



SKYCHAIN

The future of artificial intelligence in healthcare!

Аннотация

Blockchain infrastructure aimed to host, train and use artificial intelligence (AI) in healthcare.

The mission of Skychain is to save 10 million patients from premature death due to medical errors within 10 years.

Попов Геннадий

The future of artificial intelligence in healthcare!

Оглавление

Введение.....	2
Проблематика в области медицины.....	2
Медицинские нейронные сети сегодня	2
О Skychain.....	4
Открытое распределенное хранение авторских нейросетей в защищенном виде	4
Data marketplace	4
Эффективное использование вычислительных ресурсов майнеров	5
Общий доступ к способностям нейросети на платной основе	5
Постоянное обучение нейросети.....	5
Состав модулей Skychain.....	5
Дорожная карта	7
01.2017-11.2017	7
Pre ICO - Декабрь 2017	7
ICO - Март 2017	7
Skychain Alfa – Июнь 2018	7
Skychain Beta – Декабрь 2018	8
Skychain Release – Июнь 2019	8
2025.....	8
Сценарий использования Skychain.....	9
Проектирование и обучение нейросетей.....	9
Использование нейросетей потребителями.....	10
Загрузка, хранение, выполнение и оплата частных нейросетей	12
Архитектура Skychain	13
Blockchain сеть.....	13
Хранилище данных	13
Создание нейронной сети	13
Распределенное обучение	13
Публикация нейронной сети в блокчейне.....	14
Реестр нейросетей SkyEngine.....	14
Запуск вычислений.....	14
Инференс (получение результата).....	15
Майнинг и монетизация.....	16
Распределение токенов на ICO.....	17
Команда	18
Advisors	20
Правила и условия.....	23
FAQ.....	25
Участие в Skychain.....	28
Участие в ICO	28
Участие в разработке Skychain	28
Участие в первоначальной настройке и обучении Skychain	28
Участие в качестве разработчика нейросети	28
Участие в тестировании и опытной эксплуатации Skychain	28
Контактная информация	29

Введение

Представляем вашему вниманию проект Skychain. Это инфраструктурный блокчейн проект, предназначенный для размещения, обучения и использования нейронных сетей участниками рынка.

Первые годы развития Skychain мы посвятим исключительно медицинской тематике, чтобы с помощью этой системы врачи и пациенты получали точные диагнозы при заболеваниях.

Skychain это проект в парадигме «sharing economy» - когда каждый участник экосистемы Skychain будет предоставлять свои ресурсы, и таким образом формируя опережающий любых конкурентов продукт. Взамен каждый участник будет получать высокие benefits от системы.

Skychain это проект, который произведет «уберизацию» нейросетей, только вместо таксистов здесь будут выступать разработчики отдельных нейросетей, вместо пассажиров здесь будут потребители нейросетей (врачи и пациенты), а вместо автомобилей здесь будут выступать компьютеры и сервера майнеров.

IBM оценивает рынок искусственного интеллекта в медицине в 200 млрд\$/год через несколько лет. Цель Skychain – занять 70% этого рынка! Способ достижения цели – создание лучшей открытой инфраструктуры, которая аккумулирует ресурсы большинства участников этого рынка и превзойдет любой закрытый корпоративный продукт.

В будущем, вероятно, Skychain будет использоваться для проектирования, быстрого распределенного обучения и дальнейшего использования нейронных сетей широкого спектра, не только в области медицины.

Проблематика в области медицины

Только в США и ЕС по причине неправильно поставленных диагнозов умирают сотни тысяч пациентов каждый год. Экономические затраты, связанные с осложнениями, возникшими при неправильном назначении лекарств, составляют более 100 млрд.\$ в год.

Основные причины неправильных диагнозов:

- Узкий взгляд врача на проблему, врачи специализируются на отдельных органах или системах организма, и часто не видят картину в целом;
- Отсутствие опыта и проблемы в знаниях врачей часто приводят к тому, что врач не способен диагностировать редкие заболевания;
- Недостаточное количество времени врача на анализ анамнеза по причинам высокой загрузки врача приемами и большого количества затрат времени на документирование;
- Сложность определения заболевания по рентгеновским, КТ, МРТ, гистологическим исследованиям при нестандартном течении заболевания, а также высокая зависимость от субъективного опыта специалиста.

Искусственный интеллект на основе нейронных сетей позволит кардинально изменить ситуацию в области медицинской диагностики.

Медицинские нейронные сети сегодня

В настоящее время нейронные сети демонстрируют способность ставить диагнозы точнее большинства врачей¹. Помимо постановки диагнозов нейронные сети способны прописывать лечение, а также корректировать его по мере поступления новых данных и исходя из динамики лечения пациента.

<https://www.newyorker.com/magazine/2017/04/03/ai-versus-md>

<https://www.extremetech.com/extreme/233746-ai-beats-doctors-at-visual-diagnosis-observes-many-times-more-lung-cancer-signals>

Для обучения нейронных сетей используются большие массивы историй болезней из больничных карт пациентов, а также прямое обучение нейронной сети справочными данными и медицинскими исследованиям. Этим уже успешно занимаются множество компаний и лабораторий. Ключевыми участниками этого рынка являются:

1. Создатели нейросетей:
 - Небольшие лаборатории, обучившие одну-две нейросети решать конкретную диагностическую задачу. Например – искать конкретный вид онкологии по рентгенограмме.
 - Большие корпорации, такие как IBM, создающие нейросети для решения широкого спектра диагностических задач.
2. Поставщики медицинских данных:
 - Госпитали и государственные структуры создают собственные дата-сети медицинских данных, вкладывая в них существенные средства. Это разрозненные дата-сети, владельцы которых не спешат с ними делиться, т.к. желают получить возврат инвестиций и доход от этих данных.
 - Текущее состояние рынка практически не позволяет поставщикам медицинских данных зарабатывать, т.к. создатели медицинских нейросетей не готовы покупать за высокую стоимость эти данные.
3. Поставщики инфраструктуры:
 - Производители оборудования, подходящего для обучения и использования нейросетей. Сегодня лидером является Nvidia, предоставляющая специализированные процессоры GPU с тензорными ядрами, увеличивающие производительность при вычислении нейросетей до 10 раз. Также на этом рынке работает AMD, стремится работать Intel и ряд других корпораций.
 - Облачные сервисы, такие как Amazon, Google и Microsoft, предоставляющие разработчикам нейросетей в аренду высокие вычислительные мощности.
 - Разработчики библиотек для проектирования и расчета нейросетей, позволяющие программистам и специалистам быстро спроектировать и запустить собственную нейросеть.
4. Потребители нейросетей:
 - Врачи сейчас не имеют готовых инструментов для использования внешних нейросетей. Сегодня отдельные клиники тестируют отдельные нейросети, но широкое использование сейчас сдерживает отсутствие общедоступной инфраструктуры.
 - Пациенты заинтересованы не только в получении более точных и обоснованных диагнозов от врачей, которые они могли бы получить при использовании нейросетей. Также пациенты заинтересованы в самостоятельной диагностике, например, путем фотографирования родинок для целей определения риска меланомы, и т.п. Сегодня подобные нейросети недоступны для рядовых граждан.

Сегодняшняя ситуация на рынке медицинских нейронных сетей – это начальный этап зарождения рынка. Текущие проблемы:

- Лабораториям, создателям собственных нейросетей сложно предоставить доступ к ним для конечных потребителей (врачей), т.к. отсутствует единая инфраструктура. Skychain предоставит для них аналог AppStore, с помощью которого любой врач сможет быстро воспользоваться интересующей его нейросетью.
- Высокие профессионалы в области нейронных сетей не имеют доступа к медицинским данным, в связи с большим количеством возможных поставщиков данных и высокой стоимостью самих данных. Skychain содержит data marketplace, в которой разработчик за вознаграждение сможет обучить свои нейронные сети на большом количестве подготовленных независимыми поставщиками дата-сетей, обучив самые глубокие и точные нейросети, опочивая в будущем royalty поставщикам данных.
- Крупные корпорации, такие как IBM, не в состоянии самостоятельно обучить тысячи нейросетей, необходимых для полного покрытия всех областей медицинской диагностики.

В Skychain будут размещены тысячи или даже десятки тысяч узкоспециализированных нейросетей, созданных сотнями лабораторий и корпораций.

