



VIRTUE POKER

Брошюра Virtue Poker

Децентрализованная платформа для игры в онлайн-покер P2P на базе Ethereum

Проект, версия 0.9

Март 2018 г.

Настоящий документ носит исключительно информационный характер и не является офертой или предложением приобрести акции или ценные бумаги Virtue Poker или любой связанной или аффилированной компании. Все оферты или предложения оформляются исключительно в форме конфиденциального проспекта эмиссии и в соответствии с условиями применимого законодательства, регулирующего ценные бумаги, и прочих применимых нормативно-правовых актов.

Настоящий документ находится в стадии разработки и содержит предварительную информацию с целью начать сбор обратной связи от представителей индустрии и сообщества. Настоящий документ не является окончательным, и вся содержащаяся в нем информация может быть изменена без дальнейшего уведомления. Если Virtue Poker в будущем будет предлагать на продажу продукты или услуги, включая токены, заново ознакомьтесь с действующими на момент условиями и заявлениями, включая обновленную версию настоящей брошюры.

Содержание

Содержание

1. Введение

- 1.1 Важные преимущества
 - 1.1.1 Исключить риски, связанные с депозитами игроков
 - 1.1.2 Решить до сих пор не решенную проблему доверия и честной игры
 - 1.1.3 Сократить издержки игроков и создать сбалансированную покерную экосистему
 - 1.1.4 Создать масштабируемую децентрализованную покерную сеть
- 1.2 Краткосрочная цель
- 1.3 Долгосрочная стратегия роста

2. Проблемы онлайн-покера

- 2.1 Общие сведения
- 2.2 Нецелевое использование средств игроков
 - 2.2.1 Absolute Poker и Ultimate Bet
 - 2.2.2 Full Tilt Poker
 - 2.2.3 Lock Poker
- 2.3 Покерные боты
- 2.4 Сторонние инструменты и программное обеспечение
- 2.5 Неравный рейк
- 2.6 Нефункциональная покерная экономика
 - 2.6.2 Проблема
- 2.7 Фрагментация мирового рынка
 - 2.7.1 Черные рынки
 - 2.7.2 Темно-серые рынки
 - 2.7.3 Серые рынки
- 2.8 Типы операторов
 - 2.8.1 Оншорные операторы
 - 2.8.2 Оффшорные операторы
- 2.9 Ограниченная конкуренция
 - 2.9.1 Регулируемый рынок B2C (бизнес-клиент)
 - 2.9.2 Нерегулируемый рынок B2C (бизнес-клиент)
- 2.10 Сертификация генератора случайных чисел
- 2.11 Заключение

3. Достойное решение от Virtue Poker

- 3.1 Алгоритм действий пользователя
 - 3.1.1 Загрузка клиента Virtue Poker
 - 3.1.2 Регистрация
 - 3.1.3 Пополнение кошелька
 - 3.1.4 Создание игры или присоединение к существующей игре
 - 3.1.5 Вступительный взнос
 - 3.1.6 Игровой процесс
 - 3.1.7 Выплата выигрыша

- 3.2.1 uPort
- 3.2.2 Смарт-контракты Ethereum
- 3.2.3 Игровой клиент
- 3.2.4 Взаимодействие между игроками
- 3.2.5 IPFS
- 3.3 Система идентификации
- 3.4 Смарт-контракты Ethereum
 - 3.4.1 Смарт-контракт казино
 - 3.4.2 Контракт стола
 - 3.4.3 Взаимодействия игрока с контрактами столов
 - 3.4.4 Контракты многостоловых турниров
 - 3.4.5 Контракты управления наблюдателями
- 3.5 Мысленный покер
 - 3.5.1 Общие сведения
 - 3.5.2 Алгоритм Mental Poker: двухпроходный алгоритм перетасовки карт
 - 3.5.3 Два цикла шифрования: перетасовка и индексирование колоды
- 3.6 Взаимодействие между участниками
 - 3.6.1 Взаимодействие между участниками для синхронизации игровых клиентов
 - 3.6.2 Внецепочный игровой процесс
- 3.7 Межпланетная файловая система IPFS: Хранение журналов игр и историй рук
- 4. Безопасность игры**
 - 4.1 Формы мошенничества в онлайн-покере
 - 4.1.1 Сговор
 - 4.1.2 Создание нескольких аккаунтов
 - 4.1.3 Майнинг данных
 - 4.1.4 Покерные боты
 - 4.1.5 Общий аккаунт
 - 4.2 Система наблюдателей для борьбы с мошенничеством
 - 4.2.1 Основные функции наблюдателей
 - 4.2.2.1 Урегулирование споров
 - 4.2.2.2 Поток данных
 - 4.2.2.3 Частичное хранение ключей шифрования игроков
- 5. VPP: игровые очки Virtue**
 - 5.1 Как стать наблюдателем
 - 5.1.1 Процесс проверки данных, передаваемых наблюдателями
 - 5.1.2 Комиссия наблюдателей
 - 5.2 Игровая валюта
 - 5.3 Специальные турниры
- 6. План развития**
 - 6.1 Основные задачи
 - 6.1.1 Разработка платформы
 - 6.1.2 Расширение аудитории
 - 6.1.3 Спонсорство и связи с общественностью
 - 6.1.4 Правовая работа

- 6.2 План разработки
 - 6.2.1 Текущее состояние
 - 6.2.2 Дальнейший план развития
 - 6.2.3 Первый квартал 2018 года
 - 6.2.4 Второй квартал 2018 года
 - 6.2.5 Второй-третий квартал 2018 года
 - 6.2.6 Четвертый квартал 2018 года
 - 6.2.7 2019 год

7. Команда

- 7.1 Основная команда
- 7.2 Консультанты
- 7.4 Команда Virtue Poker
- 7.4 Юридические партнеры

8. Приложение: Архитектура Virtue Poker

- 8.1 Системная архитектура
 - 8.1.1 Компоненты
- 8.2 Игровой движок
 - 8.2.1 Машина состояний
 - 8.2.2 Онлайн- или офлайн-состояния
 - 8.2.3 Состояния лобби
 - 8.2.4 Состояния активной игры

_Тос256000119

- 8.3 Контракт стола Ethereum
 - 8.3.1 Функции
- 8.4 GameNet
 - 8.4.1 KeyStore
- 8.5 P2PNet
- 8.6 Web3.js
- 8.7 Electron
- 8.8 Покерный игровой клиент
 - 8.8.1 Архитектура игрового клиента
 - 8.8.2 Игровой процесс

1. Введение

История онлайн-покера началась с горстки стартапов в начале 2000-х годов, со временем выросших в многомиллиардную индустрию. И с самых первых дней в онлайн-покере предстояло решить два важных вопроса: как обеспечить честную игру и гарантировать безопасность средств игроков. Вокруг них разразилась целая серия громких скандалов, в результате которых пострадали несколько крупных компаний покерного бизнеса.

С Virtue Poker ситуация кардинальным образом меняется. Virtue Poker представляет собой децентрализованную платформу для игры в онлайн-покер на реальные деньги. Платформа разрабатывается на базе блокчейна Ethereum и станет первой в истории покерной платформой с использованием технологии блокчейна, где игрокам не нужно вносить средства на сайт, перетасовка карт происходит совершенно случайным образом, а сами карты зашифрованы.

1.1 Важные преимущества

В Virtue Poker нет серверов, хранящих средства игроков, и каждый игрок участвует в перетасовке карт. Мы преследуем следующие цели:

1.1.1 Исключить риски, связанные с депозитами игроков

Virtue Poker позволяет игрокам сохранять полный контроль над собственными средствами, используя смарт-контракты Ethereum для депонирования вступительных взносов для участия в турнире и автономного распределения выплат по результатам игры.

1.1.2 Решить до сих пор не решенную проблему доверия и честной игры

Используя одноранговый зашифрованный протокол перетасовки карт под названием Mental Poker, все игроки, находящиеся за столом, участвуют в перетасовке карт и достигают консенсуса по завершении каждой руки, используя механизм достижения консенсуса «Задача византийских генералов».

1.1.3 Сократить издержки игроков и создать сбалансированную покерную экосистему

Инновационная одноранговая децентрализованная архитектура Virtue Poker в сочетании с блокчейном Ethereum позволяет Virtue Poker обойти стороной затратное обслуживание серверов и избежать расходов на обработку платежей. Большинство игровых функций, которые обычно выполняются на централизованных серверах, распределены в системе Virtue Poker, и средства игроков всегда остаются в кошельках игроков, защищенных *смарт-контрактами*. Благодаря такой экономии Virtue Poker имеет возможность предложить игрокам более низкий рейк и бонусы, в результате чего в покерной экосистеме остается больше денег.

1.1.4 Создать масштабируемую децентрализованную покерную сеть

Цель Virtue Poker — создать фундаментальную децентрализованную сеть для игры в онлайн-покер, в усовершенствовании и работе которой смогут участвовать сторонние разработчики и операторы. Мы надеемся и рассчитываем на то, что на базе нашей платформы будет разрабатываться новый функционал.

1.2 Краткосрочная цель

Virtue Poker разрабатывает готовое приложение, которое можно будет развернуть в основной сети Ethereum. Для достижения поставленной задачи и с целью развития компании Virtue Poker соберет команду разработчиков и маркетологов. Команда разработчиков сосредоточится на разработке пользовательского интерфейса, технологий распределенной перетасовки карт и блокчейна. Команда маркетологов будет заниматься привлечением пользователей для альфа-тестирования, чтобы собрать обратную связь о продукте и проверить платформу до запуска.

1.3 Долгосрочная стратегия роста

Наша долгосрочная стратегия состоит из двух макрофаз: (1) Разработать технологии и обеспечить ликвидность для платформы в качестве B2C-оператора (бизнес-потребитель), обеспечить



привлекательность, целостность и надежность нашего решения; и (2) выйти на мировой уровень под брендами других компаний и привлечь новых лицензиатов на рынках по всему миру. Благодаря этому сторонние компании смогут легко и недорого открыть свой собственный покер-рум на базе блокчейна, используя наши базовые технологии, и получать постоянный поток дохода.

2. Проблемы онлайн-покера

2.1 Общие сведения

Азартные онлайн-игры стали многомиллиардной индустрией, и по прогнозам доходы индустрии вырастут до \$50 миллиардов к 2021 году.¹ И одним из ключевых компонентов такого феноменального успеха был покер. Покер-румы стали появляться с невероятной скоростью после трансляции турнира World Series of Poker Main Event в 2003 году, в котором до того момента неизвестный непрофессиональный игрок в покер, бухгалтер по имени Крис Манимейкер, выиграл \$2,5 миллиона.

На сегодня мировой рынок онлайн-покера насчитывает более \$2,5 миллиардов. На мировом рынке преобладают европейские и азиатские компании с распределением рынка 47% и 30% соответственно, Северная Америка имеет долю 13%, Океания — 6%, а Латинская Америка — 2%.²

К сожалению, индустрия онлайн-покера пережила ряд скандалов и пала жертвой злоумышленников. Топовые покерные сайты, такие как PokerStars.com, адаптировали свою платформу с учетом этих проблем, но многие сайты не смогли отреагировать, что продолжает вызывать недоверие среди многих игроков.

2.2 Нецелевое использование средств игроков

2.2.1 Absolute Poker и Ultimate Bet

После многолетних жалоб, поступавших от игроков, третья по величине покерная сеть Cereus Network (оператор Ultimate Bet и Absolute Poker) признала, что их бывший сотрудник получил доступ к учетной записи администратора и мог смотреть карты всех игроков на платформе. В течение нескольких последующих лет этот сотрудник и его сообщники украли десятки миллионов долларов.³

2.2.2 Full Tilt Poker

В день, известный в покерном сообществе как «Черная пятница», 15 апреля 2011 г., федеральный прокурор США выдвинул обвинение основателям трех крупнейших сайтов для игры в онлайн-покер — PokerStars, Full Tilt Poker и Absolute Poker — и заставили их приостановить игру на реальные деньги для граждан США. Вскоре после этого Full Tilt открылся за пределами США, и оказалось, что они не досчитались \$360 миллионов (то есть они незаконно присвоили \$360 миллионов депозитов игроков). В скором времени компания прекратила существование.⁴

¹ 888 2016 Ежегодный отчет: <http://corporate.888.com/sites/default/files/888%20AR%202016%20Hyperlinked%20PDF.pdf>

² Ежегодный отчет Playtech 2015: <http://playtech-ir.production.investis.com/~media/Files/P/Playtech-IR/results-reports-webcasts/2016/2015-report-and-accounts-v2.pdf>

³ "Статья об Ultimate Bet — Скандальная история краха UB. Самые безопасные покерные площадки. Web. 7 октября 2016 г.

⁴ <http://www.pokerupdate.com/poker-opinion/544-13-biggest-poker-scandals-last-decade/>

2.2.3 Lock Poker

В 2015 году Lock Poker, предлагавшая услуги жителям США, закрылась после отказа в течение года возвращать игрокам деньги. По некоторым оценкам, игроки потеряли \$15–24 миллиона.⁵

2.3 Покерные боты

Покерный бот представляет собой программу, имитирующую в Интернете реальных игроков. Покерные боты могут играть одновременно за несколькими столами и работают без участия человека. Они могут быть разной степени сложности: можно купить готовый бот или разработать собственный под конкретные нужды владельца.

В 2015 году группа ботов на PokerStars выиграла почти \$1,5 миллиона в кэш-играх со ставками \$0,50/\$1,00 и \$1/\$2.⁶ Существуют такие компании, как WarBot, продающие готовые боты пользователям, которые могут запускать их на всех платформах.⁷ Такие компании открытого типа, как 888 Holdings, имеют совершенно неэффективную систему безопасности, призванную защищать игроков от ботов. У 888 даже есть статья в блоге с названием «Как играть против покерных ботов», где их называют «слабыми».⁸

Но в действительности боты представляют вполне реальную угрозу. В 2017 году в Университете Карнеги-Меллон провели турнир под названием «Мозг против искусственного интеллекта: повышаем ставки», в рамках которого четыре сильнейших профессиональных игрока в онлайн-покер один на один противостояли покерному боту Libratus — и проиграли.⁹ Конечно, за Libratus стоит суперкомпьютер, однако и обычные покерные боты всех мастей ставят под угрозу будущее индустрии.

2.4 Сторонние инструменты и программное обеспечение

Многие игроки в онлайн-покер используют сторонние инструменты и программы, нацеленные на нерегулярных игроков.¹⁰ Для примера приведем несколько таких инструментов:

Базы данных игроков: базы данных игроков, по которым можно искать игроков с низким винрейтом в разных покерных сетях

Автопосадка: Автоматически определяет игроков в проверенные кэш-игры и в одностоловые турниры, а также применяет к игрокам цветовую маркировку на основании их статистики

⁵ <http://www.pokerupdate.com/poker-opinion/544-13-biggest-poker-scandals-last-decade/>

⁶ <https://www.pokernews.com/news/2015/06/pokerstars-and-players-react-to-the-bot-scandal-21935.htm>

⁷ <http://www.poker-bot.org/main/>

⁸ <https://www.888poker.com/magazine/strategy/playing-against-poker-bots/>

⁹ <https://www.cmu.edu/news/stories/archives/2017/january/AI-tough-poker-player.html>

¹⁰ <http://www.sharkscope.com/#Tools-And-Apps.html>

Сканирование игроков: сканирует игроков, находящихся в лобби на покерных сайтах в данный момент, на предмет соответствия заданным критериям

Информационные утилиты: в режиме реального времени отображают статистику оппонентов на активных столах

Эти инструменты предоставляют игрокам информацию об оппонентах. К сожалению, они ставят непрофессиональных игроков, которые не используют эти программы, в невыгодное положение, в результате они становятся жертвами опытных профессионалов.

