

# Жизнь проекта в Ethereum и Polkadot на примере Робономики

Sergei Lonshakov, software architect  
• Robonomics platform project



## Sergei Lonshakov

Software architect at Robonomics.network

Verified email at aira.life - [Homepage](#)

Robotics Blockchain Economics

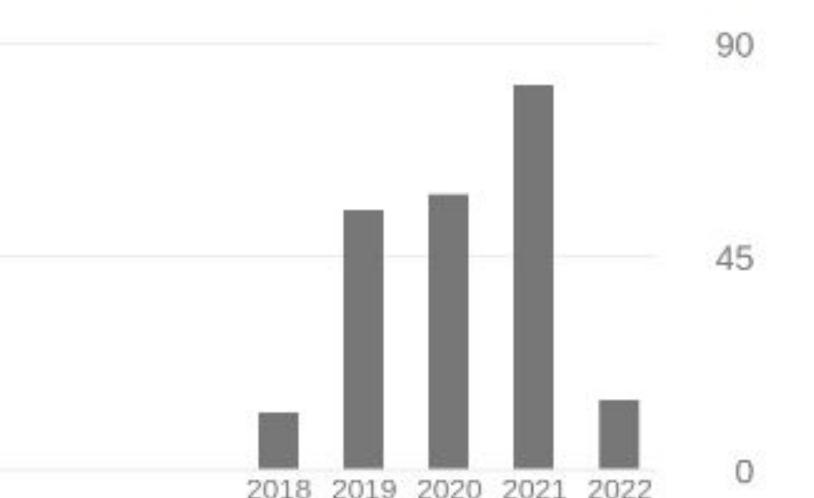
FOLLOW

[GET MY OWN PROFILE](#)

### Cited by

[All](#) [Since 2017](#)

Citations	226	225
h-index	7	7
i10-index	7	7



TITLE	CITED BY	YEAR
<a href="#">Blockchain-based protocol of autonomous business activity for multi-agent systems consisting of UAVs</a> A Kapitonov, S Lonshakov, A Krupenkin, I Berman 2017 Workshop on Research, Education and Development of Unmanned Aerial ...	98	2017
<a href="#">Transforming climate finance and green investment with blockchains</a> A Marke Academic Press	32	2018
<a href="#">Blockchain based protocol for economical communication in industry 4.0</a> A Kapitonov, I Berman, S Lonshakov, A Krupenkin 2018 Crypto valley conference on blockchain technology (CVCBT), 41-44	30	2018
<a href="#">Robotic services for new paradigm smart cities based on decentralized technologies</a> A Kapitonov, S Lonshakov, I Berman, EC Ferrer, FP Bonsignorio, ... Ledger	19	2019
<a href="#">Robonomics based on blockchain as a principle of creating smart factories</a> A Kapitonov, I Berman, V Bulatov, S Lonshakov, A Krupenkin 2018 Fifth International Conference on Internet of Things: Systems ...	17	2018
<a href="#">Robonomics: platform for integration of cyber physical systems into human economy</a> S Lonshakov, A Krupenkin, A Kapitonov, E Radchenko, A Khassanov, ... White Paper	15	2018
<a href="#">Blockchain ecosystem for carbon markets, environmental assets, rights, and liabilities: Concept design and implementation</a> A Galenovich, S Lonshakov, A Shadrin Transforming Climate Finance and Green Investment with Blockchains, 229-242	10	2018
<a href="#">Trustable Environmental Monitoring by Means of Sensors Networks on Swarming Autonomous Marine Vessels and Distributed Ledger Technology</a> I Berman, E Zereik, A Kapitonov, F Bonsignorio, A Khassanov, A Oripova, ... Frontiers in Robotics and AI 7, 70	5	2020
<a href="#">Robot-as-a-Service: From Cloud to Peering Technologies</a> A Kapitonov, S Lonshakov, V Bulatov, B Kia, J White 2021 The 4th International Conference on Information Science and Systems ...	2021	
<a href="#">Protocol for Organization of a Decentralized Autonomous Agents Network in Factories Using Market Mechanisms</a> A Kapitonov, I Berman, S Lonshakov, A Krupenkin, V Bulatov International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research 8 (5 ...	2019	



# Содержание лекции

- Часть 1: Ethereum 2015 - 2019
- Часть 2: Ethereum mainnet && Substrate Chain 2019 - 2021
- Часть 3: Ethereum DeFi && Kusama stage 2021 - 2022
- Часть 4: R&D в eth2.0 и Polkadot 2023 - 2024





robots there is a huge opportunity to use web3 technologies straight away to organize human-to-machine and m2m communication. Cryptocurrencies, smart contracts, sovereign identification can be a strong driver for the development of Robot-as-a-Service around the world.

[Go to Robonomics Dapp](#)

2017

## ROBONOMICS NETWORK CONCEPT

We formed a common concept for creating a decentralized network of providers for servicing Smart cities — the Robonomics network.

[Read Robonomics whitepaper](#)

2015 - 2017

## ETHEREUM + ROBOT OPERATING SYSTEM R&D STAGE

We identified a range of tasks, in which p2p technologies have capabilities that were not previously available for robotics, such as money for robots and smart contracts. These are examples of Robot-as-a-Service under decentralized computer control, i.e. economic agents on digital markets. That was our common vision of the next 4 years in work.

[Find our R&D in Wiki](#)

## На базе Ethereum разработана система заключения умных контрактов с дронами

14.12.2015 • Андрей Асмаков



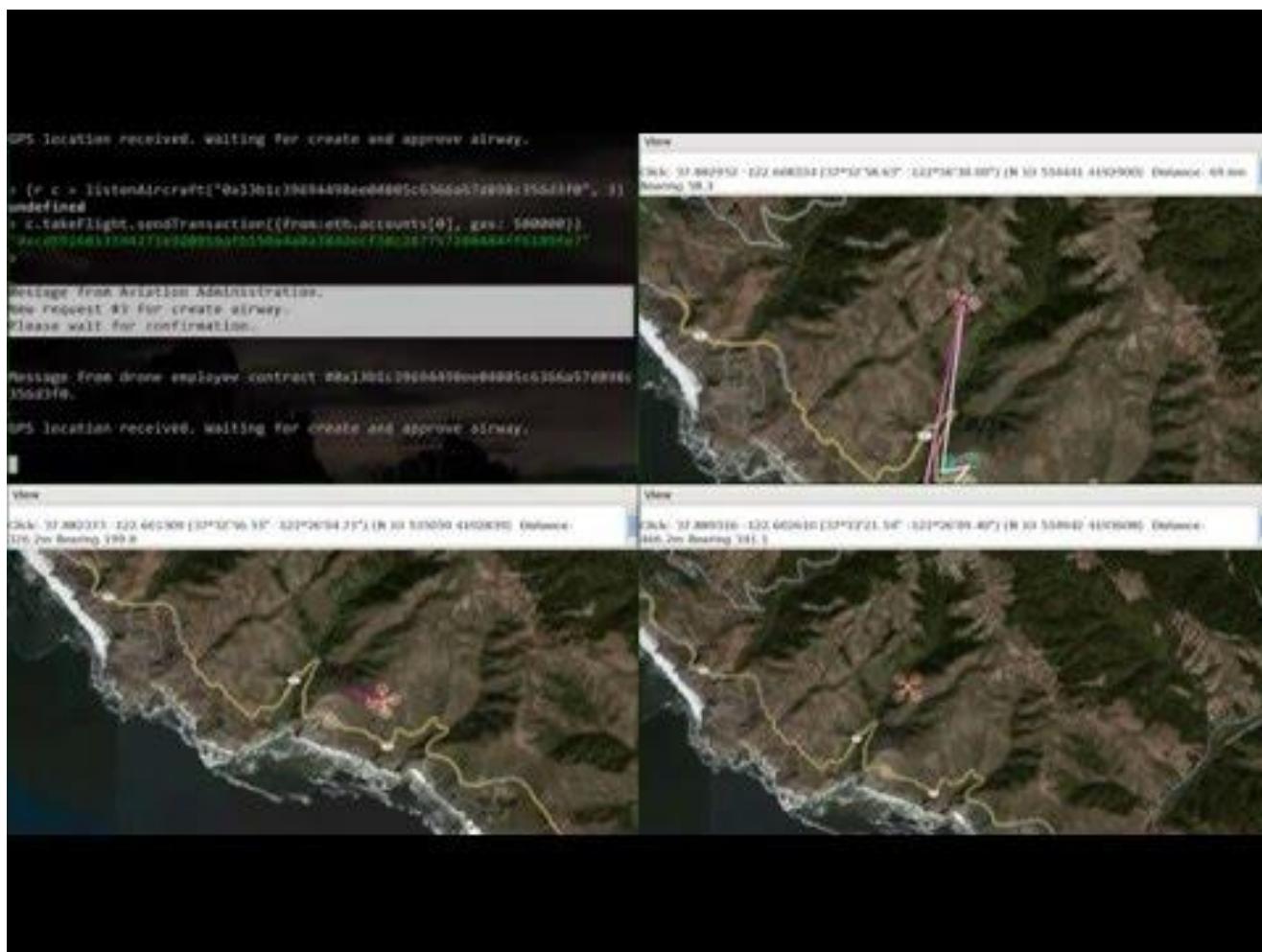
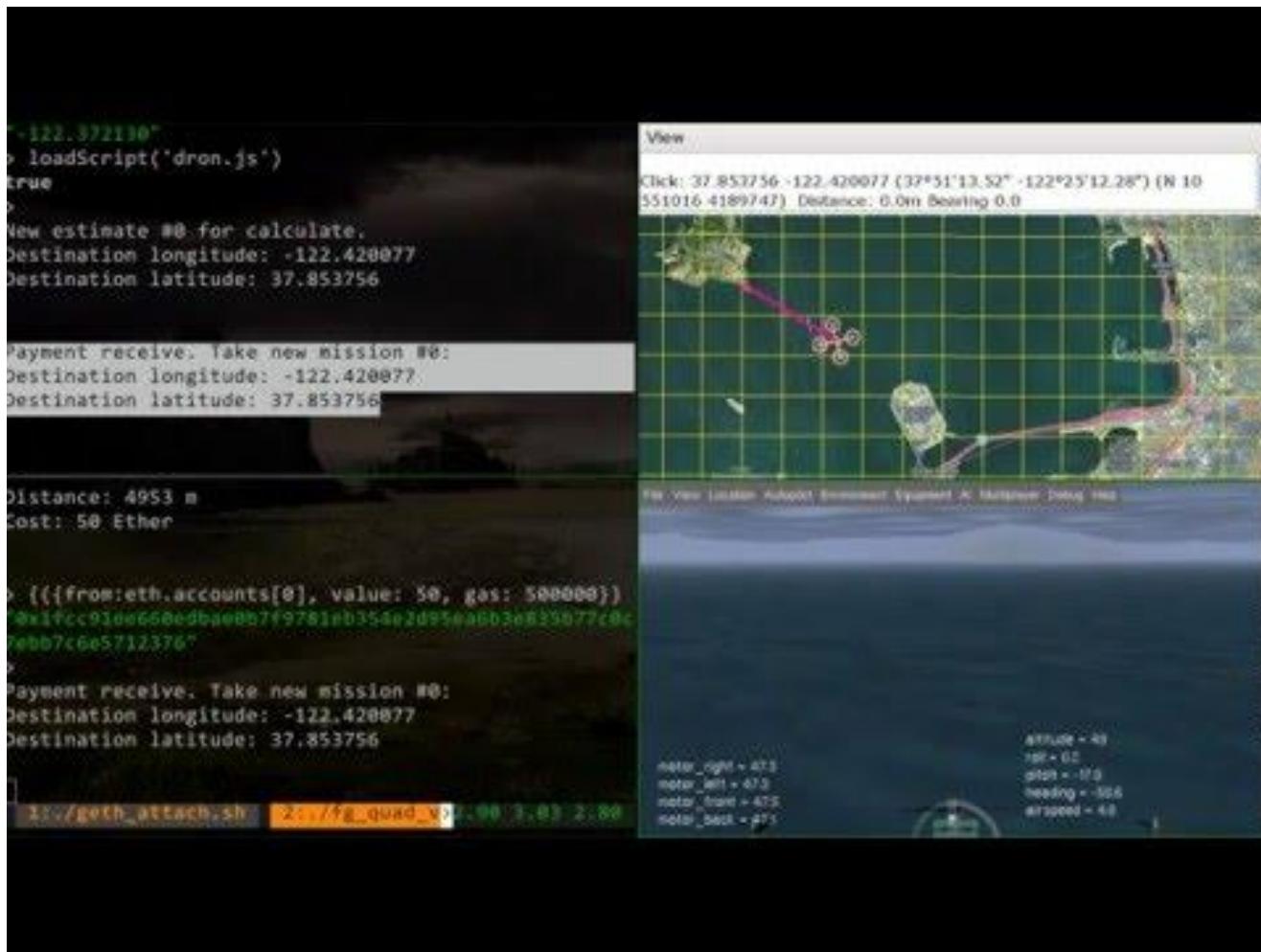
#aira #drone employee #ethereum (eth) #дроны #смарт-контракты