- Рынок разработки нейросетей сдерживает дороговизна оборудования, подходящего для эффективного обучения, и сложность инструментария проектирования и обучений нейросетей. Skychain предоставит удобный инструментарий проектирования нейросетей а также возможность их недорогого и быстрого обучения, используя распределенные вычислительные ресурсы участников Skychain, которые по вычислительной мощности на порядок превзойдут дата-центры крупных корпораций.

Skychain изменит экосистему нейронных сетей, сделает их общедоступными для всех участников рынка! При этом каждый участник получит преимущества от своего участия в сообществе Skychain.

О Skychain

Skychain это проект «распределенной открытой нейросети», призванной ставить точные диагнозы пациентам и назначать эффективное лечение. Skychain имеет следующие преимущества:

- Возможность загрузки в Skychain произвольных нейросетей, обученных лабораториями или специалистами, и получение ими оплаты от конечных пользователей нейросетей;
- Это Data marketplace as Service for Deep Learning где множество поставщиков медицинских данных смогут предоставлять свои данные как услугу по обучению сторонних нейросетей;
- Эффективное использование вычислительных ресурсов майнеров для обеспечения работы нейросети;
- Общий доступ к способностям нейросети на платной основе;
- Открытое распределенное хранение всех нейросетей, входящих в Skychain и их настроек, хранящееся в распределенной цепочке блоков по принципам blockchain;
- Постоянное обучение нейросети по мере появления новой информации и собственного опыта.

Открытое распределенное хранение авторских нейросетей в защищенном виде

Skychain хранит всю информацию обо всех входящих в Skychain нейросетях в защищенном виде. Любой специалист или организация сможет загрузить в Skychain собственную нейронную сеть, спроектированную и обученную для эффективного решения определенной задачи. В дальнейшем автор загруженной нейросети будет получать вознаграждение от участников Skychain при каждом обращении к услугам его нейросети.

Data marketplace

Skychain для поставщиков медицинских данных это data marketplace в которой множество поставщиков медицинских данных смогут предоставлять свои данные как услугу по обучению сторонних нейросетей:

- Обученные нейросети на дата сетях поставщиков могут использоваться только внутри Skychain, тем самым поставщики дата сетей получают гарантированную долю дохода от всех нейросетей, обученных на основе их данных;
- Подготовка медицинских дата-сетов станет выгодным делом для участников рынка, владеющих такими данными.

Skychain заботиться об интеллектуальной собственности разработчиков нейросетей и владельцев данных. Разработанная и обученная нейронная сеть, а также дата-сет с помощью которого она обучалась, защищены от посторонних участников.

Эффективное использование вычислительных ресурсов майнеров

В настоящее время майнинг криптовалют объединил в единую сеть беспрецедентные вычислительные мощности майнеров. При этом майнинг современных криптовалют не имеет какой-либо ценности, кроме доказательства выполнения работы, на основании чего производится эмиссия криптовалюты и защита цепочки блоков.

Skychain изменит эту ситуацию. Майнеры будут выполнять полезную работу, обеспечивая вычислительные возможности нейросети. По факту выполненной работы (анализ анамнеза, направление на дополнительное обследование, установка диагноза, создание протокола лечения и пр. а также при обучении нейронных сетей) майнер будет получать часть стоимости оказанной услуги.

Таким образом майнеры будут не только производить эмиссию криптовалюты, но и выполнять общественно полезную функцию, имеющую высокую экономическую ценность.

Общий доступ к способностям нейросети на платной основе

Skychain это проект общедоступной нейронной сети, к которой сможет подключиться любой участник или организация. Майнеры будут предоставлять собственные вычислительные мощности и получать внутреннюю криптовалюту Skychain Global Coin в качестве вознаграждения.

Пациенты, врачи, медицинские учреждения или онлайн-сервисы смогут использовать возможности Skychain, оплачивая каждое обращение к нейросети с помощью внутренней валюты Skychain Global Coin.

Авторы нейросетей получают вознаграждение за каждое использование разработанных и обученных ими нейросетей.

Постоянное обучение нейросети

По каждому сеансу обращения нейросети Skychain будет получать обратную связь в виде результатов анализов пациента, симптомов и динамике выздоровления. Эта обратная связь будет непрерывно обучать нейронную сеть, делая ее работу все точнее и эффективнее. Что в перспективе должно сделать Skychain – самым точным и обученным терапевтом на Земле!

Состав модулей Skychain

Проект Skychain состоит из нескольких взаимосвязанных модулей:

- SkyUI - Модуль ведения интерактивного диалога с врачом или пациентом
 - Диалог проводится в интерактивном виде.
 - Помимо текстовой информации модуль способен загружать снимки и графические файлы с результатами исследований (МРТ, КТ, Рентген, Гистологию, Эндоскопию и пр.).
 - Также модуль распознает результаты анализов в виде структурированных документов.

- SkyEngine – Ядро нейросети

- Производит анализ всей информации о пациенте и выдает диагноз, либо перечень возможных диагнозов и список анализов и исследований, необходимых для постановки точного диагноза.
 - Представляет из себя набор обученных нейронных сетей. Входная нейросеть производит классификацию всей поступившей информации, определяя направления для детального анализа.
 - Далее входная нейросеть отправляет всю информацию о пациенте в ряд специализированных нейросетей, которые проверяют наличие/отсутствие определенных диагнозов или проблем.
 - Для тяжелых заболеваний будут также настроены специализированные нейросети, которые будут выполнять дифференциальную диагностику заболеваний, и подтверждать/отвергать заболевания угрожающие жизни и здоровью пациента.
- SkyLearningZone – закрытая зона обучения нейросетей
 - Это data marketplace в которой множество поставщиков медицинских данных смогут предоставлять свои данные как услугу по обучению сторонних нейросетей.
 - Обученные нейросети на дата сетях поставщиков могут использоваться только внутри Skychain, тем самым поставщики дата сетов получают гарантированную долю дохода от всех нейросетей, обученных на основе их данных.
 - Одна нейронная сеть может быть обучена на множестве дата-сетов единой тематики, тем самым будет достигаться высокая глубина и точность нейросетей.
 - Обученная в SkyLearningZone нейросеть не может покинуть эту зону, автор не имеет возможности скопировать нейронную сеть, а сможет только предоставлять к ней платный доступ. Это гарантирует получение владельцем данных гарантированного royalty от всех нейросетей, обученных на основе его данных. А также гарантирует сохранение ценности данных поставщика.
 - При обучении нейросетей в SkyLearningZone структура и код нейросети также не покидает пределы SkyLearningZone, автор нейросети гарантирует сохранность собственных разработок и ноу-хау.
 - Все обученные в SkyLearningZone нейросети автоматически ранжируются, т.к. помимо обучения производится тестирование обученных нейросетей и автоматически определяется их точность и качество.
- SkyConstructor
 - Интерактивная среда разработки нейросетей и обеспечивающая процесс их обучения. Автор нейросети в визуальном редакторе проектирует структуру нейросети, определяет механизм ее обучения.
 - Предоставляет готовые шаблоны нейронных сетей, на основании которых можно быстро создать собственную нейросеть.
 - Созданное описание нейросети автор может загрузить в Skychain, оплатив вознаграждение системе (майнерам) за добавление его нейросети в блокчейн.
- SkyTherapist – Модуль создания протоколов лечения

- Специализированный модуль, состоящий из базы данных научных исследований и рекомендаций, обученной на историях болезней нейронной сетью.
 - На основании диагноза пациента, результатов его анализов и общей информации (рост, возраст, вес, переносимость лекарств, анамнез и пр.) модуль генерирует наиболее эффективный протокол лечения.
- SkyMobile
 - Мобильное приложение, позволяющее пользователям-пациентам получать самостоятельный сервис, обращаясь напрямую к Skychain. На первом этапе решаемые задачи:
 - Диагностика меланомы, по фото с мобильного телефона;
 - Анализ симптомов пациента, не требующего экстренной госпитализации, назначение лекарств, не требующих рецепта;
 - Выявление рисков и угроз для здоровья пациента, и при их обнаружении – рекомендация обратиться к ближайшему врачу.