2.5 Неравный рейк

Рейк собирается в турнирах или кэш-играх. В турнирах рейк (обычно порядка 6–10%) добавляется к вступительному взносу, в кэш-играх взимается с каждой сыгранной руки. Рейк в онлайн-кэш-игре обычно составляет 3–5%, но не более \$0,30–\$5 с руки, в зависимости от лимитов. Сумма рейка от сайта к сайту незначительно разнится, но в целом структура рейка во всех покер-румах сходная.

Рис. 1 демонстрирует текущую структуру рейка в PokerStars.¹¹ На первый взгляд, эта структура выглядит логичной: проще говоря, игроки с высокими ставками платят более высокий рейк, чем игроки с низкими ставками, и являются более ценными клиентами.

Рис. 1: пример рейка в PokerStars

¹¹ <https://www.pokerstars.com/poker/room/rake/>

US Dollar Games

No Limit and Pot Limit*

Stakes	% Rake	2 Player Cap	3-4 Player Cap	5+ Player Cap
\$0.01/\$0.02	3.50%	\$0.30	\$0.30	\$0.30
\$0.02/\$0.05	4.15%	\$0.50	\$0.50	\$1.00
\$0.05/\$0.10 to \$0.08/\$0.16	4.50%	\$0.50	\$1.00	\$1.50
\$0.10/\$0.25	4.50%	\$0.50	\$1.00	\$2.00
\$0.25/\$0.50	5.00%	\$0.75	\$0.75	\$2.00
\$0.50/\$1	5.00%	\$1.00	\$1.00	\$2.50
\$1/\$2	5.0%	\$1.25	\$1.25	\$2.75
\$2/4	5.0%	\$1.50	\$1.50	\$3.00
\$2.50/\$5	5.0%	\$1.50	\$1.50	\$3.00
\$3/\$6	5.0%	\$1.50	\$1.50	\$3.50

Обратите внимание, что максимальный рейк для самых низких ставок (\$0,01/\$0,02) в играх с количеством игроков более 5 составляет 15 больших блайндов, но для игр со ставками \$3/\$6 граница составляет 0,58 большого блайнда.

По данным исследования, проведенного в 2011 году Гамбургским университетом, в котором проанализировали более 2,5 миллионов рук, сыгранных за шестимесячный период на PokerStars и других сайтах, каждый игрок в игре со ставками \$0,01/\$0,02 в среднем вносит 12,5 ББ (больших блайнда) на 100 рук в рейке, а игроки со ставками \$3/\$6 вносят 2,58 ББ на 100 рук.¹² На Рис. 2 по результатам исследований показан средний рейк, взимаемый на 100 рук на каждом уровне.

Рис. 2: рейк и ставки

¹² ИГРОВЫЕ ПРИВЫЧКИ ОНЛАЙН-ИГРОКОВ В ПОКЕР: The Journal of Gambling Business and Economics 2011 том 6

Blinds	Stake Level	Rake/100 Hands Per Player	Rake/100 Hands Played (BB)
\$0.01/\$0.02	Micro	\$0.25	12.5
\$0.02/\$0.05	Micro	\$0.50	10
\$0.05/\$0.10	Micro	\$0.90	9
\$0.10/\$0.25	Micro	\$2.00	8
\$0.25/\$0.50	Low	\$3.50	7
\$0.50/\$1.00	Low	\$6.25	6.25
\$1/\$2	Mid	\$10.00	5
\$2/\$4	Mid	\$12.25	3.1
\$3/\$6	Mid	\$15.49	2.58
\$5/\$10	High	\$21.00	2.1
\$10/\$20	High	\$35.00	1.75

По мере повышения ставок рейк по отношению к большому блайнду резко уменьшается. Винрейт 4–6 ББ на 100 рук считается превосходным показателем по стандартам онлайн-покера. С такой структурой рейка большинство успешных игроков становятся неуспешными в играх с низкими лимитами, и только игроки на самых верхних уровнях имеют возможность зарабатывать деньги в онлайн-игре.

2.6 Нефункционирующая покерная экономика

2.6.1 Определение

Покерная экономика имеет три ключевых показателя: депозит, рейк и вывод средств. Чтобы мировая покерная экономика развивалась, должно соблюдаться следующее уравнение:

$$\text{Депозиты} > (\text{рейк} + \text{вывод средств})$$

Для функционирования этой модели необходимо постоянное поступление депозитов. Профессиональные игроки имеют положительный доход (то есть они выигрывают больше, чем проигрывают, и выводят выигрыш), а непрофессиональные игроки, как правило, имеют отрицательный доход, образуя сбалансированную экосистему.

2.6.2 Проблема

К сожалению, успешные игроки (как правило, полупрофессионалы и профессионалы) выигрывают с более высокими ставками по отношению к депозитам неуспешных игроков, тем самым деформируя покерную экономику. Такая ситуация сложилась вследствие возросшей конкуренции, так как стратегия игры в покер стала доступна широким массам в онлайн-руководствах, блогах и прочей литературе, а также вследствие неблагоприятной динамики для непрофессиональных игроков из-за непропорциональных рейков, сторонних инструментов, отслеживающих и выявляющих наименее опытных игроков, и недоверия среди непрофессионалов к онлайн-покеру.

2.7 Фрагментация мирового рынка

Нормативно-правовое регулирование ограничивает доступ операторов к клиентам в крупных юрисдикциях и регионах. В зависимости от уровня нормативно-правового регулирования

юрисдикции подразделяются на следующие категории (в разных источниках названия могут различаться):

2.7.1 Черные рынки

Черные рынки — это юрисдикции, где онлайн-покер является незаконным вообще или где разрешаются игры только внутри страны.

2.7.2 Темно-серые рынки

Темно-серые рынки — это юрисдикции, где азартные онлайн-игры напрямую не запрещены и/или где законодательство трактует этот вопрос неопределенно.

2.7.3 Серые рынки

Серые рынки — это юрисдикции, где присутствует регулирование азартных онлайн-игр или где в отношении удаленных операторов не принимались никакие меры.

2.8 Типы операторов

С учетом такого распределения степени регулирования операторы могут работать или на нескольких рынках по одной или нескольким лицензиям или на всех рынках по одной лицензии или без лицензии. Таких операторов можно классифицировать как *оншорных* и *офшорных* соответственно.

2.8.1 Оншорные операторы

Регулируемые операторы имеют как минимум одну лицензию на ведение игорного бизнеса, полученную у уполномоченного органа по азартным играм, и, как правило, действуют преимущественно на серых и темно-серых рынках. Эти операторы, как правило, соблюдают законодательство, направленное на противодействие отмыванию денежных средств, полученных незаконным путем, процедуры идентификации клиентов, налоговое и прочее законодательство, и многие из них продают свои акции на различных биржах по всему миру. К оншорным операторам можно отнести The Stars Group (PokerStars, Full Tilt Poker), William Hill Online, Playtech (сеть iPoker), GVC Holdings (PartyPoker, bwin.party), 888 Holdings, Unibet, Winamax и другие компании.

2.8.2 Офшорные операторы

Нерегулируемые операторы обычно базируются в офшорных юрисдикциях в Коста-Рике, Кюрасао, на Кипре или в индейских резервациях. Как правило, они предлагают свои услуги по всему миру, включая черные рынки. По этим операторам относительно сложно найти какие-либо данные. К офшорным операторам относятся: PaiWangLuo Network (Ignition, Bovada), Merge Gaming (Carbon Poker), Winning Poker Network (America's Cardroom), Global Gaming Network, TheHive, Tiger Gaming (Chico) и многие другие компании.

Многие юрисдикции и страны по всему миру начинают создавать нормативно-правовую базу для регулирования онлайн-покера, что ведет к увеличению регулируемого сектора в индустрии.

2.9 Ограниченная конкуренция

Успех покерной сети зависит от создания больших глобальных подвижных пулов игроков. Со временем на рынке остался ряд крупных операторов, каждый в своем целевом сегменте, вследствие чего игроки имеют ограниченный выбор площадок для игры, а операторы имеют возможность брать с игроков более высокие комиссии.

2.9.1 Регулируемый рынок B2C (бизнес-клиент)

На регулируемом B2C-рынке PokerStars завоевала положение лидера рынка и имеет годовой доход свыше \$850 миллионов, что составляет приблизительно 60% от мирового оборота онлайн-индустрии. Они работают практически со всеми странами мира (включая 30 рынков из черного списка), предлагают самые высокие денежные выигрыши и организуют самые крупные турниры. Компания выступила организатором крупнейшего в мире турнира по онлайн-покеру (253 000 зарегистрировавшихся участников) и выплатила крупнейший призовой фонд (\$8 миллионов). Они разыграли более 145 миллиардов рук и выступают спонсорами топовых профессиональных игроков и реальных турниров. Компания заручилась поддержкой таких известных личностей, как Кевин Харт, Усэйн Болт, Рафаэль Надаль и Криштиану Роналду. PokerStars инвестирует в защиту игроков: например, у них действует передовая система обнаружения ботов, они предлагают на выбор целый ряд платежных систем и имеют систему предотвращения создания множества аккаунтов, к тому же они смогли создать крупнейший в мире активный пул игроков.

Играя на PokerStars, вы сталкиваетесь с двумя главными проблемами: (1) Их услуги дорого обходятся игрокам в связи со структурами высокого рейка и (2) на PokerStars играют более опытные игроки по сравнению с другими платформами. И в связи с занимаемой ими лидирующей позицией на рынке они редко сталкиваются с возражениями игроков, что дает им возможность сворачивать или исключать долгосрочные программы лояльности, повышать комиссии и уходить с рынков с минимальными формальностями.

2.9.2 Нерегулируемый рынок B2C (бизнес-клиент)

Нерегулируемый рынок онлайн-покера чуть более фрагментированный, лидирующие позиции занимает Winning Poker Network (America's Cardroom) и недавно прошедшая ребрендинг компания PaiWangLuo Network (Ignition, Bovada). Они отличаются готовностью работать на черных рынках, а их бизнес недостаточно прозрачный. Как правило, такие сайты практически не инвестируют в системы защиты пользователей от мошенничества, например, в системы обнаружения ботов или игроков, использующих несколько аккаунтов, в итоге на этих платформах игрокам приходится самим отстаивать свои интересы.

Многие игроки выбирают эти платформы из-за того, что на регулируемых платформах предлагаются ограниченные виды игры или конкуренция слишком ожесточенная. Однако из-за не слишком добросовестного подхода и отсутствия нормальной отчетности эти сайты практически

не предоставляют своим игрокам никаких средств защиты на случай, если платформы перестанут функционировать, будут уличены в мошенничестве, или если игроки лишатся своих аккаунтов.

2.10 Сертификация генератора случайных чисел

Существенное отличие онлайн-покера от живой игры заключается в том, что в живой игре игроки видят, как дилер тасует колоду карт, а в онлайн-игре игрокам остается только *верить*, что генератор случайных чисел (ГСЧ) оператора функционирует как положено. Почти все онлайн-операторы проводят сертификацию своих ГСЧ у специализирующихся на этом сторонних организаций. Тестированием ГСЧ занимаются такие компании, как iTech Labs (itechlabs.com) и Gaming Laboratories International (gaminglabs.com).

К сожалению, даже при условии тестирования ГСЧ, после того, как оператор прошел сертификацию, никто не гарантирует дальнейшее соблюдение правил. На сайте Мальтийской комиссии по азартным играм сказано следующее: «После прохождения сертификации, необходимой для получения полной лицензии сроком на пять лет, регулярные проверки игровой системы не проводятся, но при необходимости органами по азартным играм может быть проведена повторная проверка».¹³ В Положении об азартных онлайн-играх Острова Мэн сказано: «Комиссия по азартным играм проводит обязательную проверку ГСЧ операторов не менее двух раз в течение срока действия пятилетней лицензии. Операторы могут самостоятельно проводить проверку своих ГСЧ чаще».¹⁴ Отсутствие надлежащего контроля привело к распространению мнения среди игроков в онлайн-покер, что игра может быть не всегда честной.

2.11 Заключение

Сегодня игроки в онлайн-покер сталкиваются с целым рядом недостатков индустрии. Они сталкиваются с вредоносным программным обеспечением, высокими комиссиями и ожесточенной конкуренцией на регулируемых рынках, а на черных рынках им приходится играть на сайтах, которые не имеют прозрачной отчетности и систем контроля. В целом, сильная конкуренция, высокие комиссии и недоверие в среде непрофессиональных игроков привели к упадку глобальной покерной экономики.

¹³ <http://www.cc-advocates.com/gaming-law/license-requirements.htm>

¹⁴ <https://www.gov.im/media/1349489/guidance-notes-for-making-an-online-gambling-application.pdf>

3. Достойное решение от Virtue Poker

В Virtue Poker мы потратили не один год, исследуя рыночную динамику развития индустрии онлайн-покера. Наша цель — возродить онлайн-покер, создав децентрализованную покерную сеть, где ключевыми ценностями будут надежность, прозрачность и доверие. Для решения поставленных задач мы будем использовать технологии блокчейна Ethereum, одноранговую сеть, персональные идентификаторы пользователей и шифрование карт, благодаря чему игроки смогут наслаждаться хорошей игрой за меньшие деньги. Кроме того, благодаря выбранному нами курсу мы надеемся внести свой вклад в развитие покерной экономики за счет снижения финансовой нагрузки на игроков благодаря низким рейкам, созданию структур рейкбека, позволяющих сохранять игроков, и разработке самой безопасной и защищенной платформы для игры в онлайн-покер в индустрии.

3.1 Алгоритм действий пользователя

Virtue Poker функционирует без централизованных серверов, не хранит деньги клиентов и привлекает всех игроков к перетасовке карт. Алгоритм действий пользователя выглядит следующим образом:

3.1.1 Загрузка клиента Virtue Poker

Пользователь заходит на сайт www.virtue.poker и загружает клиент для Windows, Mac или Linux. Приложение включает в себя плагин для тасования карт, игровой движок и интерфейс пользователя.

3.1.2 Регистрация

Затем пользователь создает идентификатор на uPort (uport.me), если у него еще нет этого идентификатора. Затем пользователь своей цифровой подписью подтверждает страну проживания и возраст.

3.1.3 Пополнение кошелька

Система направляет пользователя на страницу с указаниями, как пополнить виртуальный кошелек, встроенный в клиент.

3.1.4 Создание игры или присоединение к существующей игре

Теперь пользователь может перейти в лобби, где отображаются все открытые игры, или создать закрытую игру и пригласить в нее других игроков.

3.1.5 Вступительный взнос

Пользователь может присоединиться к открытой или закрытой игре, отправив эфир (ETH) или игровые очки Virtue (VPP) на адрес стола, где идет игра, к которой он хочет присоединиться. Смарт-контракт находится в блокчейне Ethereum и действует как счет условного депонирования на время игры. Каждая игра представлена в виде контракта стола, содержащего уникальные параметры конкретной игры.

