большие объемы данных путем распределения нагрузки между своими ресурсами.

4. Надежность. При отключении одного устройства сеть продолжает свою работу.
  5. Возможность расширения [5].
  6. Простота настройки.
- Недостатки:
7. Существует возможность запуска компьютерных атак типа «отказ в обслуживании».
  8. Возможна передача поврежденных данных путем изменения уже находящихся в сети файлов для введения вредоносного кода.

## 2. Многогранговая сеть

Многранговая сеть – это компьютерная сеть, в состав которой входят один или несколько выделенных серверов. Остальные компьютеры выступают в роли клиентов [6].

Клиент-сервер – вычислительная или сетевая архитектура, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между серверами и клиентами. Клиенты и серверы взаимодействуют через компьютерную сеть и могут быть как различными физическими устройствами, так и программным обеспечением.



*Рис. 2.* Клиент-серверная архитектура

Достоинства:

- на сервере проще обеспечить контроль полномочий, чтобы разрешать доступ к данным только клиентам с соответствующими правами доступа;

- использовать ресурсы одного сервера часто могут клиенты с разными аппаратными платформами, операционными системами.

Недостатки:

- неработоспособность сервера может сделать неработоспособной всю вычислительную сеть;
- обслуживание серверов доверяют только квалифицированным и профессионально подготовленным специалистам;
- высокая стоимость оборудования.

Многослойная архитектура – в этой архитектуре вместо единого сервера применяются серверы приложений и серверы баз данных.

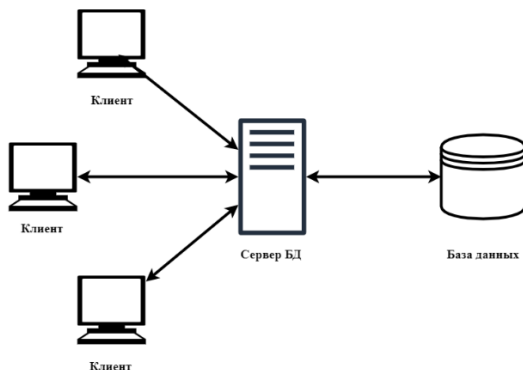


Рис. 3. Многослойная архитектура

Преимущества архитектуры:

- информация защищена и безопасно хранится;
- масштабируемость. Архитектура адаптируется к увеличению количества пользователей. База данных также расширяется в объеме;
- повышенная защита данных от взлома и компьютерных атак;
- один пользователь меньше нагружает сеть, поэтому увеличивается ее пропускная способность;
- гибкость системы.

Недостаток: низкая надежность по сравнению с одноранговой архитектурой [7].

### Заключение

Основываясь на критериях выбора сетевого взаимодействия в сети, для применения в системе подтверждения подлинности электронных документов была выбрана пиринговая сеть (P2P). В сети Peer-to-Peer

отсутствует централизованное администрирование, каждый узел системы равноправен по отношению к другим узлам.

### Литература

1. Заявление о выдаче патента Российской Федерации на изобретение №2020115947 от 20.04.2020

2. Алгоритм консенсуса узлов блокчейна в системе подтверждения подлинности электронных документов / М. И. Поддубный [и др.] // Сборник статей II всероссийской научно-технической конференции Федеральное Государственное Автономное Учреждение «Военный Инновационный Технополис «ЭРА», 2020.

3. Технология временных меток в распределенном реестре / М. И. Поддубный [и др.] // Сборник статей II всероссийской научно-технической конференции Федеральное Государственное Автономное Учреждение «Военный Инновационный Технополис «ЭРА», 2020.

4. Шурховецкий, П. П. Перспективы и проблемы интеграции децентрализованных структурированных р2р-сетей в глобальной компьютерной среде / П. П. Шурховецкий, А. А. Власов, В. Н. Зиновин // Управление развитием крупномасштабных систем. – Москва, 4-6 октября 2010.

5. Хабр [Электронный ресурс] : Веб-сайт – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/239225/>

6. Мухамедзянов М.Р. Разработка веб-сервисов для публикации пространственных данных на основе технологии WebRTC / М. Р. Мухамедзянов // Санкт-Петербургский государственный университет. – СПб., 2018.

7. Альмухамедов Р.Х. Сравнительный анализ систем потокового вещания / Р. Х. Альмухамедов // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. – 2011. – №26.