Дорожная карта

01.2017-11.2017

Произведены research and development работы в ключевых областях проекта. Подтверждена работоспособность всех ключевых технологий и алгоритмов Skychain. Таким образом, Skychain базируется на полностью проработанной архитектуре, алгоритмах, протоколах и подходах.

Pre ICO - Декабрь 2017

План по сбору – 500 000\$ - 1 000 000\$. Собранные средства пойдут на маркетинг проекта, организацию ICO.

ICO - Март 2017

План по сбору – 12 000 000\$. Собранные средства пойдут на развитие продукта, заключение партнерских соглашений, развитие экосистемы.

Skychain Alfa – Июнь 2018

В SkyEngine добавлены нейросети наших партнеров, обученные выполнению ограниченного набора диагностики.

Анализ изображений и графических исследований (примеры):

- Выявление рака на ранней стадии путем анализа рентгенограмм, КТ и МРТ исследований
- Выявление заболеваний по анализу рентгенограммы грудной клетки, учитывая чувствительность и специфику организма пациента
- Анализ гистологических изображений для выявления распространенных форм рака
- Выявления меланомы на основании снимков высокого разрешения кожного покрова

Анализ анализов и симптомов (примеры):

- Предсказание возможности инфаркта путем анализа множества критериев (рост, возраст, показания ЭКГ/ЭХОКГ, показаний анализов, наличие хронических заболеваний)

- Диагностика распространенных нарушений и заболеваний на основе биохимических анализов крови и симптомов пациентов

На этом этапе Skychain покажет свою полезность и жизнеспособность медицинскому сообществу и продолжит развиваться.

Skychain Beta – Декабрь 2018

Продолжает развиваться Skychain, в него включаются дополнительные возможности анализов исследований. Проводится обучение SkyTherapist на основании научных исследований, анализа историй болезней.

Запускается работа SkyTherapist в ограниченном объеме:

- Создание эффективного протокола лечения наиболее распространенных заболеваний (инфекционных, хронических и пр.), лечение которых возможно амбулаторно.
- Генерация эффективного протокола лечения нескольких распространенных онкологических заболеваний.

Врач будет самостоятельно вводить в SkyTherapist диагноз пациента, информацию о его анализах. SkyTherapist на основе накопленных знаний предложит врачу несколько эффективных схем лечения.

Skychain Release – Июнь 2019

Запуск Skychain в полном объеме, включая модуль взаимодействия с врачом/пациентом SkyUI, обученным на диагностику заболеваний SkyEngine, и SkyTherapist предоставляющий протоколы лечения по большинству заболеваний. Дальнейшее развитие Skychain будет эволюционным – нейросеть будет обучаться, определяя заболевания с постоянно возрастающей точностью и предоставляя все более и более эффективные протоколы лечения.

2025

К 2025 году мы ожидаем, что возможности Skychain в области хостинга произвольных нейросетей, а также доступность колоссальных вычислительных ресурсов майнеров Skychain будут востребованы специалистами в широком спектре областей, не только в области медицины.

Сценарий использования Skychain

Проектирование и обучение нейросетей

Сотрудники лаборатории при медицинской клинике, имея большой массив данных по пациентам, решили спроектировать и обучить собственную нейронную сеть, чтобы не только улучшить работу клиники, но и предоставлять доступ к их нейросети сторонним врачам.

Проектирование нейросети

Аналитик лаборатории Билл с помощью инструментария SkyConstructor создал новую нейросеть, выбрав для ее основы общедоступный шаблон нейросети – анализатора графических снимков. В визуальном конструкторе SkyConstructor Билл внес изменения в структуру нейронной сети, добавив дополнительные слои и блоки, чтобы наилучшим образом настроить нейросеть для решения его прикладной задачи.

Подготовка к обучению

Ассистент Билла по имени Том подготовил массив данных для обучения в виде специально структурированного дата-сета. На основании этого дата-сета будет произведено обучение.

Обучение нейросети

Билл через инструментарий SkyConstructor добавил подготовленный дата-сет, указал бюджет обучения нейросети в 150 Skychain Global Coin, которые ему предоставила его организация. Эти 150 монет достанутся майнерам, которые выполнят вычисления необходимые для обучения нейронной сети по указанному дата-сету. Тысячи компьютеров майнеров загрузили себе в память нейросеть и произвели в несколько итераций обучение нейросети Билла. Итоговая нейронная сеть оказалась на компьютере Билла, майнеры получили причитающееся им вознаграждение. Распределенное обучение позволило сократить время обучения до десятков минут, вместо дней или недель, которые потребовались бы при обучении на одном сервере.

Проверка нейросети

Билл провел проверку обученной нейросети через SkyConstructor, проведя тестирование на дополнительном (проверочном) дата-сете. Сеть работает корректно и с высокой точностью.

Публикация нейросети

Билл через SkyConstructor ввел регистрационную информацию о нейросети (класс, описание входных данных, результат, стоимость обращения к нейросети, автора и т.п.), подписал манифест сертификатом лаборатории и выполнил команду «Разместить нейросеть в блокчейне». Билл указал вознаграждение за транзакцию 20 монет Skychain Global Coin, которые получит майнер выполнивший создание очередного блока.

Примерно через 10 минут создан новый блок в цепочке блоков Skychain и нейросеть Билла теперь доступна в любой точке мира любому врачу. Билл установил размер вознаграждения 1 Skychain Global Coin которые каждый потребитель должен будет перечислить на кошелек Билла (или его лаборатории) за каждую операцию инференса (использования нейросети для постановки диагноза).

Альтернативный сценарий обучения, используя Skychain data marketplace

Специалисты ANN lab являются высокими профессионалами в области нейронных сетей, но не имеют медицинских данных для создания нейросетей в области медицины.

В интерфейсе SkyLearningZone в разделе Data Marketplace они отобрали наборы данных для диагностики заболеваний по MPT исследованиям, получили по каждому набору данных примеры данных. Используя данные примеры, разработчики ANN lab разработали нейросеть, протестировали ее обучение на открытых примерах и приняли решение провести ее обучение.

ANN lab загрузили свою нейросеть в SkyLearningZone, и провели обучение своей нейросети на всех выбранных дата-сетах, оплатив только стоимость вычислительных ресурсов, необходимых для обучения – 450 Skychain Global Coin. После обучения SkyLearningZone автоматически проверил точность и качество нейросети, точность оказалась 99.98% - что выше чем у любой нейросети на рынка в этот момент.

ANN lab опубликовали свою нейросеть в реестре Skychain, при этом сама нейросеть (ее обученное состояние) осталась в SkyLearningZone и доступна для использования только внутри Skychain.

Использование нейросетей потребителями

Для наглядности мы в данном разделе приведем небольшой пример использования Skychain в полностью завершенном виде.

Клиника, в которой работает терапевт Том, для работы со Skychain приобрела на бирже 100 Skychain Global Coin по цене 1.5\$ за 1 Skychain Global Coin и зачислила монеты на кошелек Тома. Все указанные комиссии за операции являются примерными.

Первичное обращение

Пациент Майк обратился к терапевту Тому. Майк имеет ряд симптомов, которые его преследуют на протяжении последнего месяца и обострились к настоящему моменту.

Том открывает интерфейс SkyUI и в диалоговом режиме вносит симптомы и жалобы Майка в программу. Программа SkyUI задает ряд уточняющих вопросов по болезни, по переносимости лекарств и т.п., ответы на которые также Том вносит в интерфейс. После этого происходит отправка всей полученной информации в распределенную нейронную сеть SkyEngine, также с кошелька Тома снимается комиссия системы в размере 10 Skychain Global Coin.

В ответ Skychain выдает информацию:

- Перечень возможных диагнозов с их весовыми коэффициентами;
- Запрос дополнительных анализов и исследований, которые необходимо провести Майку для уточнения диагноза;
- Протокол симптоматического лечения, который призван облегчить симптомы и защитить Тома от развития наиболее опасных вероятных диагнозов.

10 Skychain Global Coin, отправленные в систему, будут зачислены на счета майнеров сети Skychain, предоставивших свои вычислительные ресурсы для обработки данного запроса.

Внесение дополнительной информации

Майк сдал дополнительные анализы и сделал исследования, рекомендованные Skychain. После этого также начал лечение согласно рекомендованному протоколу Skychain.