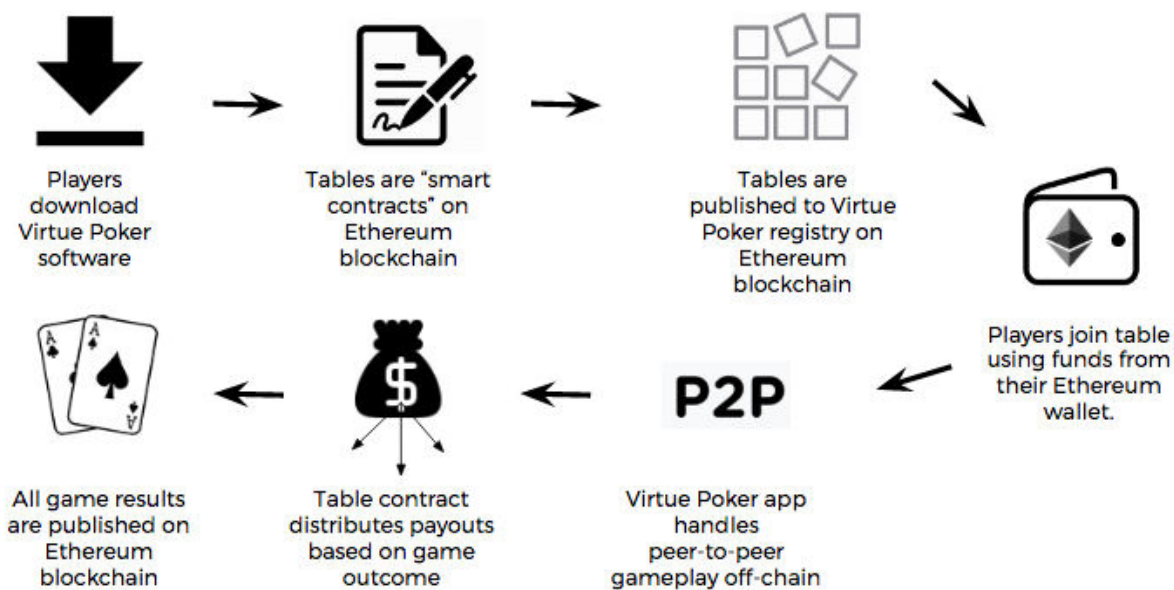
3.1.6 Игровой процесс

Игроки за столом создают одноранговую подсеть и используют протокол Mental Poker, где каждый игрок отдельно тасует и кодирует колоду карт.

3.1.7 Выплата выигрыша

После завершения турнира или когда игрок выигрывает кэш-игру, контракт стола автоматически исполняется и каждому выигравшему игроку выплачивается выигрыш.

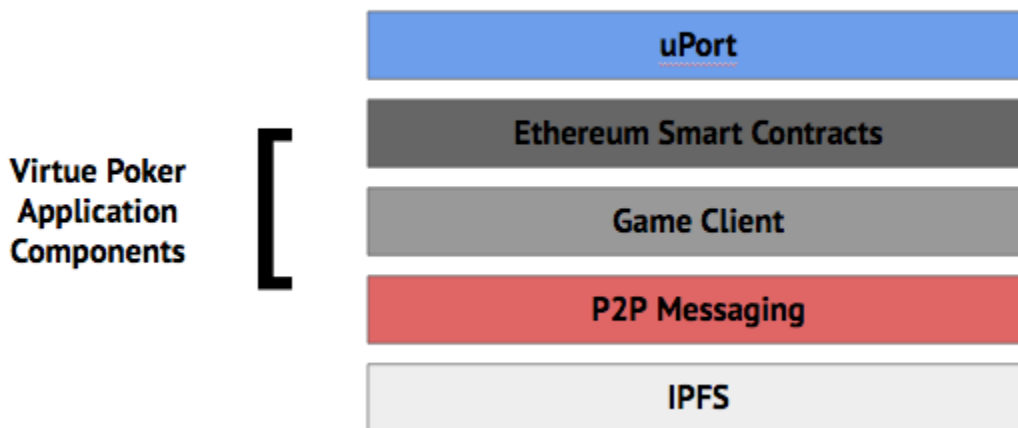
Рис. 3: Как работает Virtue Poker



3.2 Компоненты Virtue Poker

В приложении для платформы Virtue Poker используется несколько субкомпонентов:

Рис. 4: Компоненты Virtue Poker



3.2.1 uPort

Чтобы предотвратить регистрацию несовершеннолетних лиц и создание нескольких аккаунтов, в качестве механизма регистрации и идентификации используется приложение самоидентификации uPort на базе Ethereum. Каждый раз, когда пользователь собирается играть на Virtue, ему необходимо войти через uPort.

3.2.2 Смарт-контракты Ethereum

Смарт-контракты Ethereum используются в качестве (1) журнала (лобби) всех активных игр на платформе, (2) краткосрочного счета условного депонирования для игроков, сидящих за конкретным столом, (3) архива всех параметров конкретной игры, например, суммы вступительного взноса, процента выплат и типа игры, и (4) для регистрации результатов игры.

3.2.3 Игровой клиент

Игровой клиент — это приложение для ПК, машина состояний, выполняющая алгоритмы игры, которая тасует и раздает карты, используя протокол Mental Poker, включает в себя такие компоненты, как виртуальный кошелек, и объединяет игроков за одним покерным столом.

3.2.4 Взаимодействие между игроками

В качестве инструмента взаимодействия и синхронизации используется одноранговая коммуникационная магистраль, благодаря которой все пользователи за конкретным столом видят игру одинаково.

3.2.5 IPFS

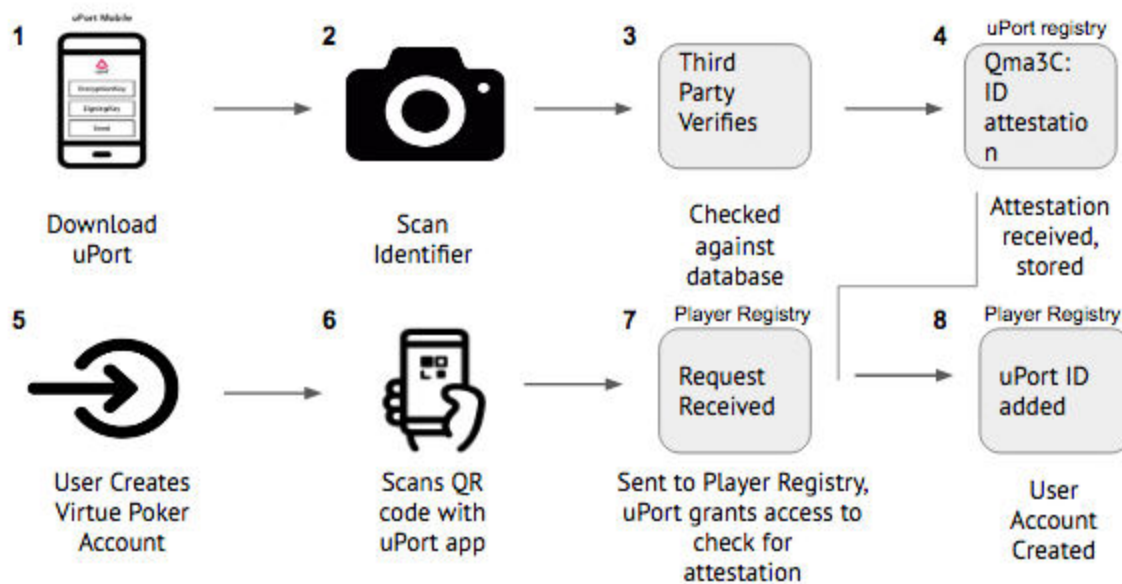
Для записи истории рук для всех игр, играемых на платформе, используется межпланетная файловая система IPFS. Впоследствии журналы можно находить и анализировать для проверки соблюдения правил или для работы службы безопасности. Этот компонент позволяет пользователям просматривать истории рук.

3.3 Система идентификации

Для идентификации игроков с целью предоставления доступа на платформу в Virtue Poker применяется система самостоятельной идентификации uPort.¹⁵ Пример процесса приведен ниже:

Рис. 5: Процесс проверки и идентификации пользователя

¹⁵ <https://www.uport.me/>



Шаг 1: Пользователь загружает мобильное приложение uPort, создает идентификатор uPort и сканирует копию документа, подтверждающего личность, которую проверяет третья сторона. Подтверждающий документ шифруется и хранится в системе IPFS, а пользователь получает подтверждение прохождения идентификации и идентификатор uPort.

Шаг 2: Пользователь создает аккаунт на Virtue Poker и получает QR-код, который необходимо отсканировать в приложении uPort.

Шаг 3: В контракт аккаунтов Virtue Poker поступает запрос о создании нового аккаунта с привязкой к нему идентификатора uPort; направляется запрос статуса проверки личности пользователя у третьей стороны.

Шаг 4: Если процедура пройдена успешно, идентификатор uPort пользователя привязывается к адресу аккаунта Virtue Poker и хранится в журнале игроков Virtue Poker.

3.4 Смарт-контракты Ethereum

После того как игрок подтвердил свою личность и создал аккаунт, система направляет его в лобби, то есть смарт-контракт казино.

3.4.1 Смарт-контракт казино

Смарт-контракт казино выполняет функцию лобби. Он содержит информацию обо всех доступных, а также недавно завершенных играх. Здесь можно создать новую игру, найти соперников, а также выполнить другие интерфейсные, пользовательские и игровые задачи.

3.4.2 Контракт стола

Контракт стола представляет собой единичное событие игры в покер. Когда пользователь принимает решение начать игру с определенным набором правил и ограничений и с определенным количеством игроков, создается новый контракт стола, к которому присоединяются игроки. После завершения игры выплачиваются выигрыши, игроки покидают стол, а контракт стола закрывается. В дальнейшем этот контракт стола используется исключительно для информации.

Во время игры контракт стола выполняет несколько задач. Во-первых, он хранит всю информацию о правилах и настройках соответствующей игры. Он также хранит список игроков в игре и информацию о них, необходимую другим игрокам. Кроме того, контракт стола служит счетом условного депонирования для средств, используемых в игре, и осуществляет распределение выигрышей.

Когда игрок присоединяется к столу, средства, необходимые для оплаты вступительного взноса стола, переводятся на контракт стола и зачисляются на счет ставок игрока. Затем контракт выдает информацию, необходимую для взаимодействия с другими игроками за столом, и игра начинается. По ходу игры контракт получает информацию о состоянии игры и соответственно обновляется. Когда игрок покидает игру, контракт переводит соответствующий выигрыш на тот же аккаунт, с которого игрок изначально внес средства.

3.4.3 Взаимодействия игрока с контрактами столов

Действия игроков передаются контрактам столов в следующих случаях: (1) при присоединении к столу, (2) в конце каждой руки, (3) по завершении игры (для турниров) или при выходе из-за стола (для кэш-игр). Наша цель — свести к минимуму количество транзакций, отправляемых в Ethereum, чтобы снизить стоимость их обработки и повысить скорость игрового процесса.

Контракты стола имеют счетчик фишек, отслеживающий ставки игроков за каждым столом. В конце каждой руки каждый игрок и наблюдатели (об этом мы расскажем в разделе 4.2) шифруют при помощи криптографического ключа результаты и отправляют транзакцию контракту стола, который соответственно обновляет ставки каждого игрока. Этот механизм консенсуса и передачи транзакций одноранговыми участниками за каждым отдельным столом функционирует как «оракул», позволяющий контракту отслеживать обновление ставок в игре и определять, когда выплачивать игрокам выигрыши. Этот процесс происходит асинхронно, по мере сыгрывания рук на платформе, что значит, что игроки могут переходить к следующей руке, пока результаты предыдущей руки проверяются в блокчейне.

3.4.4 Контракты многостоловых турниров

В турнирах, предполагающих игру за несколькими столами, контракт многостолового турнира выполняет роль организационного инструмента, управляющего распределением игроков между столами. Этот контракт также обрабатывает все аспекты турнира на уровнях выше столов.

3.4.5 Контракты управления наблюдателями

Наблюдатель — это особый тип клиентского программного обеспечения игрока, участвующий в одноранговом игровом процессе стола, но не получающий карты и не делающий ставок. Наблюдатель получает внешние стимулы (оплату) за выполняемую им работу доверенного участника в подсети стола. Каждому столу случайным образом назначается своя команда наблюдателей, которая отвечает за урегулирование споров и регистрацию данных игры.

Чтобы распределить нагрузку и исключить возможность сговора между наблюдателями и игроками, наблюдатели назначаются столам случайным образом из специального пула и меняются между столами через определенное количество рук. Контракт управления наблюдателями отвечает за ведение учета доступных наблюдателей и за назначение их покерным столам. Подробнее мы расскажем о наблюдателях в разделе 4.2.

3.5 Мысленный покер

3.5.1 Общие сведения

В 1978 году специалисты по криптографии Ади Шамир, Рон Ривест и Леонард Адлеман опубликовали работу, отвечающую на вопрос, поставленный ученым в области теории вычислительных систем Робертом В Флойдом: «Возможно ли сыграть честную игру в мысленный покер?» В статье предлагалась схема шифрования и протокол передачи данных, позволявшие двум людям, находящимся в разных местах, тасовать и раздавать виртуальные карты так, чтобы можно было сыграть в покер без привлечения доверенных третьих лиц.¹⁶ В последующие годы по этой теме было опубликовано множество научных работ, в которых эти идеи рассматривались более углубленно, предлагались альтернативные методы решения, содержался анализ и критика проблемы.

Однако реальных практических программных решений проблемы мысленного покера предложено не было. По большей части это связано с тем, что такое шифрование требует колоссальной вычислительной мощности и ресурсов для передачи данных, и такое ПО будет работать слишком медленно для потребительского рынка. Кроме того, неизбежный одноранговый характер мысленного покера ведет к сложностям организации и не подходит для традиционных моделей онлайн-игр на базе серверов.

Команда Virtue Poker провела последние два года, изучая возможности решения этой проблемы при помощи технологий блокчейна и распределенного хранения вкупе с одноранговыми сетями со взаимозависимыми отношениями. В результате мы разработали загружаемое приложение, в котором можно быстро играть в покер и управлять реальными денежными ставками игроков на базе блокчейна Ethereum.

Протокол Mental Poker гарантирует, что колоду не может увидеть ни один из игроков, за счет совместного шифрования и перетасовки карт, где каждая карта может быть «открыта» одним,

¹⁶ А. Шамир, Р. Ривест и Л. Адельман. Ментальный покер. *Технический отчет MIT*, 1978 г.

несколькими участниками или целой группой. В протоколе используется шифрование передаваемых данных: карты могут быть зашифрованы или расшифрованы в любой последовательности. Базовый алгоритм описан в разделе 3.5.2.

3.5.2 Алгоритм Mental Poker: двухпроходный алгоритм перетасовки карт

Три игрока — Боб, Элис и Тед — сидят за столом и играют в техасский холдем. Боб выполняет обязанности дилера и на своем компьютере генерирует колоду из 52 карт, только он может видеть карты. Используя алгоритм тасования Фишера-Йетса, он тасует карты и затем кодирует каждую карту колоды одним и тем же ключом шифрования, в результате чего никто кроме него не может увидеть карты колоды. Затем он передает зашифрованную колоду Элис, которая делает то же самое: тасует и затем шифрует колоду карт. Наконец, Элис передает колоду Теду, который повторяет процедуру.