Разработчики [AIRA](#) представили проект по управлению дронами с помощью умных контрактов в сети Ethereum. Система позволяет человеку нанимать дрона для выполнения своих задач. При этом робот выступает в качестве автономного агента, который самостоятельно заключает контракт на выполнение задания и принимает оплату за свои услуги.

По словам создателей это наиболее простая интеграция [Интернета вещей](#) с платформой [Ethereum](#), позволяющая человеку напрямую взаимодействовать с роботом, заключая с ним контракт. На видео ниже демонстрируется модель найма дрона для достижения GPS координат без контроля со стороны оператора.



# The first Ethereum R&D: Robots under DAO control



Опубликовать первый R&D отчёт о работе с Ethereum получилось потому что:

- К запуску mainnet имели опыт одного года знакомства с Ethereum, и около 3 лет работы с Bitcoin проектами.
- Уже сформировались паттерны последующей исследовательской разработки: теория DAO и Robot-as-a-Service концепт.
- потратили 20% времени на разработку и 80% на тестирование и работу с оборудованием.
- Личный опыт использования сети: от получения ICO токенов, майнинга эфира вплоть до прохождения первых уроков на сайте Ethereum

## Airalab провели испытания дронов, работающих через умные-контракты Ethereum

29.08.2016 • ForkLog



#airalab #дроны #сергей лоншаков

Руководитель проекта «Дрон сотрудник» Сергей Лоншаков опубликовал видеоролик, в котором рассказывается о полевых испытаниях децентрализованной автономной организации для управления умными устройствами.

Технические детали проекта, такие как процесс найма дронов, механизм оплаты и варианты применения дронов в жизни были [обнародованы разработчиками](#) ещё в декабре прошлого года.

Во время полевых испытаний в апреле этого года было задействовано четыре дрона.

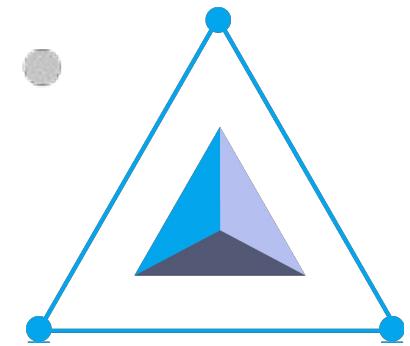
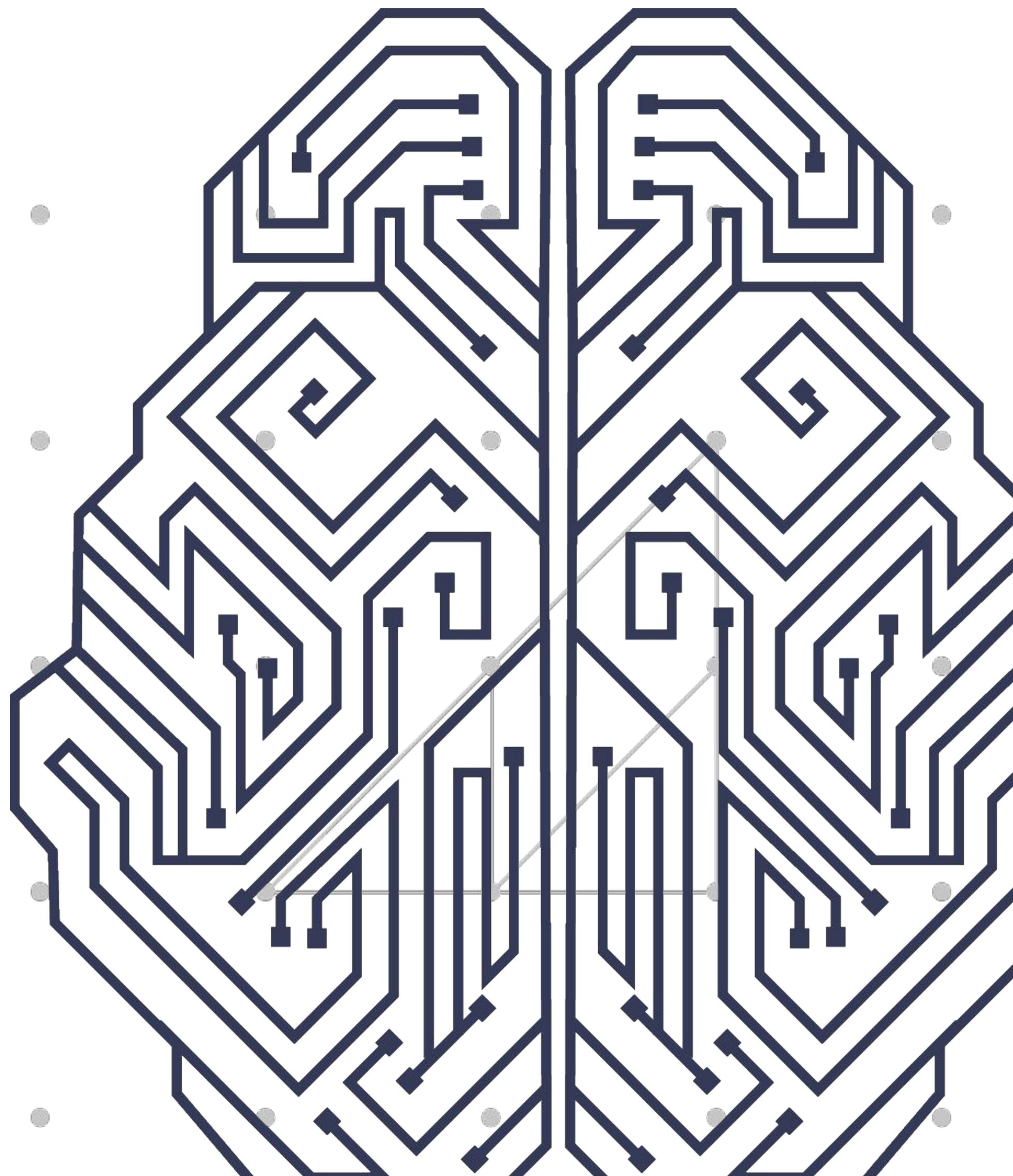
Чтобы проверить способность системы корректировать маршруты самостоятельно, при подготовке к тестам команда Airalab намеренно предусмотрела пересечение маршрутов дронов и учла особенности их полётов над запретной зоной.



Продемонстрировали, как робот может  
предлагать услуги конечным  
пользователям под контролем  
децентрализованной автономной  
организации

# [Ретроспективно] Создавать проект в Ethereum 2015 года - это:

- Найти интересную тему для изучения командой на годы вперёд.
- Заниматься реализацией наукоемких задач в формате волшебника.
- Работать без инструментов, медленно и тратя время на попутные проблемы.
- Наслаждаться свободой, критоанархизмом, и видением общества будущего, где всё важное защищает сеть.







running in Ethereum mainnet. Also we published on GitHub a set of tools for creating projects in the Robot-as-a-Service format and decentralized applications or serverless applications to work with the network.

**2018**

## ALFA NETWORK OVER ETHEREUM AND IPFS

The IoT market is only growing up, which means that for connecting robots there is a huge opportunity to use web3 technologies straight away to organize human-to-machine and m2m communication. Cryptocurrencies, smart contracts, sovereign identification can be a strong driver for the development of Robot-as-a-Service around the world.

[Go to Robonomics Dapp](#)

**2017**

## ROBONOMICS NETWORK CONCEPT

We formed a common concept for creating a decentralized network of providers for servicing Smart cities — the Robonomics network.

[Read Robonomics whitepaper](#)

**2015 - 2017**

## ETHEREUM + ROBOT OPERATING SYSTEM DEV STAGE

# Robonomics: platform for integration of cyber physical systems into human economy

*For engineers, smart cities and Industry 4.0 creators*

Sergey Lonshakov  
Aleksandr Krupenkin  
Aleksandr Kapitonov, PhD  
email research@aira.life

Evgeny Radchenko  
Alisher Khassanov  
Aleksandr Starostin  
email engineering@aira.life

May 12, 2018

## Abstract

Full-scale appliance of cyber physical systems (CPSs) in production, logistics and urban life will allow us to cope with the increasing complexity of supply chains, and deliver quality products to consumers. The main issue here, according to the articles authors, is arranging the global collaboration of different CPSs.

We consider arranging the collaboration of autonomous cyber physical systems work as a network based on market mechanisms to be the most sustainable option.

The network of distribution, control and provision of services by cyber-physical systems adaptable to human needs, built on the basis of market mechanisms and directly accessible to the end user, can be created on the basis of p2p technologies. This allows the combination of technical and economic parameters of the transaction to the machine.

Building such a peer-to-peer network can be carried out on the basis of the Ethereum infrastructure. By expanding the capabilities of the basic communication protocol, we can train cyber physical systems to interact with market mechanisms and contractual obligations.

The creation and development of a platform that provides tools for working with the robot economy network (briefly - the Robonomics platform) will allow designers of new cities and industrial zones to build trust among the autonomous robots services, provide direct user access for ordering products from autonomous factories and services of urban sensor networks. This in turn will allow us to put in place a decentralized system that globally monitors the activities of cyber physical systems.

## Contents

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>The economy of robots</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>The idea of a cyber physical system</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Liability of the machine</b>	<b>4</b>



# R&D проекта Робономика в хронологии с 2015 до конца 2018 года:

(1) Как можно запустить КФС с помощью децентрализованного компьютера?

(2) Как можно передать программу на исполнение КФС под управлением децентрализованного компьютера?

(3) Что уникального с точки зрения рынков применения робототехники даёт децентрализованный компьютер?

(4) Что необходимо реализовать в сети поверх децентрализованного компьютера для массового внедрения в реальный сектор экономики?

(5) Как избежать централизации сети провайдеров поверх децентрализованного компьютера?

(6) Как должна быть реализована эмиссия и комиссия для провайдеров сети, решющей задачи (1), (2), (3), (4), (5)?

(7) Как преодолеть этап становления сети поверх децентрализованного компьютера?