Майк пришел на повторный прием к терапевту Тому. Том в интерфейсе SkyUI внес результаты анализов и исследований Майка, а также динамику лечения в виде текущих симптомов Майка, давления, температуры и пр. После этого происходит отправка всей полученной информации в распределенную нейронную сеть SkyEngine, с кошелька Тома снимается комиссия системы в размере 10 Skychain Global Coin.

В ответ Skychain выдает информацию:

- Выдала два возможных диагноза Майка*;
- Запросила дополнительный анализ для дифференциальной диагностики и определения итогового диагноза;

- Обновленный протокол лечения, призванный защитить Майка от негативного развития любого из диагнозов. Протокол лечения так же учитывает индивидуальные показатели анализов Майка, переносимость лекарств и их взаимодействие.

**Skychain определила, что один из возможных диагнозов отсутствовал в первоначальной выборке. Данная информация отправилась обратно в нейронную сеть, чтобы она обучилась определять данный диагноз на ранней стадии на основании первичных симптомов Майка.*

Получение итогового диагноза

Майк сдал дополнительную анализ для исключения одного из двух диагнозов и с результатами анализа пришел к Тому. Том внес результат в SkyUI. После этого происходит отправка всей полученной информации в распределенную нейронную сеть SkyEngine, а также с кошелька Тома снимается комиссия системы в размере 10 Skychain Global Coin.

В ответ Skychain выдает информацию:

- Итоговый диагноз Майка;
- Протокол лечения;
- Прогноз: «полное выздоровление через 3 месяца».

Ход лечения

По мере лечения Майк посещает Тома на еженедельной основе, и Том вносит в SkyUI изменение симптомов Майка и новые сдаваемые анализы. После этого происходит отправка всей полученной информации в распределенную нейронную сеть SkyEngine, на кошелек Тома Skychain вносит вознаграждение 0.1 Skychain Global Coin.

Это вознаграждение мотивирует Тома вносить информацию о Майке, позволяя обучаться Skychain, отслеживать эффективность лечения и подтверждать правильность поставленного диагноза.

Корректировка лечения

По мере лечения у Майка возникло две проблемы:

- Майк тяжело переносит одно из назначенных лекарств;
- Майк заболел ангиной, что привело к необходимости скорректировать лечение.

Терапевт Том вносит в SkyUI информацию о плохой переносимости одного из лекарств, а также информацию о возникшей ангине. После этого происходит отправка всей полученной информации в распределенную нейронную сеть Skychain, с кошелька Тома снимается комиссия системы в размере 10 Skychain Global Coin.

В ответ Skychain выдает информацию:

- Измененный протокол лечения и рекомендации на период ангины.

Ожидаемый период излечения

Так как Skychain выдала прогноз «полное выздоровление через 3 месяца», то через 3 месяца после начала лечения Skychain запросит у Тома внести информацию о состоянии здоровья Майка. Том сможет выполнить одно из действий:

- Внести информацию о факте выздоровления Майка, после этого Skychain переведет вознаграждение Тому 1 Skychain Global Coin;
- Внести подробную информацию, согласно запрошенной Skychain: результаты новых анализов по итогам выздоровления, подробное описание хода выздоровления. После этого Skychain переведет вознаграждение Тому 5 Skychain Global Coin.

Загрузка, хранение, выполнение и оплата частных нейросетей

Основа SkyEngine – большой стек нейросетей, способных выполнять конкретные задачи по диагностике симптомов, анализу медицинских изображений, дифференциальной диагностике и тп.

Мы, команда проекта Skychain, перед стартом проекта наполним Skychain определенным количеством настроенных и обученных нейросетей, чтобы Skychain мог использоваться специалистами и медицинскими заведениями.

Но основная сила Skychain, это распределенность и открытость!

Любой специалист по конкретному заболеванию, медицинское заведение, имеющее большой объем историй болезни определенной направленности, научная лаборатория и пр. смогут создать собственную нейросеть и загрузить ее в Skychain.

SkyEngine предоставит инструментарий, который позволит независимым профессионалам спроектировать собственную нейронную сеть, обучить ее на реальных данных используя вычислительные ресурсы Skychain. Далее созданная нейросеть будет загружена в Skychain в защищенном виде.

После этого при каждом использовании данной нейросети конкретным врачом, автор будет получать установленное им же вознаграждение. Медицинские специалисты будут оценивать качество работы этой нейросети, повышая или понижая ее рейтинг в публичном списке.

Например, Институт кишечных заболеваний смогут спроектировать, обучить и загрузить в Skychain нейросеть, которая будет выявлять и производить дифференциальную диагностику Болезни Крона, Язвенного колита, СРК и других специфичных кишечных заболеваний на основе анализов пациента и изображений гистологии и эндоскопии, а в дальнейшем получать вознаграждение за каждое использование их нейросети врачами всего мира.

Skychain защитит интеллектуальную собственность автора. Никто не сможет использовать загруженную автором в публичный блокчейн Skychain нейросеть, не оплатив установленную автором комиссию. Каким образом это будет реализовано?

При конструировании нейросети в днее автоматически будет заложено шифрование выходного сигнала. Фактически выполнить вычисления по загруженной автором нейросети сможет любой, прочитав ее структуру и параметры из публичного блокчейна. Но для получения корректного результата вычислений необходимо будет отправить на компьютер/сервер автора результат выполнения нейросети, а также входной сигнал.

Далее на компьютере автора специально созданная нейросеть быстро расшифрует этот сигнал и вернет итоговый корректный результат вычисления. Нейросеть, расшифровывающая сигнал также будет храниться в публичном блокчейне, но зашифрованная ключом автора, таким образом, ее расшифровать и запустить сможет только автор.

Вычислительные затраты на выполнение нейросети на 99.9% будут проводиться распределенно на основе открытой части нейросети автора. 0.1% вычислительных затрат будут произведены на компьютере автора для расшифровки сигнала от открытой части нейросети.

Безопасное хранение настроенных и обученных нейросетей в Skychain предоставит возможность использовать Skychain для размещения любых нейронных сетей. Skychain предоставит платный доступ к этим нейросетям, беспрецедентные вычислительные ресурсы для выполнения вычислений, и защиту интеллектуальной собственности авторов нейросетей.

Архитектура Skychain

Blockchain сеть

В экосистеме Skychain центральное звено занимает Blockchain сеть, которая обеспечивает взаимодействие между участниками. Блок, размер которого ограничивается 10 МБ включает в себя подтверждение выполнения следующих операций(транзакций):

- Переводы Skychain Global Coin
- Запросы на инференс с помощью нейронной сети
- Запросы на обучение нейронной сети
- Публикация результатов инференса
- Публикация в реестре новой нейронной сети (1 на блок)
- Смена владельца нейронной сети (10 на блок)
- Обновлении нейронной сети (10 на блок)

Каждая операция облагается комиссией, размер которой определяется создателями операций. Большая комиссия увеличивает шанс на включение транзакции в блок. В блок включается только значение манифеста (описания) нейронной сети и ее хэш, сама нейронная сеть включается в отдельное P2P хранилище.

Обеспечение работы сети осуществляется за счет концепции proof-of-stake.

Хранилище данных

Для предотвращения чрезмерного роста blockchain-сети Skychain, конфигурация нейронных сетей, а также наборы данных для обучения публикуются и хранятся в отдельной p2p сети. В блоки BlockChain сети прописывается хеш записанных данных.

Создание нейронной сети

Используя инструментарий SkyConstructor пользователи Skychain создают и настраивают слои нейронной сети, указывают алгоритмы ее обучения, а также наборы тестовых данных.

После завершения настройки создатель нейронной сети оплачивает ее обучение с помощью монет Skychain Global Coin.

Распределенное обучение

Skychain предоставит возможность производить распределенное обучение. Сервер, управляющий обучением, привлечет к обучению дополнительные сервера сети. Далее управляющий сервер «раздаст» обучающим серверам модуль нейросети и ее начальные параметры. После этого будет произведено итеративное обучение:

1. repeat
 - a. Отправить на каждый сервер уникальную часть дата-сета;
 - b. Получить от каждого обучаемого сервера обновленные параметры нейросети, полученные путем обучения на отправленном дата-сете - $\nabla\omega_1$
 - c. Вычислить обновленные параметры нейросети ω на основе всех $\nabla\omega_1$
 - d. Отправить на все обучаемый сервера обновлённые параметры нейросети ω
 - e. Если дата-сет закончен, break;
2. until forever

Альтернативным вариантом является обучение нейронной сети на собственных мощностях.