Теперь колода находится в своем окончательном упорядоченном состоянии, с 1 по 52, и этот порядок не меняется на протяжении всей руки. Дальше Тед возвращает трижды зашифрованную колоду карт Бобу, который снимает свой «блок» и теперь шифрует каждую карту отдельным ключом шифрования: B1, B2 и т. д. до B52. Он передает колоду Элис, которая делает то же самое: снимает свой «блок» и шифрует колоду уникальными ключами шифрования A1, A2 и т. д. до A52. Затем Элис передает колоду Теду, который тоже выполняет вышеописанную процедуру. Бобу выдаются первая и вторая карты в колоде, но у него есть только свои ключи шифрования, соответствующие этим картам. Тогда Элис и Тед передают свои ключи шифрования, соответствующие первым двум картам — A1, A2 и T1, T2 соответственно, и, таким образом, у Боба есть все три ключа дешифрования для собственных карт. Теперь Боб может посмотреть свои карты, но другие их посмотреть не могут. Этот процесс повторяется для каждого игрока за столом, и, таким образом, каждый игрок видит только свои собственные карты.

Все игроки делают ставки, и производится флоп. Флоп соответствует картам 7, 8 и 9 в колоде. Все игроки должны обменяться ключами шифрования, соответствующими общим картам, чтобы каждый мог видеть открытые карты. Процесс продолжается до завершения руки. Затем выигравший игрок получает банк, и все игроки достигают консенсуса (подробнее об этом в разделе 4.2), подписывая результаты завершения руки, отправляемые в блокчейн Ethereum для обновления статистики игры для всех игроков, сидящих за столом. Этот процесс проиллюстрирован на Рис. 6–9.

3.5.3 Два цикла шифрования: перетасовка и индексирование колоды

При «многосторонней перетасовке карт» для случайного распределения карт в колоде достаточно, чтобы только один равноправный участник случайным образом перетасовал карты. Если игрок уверен, что его компьютер хорошо перетасовал колоду, то можно быть уверенным, что игра будет честной.

Рис. 6: Перетасовка и шифрование колоды карт¹⁷

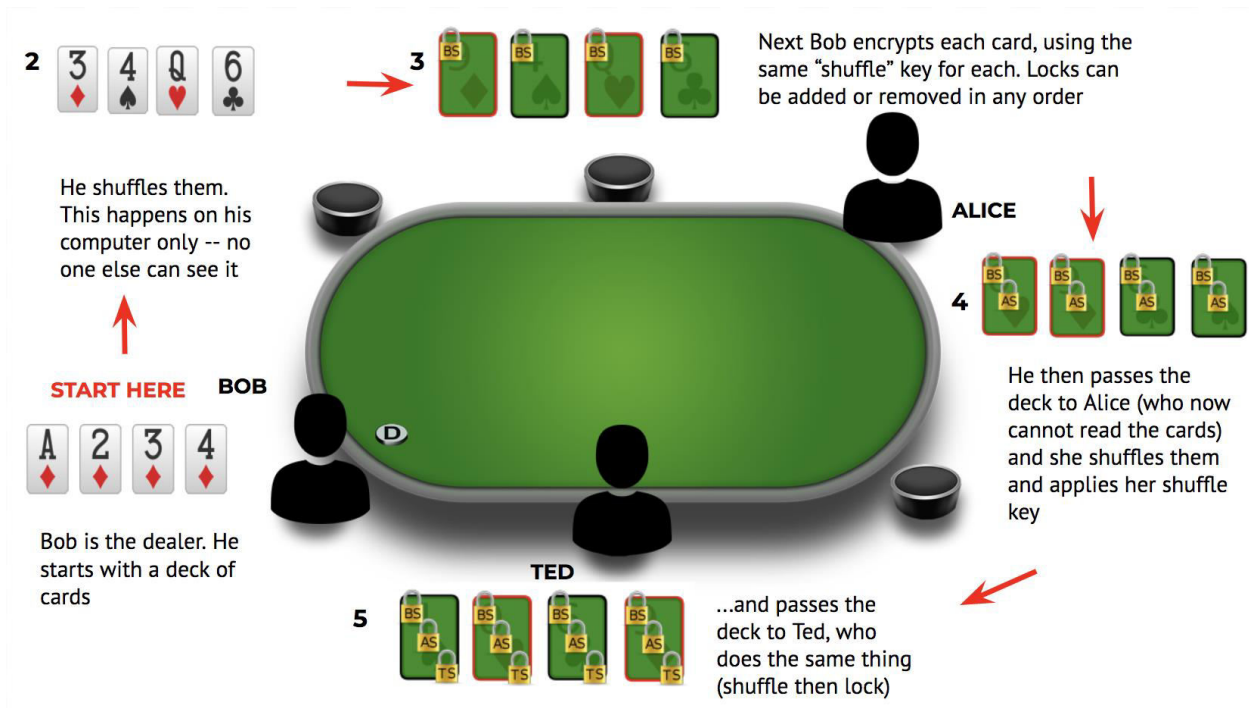
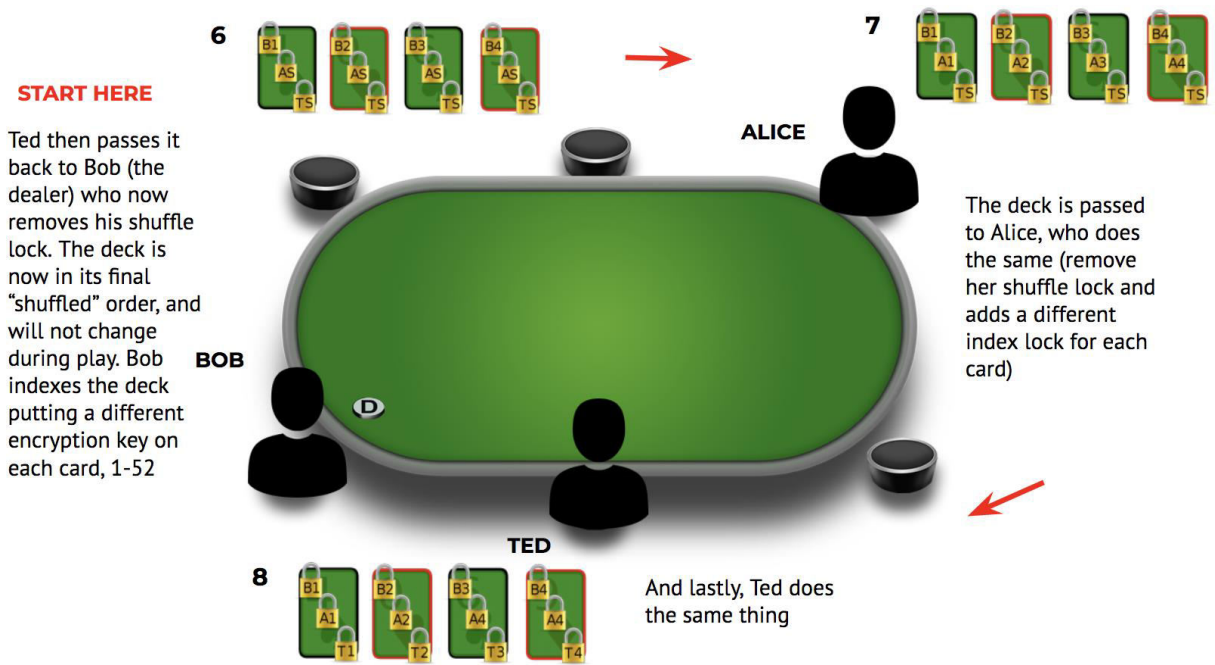


Рис. 7: Индексирование колоды

¹⁷ Четыре карты на Рис. 6 и 7 представляют полную 52-карточную колоду, не личные карты каждого игрока



3.5.4 3.5.4 Дешифрование и игровой процесс

Рис. 8: Обмен ключами между игроками

Alice and Ted share their encryption keys with Bob that correspond to Bob's cards so he can see his hand, and visa versa

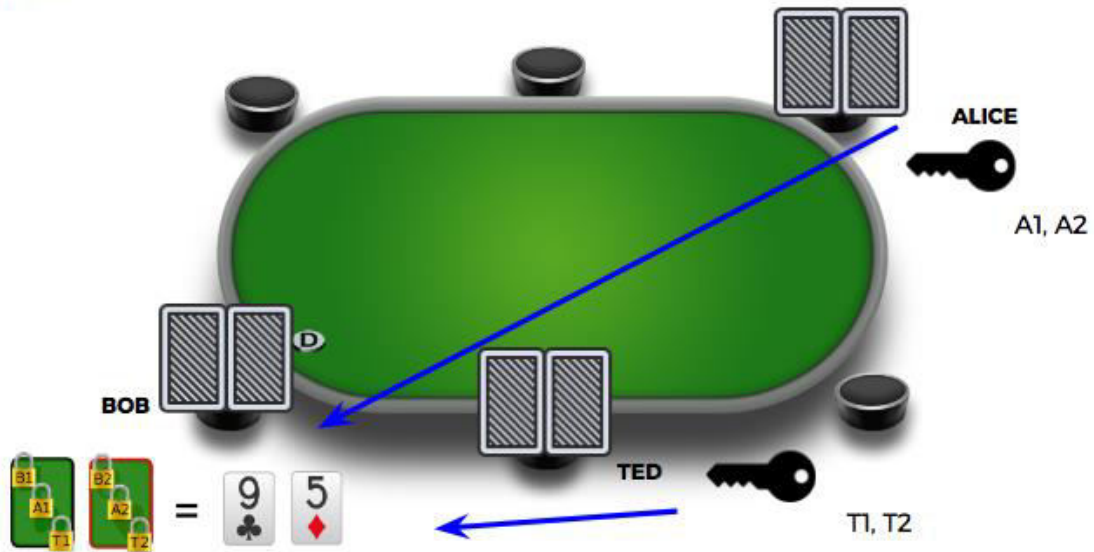
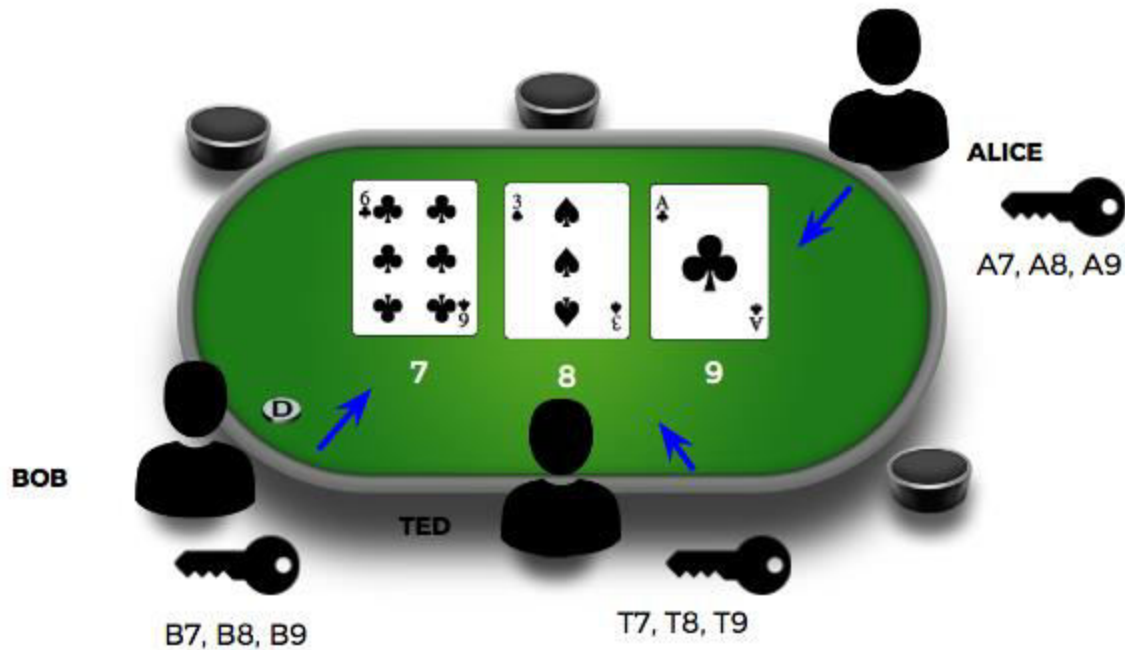


Рис. 9: Общие карты¹⁸

¹⁸ Общие карты в терне и ривере открываются таким же образом после флопа и терна соответственно.

All players share their keys for community cards so everyone can see them



Этот процесс на Virtue Poker не виден глазу пользователя: для игроков он выглядит так же, как и на других онлайн-платформах.

3.6 Взаимодействие между участниками

3.6.1 Взаимодействие между участниками для синхронизации игровых клиентов

И хотя идеи, лежащие в основе протокола Mental Poker, позволяют совместно тасовать колоду и раздавать игрокам карты в одноранговой сети в полной секретности, без необходимости иметь надежный центральный сервер, чтобы сделать игру удобной и ориентированной на клиента, требуются и другие технологии.

Загружаемый клиент игры состоит из отдельных фронтенд- и бэкенд-процессов. В пользовательском интерфейсе (фронтенд) локальный пользователь видит текущее состояние игры, принимает и отправляет данные во внутренний интерфейс (бэкенд), откуда затем они передаются другим клиентам в игре. Внутренний интерфейс содержит логику, необходимую для применения правил покера к входящим событиям, которые он получает от пользовательского интерфейса и от других клиентов. В результате каждый клиент использует один и тот же код для одних и тех же данных, как и все остальные.

3.6.2 Внецепочный игровой процесс

Такие программируемые технологии блокчейна, как Ethereum, позволяют организовать окончательное и неизменяемое хранение данных процессов, которые обычно обрабатываются единым сервером, например, управление игроками за конкретным столом. Программы-клиенты взаимодействуют со смарт-контрактами в блокчейне, что позволяет организовать распределенное управление денежными

средствами игроков и ставками столов без необходимости доверять единому центру и гарантирует неизменяемую регистрацию этих взаимодействий. Но блокчейн не может заменить сервер во всех аспектах игры, отчасти потому, что движение данных и инструкций, отправляемых клиентом, по цепочке занимает несколько секунд, и, соответственно, использовать эту технологию для управления более мелкими событиями, чем рука, просто напросто нецелесообразно.

Управление более частыми событиями игры, например, ставками, осуществляется самостоятельно программой-клиентом или, точнее, программным обеспечением, управляющим одноранговой подсетью, состоящей из клиентов, играющих за конкретным столом. Использование цифровых подписей позволяет каждому клиенту проверять, что полученные сообщения были направлены заявленным отправителем, что исключает возможность фальсификации. Для того чтобы на каждом этапе игрового процесса все клиенты одинаково воспринимали все события, применяются методы формирования отказоустойчивого консенсуса. Помимо того что эти методы позволяют выявлять ошибки и аппаратные сбои, они также позволяют обнаруживать «византийские ошибки» (намеренно отправляемые ложные данные).

В конце каждой руки данные консенсуса, подписанные цифровой подписью каждого клиента, передаются в блокчейн на обработку, а клиенты переходят к следующей руке. Разногласия между клиентами или одноранговыми участниками за столом разрешаются наблюдателями (подробнее о них в разделе 4.2).

3.7 Межпланетная файловая система IPFS: Хранение журналов игр и историй рук

Для того чтобы вести постоянный учет хода игры каждой руки, необходимо хранить не только сами подписанные сообщения с событиями игры, но и информацию о состоянии, фиксируемую блокчейном при обработке завершения руки. И в этом проявляется второй недостаток современной технологии блокчейна: использование цепочек для хранения огромного количества данных — дело достаточно ресурсоемкое, поэтому отправлять все регистрируемые данные в блокчейн просто напросто непрактично.