Search or jump to...

Pull requests Issues Codespaces Marketplace Explore

Logout +

airalab / robonomics\_contacts

Public

Edit Pins

Unwatch 19

Fork 32

Starred 81

<> Code Issues 1 Pull requests Actions Security Insights Settings

master

2 branches

13 tags

Go to file

Add file

<> Code

akru Redeploy generation 5 contracts

91ec436 on Apr 17, 2019 502 commits

build/contracts	Redeploy generation 5 contracts	3 years ago
contracts	Redeploy generation 5 contracts	3 years ago
migrations	Fix DutchAuction for Aragon finance app	3 years ago
test	Added precompiled contracts; Fix TravisCI tests	3 years ago
.gitignore	Improved gas accounting; Improved readability of smart contracts; Add...	4 years ago
.gitmodules	Updated gas expenses, release prepare	3 years ago
.travis.yml	Updated gas expenses, release prepare	3 years ago
LICENSE	Drop unused ethpm file	4 years ago
README.md	Added malleable signatures notice	3 years ago
audit.md	Updated gas expenses, release prepare	3 years ago
config.js.example	Added precompiled contracts; Fix TravisCI tests	3 years ago
gas-expenses.md	Updated gas expenses	3 years ago
gen5-config.js	Generation 5 deployment	3 years ago
package.json	Added precompiled contracts; Fix TravisCI tests	3 years ago
truffle.js	EVM: byzantium -> petersburg	3 years ago

☰ README.md

## Robonomics platform contracts

build passing release v1.0

Keep all significant smart-contracts in this repository.

### About

Robonomics network infrastructure based on Ethereum Blockchain.

ethereum smart-contracts solidity  
airalab robonomics-contracts

Readme

BSD-3-Clause license

81 stars

19 watching

32 forks

### Releases 10

Robonomics network launch Latest  
on Apr 16, 2019

+ 9 releases

### Packages

No packages published  
Publish your first package

### Contributors 8



### Environments 1

github-pages Active



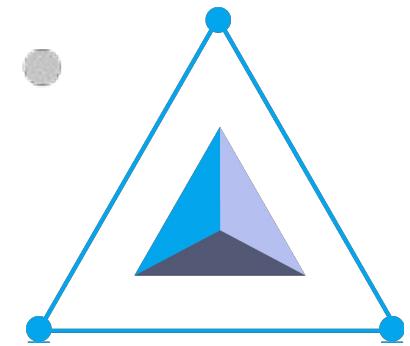
## LIFE CYCLE IN THE ROBONOMICS NETWORK

with the application of observing networks



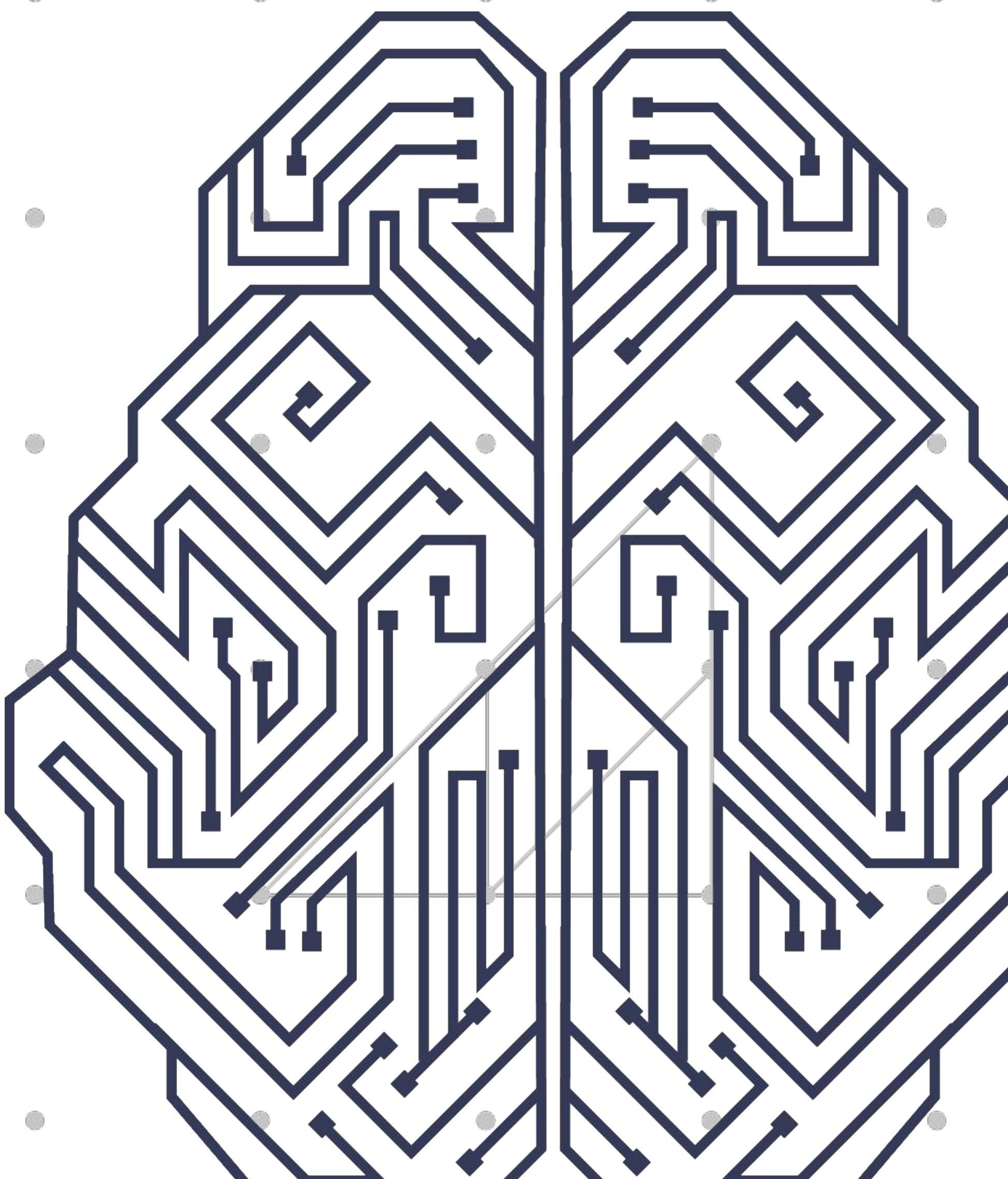
9. В результате поселения транзакции финализируется контракт обязательства,

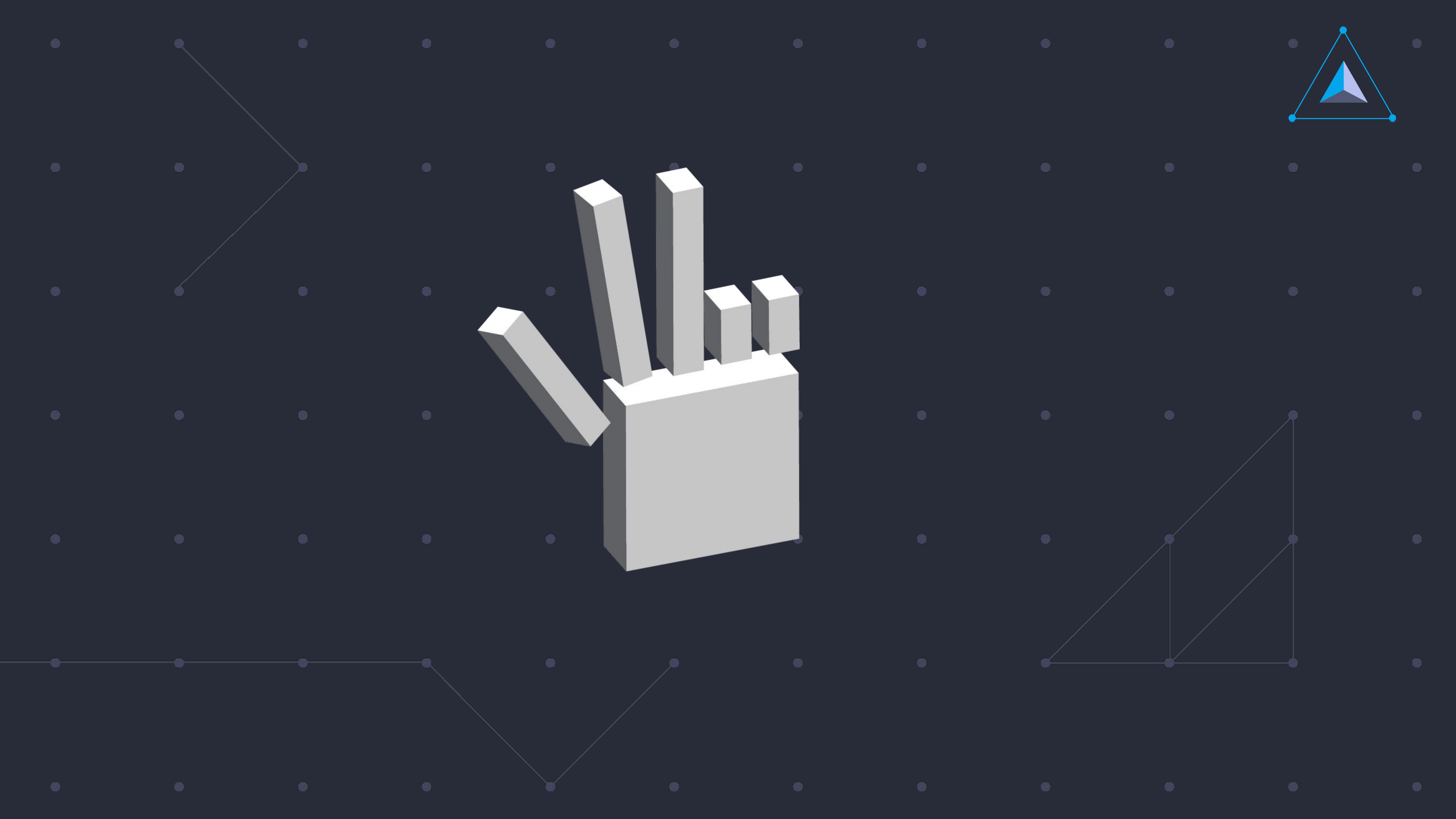
# Запустить программу в Ethereum 2018



года - это:

- Написать набор умных контрактов для децентрализованного компьютера.
- Обеспечить связь между offchain и onchain процессами.
- Найти добавленную стоимость и выразить её в токеномике.
- Разместить программу в сети.







Ethereum and Polkadot networks as universal L2 solution for Robot-as-a-Service/IoT nodes. There are more releases on GitHub and new cool tech under armor. We invite developers to our community to spread web3+robotics. Besides the community is welcome to participate in our project life from spring 2020 due to Aragon DAO.

Find more in [Robonomics Keypoint presentation](#)

2019

## **ROBONOMICS AS WEB3 FRAMEWORK**

By November 2018, Airalab had alfa version of the Robonomics network running in Ethereum mainnet. Also we published on GitHub a set of tools for creating projects in the Robot-as-a-Service format and decentralized applications or serverless applications to work with the network.

2018

## **ALFA NETWORK OVER ETHEREUM AND IPFS**

The IoT market is only growing up, which means that for connecting robots there is a huge opportunity to use web3 technologies straight away to organize human-to-machine and m2m communication. Cryptocurrencies, smart contracts, sovereign identification can be a strong driver for the development of Robot-as-a-Service around the world.