Публикация нейронной сети в блокчейне

Существует несколько вариантов публикации нейронной сети:

- Публикация в хранилище в открытом виде - любой из участников может выполнить расчет с помощью данной нейронной сети. Автор не получает награду при использовании участниками – получает награду только майнер, выполнивший расчет.
- Публикация в закрытом виде - нейронная сеть остается у создателя, в сеть публикуется лишь информация о ней. Автор самостоятельно ее обучает, а также выполняет заказы участников и получает за них награду.
 - Существует возможность подключения к Skychain уже обученных нейронных сетей независимых лабораторий и корпораций, при этом все вычисления происходят на сервере владельца нейросети, в Skychain используется как инфраструктура для доступа к нейросети потребителей и получения вознаграждения владельцем.
- Публикация в защищенном виде - SkyConstructor предоставляет инструменты, позволяющие создать нейронную сеть, для получения результатов которой необходимо задействовать несколько слоев в закрытой части нейронной сети, которая остается у автора. Завершает расчет автор нейросети. Награду за расчет получают как автор, так и участник, выполнивший расчет.

Реестр нейросетей SkyEngine

Skychain хранит в общедоступном виде все нейросети, входящие в реестр нейросетей SkyEngine. По каждой нейросети хранится описание, категория (область применения), информация о структуре нейросети и ее обученное состояние, идентификатор/адрес владельца нейросети, размер вознаграждения владельца нейросети за каждое обращение к ней (устанавливается владельцем), вычислительная сложность (устанавливается SkyEngine).

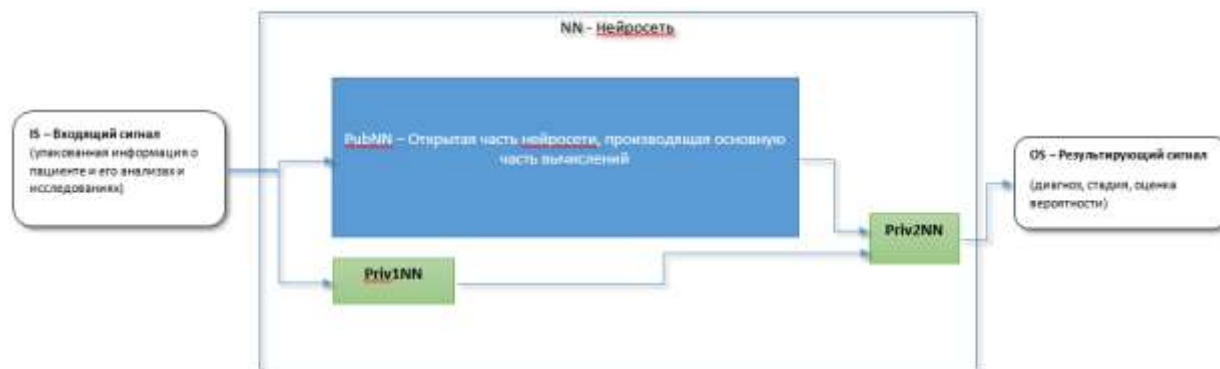
Запуск вычислений

После ручного выбора, либо в результате автоматической классификации врач видит на экране таблицу с вариантами запуска SkyEngine:

Категория	Название, автор	Вознаграждение автора	Вознаграждение майнеров за сложность	Итоговая стоимость (Skychain Global Coin)	Выполнить
Диагностика кожных заболеваний на основании изображений дерматоскопа	Dermatoscope.Pro v.2	9	2	11	V
Диагностика кожных заболеваний на основании изображений дерматоскопа	Derm Alpha	1	3	4	V

Врач выбирает подходящие нейросети из предложенного списка, и нажимает кнопку «Запустить вычисления». С кошелька врача или медицинского учреждения снимается итоговая стоимость (15 Skychain Global Coin для данного примера), и начинается инференс (процесс вычисления).

Инференс (получение результата)



NN – Это нейросеть, производящая вычисления по входящей информации о пациенте IS и дающая результат вычислений OS. NN состоит из PubNN – открытой части нейросети, которая хранится в блокчейне в открытом виде. PubNN может считать и запустить на ней вычисления любой участник Skychain. Priv1NN и Priv2NN это закрытые декодирующие нейросети, являющиеся составной частью NN. Они хранятся в блокчейне зашифрованные ключом автора нейросети NN. Priv1NN и Priv2NN выполняются на компьютере автора. Эти нейросети не требуют существенных вычислительных ресурсов для своей работы, но они являются неделимой частью нейросети NN. Без них результат вычислений PubNN является недостоверным.

Таким образом, входящий сигнал вначале обрабатывается с помощью PubNN на компьютере или сервере майнера, и занимает 99% вычислительных ресурсов. Далее результат вычислений PubNN а также входящий сигнал IS передаются на компьютер/сервер автора нейросети NN, где с помощью нейросетей Priv1NN и Priv2NN происходит вычисление итогового результата OS. OS отправляется пользователю непосредственно с сервера автора.

Каким образом формируются Priv1NN и Priv2NN? Это небольшие нейросети, автоматически формируемые инструментарием Skychain при конструировании нейросети. Priv1NN и Priv2NN участвуют в обучении нейросети NN и становятся ее неотделимой частью. Без них результат вычислений PubNN становится недостоверным.

Это дает следующие преимущества:

- 99% вычислительных затрат производятся на любом свободном сервере сети Skychain. Это максимально распределяет и утилизирует загрузку серверов сети.
- Автор нейросети получает защиту от копирования или использования без разрешения автора, а также гарантию получения вознаграждения в установленном автором количестве за каждую операцию обращения к нейросети автора.
- Автор всегда может восстановить свои защищенные декодирующие нейросети из блокчейна, зная свой закрытый ключ (пароль).

Майнинг и монетизация

При запуске проекта Skychain токены SCH будут обмениваться на аналогичное количество монет Skychain Global Coin Global Coin, один токен равен одной монете. Эмиссия дополнительных монет не возможна.

Майнеры, выполняющие создание новых блоков цепочки, будут получать следующие комиссии:

- Комиссией за каждую операцию включения новой нейросети в систему (одна операция на блок).
- Комиссией за каждую операцию по смене владельца нейросети (транзакция купли-продажи слота).
- Комиссией за каждую операцию по изменению контента нейросети разработчиком (загрузка в блокчейн новой версии нейросети).
- Комиссией за выполнение переводов монет Skychain Global Coin внутри сети.

Основу сети составят мастер-ноды. Обязательный баланс одной мастер-ноды составит 100 000 монет (токенов).

Для обучения и расчетов глубоких нейросетей часто требуются высокопроизводительные сервера специализированные на расчетах искусственного интеллекта, такие как Nvidia DGX-1, содержащие в себе множество GPU и тензорных ядер. Поэтому управляющая компания Skychain Global будет одобрять только мастер-ноды, соответствующие по производительности не менее 50% от производительности средней мастер-ноды сети.

Мы также ожидаем, что по мере роста проникновения Skychain в работу медицинского персонала, монеты Skychain Global Coin станут удобным и распространенным средством платежей в области медицины. Это приведет к росту спроса на монеты Skychain Global Coin, и соответственно приведет к росту доходов участников сети Skychain и держателей токенов (монет) системы.

Распределение токенов на ICO

Всего будет выпущено 14 400 000 токенов Skychain.

- До 12 000 000 токенов будут проданы на pre-ICO и ICO
 - +10% от количества проданных токенов от количества проданных токенов будет передано команде проекта, без возможности продажи токенов в течение 24 месяцев
 - +10% от количества проданных токенов будет участникам реферальной программы, советникам и партнерам проекта
- Нераспроданные токены будут уничтожены.

1. Пресеил (pre-ICO) (декабрь 2017)

- a. Будет продано от 400 000 до 2 000 000 токенов SCH (1SCH = 0.5\$)

2. ICO (февраль 2018)

- a. Будет продано до 12 000 000 токенов SCH (1 SCH = 1\$), включая токены проданные на pre-ICO.
- b. Нераспроданные токены будут уничтожены.
- c. План по сбору от 10 млн.\$ до 14 млн.\$

Собранные средства пойдут на развитие продукта, развитие экосистемы партнеров – разработчиков нейросетей, продвижение Skychain в медицинском сообществе, подключение к Skychain уже обученных нейросетей.