К счастью, появляются новые технологии, например, IPFS (межпланетная файловая система), обеспечивающие надежное распределенное хранение данных. В конце каждой руки, до отправки данных в блокчейн, программа-клиент отправляет данные журнала руки в систему IPFS, где им присваивается единая хеш-функция, в дальнейшем используемая для поиска этих данных. Хеш включается в данные о состоянии, отправляемые в смарт-контракт блокчейна, и так как каждый журнал руки содержит хеш предыдущего журнала руки, можно запросить самый последний хеш в блокчейне и использовать его для просмотра всей архивной истории игры. Платформа с распределенным хранением позволяет избежать распространенной проблемы централизованных систем хранения — падения ключевых элементов, нарушающих работу всей системы.

4. Безопасность игры

4.1 Формы мошенничества в онлайн-покере

4.1.1 Сговор

При сговоре два или несколько игроков за столом сговариваются и обмениваются информацией друг с другом, а также используют общую стратегию действий, чтобы получить преимущество над другими игроками.

4.1.2 Создание нескольких аккаунтов

Один пользователь может использовать несколько аккаунтов на одном или нескольких компьютерах и занимать несколько мест за одним столом, чтобы нечестным путем получить преимущество в турнире или кэш-игре.

4.1.3 Майнинг данных

Иногда игроки обмениваются информацией о других игроках, в том числе историей рук и примечаниями игроков. Подборка таких данных снабжает игрока информацией о других игроках, которая иначе ему не могла быть известна.

4.1.4 Покерные боты

Как мы уже писали выше, покерные боты — это готовые или индивидуально разрабатываемые программы, которые могут участвовать в игре без контроля со стороны человека.

4.1.5 Общий аккаунт

При использовании общего аккаунта два или несколько игроков играют с одного аккаунта, чтобы получить преимущество над покерной площадкой или другими игроками. В случае покерной площадки речь может идти о том, чтобы получить более высокое вознаграждение, например, рейкбек, на основании количества сыгранных игр и рейка. В случае других игроков речь может идти о получении преимуществ нечестным путем, например, о продаже аккаунта в самый разгар турнира, или, например, более сильный игрок может играть из-под аккаунта более слабого игрока.

4.2 Система наблюдателей для борьбы с мошенничеством

Для борьбы со сговором и мошенничеством в Virtue разработали систему наблюдателей. Наблюдатели — это неиграющие участники, случайным образом назначаемые каждому покерному столу. Они обеспечивают безопасность и защиту игроков в сети Virtue Poker и получают оплату за работу. Наблюдатели являются своего рода валидационными узлами в сети Virtue Poker, подписывающими каждую транзакцию для каждой руки на платформе и отправляющими истории рук на хранение в IPFS. Каждые несколько рук наблюдатели автоматически меняются.

Описанные ниже функции выполняются автоматически: для работы наблюдательского узла пользователю не нужно лично контролировать ситуацию.

4.2.1 Основные функции наблюдателей

В сети Virtue Poker наблюдатели выполняют три основные функции:

4.2.2.1 Урегулирование споров

В редких случаях, когда два участника за столом не согласны с результатами стола в конце руки или игры, наблюдатель может в режиме реального времени разрешить спор и присудить банк победителю.

4.2.2.2 Поток данных

Каждый наблюдатель передает каждое действие каждой руки в IPFS, таким образом сохраняя истории рук. Во-первых, это требование регулирующих органов по азартным играм, а во-вторых, по историям можно вычислять сговор, распознавать боты и выявлять использование нескольких аккаунтов одним человеком.

4.2.2.3 Частичное хранение ключей шифрования игроков

Если игрок покидает стол до завершения руки, в протоколе Mental Poker возникает так называемая «проблема ушедшего игрока». Играть дальше невозможно, потому что, чтобы открыть карты и сыграть руку, все игроки должны обменяться ключами шифрования для общих карт. По схеме разделения секрета Шамира ключи каждого игрока могут быть зашифрованы и разделены между всеми игроками и наблюдателем. Если один игрок независимо от причины выходит из игры, наблюдатель может запросить части ключа у каждого игрока, дешифровать собранные части и завершить руку.

Чтобы активировать наблюдательский узел на Virtue Poker, необходимо загрузить клиент наблюдателя на компьютер, открыть приложение и активировать наблюдателя. Более подробно система наблюдателей рассматривается в разделе 5.1.

5. VPP: игровые очки Virtue

Игровые очки Virtue имеет три основных применения в сети Virtue Poker: (1) их можно использовать в качестве игровой валюты, (2) их можно вносить на смарт-контракт под названием «Журнал наблюдателей», после чего пользователи смогут вносить токены и проводить проверки рук в сети в обмен на комиссию, и (3) их можно использовать для доступа к специальным турнирам.

5.1 Как стать наблюдателем

Пул наблюдателей состоит из ограниченного количества пользователей, активно проявляющих себя в сети Virtue Poker. Чтобы стать наблюдателем, пользователь должен (а) приобрести VPP, (b) внести токены в Журнал наблюдателей и, чтобы пользователя назначили столу, (с) компьютер должен быть включен, приложение Virtue Poker должно быть открыто, а статус должен быть установлен на «активный» .

5.1.1 Процесс проверки данных, передаваемых наблюдателями

Сначала данные, передаваемые наблюдателями в IPFS, проверяются службой безопасности игры. В команде Virtue Poker есть специалист, отвечающий за честную игру и безопасность, помогающий нашей команде разработчиков создавать систему наблюдателей и настраивать необходимое программное обеспечение, позволяющее отслеживать тревожные сигналы на платформе.

Подать жалобу на мошенничество в нашу службу безопасности можно двумя способами. Игроки могут подать жалобу на подозрительные действия, и по результатам рассмотрения жалобы будет вынесено решение, имели ли место мошеннические действия. Кроме того, на Virtue Poker данные, подаваемые наблюдателями, постоянно анализируются при помощи алгоритмов, и все подозрительные действия проверяются вручную. Если выясняется, что игрок мошенничал, к нему применяются санкции, и такой игрок может получить пожизненный запрет на игру на платформе.

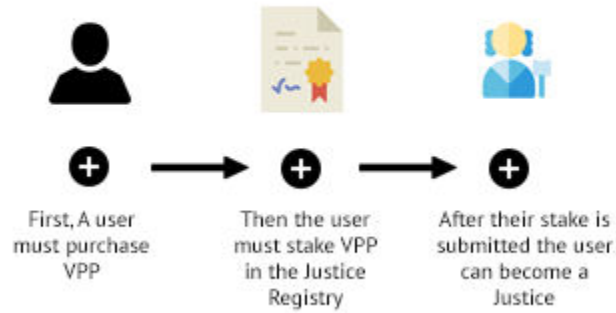
5.1.2 Комиссия наблюдателей

Комиссия наблюдателей, собранная на платформе Virtue Poker, делится между всеми активными наблюдательскими узлами в сети Virtue Poker. Комиссия начисляется наблюдателям в VPP и в ETH. Система наблюдателей проиллюстрирована на Рис. 10.

Рис. 10: Система наблюдателей

Becoming a Justice

Users must "lock" VPP in the Justice Registry to become an eligible Justice



Justice Assignment

Justices must download Justice software and be "active" to be assigned to tables



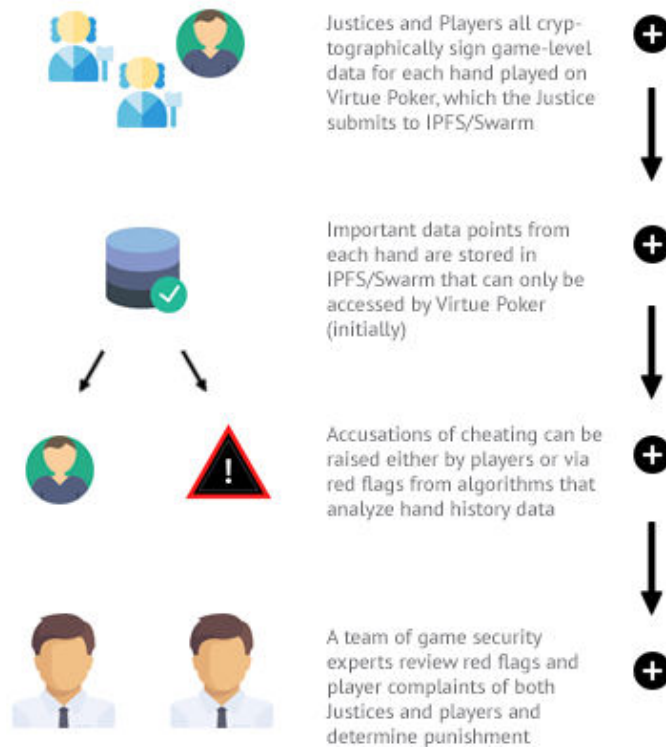
Justice Functions

Justices services are automatically completed, and in return for providing security and being honest, they earn fees from the Virtue Poker platform



Game Integrity Review

Data submitted by Justices are reviewed by a team of Game Security experts which analyzes red flags and determines if cheating has occurred, either by Players or Justices.



5.2 Игровая валюта

В качестве игровой валюты можно использовать VPP. Чтобы набрать больше игровых очков VPP, чем у других пользователей, игроки специально могут выбирать игры, в которых в качестве валюты используются VPP.

5.3 Специальные турниры

Возможность участвовать в специальных турнирах и играх, где пользователи играют на VPP или ETH, предоставляется только за VPP. К таким турнирам относятся, в том числе, турниры с гарантированным призовым фондом, фрироллы и специальные сателлиты.

6. План развития

6.1 Основные задачи

6.1.1 Разработка платформы

Команда Virtue Poker почти три года посвятила разработке нашей системы, и чтобы создать полнофункциональную платформу, нам нужно расширить команду разработчиков. Virtue Poker планирует нанять разработчиков для улучшения одноранговой коммуникационной магистрали, создания пользовательских интерфейсов, оптимизации смарт-контрактов и реализации функций хранения. Кроме того, наша команда планирует принять участие в текущих инфраструктурных проектах Ethereum, включая распределенное хранение, управление идентификаторами и создание стабильной криптовалюты.

6.1.2 Расширение аудитории

Virtue Poker предстоит конкурировать с корифеями рынка с большими бюджетами и сложными процессами привлечения клиентов. Мы планируем выделять значительные ресурсы на создание глобальной сети людей, заинтересованных в абсолютном успехе децентрализованных покерных платформ, в том числе мы будем предоставлять преимущества нашим пользователям, проводить турниры с гарантированными призовыми фондами и фрироллы, предоставлять рейкбеки, аналитическое ПО и организовывать другие мероприятия.

6.1.3 Спонсорство и связи с общественностью

Virtue Poker планирует спонсировать известные покерные форумы, сайты, блоги и мероприятия. Кроме того, наша команда будет использовать агрессивную PR-стратегию, чтобы донести преимущества нашей платформы до широкой аудитории.

6.1.4 Правовая работа

Наша команда консультируется с авторитетными юридическими фирмами, специализирующимися на регулировании игорного бизнеса и азартных игр, включая DLA Piper, ISOLAS и Ifrah Law, а также с регуляторами по всему миру. Мы планируем и дальше обращаться к этим источникам по мере изучения действующего законодательства и нормативно-правовой базы. Чтобы наша платформа соответствовала всем нормативно-правовым требованиям и чтобы обеспечить достаточную защиту нашим игрокам, наша команда планирует получить лицензию на ведение игорного бизнеса до начала работы.

6.2 План разработки

6.2.1 Текущее состояние

Точкой отсчета Virtue Poker можно считать май 2015 года, и в течение последних двух лет мы занимались разработкой прототипа.

С момента появления наше приложение еженедельно тестируется. Члены нашей команды постоянно играют друг с другом в покер, используя методы мысленного покера, в тестовой сети Ethereum.

Первая версия Virtue Poker — это клиент для ПК на Python, создающий индивидуальный смарт-контракт для каждого конкретного стола. Наша команда успешно реализовала протокол Mental Poker для перетасовки карт и движок игры. Движок игры — это машина состояний, связанная с другими одноранговыми участниками через протокол взаимодействия P2P и подключающаяся к Ethereum, когда одноранговые участники создают новый стол или присоединяются к уже имеющемуся столу. На данный момент наше приложение способно поддерживать игры с 6 руками со скоростью 70–80 рук в час, что сопоставимо с существующими сетями для игры в онлайн-покер.

6.2.2 Дальнейший план развития

Основная команда Virtue Poker уже сформирована. Мы будем продолжать использовать собственные средства для расширения нашей команды и развития платформы Virtue Poker. Одна из наших задач — переработать приложение Virtue Poker для ПК на платформе Electron. Чтобы наша платформа могла успешно функционировать, приложение Virtue Poker должно пройти тщательное тестирование, чтобы гарантировать честность игры, убедиться, что методы регистрации и идентификации предотвращают низкоуровневый мультиаккаунтинг (создание нескольких аккаунтов одним пользователем) и доступ несовершеннолетних лиц к сервису и что наш механизм хранения данных способен отслеживать точки данных, необходимые для обеспечения нормативно-правового соответствия и выявления мошенничества.

Улучшение одноранговой коммуникационной магистрали

Для реализации различных транспортных функций приложение использует переключаемые в «горячем» режиме плагины и на данный момент основывается на самых базовых инструментах обработки сообщений на HTTP-сервере. Для коммерческого запуска Virtue Poker будет использовать промышленную магистраль.

Реализация системы наблюдателей

Присутствие одного или нескольких наблюдателей в игре позволяет осуществлять постоянное офлайн-архивирование (IPFS) однорангового игрового процесса, что важно для выявления сговора или ботоводства, а также для проверки правомерности действий в игре после ее завершения. Система наблюдателей является частью механизма достижения консенсуса и позволяет предотвращать сговор двух игроков со взломанными клиентами в играх с тремя участниками, что невозможно в других механизмах консенсуса с 51-процентной уязвимостью.

Пользовательский интерфейс коммерческого уровня

Перед первым циклом пользовательского тестирования Virtue Poker изменит оболочку нашего текущего приложения и разработает пользовательский интерфейс для лобби.

6.2.3 Первый квартал 2018 года

Система идентификации

В первую очередь, команда Virtue Poker интегрирует сторонний сервис проверки идентификаторов (см. <https://www.hooyu.com/>). Мы продолжим работать с регуляторами по всему миру и продемонстрируем им возможности такого решения для идентификации пользователей, как uPort. В дальнейшем мы планируем сделать процесс входа на платформу полностью децентрализованным.

Хранение данных

Для сбора и хранения данных игрового процесса на уровне рук Virtue Poker планирует использовать наблюдательские узлы. Мы планируем хранить истории рук при помощи технологии IPFS и добавлять референсы к данным в контракте стола. На начальном этапе, для альфа-версии, мы будем использовать централизованное хранение данных.

6.2.4 Второй квартал 2018 года

Закрытое альфа-тестирование Virtue Poker

Virtue Poker проведет закрытое пользовательское тестирование для отладки платформы и сбора обратной связи с целью улучшения пользовательского интерфейса/пользовательского взаимодействия. Все, кто примет участие в продаже токенов Virtue Poker (Фаза 1), будут приглашены участвовать в программе альфа-тестирования.