[Go to Robonomics Dapp](#)



## Ethereum после Devcon V. Конец эпохи Эдо

*В мировой истории Япония периода Эдо примечательна крайней изоляцией от окружающего мира и, что удивительно, расцветом культуры, развитием национальной идеи и государственности в стране. Во многих учебниках данный период называют золотым веком Японии. Аналогичные ассоциации вызывает у меня уходящий в историю Ethereum 1.0.*

Ethereum 1.0 — эпоха Эдо мирового



## Поверх двух мировых компьютеров. Вопросы для исследования

Робономика является примером специфичной сети второго слоя. Читатель, скорее всего, привык видеть в L2-решениях ответы на вопросы масштабирования Bitcoin или Ethereum, но L2-сети – это ещё и сети, расширяющие возможности базового протокола и выполняющие настройку базового слоя к более конкретному случаю применения. Примеры таких сетей вы уже встречали: проекты оракулов, offchain-вычислений и DEEX-решения – Golem, Augur, 0x



рый скроет особенности в работе децентрализованных компьютеров «под капотом» Робономики?

(11) Как создать два одновременно работающих центра эмиссии токена сети, не отказываясь от модели «эмиссия взамен на потраченные вычисления первого слоя»?

(12) Как должны вести себя провайдеры в условиях двуполярной экономики токена?

Ответы на новые вопросы интересны ещё и тем, что после реализации Робономики поверх двух сетей команда проекта сможет расшириться экстенсивно ещё раз, превращая Робономику в платформу использования web3-технологий для задач робототехники.

## В заключение

Уже сегодня почти все роботы подключаются к сети на первом шаге после вскрытия коробки пользователем. Машины образуют собственный Интернет вещей. Отсюда вопрос: зачем разработчикам сегодня думать о применении старых технологий в жизни Интернета вещей. Принятие в робототехнике web3 сделает свою работу – построит портал в кроличью нору, в новый прекрасный Интернет, где уже существует центр управления автоматизированной экономикой. Там мы вас и встретим, друзья!

# R&D Робономики начиная с 2018 года:

(8) Какие специфические различия есть между двумя выбранными для поддержки децентрализованными компьютерами?

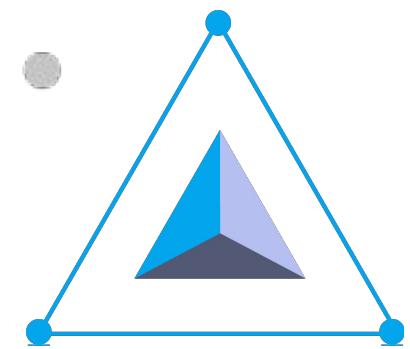
(9) Что нужно учесть в протоколе коммуникации проекта, чтобы работать одновременно с двумя сетями первого уровня?

(10) Как прийти к единому для робототехника фреймворку, который скроет особенности в работе децентрализованных компьютеров «под капотом» Робономики?

(11) Как создать два одновременно работающих центра эмиссии токена сети, не отказываясь от модели «эмиссия взамен на потраченные вычисления первого слоя»?

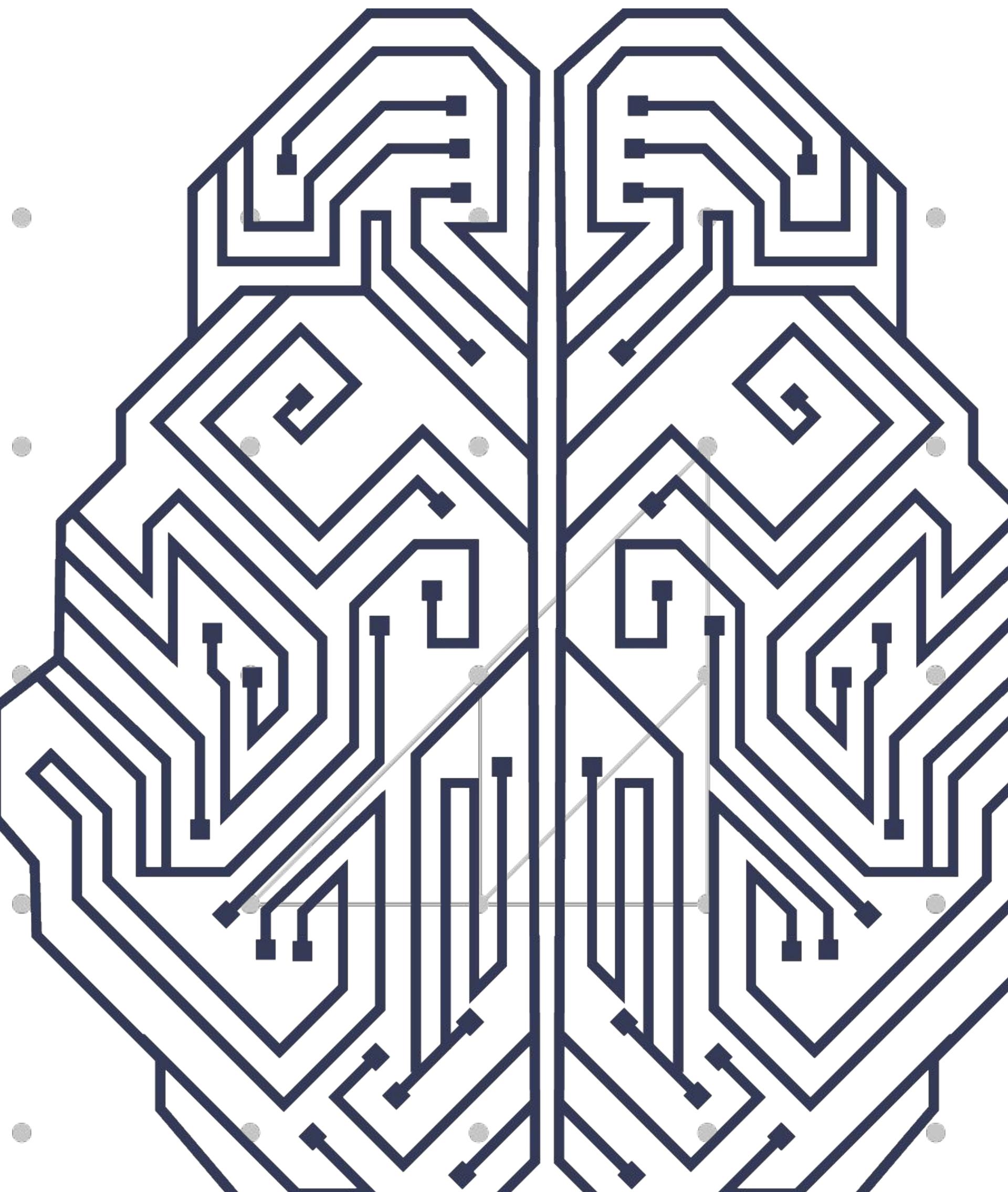
(12) Как должны вести себя провайдеры в условиях двуполярной экономики токена?

# Поддерживать программу в Ethereum



2019 года - это:

- Писать в стол.
- Заниматься всем остальным, кроме работы с Ethereum.
- Все будет на том же месте, где “оставили”: умные контракты не испортятся на протяжении всей криптозимы.







# INFRASTRUCTURE & TECH DEVELOPMENT TIMELINE

## ROBONOMICS TODAY ON TOP OF TWO WORLD COMPUTERS AND ARAGON DAO FOR THE COMMUNITY

We continue to work with developing the Robonomics platform over Ethereum and Polkadot networks as universal L2 solution for Robot-as-a-Service/IoT nodes. There are more releases on GitHub and new cool tech under armor. We invite developers to our community to spread web3+robotics. Besides the community is welcome to participate in our project life from spring 2020 due to Aragon DAO.

Find more in [Robonomics Keypoint presentation](#)

## 2019 ROBONOMICS AS WEB3 FRAMEWORK

By November 2018, Airalab had alfa version of the Robonomics network running in Ethereum mainnet. Also we published on GitHub a set of tools for creating projects in the Robot-as-a-Service format and decentralized applications or serverless applications to work with the network.

2018



Search or jump to...

Pull requests Issues Codespaces Marketplace Explore

Logout +

airalab / robonomics Public[Edit Pins](#) [Unwatch](#) 14 [Fork](#) 62 [Starred](#) 205 [Code](#) [Issues](#) 11 [Pull requests](#) 3 [Discussions](#) [Actions](#) [Security](#) 6 [Insights](#) [Settings](#)[master](#) [5 branches](#) [110 tags](#) [Go to file](#)[Add file](#) [Code](#) **PavelSheremetev** ADD install protobuf compiler to release actions

X bd71a23 2 weeks ago 710 commits

.github/workflows	ADD install protobuf compiler to release actions	2 weeks ago
bin/node	V2.7.0 ( <a href="#">#328</a> )	3 weeks ago
chains	fix properties in ipci specs ( <a href="#">#307</a> )	2 months ago
cli	Enable IPCI governance & XCM config	2 months ago
examples	Rococo v1 release (robonomics v0.23) ( <a href="#">#108</a> )	2 years ago
frame	Robonomics crowdloan pallet ( <a href="#">#312</a> )	last month
io	ADD: libp2p version update ( <a href="#">#317</a> )	last month
primitives	Enable IPCI governance & XCM config	2 months ago
protocol	V2.7.0 ( <a href="#">#328</a> )	3 weeks ago
rpc	V2.7.0 ( <a href="#">#328</a> )	3 weeks ago
runtime	Fix timestamp inherent checks ( <a href="#">#316</a> )	last month
scripts	Fix docker build script ( <a href="#">#325</a> )	2 weeks ago
service	Fix timestamp inherent checks ( <a href="#">#316</a> )	last month
vendor/pallet-xcm	Enable IPCI governance & XCM config	2 months ago
.gitignore	Add <code>Cargo.lock</code> files to prevent Substrate master breaking this example	4 years ago
.gitmodules	Benchmarking ( <a href="#">#115</a> )	last year
.travis.yml	Asynchronous robot liability content provider <a href="#">#33</a>	3 years ago
Cargo.lock	V2.7.0 ( <a href="#">#328</a> )	3 weeks ago
Cargo.toml	Robonomics crowdloan pallet ( <a href="#">#312</a> )	last month
LICENSE	Release 0.25.1 ( <a href="#">#120</a> )	last year
NOTICE	Release 0.25.1 ( <a href="#">#120</a> )	last year

## About

Robonomics node implementation

[parachain.robonomics.network](#) [rust](#) [substrate](#) [polkadot](#) [airalab](#) [robonomics](#) [Readme](#) [Apache-2.0 license](#) [Security policy](#)

205 stars

14 watching

62 forks

## Releases 56

[Robonomics v2.7.0-1](#) [Latest](#)

2 weeks ago

[+ 55 releases](#)

## Packages

No packages published

[Publish your first package](#)

## Contributors 23

[+ 12 contributors](#)



Sergei Lonshakov

Jul 7, 2020 · 5 min read · Listen



## Foundation of the Robonomics parachain



In the Robonomics parachain we see a significant increase in bandwidth while maintaining an open and decentralized environment around the project. Robonomics will become faster, cheaper to use, but its users will be able to use the solutions of other parachains of the Polkadot and KUSAMA networks...