В дальнейшем токены будут обменяны на внутреннюю крипто-валюту системы Skychain Global Coin, один токен равен одной монете. Дополнительных монет и токенов в системе в будущем не может появиться, т.к. система будет функционировать на основе proof-of-stake.

Полученные монеты Skychain Global Coin будут единственным средством расчета между участниками Skychain. Подключение мастер-ноды к сети будет требует наличие на ней баланса в 100.000 монет (токенов), эта цена фиксирована и не может измениться в будущем. Также монеты будут использоваться при кодключении к системе нового поставщика данных для его сертификации и проверки, а также для включения нового искусственного интеллекта в AI Marketplace.

Команда



Геннадий Попов, Founder.

Образование высшее: Физический факультет МГУ, Компьютерные методы физики. Научные работы в области нечеткой математики, распознавании образов, нейронных сетей и машинного обучения.

Дополнительное к высшему: Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики МГУ. Научные работы в области телекоммуникационных систем, распределенных P2P сетей, BigData.

Второе высшее: Финансовый Университет при Правительстве РФ, Финансовый менеджмент.

Опыт работы программистом 10 лет. Проекты.

Автоматизация медицинских лабораторий, автоматическое распознавание изображений с МРТ и КТ для машинного обнаружения патологий органов и суставов.

Автоматизация медицины больниц и фондов медицинского страхования. Анализ больших данных – историй болезней 6 млн. пациентов для машинного вычисления корреляций, эффективности работы врачей и больниц.

Реализация больших систем автоматизации электронного документооборота органов государственной власти.

В 2006 году основал компанию WSS-Consulting, являющейся лидером рынка автоматизации электронного документооборота в России. Компания имеет динамику развития 50-80% в год на протяжении 10 лет с момента основания, имеет более 400 клиентов – крупных предприятий. Разработчик продуктов WSS Docs Storage, WSS Docs, WSS Portal, автоматизирующие работу миллионов сотрудников наших клиентов.

В 2017 году основал проект Skychain. Мечта всей жизни – реализовать платформу для систем искусственного интеллекта. Проект Skychain должен воплотить эту мечту в реальность!



Иван Свистунов, Chief technology officer

Образование высшее: факультет информационных технологий ТГТУ, Прикладная информатика.

Владение языками и технологиями: C++, C#, Objective-C, JS, CUDA, T-SQL, Haskell, Blockchain, Deep Learning.

Программист с 2010 года, архитектор промышленных программных продуктов в области BigData, Highload и криптографии (WSS Docs), с использованием технологий «приватного blockchain» (WSS Docs Storage).

С 2016 года занимается проектами в области машинного обучения, реализовал несколько проектов в этой области.

Криптоанархист, верит, что государство будущего будет основано на технологиях blockchain и нейронных сетях.

В 2017 г. - приглашен на проект Skychain Геннадием Поповым, основателем проекта.



Александр Кузьмин, Chief operating officer

Образование высшее: Физический факультет МГУ, Физико-математические методы управления. Научные работы в области искусственного интеллекта по направлению мультиагентные системы, нейронных сетей. Аналитические работы в области инновационных технологий.

2 года работа аналитиком высокотехнологичных проектов в области нанотехнологий и ИТ-проектов.

Работал руководителем проектов в области разработки и внедрения корпоративных ИТ систем 3 года.

В 2017 г. - приглашен на проект Skychain Геннадием Поповым, основателем проекта. Мечтаю заниматься проектами, имеющими практическую и социальную ценность в глобальном масштабе!

Skychain – это проект, который позволит воплотить мою мечту в жизнь и позволит использовать профильные знания и

компетенции, полученные в Университете и на проектных работах в компаниях.



Сергей Вербицкий, Full-Stack разработчик

Владение языками программирования и технологиями: C#, C++, SQL, Javascript, HTML, HighLoad, Blockchain, DataMinig, DeepLearning, CUDA, Tensorflow, Theano, Caffe. Опыт работы в области программирования: более 12 лет. Ведущий архитектор WSS Docs — высокопроизводительная система управления корпоративным контентом. WSS Docs используется более чем в 300 компаниях по всей России. Образование: Факультет информационных систем и технологий Московского государственного технического университета им. Баумана.



Егор Чертов, менеджер по маркетингу

6-летний опыт работы в области поисковой оптимизации и продвижения сайтов. Работал веб-редактором в Гринпис России. Работал менеджером по маркетингу в Veontop (одной из ведущих SEO компаний в Дубае, ОАЭ). Участвовал в международных проектах по охране окружающей среды Greenpeace Int.

Высшее образование: факультет PR и Связи с общественностью Нижегородского государственного лингвистического университета им. Н. А. Добролюбова



Дмитрий Мусинов, Full-Stack разработчик

Владение языками программирования и технологиями: C#, C++, SQL, Javascript, HTML, HighLoad, Blockchain, Data Mining, Deep Learning, CUDA, Tensorflow. Опыт работы в области программирования: более 10 лет.



Алексей Вьюшков, Full-Stack разработчик

Список языков программирования и технологий: C #, T-SQL, NOSQL, C ++, SQL, Javascript, HTML, HighLoad, Blockchain, Data Mining, Deep Learning, CUDA, Tensorflow. Опыт работы программистом: более 5 лет.

Advisors



Сергей Шумский, Deep learning advisor

Специалист в области машинного обучения и искусственного интеллекта, кандидат физико-математических наук Физического института им. П.Н. Лебедева. Соучредитель NeurOK, NeurOk Software, NeurOK Optics, IQmen Business Intelligence, Factbook. Вице-президент Российской ассоциации нейроинформатики, соучредитель отраслевого союза «Нейронет», директор Научного совета Центра науки и искусственного интеллекта, созданного в рамках НТИ.



Андрей Резник, Business adviser

Образование высшее: Финансы и кредит, Академия им. Плеханова
Дополнительные к высшему: MBA, INSEAD (Франция)

Более 15 лет в области финансов и инвестиционного менеджмента. 5 лет опыта в Deloitte, в департаменте сопровождения сделок.

Действующий партнер департамента оценки активов и бизнеса международной консалтинговой группы Mazars.

Директор по стратегии и корпоративным финансам, Член совета директоров крупнейшего российского оператора и разработчика телеметрии, программного обеспечения и оборудования автоматизированной торговли. s

Основатель нескольких компаний в области финансовых сервисов, IT сервисов и разработки, автоматизированной торговли.

Елена Кондрахина, Medicine advisor

Главный врач в больнице MedSwiss, кандидат медицинских наук, доктор высшей категории. Начинала свою карьеру с должности врача скорой медицинской помощи в Москве.



Антон Клеченов, Scientific advisor

Образование высшее: Физический факультет МГУ, Лаборатория медицинских программ. Тема дипломной работы: “Сегментация последовательностей ультразвуковых изображений сердца”.

Дополнительные к высшему: Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики МГУ. Научные работы в области нейронных сетей.

Национальный университет Сингапура, факультет Информационных систем. Совместные научные исследования и публикации с университетом MIT (США) в области Computer Vision и параллельных вычислений.

Опыт работы программистом 7 лет. Автоматизация медицинских учреждений. Обработка медицинских изображений.

Работа IT консультантом в компании Accenture. Проекты по внедрению систем автоматизации предприятием в транснациональных корпорациях.

Продвижение и продажа программного обеспечения по обработке медицинских видео сигналов на мировом рынке.

Основатель нескольких компаний в области электронной коммерции и международной торговли.

В 2017 году присоединился к проекту Skychain.

Уверен, что через 5 лет нейронная сеть будет функционировать в каждом электронном устройстве. А Skychain станет «интернетом для нейронных сетей».

В 2017 году присоединился к проекту Skychain.

Уверен, что инвестировать нужно в команду, имеющую успешный опыт развития проектов и в инфраструктурные проекты.



Константин Саблин, Medicine adviser

Образование высшее: Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова

Диплом по специальности "Лечебное дело (Лечебно-профилактическое дело)".