Перед стартом платформы

Virtue Poker планирует организовать мероприятие, посвященное старту платформы, в котором примут участие известные профессиональные игроки в обычный и онлайн-покер, и проведем прямую трансляцию мероприятия в Twitch.

6.2.5 Второй-третий квартал 2018 года

Механизм рейкбека

По результатам текущего пользовательского тестирования Virtue Poker реализует токенизированный механизм рейкбека с использованием игровых очков VPP.

Разработка функционала для проведения многостоловых турниров

Контракты многостоловых турниров управляют тем, какие столы участвуют в турнире и кого усаживать за каждый стол. Они также управляют процессом турнира и определением результатов: кто выигрывает, какой банк. Во время игрового процесса стол является единицей одноранговой подсети и функционирует преимущественно так же, как сейчас, но при этом обращается к контракту многостолового турнира.

Ограниченный релиз Virtue Poker (открытое бета-тестирование)

Virtue Poker планирует провести открытое бета-тестирование для пользователей по всему миру, которые смогут создавать и играть одностоловые турниры типа Sit & Go и кэш-игры.

6.2.6 Четвертый квартал 2018 года

Турнир по случаю публичного релиза Virtue Poker

Публичный старт Virtue Poker будет ознаменован одним или несколькими крупными турнирами с гарантированным призовым фондом, и пользователи по всему миру получат возможность играть на нашей платформе.

6.2.7 2019 год

Интеграция сторонних операторов

Virtue Poker предоставит сторонним операторам и приобретателям лицензии по всему миру возможность создавать на нашей платформе собственные оболочки и создавать игры на базе нашей инфраструктуры. Благодаря этому мы сможем быстрее выйти на ликвидный уровень и привлечь больше игроков.

7. Команда

7.1 Основная команда

Джим Берри, ведущий разработчик платформы: в течение последних 30 лет Джим трудился над разработкой программного обеспечения для самых разных проектов: от наземной системы космического телескопа им. Хаббла до системы сбора и анализа данных для Фремингемского исследования сердца, драйверов на Linux для системы получения аэрофотоснимков, а также участвовал в создании технологически продвинутых систем обмена электронными сообщениями для развивающихся стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Однако большую часть своей карьеры он посвятил работе над компьютерными играми для таких компаний, как MicroProse, Looking Glass Technologies и Electronic Arts, специализирующихся в том числе на физическом моделировании и графике.

Райан Джитлсон, соучредитель: Райан — опытный специалист по развитию бизнеса и маркетингу, его специализация — развитие бизнеса и повышение продаж продуктов. Перед тем как прийти в Virtue Poker, Райан возглавлял отдел привлечения клиентов для мобильного приложения по продаже билетов в Бродвейский театр TodayTix, где под его началом пользовательская база выросла со 150 000 до более 700 000 пользователей. Он натолкнулся на Ethereum в августе 2015 года и сразу же оценил глобальный потенциал технологии блокчейна. В течение последних двух лет он работал с ConsenSys на Virtue Poker. Райан окончил Пенсильванский университет со степенью бакалавра.

Дэн Голдман, директор по маркетингу: Дэн более 20 лет посвятил маркетингу в Интернете. Он стоит за успехом крупнейшей в мире онлайн-площадки для игры в покер, PokerStars, и при его участии компания прошла путь от стартапа к платформе с более 100 миллионов игроков. До работы в PokerStars Дэн возглавлял отдел маркетинга одного из крупнейших сайтов для сравнения цен в интернет-магазинах вплоть до его приобретения компанией Experian. Он работал в команде, поставившей на поток объектно-ориентированное программирование, и при его участии Digitalk прошла путь от стартапа к лидеру рынка с языком программирования Smalltalk/V. Дэн также отвечал за разработку и запуск сайта азартных онлайн-игр для одного из крупнейших казино в США.

Хавьер Франко Альгаррада, руководитель команды разработчиков блокчейна: Хавьер — старший инженер-разработчик с опытом работы более 10 лет. Он любит работать над сложными комплексными задачами с использованием множества технологий и принимать активное участие в полном цикле разработки программного обеспечения для продукта. Прежде чем прийти в Virtue

Poker, Хавьер возглавлял многие технические проекты. Он более семи лет проработал в игровой индустрии, разрабатывая различные продукты для лотерей, виртуального спорта, онлайн-казино и спортивного букмекерства. Хавьер всегда интересовался передовыми технологиями, поэтому в прошлом году он решил попробовать себя в технологии блокчейна. Он закончил бакалавриат по специальности теория вычислительных машин и магистратуру по направлению веб-программирование.

Каталин Драгу, дизайнер: Каталин занимается цифровым дизайном с 2010 года. Сейчас он работает в команде ConsenSys, разрабатывая новые перспективные децентрализованные приложения. Он уверен, что хороший дизайн — важная составляющая успеха, и делает все возможное, чтобы создать красивую среду для пользователей, чтобы они могли наслаждаться ей, как прогулкой в парке.

Хосе Диас, директор по продукту: Хосе имеет огромный опыт работы в предпринимательской и инновационной среде, на его счету более восемнадцати лет работы в игровой индустрии в качестве технического директора, директора по развитию продуктов, разработчика ПО и руководителя службы ИТ. Он имеет степень магистра делового администрирования и окончил университет по специальности теория вычислительных машин. В Virtue Poker его привлекли наши инновационные технологии, и он согласился занять должность директора по продукту. Хосе обладает обширным опытом в успешной реализации сложных высокоуровневых проектов, определении новых стратегий развития для новых платформ, управлении сильными командами и отношениями с ключевыми клиентами.

Колум Хиггинс, старший менеджер по продукту: В 90-х Колум Хиггинс защитил докторскую степень по физике в Европейском центре ядерных исследований. Следующие 10 лет он участвовал в технических проектах по созданию суперкомпьютеров, работал консультантом по корпоративному промежуточному ПО и, наконец, основал технический стартап и на протяжении 3,5 лет являлся его техническим директором. В 2003 году Колум получил степень магистра делового администрирования и переехал в Китай, где занимался созданием демонстрационной системы для технологии 3G в Ericsson и работал над проектами электронного правительства для местных правительственных организаций и в Евросоюзе. В 2007 году Колум присоединился к Full Tilt Poker в качестве руководителя программы и бизнес-аналитика. В Full Tilt Poker Колум участвовал в разработке флагманских функций, на его счету переработка игрового клиента, решения для Франции, столы для новичков и билеты на турниры.

Дэниел Ортега, бэкэнд-разработчик: Последние 12 лет Дэниел работает разработчиком ПО, на его счету опыт работы в различных секторах, от гражданского строительства и авиации до индустрии азартных игр. Дэниел всегда пытается выйти из зоны комфорта и постоянно стремится работать с последними технологиями.

Альваро Родригес Вильяльба, фронтенд-разработчик: Альваро является многопрофильным разработчиком Javascript и Android. Он принимал участие в создании стартапа Kultur, где



выполнял роль веб-разработчика и разработчика под Android, более двух лет занимался разработкой веб-приложения для моделирования спутниковых линий связи и в качестве фрилансера разработал несколько платформ на базе Javascript. В 2017 году Альваро прошел обучение по программе ConsenSys Academy.

Лукас Каллен, разработчик блокчейн-платформ: Лукас является многопрофильным разработчиком ПО и работает с Solidity, до этого работал в стартапах и банках, имеет математическое образование. Впервые он услышал о биткойне в 2011 году, вскоре он занялся майнингом и готов был часами всем рассказывать о технологиях биткойна. Он работал с Accenture и Денежно-кредитным управлением Сингапура над проектом [Project Ubin](#) с использованием Quorum — корпоративного продукта JP Morgan на базе Ethereum. Ранее он руководил собственной консалтинговой фирмой в области ПО, вел образовательную деятельность и разрабатывал ПО для проектов биткойна и блокчейна. Он председательствует на конференции Bitcoin Brisbane в Брисбене, является членом правления [Австралийской ассоциации развития блокчейн-технологий](#) и австралийским послом Coloured Coin.

7.2 Консультанты

Джозеф Лубин: За свою карьеру Джо Лубин занимал различные должности в сфере технологий и финансов и на их пересечении. Окончив *с отличием* Принстонский университет по направлениям Электротехника и теория вычислительных машин, он пошел работать научным сотрудником в Лабораторию робототехники Принстона, а затем в Vision Applications. Его основными задачами в Goldman Sachs, eMagine, где он выступил консультантом по проекту IdenTrust, а также в ряде хедж-фондов, созданных и управляемых вместе с партнером, были разработка программного обеспечения, финансы и криптография. Джо является соучредителем проекта Ethereum и работает в Ethereum с января 2014 года, а недавно он присоединился к ConsenSys.

Джеймс Слазас: За плечами Джеймса Слазаса более 15 лет работы в финансовом секторе. В Lehman Brothers Джеймс управлял специализированным портфелем арбитражных деривативов и работал над созданием глобальной группы по управлению рисками в секторе высокой чистой стоимости для лондонских, швейцарских и гонконгских банков. Джеймс выступил соучредителем хедж-фонда, работающего на вторичном рынке страхования жизни. Используя медицинскую составляющую фонда, Джеймс провел успешные переговоры и добился приоритетного положения в региональных отделениях Центра координации программ Medicare и Medicaid в Аризоне, Калифорнии, Флориде, Нью-Джерси и Нью-Йорке для внедрения государственной системы электронного учета состояния здоровья населения и финансового учета Med A-Z/Healthcare Inside, а также заключения двустороннего обязательного соглашения с HCL America для оказания услуг анализа данных об обслуживании пациентов и финансового учета в системе здравоохранения для лабораторий, подотчетных медицинских организаций, частных клиник и больниц.

Патрик Берардуччи: Патрик является первым помощником главного юрисконсульта ConsenSys и многопрофильным разработчиком ПО. Прежде чем присоединиться к ConsenSys, он семь лет

работал юристом в Sullivan & Cromwell LLP и выступил соучредителем медико-технического стартапа. Патрик стремится реализовать свой юридический, программистский и предпринимательский опыт применимо к технологии блокчейна и мечтает произвести отраслеую, рыночную и сетевую революцию.

Эндрю Киз: Эндрю возглавляет подразделение глобального развития бизнеса в ConsenSys и имеет опыт работы в сфере фондовых рынков, технологий и предпринимательства. Ранее Эндрю работал в инвестиционном банке UBS в отделе анализа рынка акций. Позже он отвечал за создание и продажу вторичных страховых продуктов в хедж-фонды и инвестиционные банки. Затем он стал соучредителем компании по управлению финансовой информацией пациентов, где узнал о биткойне, а потом и об Ethereum. В ConsenSys Эндрю отвечает за связи со стратегическими технологическими партнерами, развитие бизнеса и связи с общественностью и является соучредителем ConsenSys Enterprise, занимающейся разработкой блокчейн-решений на Ethereum для компаний, входящих в рейтинг Fortune 500.

Роберт Дэвидман: В последнее время Роберт исполнял обязанности глобального директора по маркетингу в Ruby, отвечал за реализацию маркетинговой и цифровой стратегии для инновационного портфеля брендов Ruby, включая Ashley Madison, Cougar Life и Established Men. На данный момент он является партнером и соучредителем The Fearless Group (Нью-Йорк) и отвечает за планирование маркетинговой стратегии в США и на международном уровне для целого ряда ведущих брендов. В игорном бизнесе он обслуживает такие известные имена, как Bwin.Party (PartyPoker), Pala Interactive (Palacasino.com, PalaPoker.com, Palabingousa.com), 888 Holdings (888.com), Lottoland.com и др. В 2001 году в качестве маркетолога и международного оператора Роберт начал работать с несколькими онлайн-сервисами азартных игр. В период с 1999 года по 2001 год Роберт возглавлял службу международного вещания в Yahoo!, где под его началом вещательный бизнес портала вышел за пределы США и Канады и распространился более чем на 24 страны мира. До Yahoo!, в период с 1995 по 1999 год, Роберт был 9^м сотрудником Broadcast.com, отвечавшим за продажи и маркетинг первой в мире службы интернет-вещания.

7.4 Команда Virtue Poker

Фил Айви: Айви занимает второе место в рейтинге самых успешных игроков в покер и имеет 10 браслетов турнира World Series of Poker и шестое по сумме выигрышей в реальных турнирах — более \$23 миллионов. Кроме того, он является одним из самых успешных игроков в онлайн-покер: сумма его выигрышей превышает \$10 миллионов. Он преуспел во всех форматах игры (турниры, живые кэш-игры, онлайн-кэш-игры) и 9 раз попадал за финальные столы турнира World Poker Tour. В период с 2002 по 2009 год Айви четырежды входил в Топ-25 в турнире World Series Main Event и в этом году был единогласно номинирован в Холл славы WSOP.

Дэн Колман: прославился после победы над Дэниелем Негреану и выиграл событие Big One for One Drop со вступительным взносом \$1 000 000 на [Международном покерном турнире World](#)

[Series of Poker в 2014 году](#). За свою карьеру Дэн заработал более \$28 миллионов в реальных турнирах и занимает в рейтинге топовых игроков 3-е место.

Брайан Раст: Брайан Раст, известный в Интернете под ником «tsarrast», является троекратным обладателем браслета турнира World Series of Poker. Он присоединился к нашей команде в качестве консультанта. Брайан выиграл лимитный холдем с банком \$1 500 в 2011 году, стал дважды победителем чемпионата Poker Players Championship с банком \$50 000 в 2011 г. и 2016 г., обыграв один на один Фила Хельмута и Джастина Бономо соответственно. Он занимает 10 место по общей сумме выигрышей в реальных турнирах, которая за всю его покерную карьеру составила \$20 миллионов.

7.4 Юридические партнеры

Ifrac Law PLLC (консультант по регулированию игорного бизнеса в США): Ifrah Law представляет интересы клиентов онлайн-сервисов азартных игр с зарождения индустрии и сейчас работает со многими крупнейшими компаниями и отраслевыми ассоциациями этого сектора по всему миру. Компания являлась ключевым участником многих важных процессов и исков в игровой индустрии, включая процессы с участием сайтов для игры в онлайн-покер Full Tilt Poker и PokerStars, для которых Джеффу Ифраху в 2011 году удалось добиться исторического соглашения с Министерством юстиции, заложившего основу для появления в США азартных онлайн-игр. Сотрудники Ifrah Law также приложили руку к созданию законодательной и нормативно-правовой базы в трех штатах — Делавэре, Нью-Джерси и Неваде — где на данный момент разрешены азартные онлайн-игры.

ISOLAS LLP (консультант по гibraltarскому праву): ISOLAS является многопрофильной фирмой, специализирующейся на гibraltarском праве, и консультирует по широкому спектру правовых вопросов в Гибралтаре. Эта авторитетная юридическая фирма значится в мировых каталогах юридических фирм как ведущая фирма Гибралтара. В работе ISOLAS главное — клиенты и решение поставленных задач. ISOLAS LLP ведет свою деятельность с 1892 года и в этом году отмечает свое 125-летие в Гибралтаре. Это самая старая юридическая фирма Гибралтара.