In the process of developing Robonomics, as a parachain, the core team of the project developers created a plan consisting of several events described below:

- Launch of Dapp Lifetime Subscription
- Robonomics Parachain Test



Sergei Lonshakov

289 Followers

Blockchain+IoT projects developer, Robonomics platform architect

Follow



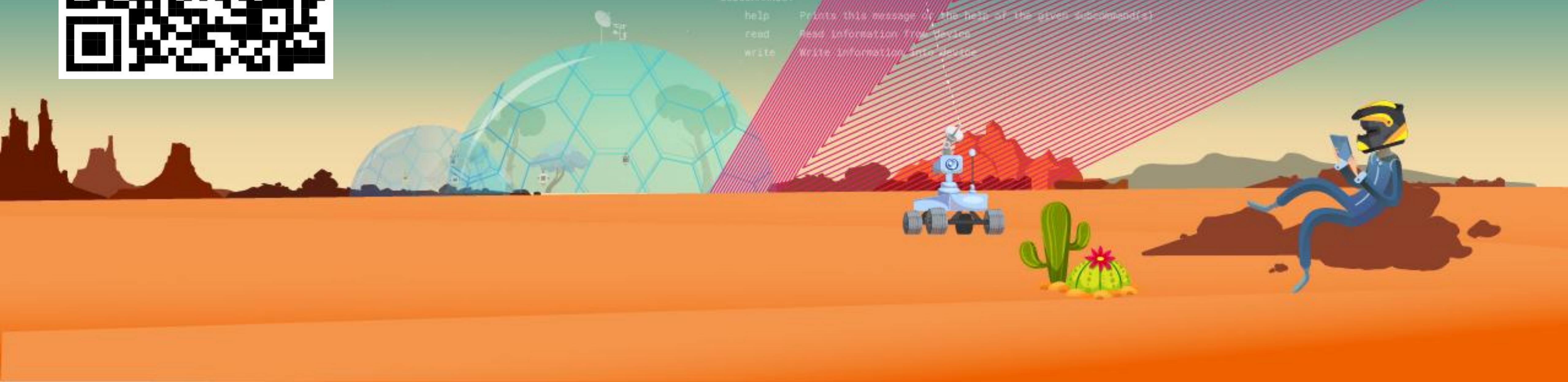
# AN ARCHITECTURE IMPOSSIBLE WITHOUT KUSAMA



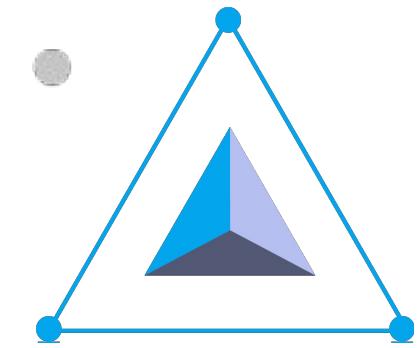
\$ robonomics io  
robonomics-io 0.18.0  
Run I/O actions using Robonomics Framework.

USAGE:  
robonomics io [FLAGS] [OPTIONS] <SUBCOMMAND>

SUBCOMMANDS:  
help Prints this message or the help of the given subcommand(s).  
read Read information from device.  
write Write information into device.

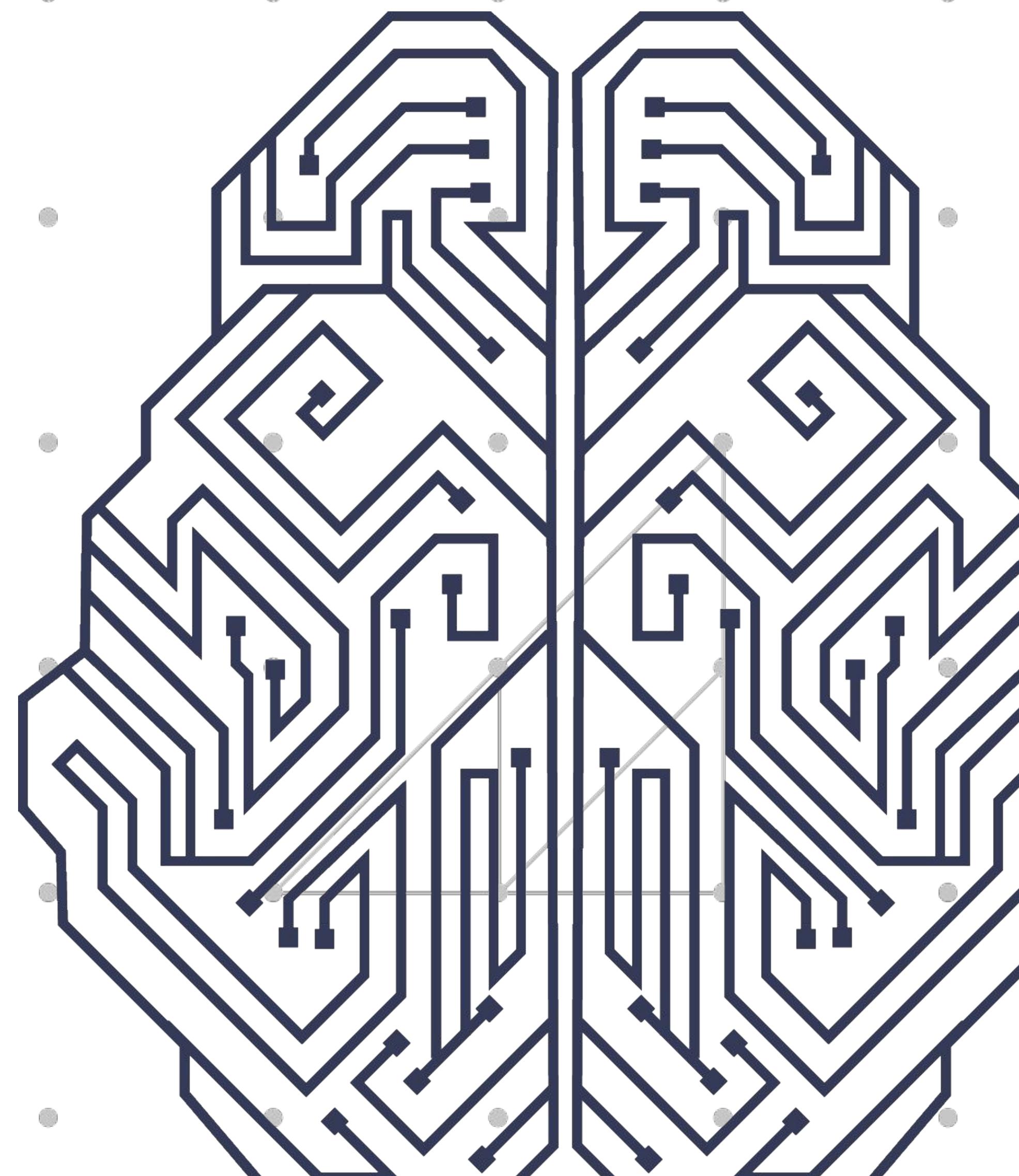


# Заниматься разработкой под Polkadot



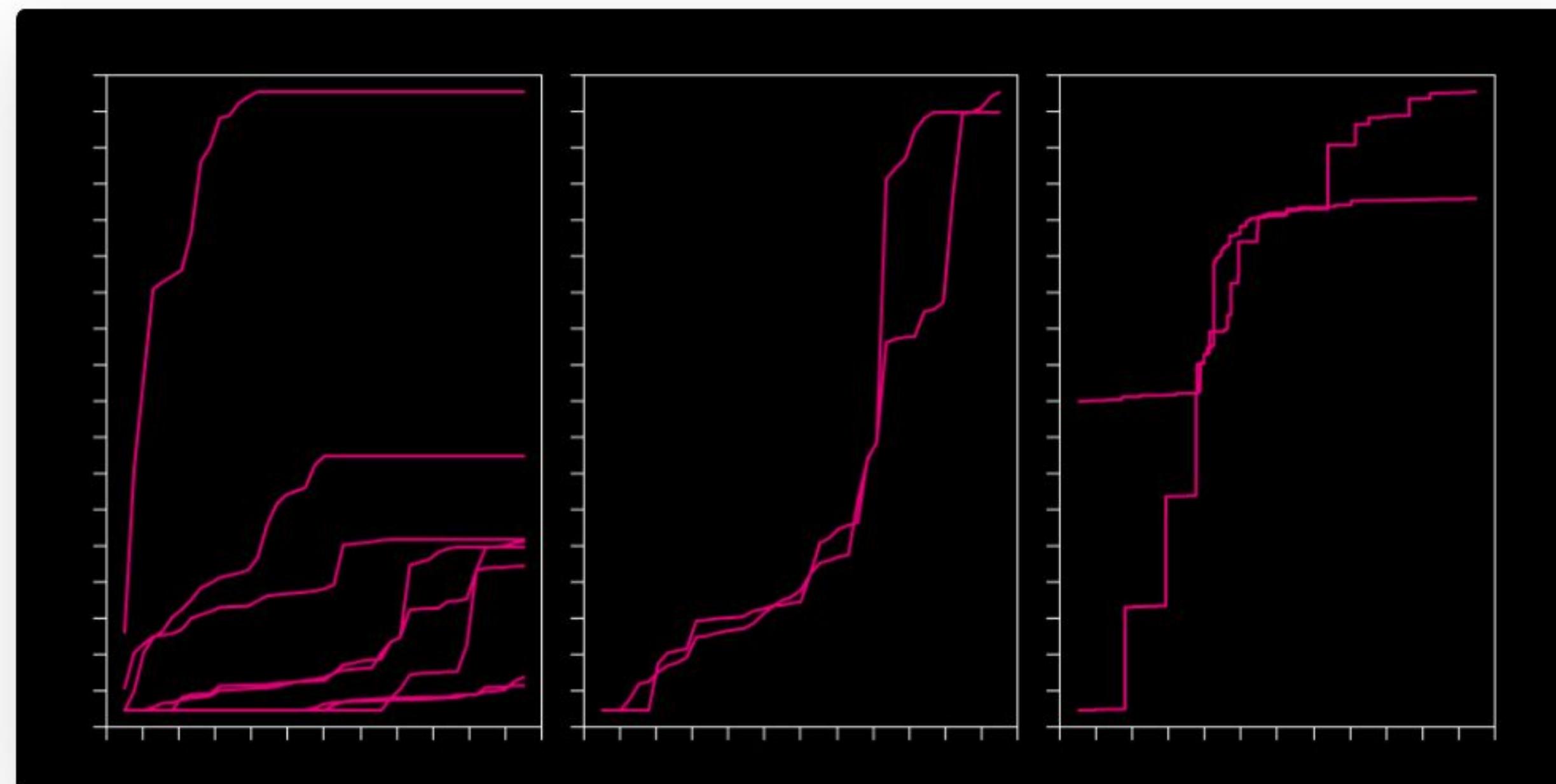
## 2019 года - это:

- Стремиться поспевать за разработчиками substrate.
- Быть бета-тестерами standalone цепочки на substrate.
- Изучать особенности гетерогенной мультичейновой сети в её первой версии: аукционы, коллаторы / валидаторы, 2 слоя консенсуса (малыш и дедушка), **отказ от консенсуса коллаторов**.
- Успевать за популярностью!