Андролог, Уролог, Эндокринолог. Работает врачом более 8 лет.

Член Европейской ассоциации урологов (EAU). Член Российского общества урологов (РОУ). Член Международного общества по изучению вопросов старения у мужчин (ISSAM).

В 2017 году присоединился к проекту Skychain.

Уверен, что нейронные сети в ближайшей перспективе будут ставить диагнозы точнее врачей, поэтому присоединился к проекту Skychain.



Tessa Little, Scientific advisor

Медицинский биохимик, изучала биохимию белка в Университете Витса, Южная Африка. После докторантуры ее карьера перешла в сектор медицинского здравоохранения.



Farid Maz, Scientific advisor

Изучал инженерную технику в университете Гаджахмады, изучал аэродинамику и авиапроектирование, участвовал в различных инженерных проектах, советник по вопросам городского развития, член городского совета, активно занимается социальной деятельностью и руководит благотворительным фондом.



Francois Van Wyk, Medicine advisor

Управляющий директор клиники «Семейный доктор» в Харризмите. «Причина, по которой меня интересует проект заключается в том, что я очень увлечен современными технологиями в сфере здравоохранения, и я понимаю, что за ними будущее здравоохранения».



Michele Novi, Medicine advisor

Работает в отделении ортопедической и травматологической хирургии в Пизе, Италия. Защитил диссертацию на тему «Patient-specific templates for pedicle spine screw placement».



Мария Флорентьева, Советник по цифровой медицине

Образование высшее: Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова,

Бизнес образование: МВА Лондонской школы бизнеса.

2013-2017 старший вице-президент ПАО «Ростелеком».

С 2017 года – директор лаборатории «Цифровая экономика» Экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Член Координационного комитета национального Консорциума «Умный город».

Инициатор создания Консорциума «Цифровое здравоохранение».



Максим Голиков, Medicine advisor

Анестезиолог и реаниматолог. Доктор высшей категории со специализацией в ЭКГ. Полагает, что проект Skychain интересен тем, что направление развития самообучающихся компьютерных программ является очень перспективным в целом и в медицине в частности.

Правила и условия

Этот документ может использоваться только для информационных целей и не должен рассматриваться как публичная оферта продавать акции или ценные бумаги используя платформу Skychain или любую другую связанную компанию.

Skychain токены не дают права контроля.

Владение токенами Skychain не дает их владельцу права собственности или имущественное право в компании. При том, что мнение комьюнити и обратная связь могут учитываться, токены Skychain не дают их владельцам права участвовать в принятии решений в отношении развития экосистемы Skychain.

Доход или выгода не гарантируются.

Все примеры расчетов доходов или выгоды, использованные в этом документе представлены для демонстрационных целей или для показа средних показателей по отрасли и не означают гарантию, что эти результаты будут получены в соответствии с маркетинговым планом.

Регуляторная неопределенность

Технологии Блокчейна могут подвергаться надзору или контролю со стороны различных регуляторов по всему миру. Токены Skychain могут подпадать под одну или несколько проверок или влияние, включая, но не ограничиваясь ограничениями в использовании или владении цифровыми токенами, такими как токены Skychain, что может замедлить или ограничить функциональность системы или процесса покупки токенов Skychain в будущем.

Токены Skychain не являются инвестицией

Токены Skychain не являются официальной или легально зарегистрированной инвестицией любого вида. Непредвиденные обстоятельства могут внести существенные корректировки в цели, излагаемые в этом документе. Несмотря на то, что мы намереваемся достичь всех целей, описанных в этом документе, все люди и стороны, вовлеченные в покупку токенов Skychain делают это на свой риск.

Несоответствующее использование

Несмотря на то, что токены Skychain не должны трактоваться как инвестиция, они могут вырасти в цене с течением времени. Они также могут упасть в цене, если они не используются активно в экосистеме Skychain.

Риск потери средств

Средства, полученные в процессе процедуры ICO не застрахованы. В случае их потери или потери в цене нет частного или публичного страхового представителя, к которому можно было бы обратиться.

Риск сбоя

Возможно, что по разным причинам, включая, но не ограничиваясь сбоями в организации бизнеса или маркетинговых стратегиях экосистема Skychain и все последующая маркетинговая деятельность, связанная со средствами, собранными на ICO может оказаться неуспешной.

Интеграция

Это Соглашение учреждает полное согласие сторон с признанием важности темы, изложенной здесь. Все предыдущие соглашения, дискуссии, презентации, гарантии и условия собраны в этом документе. Нет гарантий, условий или соглашений, явных или неявных между сторонами, кроме тех, которые ясно изложены в этом Соглашении. Это Соглашение может быть исправлено только письменно должным образом сторонами.

Отказ от гарантий

Вы согласны, что использование или невозможность использования токенов Skychain это полностью ваш риск и никакой ответственности не лежит на организаторах Skychain. Начиная со дня выпуска, токены Skychain будут отправляться без гарантии любого вида, явной или неявной, включая все подразумеваемые гарантии коммерческой цены для конкретной цели без нарушения интеллектуальных прав кого-либо. Так как некоторые юрисдикции не позволяют исключение неявных гарантий, выходящее исключение неявных гарантий может не относиться к вам лично.

Запрет ICO в некоторых странах

Законодательство вашей страны может явно запрещать вам участвовать в ICO. В этом случае вы не имеете право участвовать в ICO Skychain.

FAQ

Вы говорите о задаче постановки диагнозов по анализам, по изображениям с исследований. Эти задачи вообще решаемы?

Да, эти задачи решаемы. На текущий день реализовано и обучено несколько десятков нейронных сетей специалистами по всему миру, которые уже сегодня решают эти задачи на уровне лучших специалистов в своих областях. Эта область динамично развивается - через 10 лет большую часть диагнозов будут ставить нейронные сети, вероятно под контролем живого врача.

Тогда зачем нужен Skychain, если все это и так развивается?

Проблема сегодняшнего дня в том, что эти нейронные сети функционируют в рамках лабораторий и институтов, и отсутствует механизм унифицированного использования нейросетей врачами.

Skychain позволит объединить все эти распределенные нейросети и предоставить врачу единое окно для их использования.

Дата маркетплейс Skychain позволит лучшим специалистам искусственного интеллекта быстро разрабатывать нейронные сети, обучая их на таком количестве медицинских данных, которое не может собрать в одном месте ни одна организация или государство. За счет этого количество и качество нейросетей Skychain будет недостижимым для любого частного или государственного проекта.

Также врач, загрузив информацию пациента в Skychain, может параллельно проанализировать ее в десятках (или даже сотнях) различных нейросетей, получив максимально полную картину по пациенту.

На какую долю рынка претендует Skychain?

IBM оценивает рынок искусственного интеллекта в медицине в 200 млрд\$/год через несколько лет. Цель Skychain – занять 70% этого рынка! Способ достижения цели – создание лучшей открытой инфраструктуры, которая аккумулирует ресурсы большинства участников этого рынка и превзойдет любой закрытый корпоративный продукт.

А зачем здесь блокчейн?

Для хранения всех нейросетей, разработанных сотнями лабораторий и организаций, в едином реестре, чтобы вычисление любой нейросети могло быть произведено на любом сервере, подключенном к Skychain. При этом хранение нейросетей в едином реестре безопасно для автора, никто помимо автора не сможет получить вознаграждение за использование данной нейросети, и невозможно выгрузить и запустить нейросеть вне Skychain, за счет того, что расшифровка результата вычисления производится на компьютере автора нейросети с помощью его закрытого ключа.

Какие Skychain дает преимущества для разработчиков нейросетей?

Сейчас разработчики нейросетей должны приобрести дорогостоящее оборудование для того, чтобы обучить собственную нейронную сеть, чтобы экспериментировать с различными структурами нейросетей и подобрать оптимальную структуру для решения их задачи. Со Skychain любой исследователь сможет спроектировать собственную нейросеть, используя инструментарий разработчика SkyConstructor, далее он сможет оплатить аренду необходимых вычислительных ресурсов за Skychain Global Coin и обучить свою нейросеть.

Разработчик также за вознаграждение сможет обучить свои нейронные сети на большом количестве подготовленных независимыми поставщиками дата-сетях, обучив самые глубокие и точные нейросети.