8. Приложение: Архитектура Virtue Poker

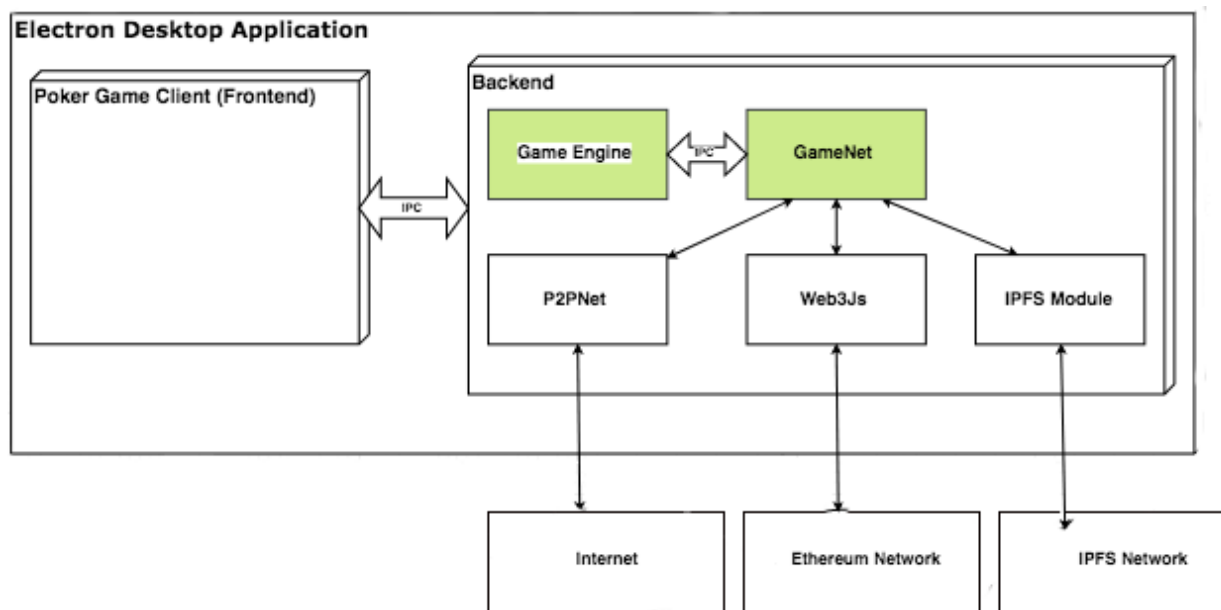
На данный момент Virtue Poker находится на стадии разработки. В дальнейшем этот раздел может быть частично изменен.

8.1 Системная архитектура

Virtue Poker представляет собой полностью децентрализованную покерную платформу. Эта цель Virtue Poker достигается благодаря применению новых технологий, например Ethereum и IPFS, а также других решений.

Приложение для ПК Virtue Poker разработано на базе Electron и включает в себя движок игры, покерный клиент и сетевую инфраструктуру для взаимодействия с блокчейном Ethereum, а также одноранговую подсеть для отдельных игровых событий для сокращения времени ожидания до уровня, приемлемого для игрового процесса с участием человека.

Рис. 12: Архитектура приложения



8.1.1 Компоненты

Основные компоненты приложения для ПК на базе Electron:

- **Игровой движок:** содержит логику игры в покер.
- **Ethereum:** используется в качестве хранилища для параметров игры, счета условного депонирования, регистрации результатов, управления игроками за разными столами и управления наблюдателями
- **GameNet:** компонент, используемый движком для взаимодействия с внешним миром
- **P2PNet:** используется компонентом GameNet для управления одноранговой подсетью конкретных игровых событий
- **Web3.js:** совместимая с Ethereum библиотека JavaScript API, реализующая взаимодействие с узлами Ethereum
- **Приложение для ПК на базе Electron:** кроссплатформенное приложение
- **Покерный игровой клиент:** клиент, используемый для игры в покер. Это веб-приложение на HTML5, написанное с использованием экосистемы React.

- **IPFS-клиент:** интерфейсы для сети IPFS для хранения архивов игр.

8.2 Игровой движок

8.2.1 Машина состояний

Игровой движок является центральным компонентом нашего приложения, машиной с конечным числом состояний, контролирующей переходы состояний игры и реализующей правила игры. В зависимости от взаимодействия пользователей с приложением и ответов сети игровой движок запускает действия и переходит к следующему состоянию.

8.2.2 Онлайн- или офлайн-состояния

Когда пользователь заходит в приложение, на Virtue Poker происходит следующий процесс:

1. Приложение не подключено к сети, пользователь находится офлайн.
2. Пользователь вводит логин и пароль и осуществляет вход.
3. Игровой движок получает данные и запускает действие для входа в систему.
4. После входа в систему игровой движок переходит к следующему действию и уведомляет пользовательский интерфейс.
5. Если вход выполнен успешно, приложение переключается в онлайн-состояние.
6. Если вход не выполнен, пользователь остается в офлайн-состоянии.

8.2.3 Состояния лобби

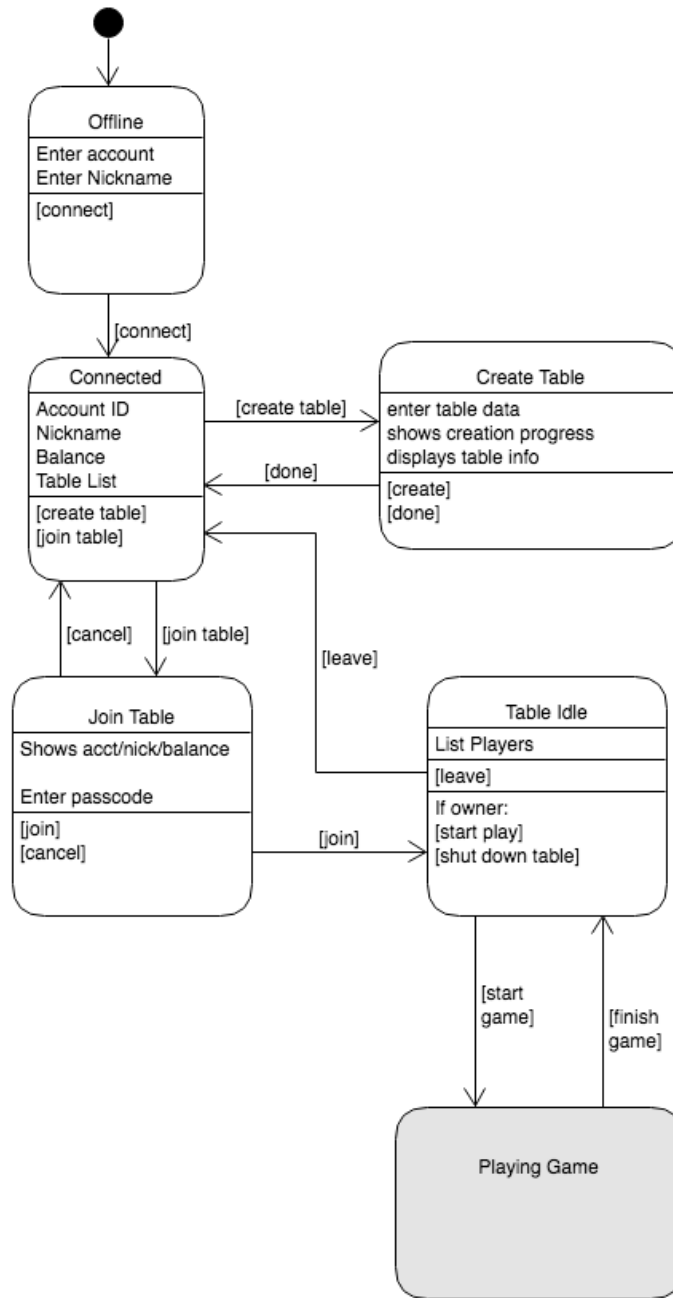
Состояния нашего игрового движка можно разделить на две группы:

- **Состояния активной игры:** состояния игры, когда пользователь участвует в игре.
- **Состояния лобби:** все остальные состояния, кроме состояний активной игры.

Состояния лобби могут быть следующими:

- **Офлайн:** пользователь не вошел в систему.
- **Онлайн:** пользователь вошел в систему и может создавать столы или присоединяться к существующим столам.
- **Создание стола:** пользователь создает стол.
- **Присоединение к столу:** пользователь выбирает стол и присоединяется к нему.
- **Свободный стол:** пользователь ждет, пока другие пользователи присоединятся к его столу, чтобы можно было начать игру.

Рис. 13: Состояния лобби



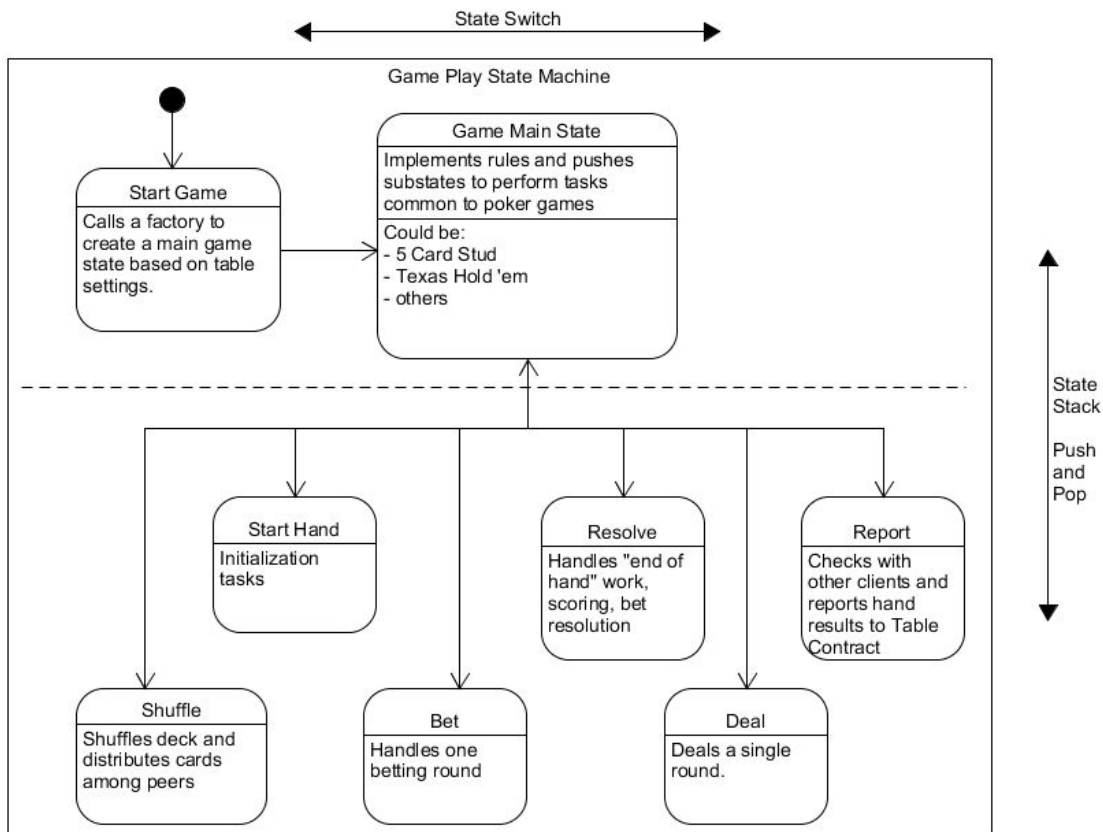
8.2.4 Состояния активной игры

К состояниям активной игры относятся:

- **Готов к игре:** игрок ожидает начала руки.

- **Начало руки:** все игроки готовы к началу руки.
- **Тасование:** колода перетасовывается и шифруется.
- **Раздача карт:** количество раундов торговли может меняться в зависимости от вида покера, в который играют пользователи. Например, в тexasском холдеме такой порядок: префлоп, флоп, терн и ривер.
- **Ставки:** игрок в зависимости от хода игры решает, что сделать: пропустить, сделать ставку, сбросить карты или повысить ставку.
- **Проверка раздачи:** игровой движок сверяется с правилами игры, чтобы определить, нужно ли открыть больше карт.
- **Шоудаун:** активные руки открываются или сбрасываются.
- **Решение:** показываются результаты руки.
- **Отчет:** результаты руки отправляются в контракт игры/стола, победитель получает банк.

Рис. 14: Состояния активной игры



8.3 Контракт стола Ethereum

Перенос полностью всего игрового процесса на блокчейн Ethereum — дело ресурсоемкое и занимающее очень много времени. Чтобы обеспечить бесперебойную игру, мы создали контракты столов, которые осуществляют управление игроками и проверяют результаты каждой руки, благодаря чему логика игры обрабатывается не на цепочке.

8.3.1 Функции

VirtuePokerTable: создает покерный стол с заданными параметрами.

Join_table: позволяет присоединиться к столу, создает структуру игроков с заданными параметрами и в случае ошибки выводит сообщение об ошибке.

Get_player_seat: возвращает номер места пользователя, отправившего сообщение, или «-1», если у пользователя нет места.

Get_player_p2pid: возвращает идентификатор p2pid игрока, определяемый номером места, или пустую строку.

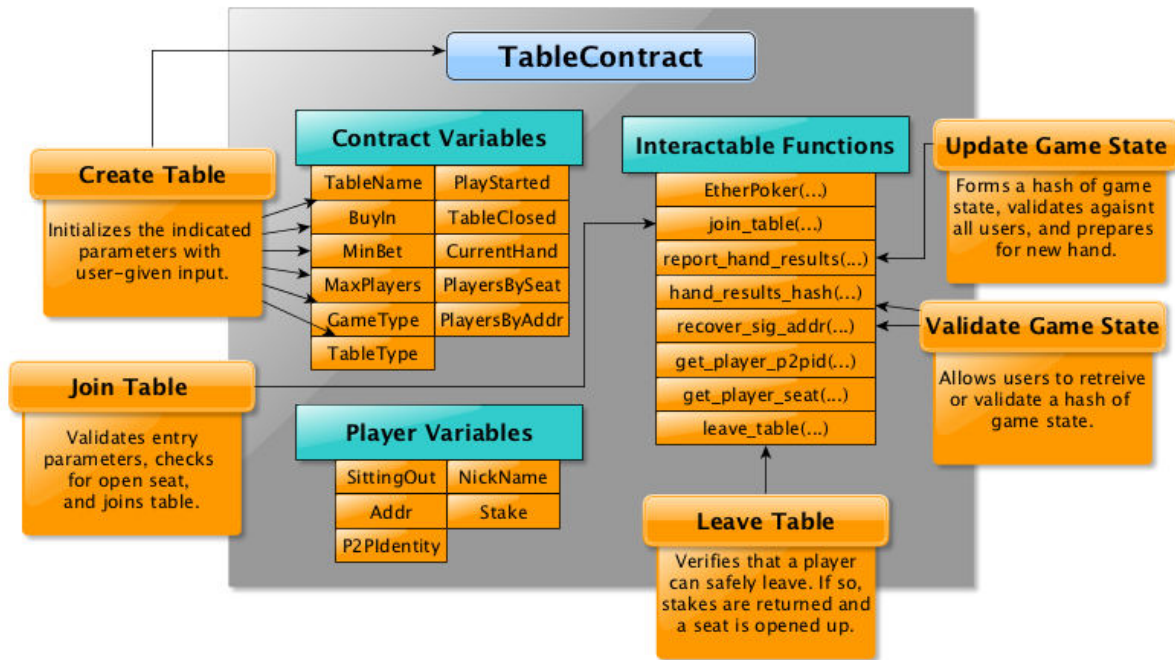
Hand_results_hash: вычисляет хеш-функцию SHA3 параметров, заданных пользователем.

Recover_sig_addr: возвращает адрес, связанный с парой ключей, использованных для подписи хеша.