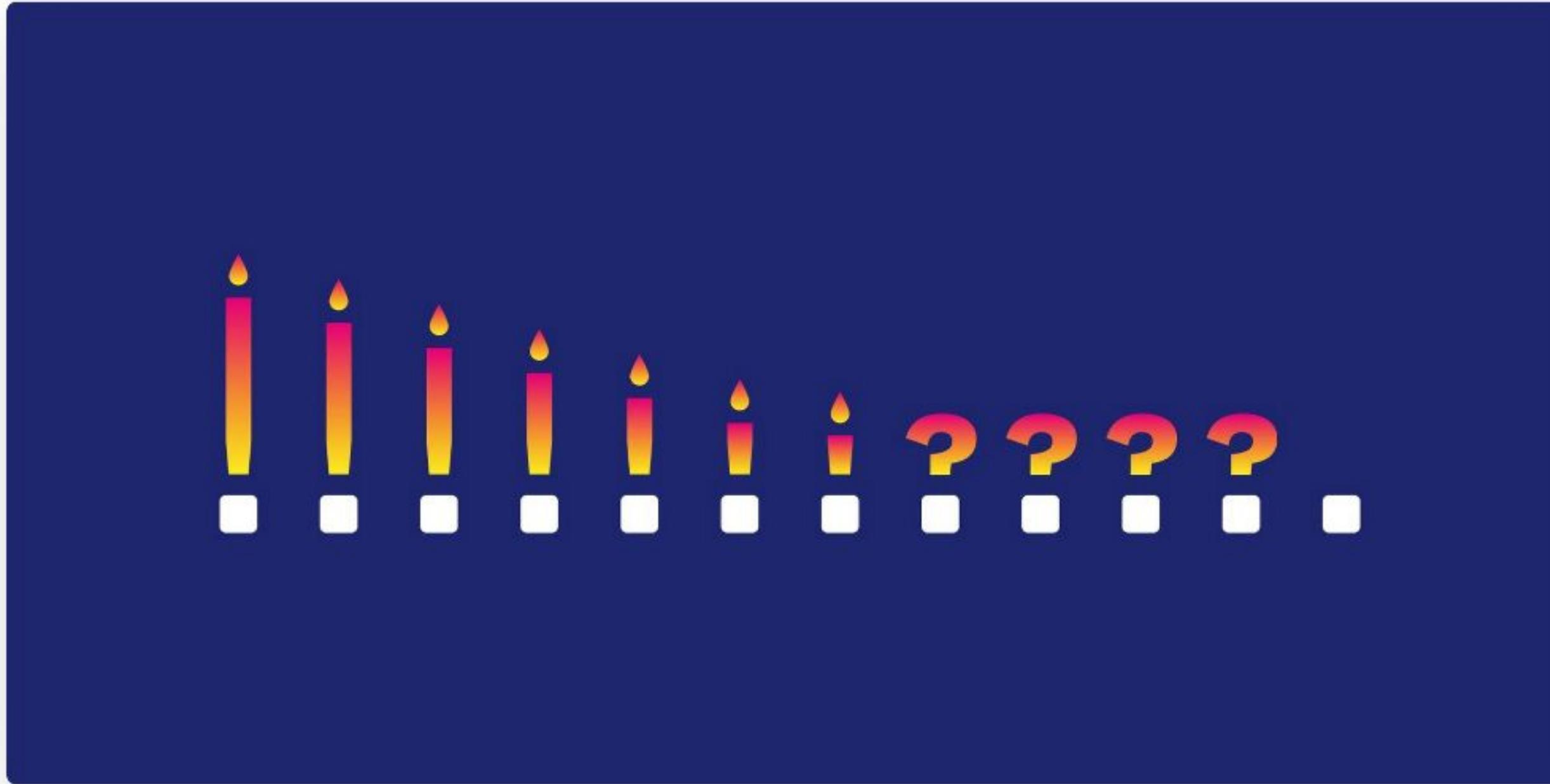
# Making History: An Overview of the First Five Parachain Slot Auctions on Kusama

August 18, 2021 in [Kusama](#), [Parachains](#), [Research](#)  by Polkadot



# Research Update: The Case for Candle Auctions

July 15, 2021 in [Research](#), [Polkadot](#), [Kusama](#)  by Polkadot

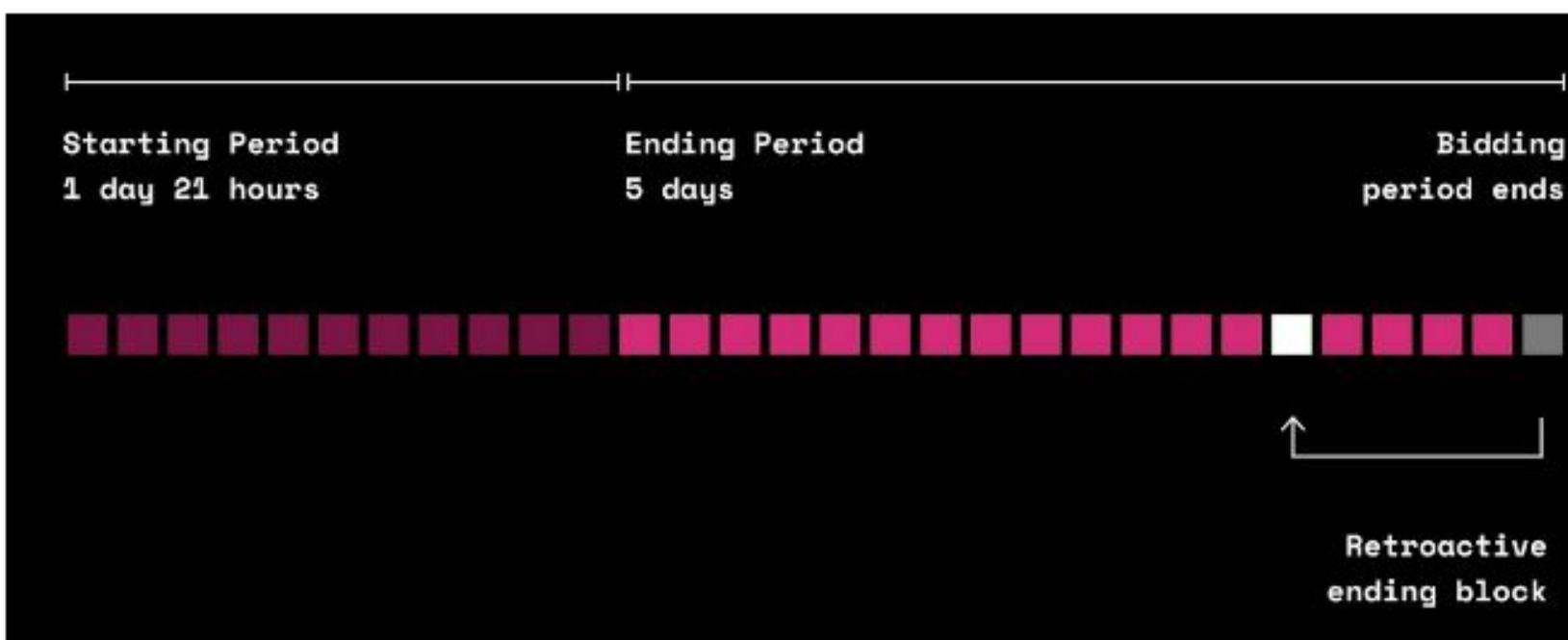


By Samuel Häfner, Web3 Foundation Research Scientist

Parachain auctions are a central feature of both Kusama and Polkadot. Their

substantial, its true value will be realized once a community of interoperable parachains is live. With the successful completion of the first parachain slot auction, we are one step closer to that vision.

The first auction took place over seven days, and the bidding period ended on Tuesday, June 22nd at 09:28 UTC. As per the modified [candle auction](#) format, the winner was determined retroactively with the endpoint of the auction selected at block #7,953,903 (June 17th, 2021).



*Kusama follows a modified candle auction format, with the auction's endpoint determined retroactively to take place within a 5 day ending period*

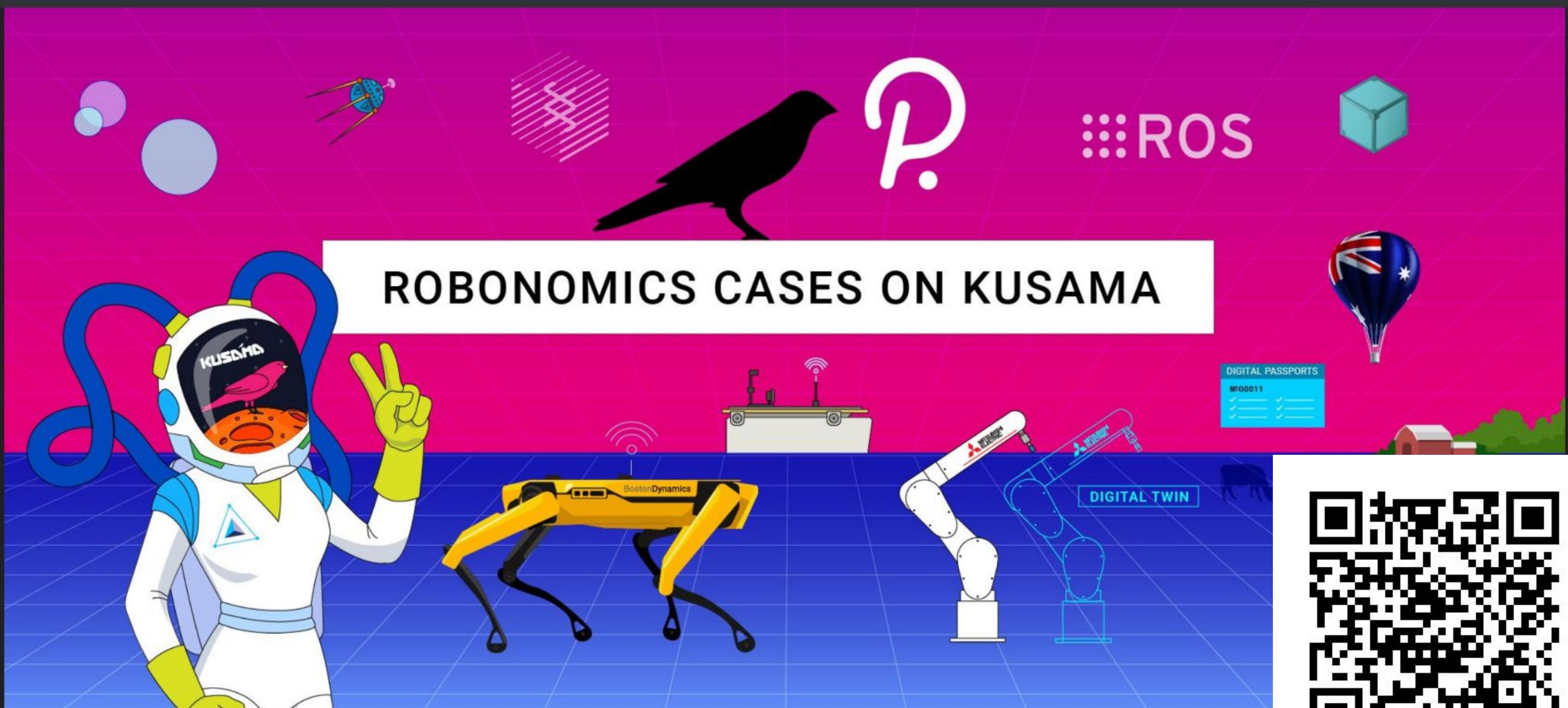
The highest bidder for the first auction was [Karura](#), a DeFi hub for Kusama and [Acala](#)'s sister network, which was automatically onboarded to the first parachain slot and began successfully producing blocks within just three hours of the auction's close. Acala is a cross-chain decentralized finance DeFi hub for the Polkadot ecosystem, whereas Karura will serve the Kusama community.

While Karura and Acala are designed to operate in parallel and share the same code, they are distinguished by their financial derivatives, and are expected to be interoperable with each other once the planned bridge between Polkadot and Kusama is operational. With its successful connection to the Relay Chain, Karura now has access to Kusama's shared security and interoperability between parachains, such as Statemine and those to be added via subsequent auctions.