Далее Skychain предоставит автору возможность получать вознаграждение от конечных пользователей его нейросети. Это будет мотивировать разработчиков нейросетей выкладывать их в Skychain, и тем самым развивать экосистему Skychain.

Вычисления и обучение нейронных сетей будет производиться распределённо?

Да, когда врач отправит информацию о пациенте и его анализах, эта информация отправится на множество нейросетей, и таким образом они будут выполняться на различных серверах распределено и параллельно.

Обучение нейросетей также может происходить параллельно, когда один сервер (например, сервер разработчика нейросети) будет управлять процессом обучения, а множество серверов

майнеров будут последовательно производить обучение на отдельных примерах и отправлять на управляющий сервер параметры нейросети для объединения.

Вычисления нейросетей (инференс) будет производиться на одном сервере майнера и расшифровываться на сервере владельца нейросети. Но инференс не является затратной операцией и сегодня эффективно производится даже на одном сервере.

Какие Skychain дает преимущества для майнеров?

Майнеры Skychain могут предоставлять свои вычислительные ресурсы и будут получать оплату не только за майнинг монет криптовалюты, но и за счет оказания востребованной услуги, на которую существует платежеспособный спрос. Это кардинально отличает майнинг Skychain от майнинга классических криптовалют (BTC, ETC и т.п.) где майнеры выполняют бесполезные вычисления, необходимые только для «подтверждения выполненной работы».

Какие Skychain дает преимущества для врачей и пациентов?

Skychain сможет проанализировать информацию о пациенте, на основе его анализов, анамнеза, симптомов, результатов исследований. Причем анализ может быть проведен параллельно сотней различных нейросетей, которые не упустят ни одну важную деталь, и смогут одинаково эффективно диагностировать редкие заболевания и повышать качество диагностики. Врач и пациент смогут получить качественное «второе мнение» от Skychain.

Можно ли использовать Skychain не для медицинских нейросетей, но и для других задач?

Да, архитектура Skychain позволяет хранить и обрабатывать произвольные нейросети. Мы решили на текущем этапе сконцентрироваться на медицинской тематике, так как это очень актуальная задача, а организаторы проекта имеют богатый опыт в этой области.

Ряд крупных компаний (IBM, Google) проектируют и предоставляют в аренду собственные нейросети, в т.ч. для медицины. Вы не думаете, что они монополизировали этот рынок и на нем не останется места для Skychain?

Да, разработки этих компаний интересны. Но, как вы знаете, обучение даже одной нейросети для диагностики одного заболевания, это большая задача, требующая кропотливой работы по проектированию нейросети, подготовки большого дата-сета для ее обучения. После обучения часто возникает потребность перепроектировать и переобучить нейросеть.

В Skychain которой разработчик за вознаграждение сможет обучить свои нейронные сети на большом количестве подготовленных независимыми поставщиками дата-сетах, обучив самые глубокие и точные нейросети.

В Skychain свои нейросети смогут опубликовать тысячи независимых лабораторий, и ни одна корпорация мира не в состоянии потратить столько же интеллектуальных и человеческих ресурсов, чтобы сделать свой продукт. Также как ни одна таксомоторная компания не сможет тягаться по количеству автомобилей с сетью водителей Uber. Ни один разработчик ПО не сможет тягаться с App Store по количеству и охвату размещенных приложений.

Ряд компаний, таких как Amazon, предоставляют вычислительные ресурсы своих дата-центров в аренду разработчикам нейронных сетей, для целей обучения и вычислений. Причем эти дата центры очень производительные. Будет ли востребовано использование вычислительных ресурсов Skychain для обучения нейросетей?

Да, дата-центры крупных корпораций действительно большие. Но если посмотреть существующие блокчейн сети, такие как Ethereum, то вы можете увидеть, что эти сети объединяют беспрецедентные вычислительные ресурсы майнеров, на порядок превосходящие по производительности любой централизованный дата-центр. Поэтому Skychain предоставит

большие вычислительные мощности и по более выгодной цене, чем это может предоставить любая корпорация.

Как вы оцениваете вероятность провала проекта?

Мы, безусловно, допускаем мысль, что на этапе pre-ICO или ICO может сложиться ситуация, что сообщество не выкупит токены проекта и мы не сможем его развивать без этой поддержки. В этом плане, провал проекта возможен.

Тем не менее, мы на 100% уверены, что аналогичная платформа с принципами, изложенными в нашем whitepaper обязательно появится и заслужит всеобщее признание. Сегодня технологии созрели, и подобная система стала возможна, а значит она обязательно появится, так как очевидна ее высокая ценность для людей.

При успешном проведении ICO мы убеждены, что реализуем Skychain и он получит всеобщее признание.

Ок, данный проект действительно интересен, но почему вы считаете, что его должна реализовать именно ваша команда?

Проект Skychain находится на стыке пяти областей:

- Блокчейн
- Нейронные сети
- ИТ в медицине
- Sharing economy
- Криптография

Мы, основатели Skychain имеем хорошие знания и опыт во всех четырех областях. И, что не маловажно, для нас Skychain – это именно тот проект, которому хочется посвятить жизнь.

Почему вы делаете именно ICO, а не привлечение венчурных инвестиций?

Привлечение классических инвесторов снижает уровень самостоятельности команды и проекта. Мы хотим остаться независимыми, развивать Skychain не ориентируясь на взгляды инвесторов и их краткосрочные цели. Поэтому мы выбрали модель ICO и надеемся на доверие комьюнити к нашему проекту, команде и целям.

Какое оборудование подойдет для майнинга Skychain Global Coin?

Для добычи Skychain Global Coin подойдут компьютеры, содержащие 4-8 мощных видеокарт. В алгоритмах искусственного интеллекта используются операции матричного перемножения (BLAS GEMM), который наиболее эффективно рассчитывается на тензорных ядрах (таких, как Nvidia Tesla V100). Использование тензорных ядер позволяет в десятки раз ускорить обучение и расчет нейросетей Skychain.

Область нейросетей очень быстро развивается, появляются новые архитектуры, библиотеки и новые подходы к обучению. Не получится ли ситуация, что Skychain отстанет от жизни?

Skychain – это инфраструктура. Мы будем добавлять поддержку всех распространенных библиотек и инструментов в Skychain. Поэтому если завтра, например, появится новая библиотека для нейросетей хорошо решающая какие-то задачи, то мы ее протестируем и включим поддержку в наше ядро.

Тем самым Skychain только ускорит проникновение прогресса в этой области и широкое использование последних разработок и библиотек широким кругом специалистов и потребителей.

Участие в Skychain

Участие в ICO

Став участником ICO, вы станете полноценным участником сообщества Skychain. После запуска платформы мы обменяем токены, полученные вами на ICO на внутреннюю валюту Skychain Global Coin.

Способ участия будет указан на сайте <https://skychain.global/>

Участие в разработке Skychain

Если вы хотите стать членом нашей команды, то мы будем рады вас видеть. Мы заинтересованы в привлечении математиков и программистов, имеющих научные работы и опыт в области искусственного интеллекта, нейронных сетей, глубокого машинного обучения. Нам также интересны ваши свежие идеи или разработки в этих областях. Просто напишите нам на email, и мы обязательно вам ответим!

Участие в первоначальной настройке и обучении Skychain

Мы ищем партнерства с медицинскими заведениями и фондами медицинского страхования, готовым предоставить нам миллионы истории болезней, для проведения обучения и настройки нейронной сети Skychain.

Участие в качестве разработчика нейросети

Если у вашей лаборатории или организации уже есть разработки в области нейросетей, и вы хотите их опубликовать для всеобщего доступа и получения вознаграждения за их использование, мы рады будем общению с вами. Мы готовы тестировать работу ваших нейросетей в Skychain и обеспечить вам поддержку по интеграции ваших нейросетей в Skychain.

Участие в тестировании и опытной эксплуатации Skychain

Мы ищем партнерства с медицинскими заведениями, специалистами и практикующими врачами, которые помогут нам провести тестирование системы на реальных пациентах. При этом на этапе тестирования не предполагается постановка диагнозов и назначение лечения на основании рекомендаций Skychain, а лишь сверка диагноза и протокола лечения, поставленных врачом и предложенных нейронной сетью, и отражение в Skychain результата сравнения.

Контактная информация

<https://skychain.global/>