Report_hand_results: проверяет, все ли игроки подписали данные игры, и в случае ошибки возвращает сообщение об ошибке.

Leave_table: отключает игрока от стола и выплачивает выигрыш.

Рис. 15: Переменные контракта стола



8.4 GameNet

GameNet обеспечивает интерфейс для взаимодействий нашего приложения. У нас выделяются два основных коммуникационных потока:

- Взаимодействие с другими игроками посредством сети P2PNet.
- Взаимодействие с сетью Ethereum посредством Web3.js

Присоединение к покерному столу является примером взаимодействия пользователя с сетью Ethereum.

Присоединяясь к покерному столу, пользователь вносит вступительный взнос и отправляет средства со своего кошелька. Еще один важный аспект GameNet — это хранилище ключей, модуль, отвечающий за индивидуальное безопасное хранение средств игроков.

8.4.1 KeyStore

Кошелек, на котором хранятся средства игрока, представлен парой ключей — публичным и персональным:

- Публичный ключ представляет собой публичный адрес, используемый для получения средств.
- Персональный ключ используется для отправки средств.

Средства отправляются в виде транзакции, а транзакция подписывается персональным ключом. Важно отметить, что безопасность средств пользователя зависит от безопасности его персонального ключа, и если кто-либо имеет доступ к вашему персональному ключу, он сможет получить доступ ко всем вашим средствам.

В нашем хранилище ключей используются те же функции генерации ключей (Scrypt), симметричный шифр (AES-128-CTR) и коды подтверждения подлинности сообщения, что и в Geth, официальном клиенте Go протокола Ethereum.

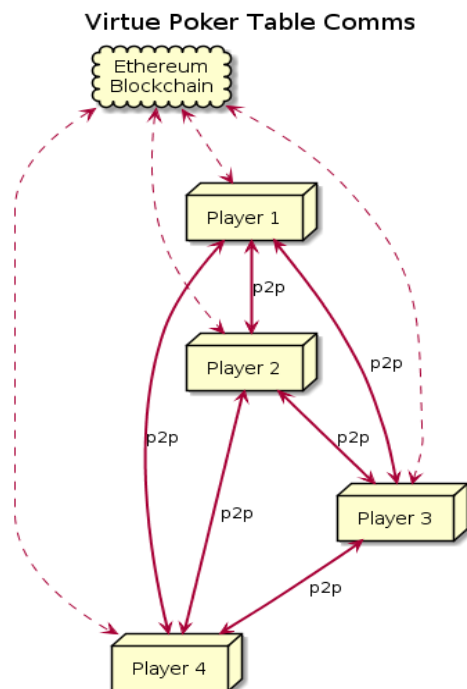
Ключи пользователя будут храниться на жестком диске пользователя и будут защищены паролем, который пользователь использует для игры на Virtue Poker.

8.5 P2PNet

P2PNet отвечает за все взаимодействия между пользователями без использования сети Ethereum. В среде децентрализованных приложений это называется *внецепочным* взаимодействием. Ресурсы сети Ethereum используются во всех децентрализованных приложениях, и все обращения к сети Ethereum имеют определенную стоимость, поэтому нам надо постараться сделать децентрализованное приложение максимально ресурсоэффективным. Мы работаем над тем, чтобы минимально сжать наши контракты и сократить затраты, а также сократить количество обращений к блокчейну Ethereum, чтобы снизить операционные расходы и повысить скорость игрового процесса.

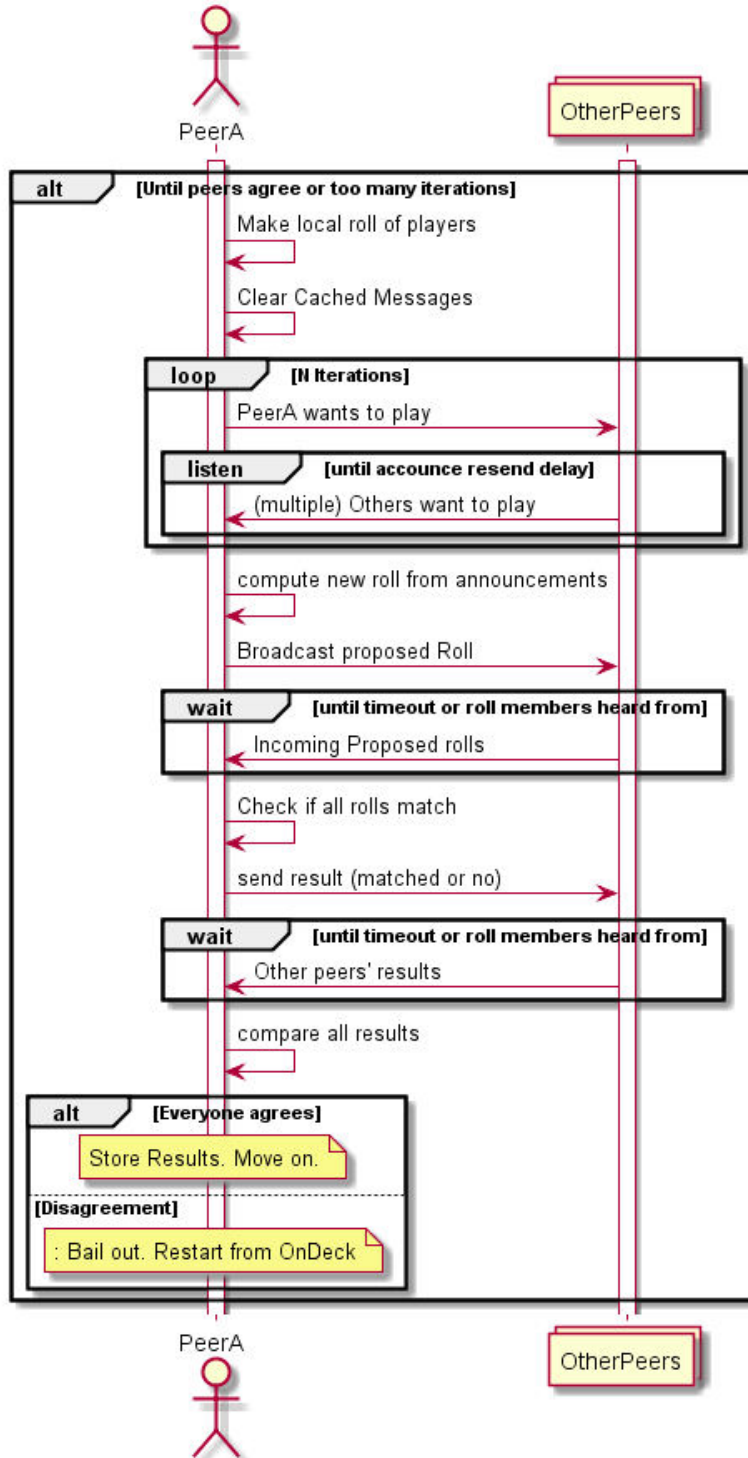
В нашей сети P2PNet не используются каналы состояний в привычном смысле этого слова, но в некоторой степени все (кроме чата), что происходит в сети P2PNet, является частью подсети состояний, в которой все игровые клиенты договариваются друг с другом о том, что происходит, без обращения к блокчейну. Этот процесс реализован так, что блокчейн может проверять наличие договоренности, но не может вернуться и проиграть каждое отдельное действие.

Рис. 16: Одноранговые взаимодействия



В начале каждой руки игроки за конкретным столом все одновременно начинают «перекличку», чтобы проверить сообщения от остальных игроков, сидящих за тем же столом, и все игроки приходят к соглашению по поводу того, кто будет участвовать в следующей руке. Рис. 17 наглядно демонстрирует этот процесс.

Рис. 17: «Перекличка»



8.6 Web3.js

[Web3.js](#) совместимая с Ethereum библиотека [JavaScript API](#), реализующая спецификацию [Generic JSON RPC](#). Web3.js является официальной библиотекой, созданной командой Ethereum. Мы используем Web3.js для решения следующих задач:

- **Компиляция контракта:** наши контракты предварительно компилируются и тестируются перед компиляцией в Web3.js. Компиляция контракта происходит до развертывания при помощи web3.js.
- **Развертывание контракта:** Web3.js является простой и безопасной библиотекой Javascript API для развертывания контракта.
- **Вызов контракта:** после развертывания контракта любое взаимодействие с контрактом является его вызовом, который также реализован через интерфейс web3.js.
- **Транзакции:** все остальные действия, требующие доступ к сети Ethereum, осуществляются через Web.js.

8.7 Electron

Наше приложение для ПК построено на базе Electron. Electron успешно использовался в предыдущих проектах на Ethereum, включая Mist Ethereum Wallet, Atom, Visual Studio Code и Jaxx Wallet. Electron — это инфраструктура с открытым кодом, разработанная Github для создания родных приложений при помощи таких веб-технологий, как JavaScript, HTML и CSS. Мы выбрали Electron по ряду причин:

1. **Это кроссплатформенная инфраструктура:** достаточно один раз написать код, и у вас есть продукт, который будет работать на разных платформах, в нашем случае на Windows, Mac и Linux.
2. **Веб-технологии:** мы получаем возможность создавать приложение с применением технологий, которые используются для создания сайтов, нам не нужно искать разработчиков под конкретные платформы.
3. **Стоимость разработки:** мы можем уменьшить стоимость разработки, наняв талантливых разработчиков, которые не имеют опыта работы с конкретными платформами.
4. **Скорость разработки:** так как нам не придется нанимать разработчиков под конкретные платформы, все наши ресурсы будут сосредоточены на разработке одного продукта, работающего на нескольких платформах с использованием Electron.

8.7.1 Архитектура Electron

Архитектура Electron состоит из следующих компонентов:

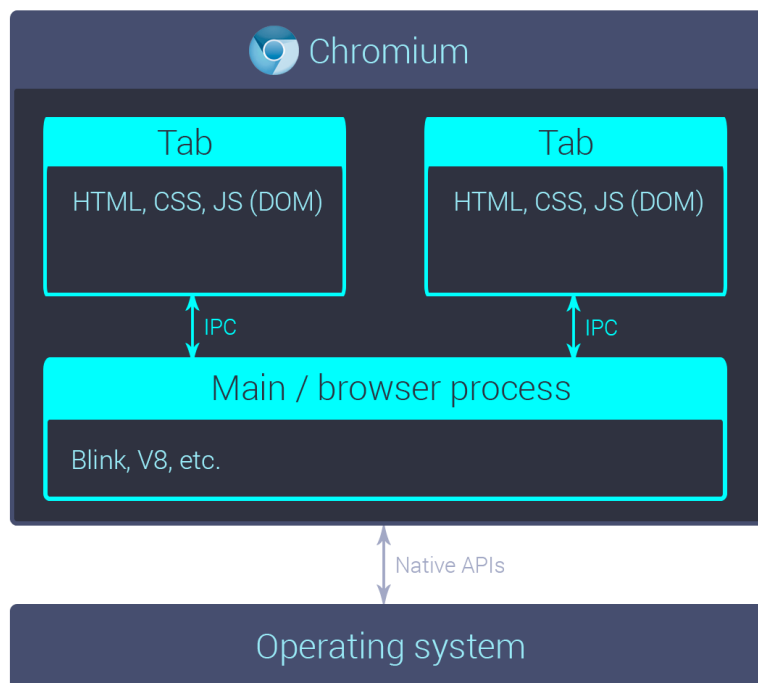
- **Chromium:** браузерный движок, используемый в Google Chrome и Chrome OS. Благодаря нему мы можем разрабатывать наше приложение на базе веб-технологий.
- **NodeJs:** Node — это движок Javascript, созданный на базе движка Chrome/Chromium V8 Javascript. Node предоставляет доступ к оперативным ресурсам системы (например, файловой системе).

Каждая новая версия Electron содержит новые версии Chromium и NodeJS. Текущая версия Electron на момент написания этого документа — Electron 1.6.11, в которую входят:

- Node **7.4**
- Chromium **56.0.2924.87**
- V8 **5.6.326.50**

Подробнее об Electron можно узнать по ссылке: <https://electron.atom.io/>

Рис. 18: Chromium

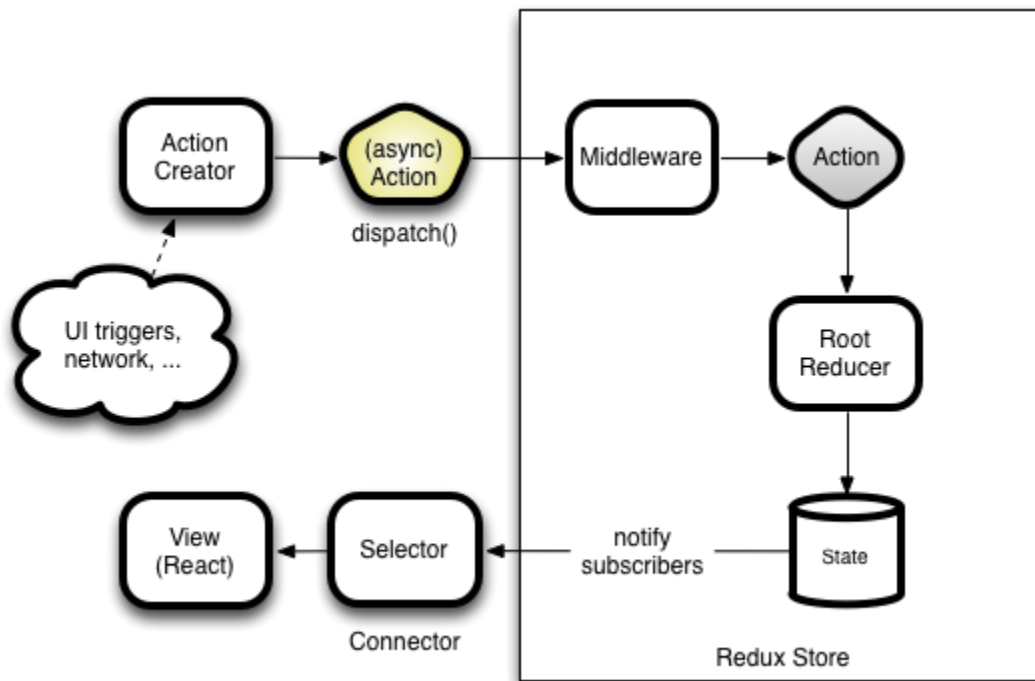


8.8 Покерный игровой клиент

8.8.1 Архитектура игрового клиента

Наш игровой клиент создан на базе архитектуры React React-Redux.

Рис. 19: React



8.8.2 Игровой процесс

Пользовательский интерфейс игры будет состоять из двух основных компонентов, которые будут отображаться в разных окнах:

- Лобби
- Игра за столом

Пользователь начинает игру с лобби, где ему доступны следующие действия:

Вход в систему: пользователь использует свой логин и пароль для входа в приложение.

Создание стола: пользователь может создать закрытый (только закрытый или еще и открытый) игровой стол.

Список всех доступных столов: в лобби отображаются все доступные игровые столы, к которым может присоединиться пользователь.

Присоединиться к игре: пользователь может присоединиться к игровому столу или к турниру. **Управление кошельком:** пользователь может управлять своим виртуальным кошельком для игры в покер.

Сыграть игру: игровой стол открывается в другом окне, в компоненте пользовательского интерфейса «игровой стол».

Играть несколько игр одновременно: пользователь может присоединиться к нескольким играм одновременно.