## How a blockchain becomes a parachain

A core element of the vision behind Polkadot is creating a secure environment for blockchains to communicate, while also giving teams the freedom and flexibility to implement the optimal design for their own particular use cases. As such, the only





**POLKADOT FOR THE IOT MARKET: ROBONOMICS IS READY FOR REAL WORLD USE CASES ON KUSAMA!**

## IMPORTANT NEWS &amp; ANNOUNCEMENTS



# ROADMAP UPDATE

March '22

- + **Release 1.8.2 - sudo is removed**
- + **The parachain works steadily**
- + **IoT subscriptions are tested**
- + **The Robonomics Academy is coming**

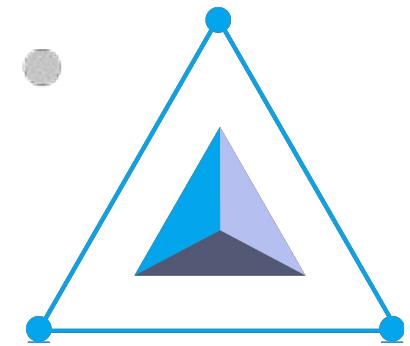
ROBONOMICS PARACHAIN UPDATES, MARCH '22



## IMPORTANT NEWS &amp; ANNOUNCEMENTS

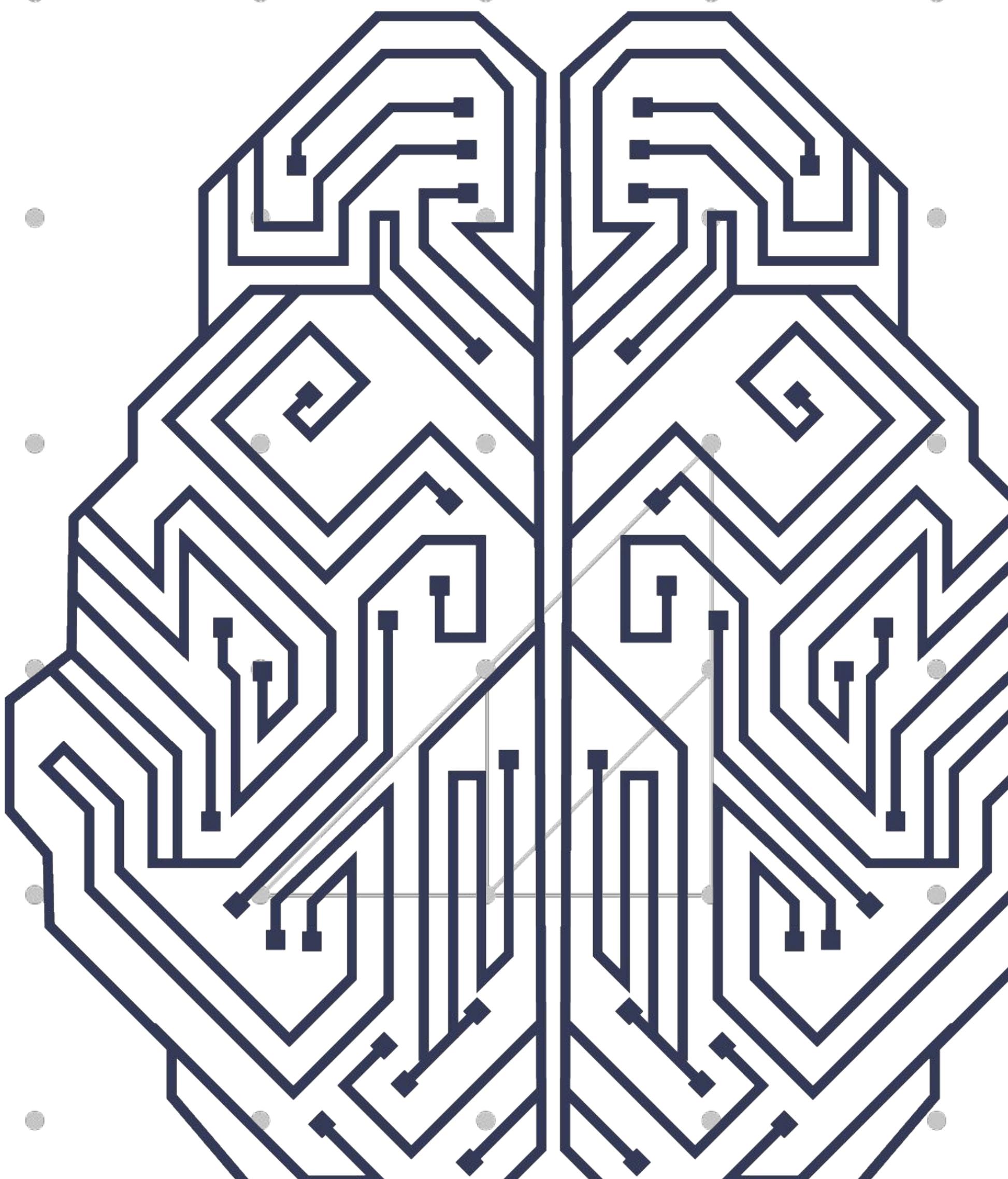


# Заниматься разработкой под Polkadot



## 2020 года - это:

- Пропустить первые 15 - 20 аукционов.
- Заниматься “ручными” автоматизациями.
- Всё также успевать за parity.
- Получить первые тесты гетерогенной мультичайновой сети.





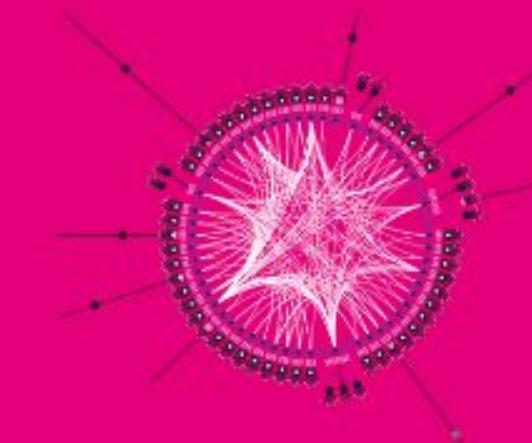
POLKADOT

VS

ETHEREUM 2.0



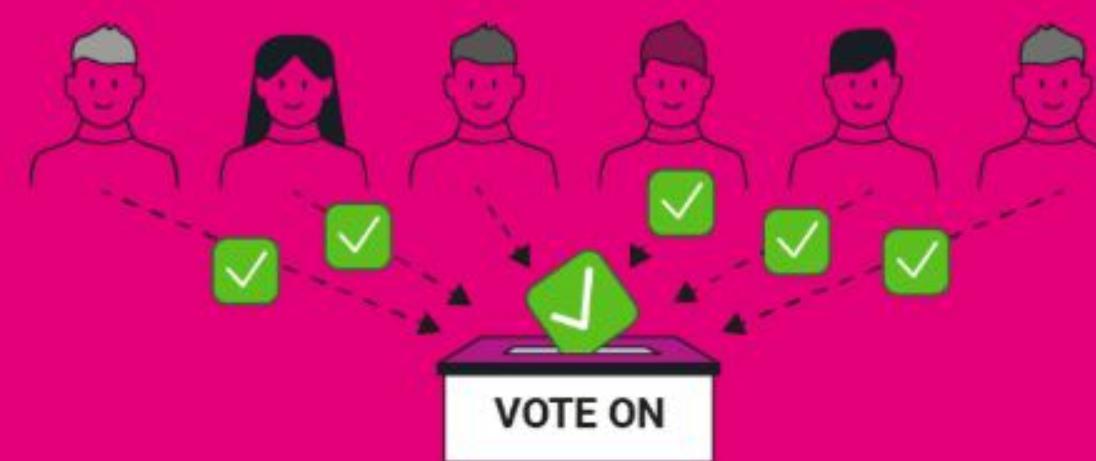
Сеть гетерогенных блокчейнов



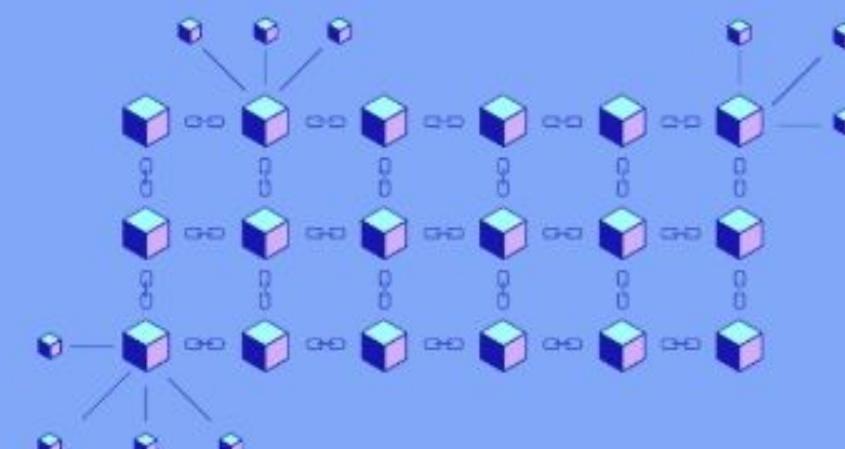
On-chain управление протоколом



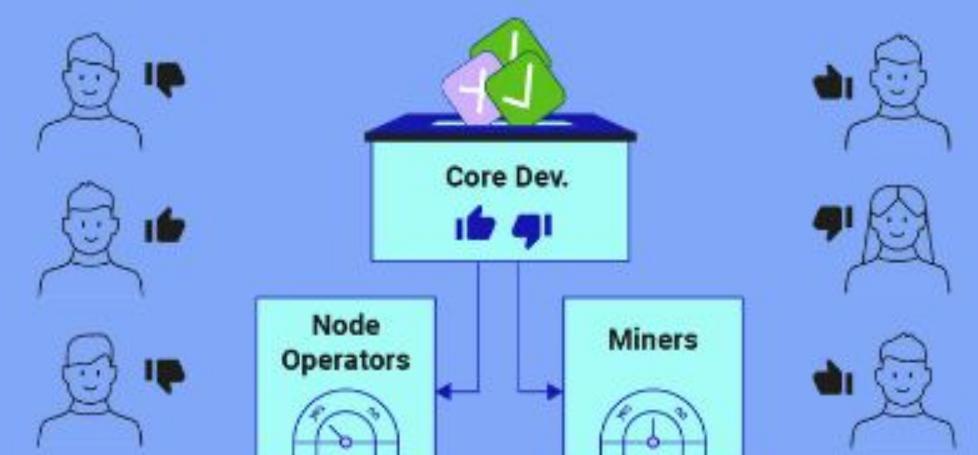
Аукционы пропускной способности в общей сети



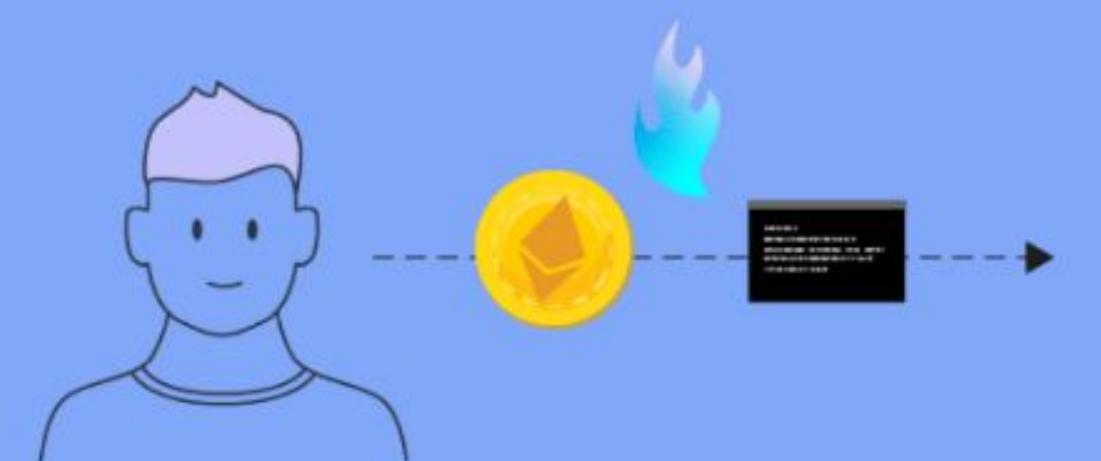
Сеть однородных шард



Защита от тирании толпы

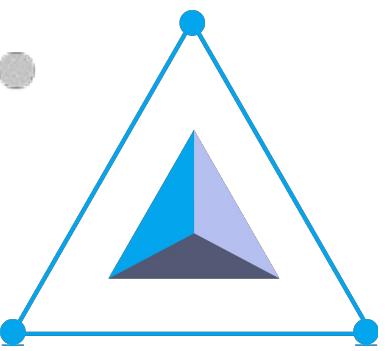
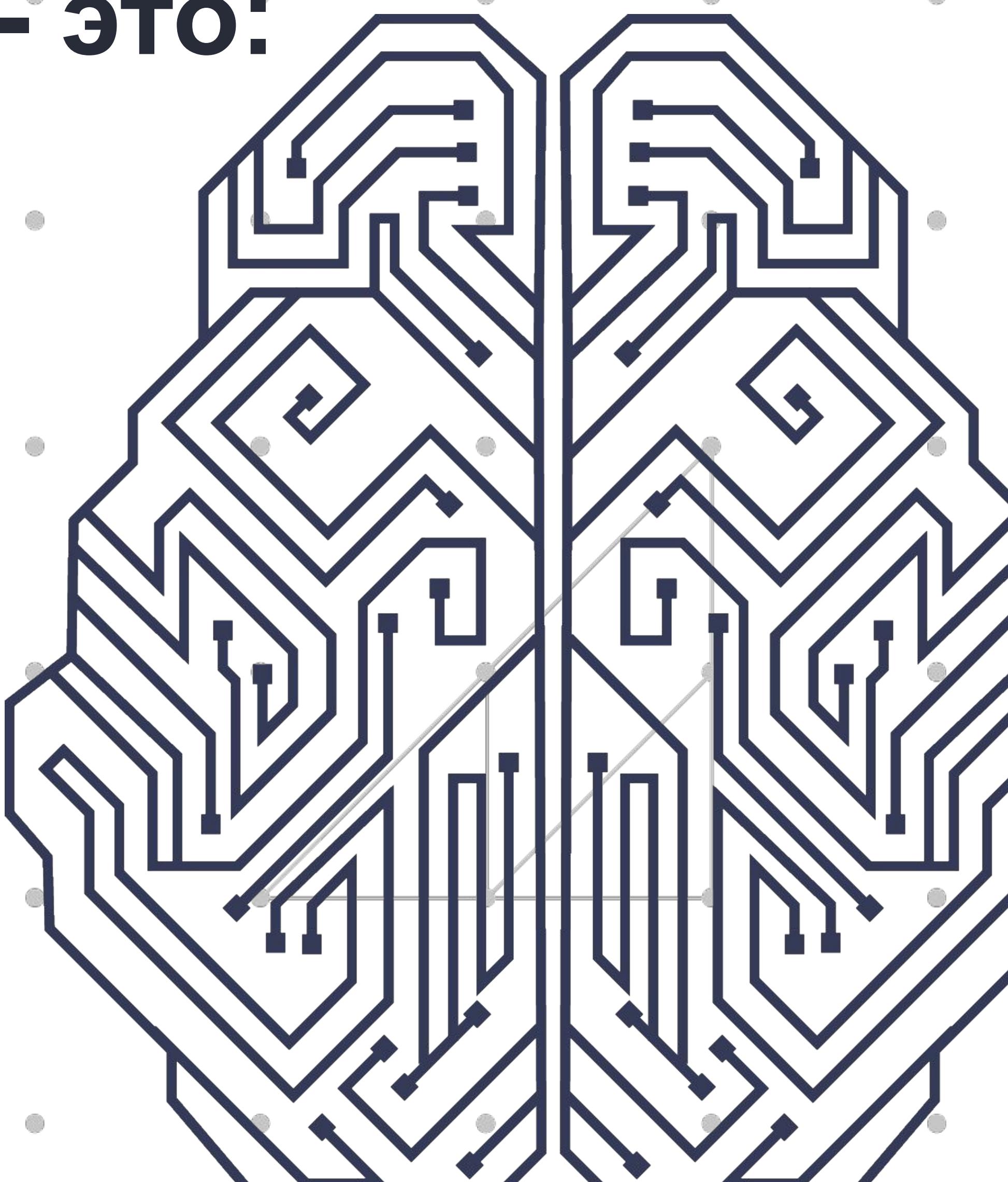


Оплата газа пользователями



# Заниматься R&D под Polkadot и Ethereum в 2023 - 2024 году - это:

- Отказ от HRMP в Polkadot.
- OpenGov в Polkadot.
- Substrate connect vs eth2 light clients.
- Sharding vs zk-rollup в Ethereum.



Thank you  
for your attention!





Robonomics Academy  
Online Courses

## Sovereign Smart Home with Robonomics and Home Assistant



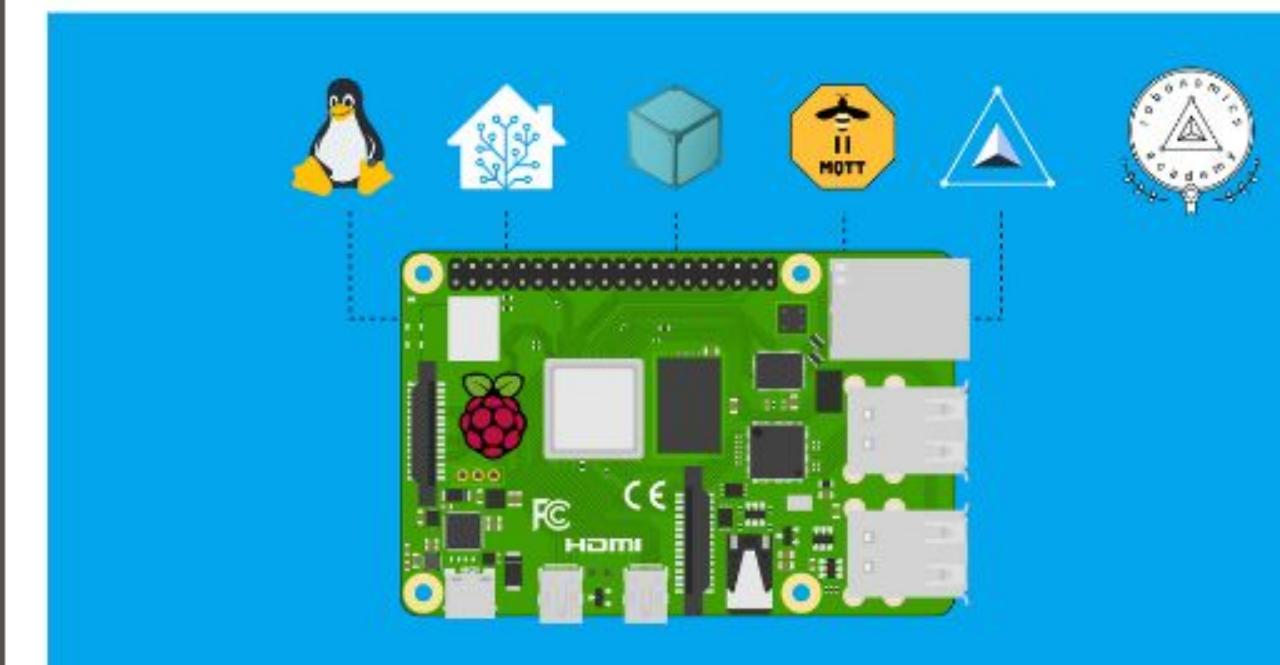
1



### Theoretical Briefing

Theory ~ 15 min

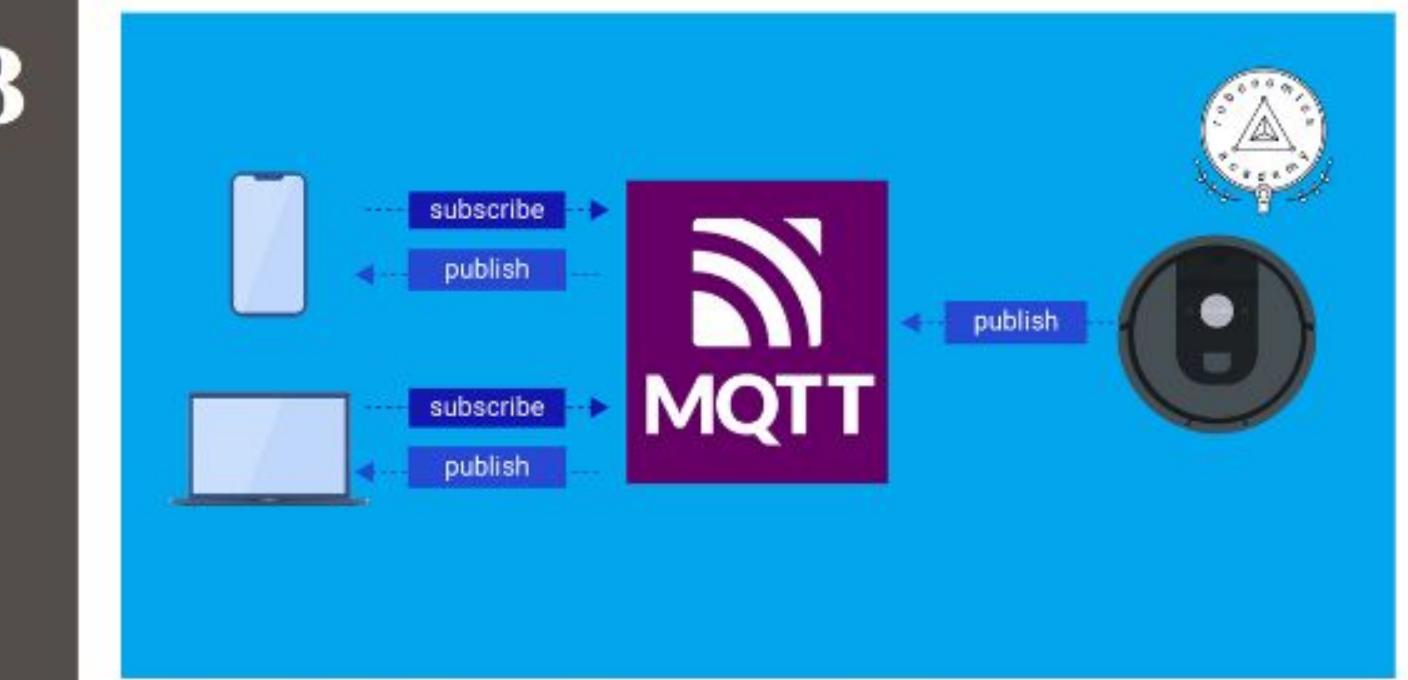
2



### Raspberry Pi Setup

Practice ~ 80 min

3



### MQTT Broker Setup and Home Assistant Init

Practice ~ 15 min

4



5



6

