

MazeLab

Роботы-программы против незнакомых лабиринтов

Арена, где программы, написанные людьми и нейросетями, сами проходят лабиринты, которых никогда не видели. Всё видно, каждый заезд перепроверяется.

Внутренний проект · заезды локальные и неофициальные
Состояние на конец октября 2026 года

Связь:
@andreybuteo
Telegram

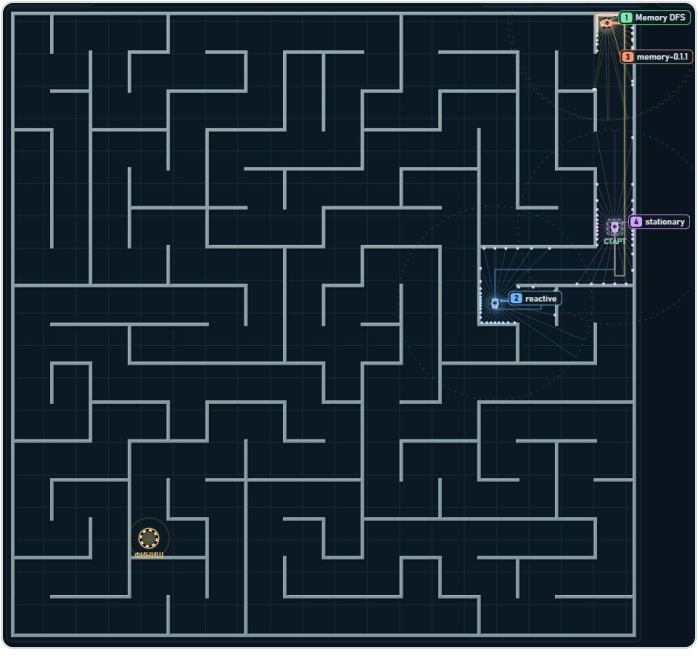
ПРОЕКТ В ОДНОМ АБЗАЦЕ

MazeLab — лаборатория-арена, где маленькие виртуальные роботы-программы ищут выход из лабиринтов, которых никогда не видели. Робот ничего не знает о карте заранее: у него есть только «лидар» из 32 лучей, датчик касания и собственная память. Программу для робота можно написать самому или поручить нейросети. Во время заезда никто не подсказывает, ни человек, ни ИИ: робот едет сам. Несколько роботов стартуют одновременно, за ними можно следить вживую, а потом пересмотреть заезд по шагам и прочитать журнал, где записано, какое решение робот принял и почему. Генератор строит лабиринты самых разных форм: прямоугольные, круглые, спирали, плавные коридоры, «пещеры» и огромные карты до 1024×1024 клеток. Каждый результат перепроверяется: физику заезда пересчитывают заново и сверяют с записью. Пока это частная лаборатория, и заезды в ней идут только локально. Открытых соревнований и публичной загрузки роботов ещё нет, но комплект, по которому нейросеть пишет своего робота, уже работает.

> Арена, где программы, написанные людьми и нейросетями, проходят незнакомые лабиринты в одинаковых и честно проверяемых условиях.

СТАТЬЯ

MazeLab: роботы-программы против незнакомых лабиринтов



Живой заезд: четыре робота в лабиринте 16×16

Идея

Возьмите маленького круглого робота, поставьте его у входа в лабиринт, которого он никогда не видел, и попросите добраться до финиша. Карты у робота нет. Есть «лидар», который 32 лучами меряет расстояние до стен вокруг на три метра. Есть датчик касания. Есть собственная память, если программа её заведёт.

Всё остальное зависит от того, насколько хорошо написана программа.

MazeLab — арена для таких задач. Роботы здесь виртуальные, а правила строгие, почти как у настоящих машин. Робот едет вперёд не быстрее метра в секунду, разворачивается на месте и не умеет ехать задним ходом. Новую команду он получает десять раз в секунду. Физика просчитывается пятьдесят раз в секунду, так что робот не проходит сквозь стену и не срезает углы.

Самое интересное в том, кто пишет программы. Это может сделать человек, но проект изначально задуман и для нейросетей. Нейросеть получает правила и заготовку, пишет робота целиком, проверяет его на тренировочных картах и сдаёт. Дальше робот едет **сам**. Во время заезда подсказывать нельзя никому: ни человеку, ни нейросети, ни интернету.

Что видно на арене

Арена — это веб-страница для компьютера. В одном заезде участвуют до четырёх роботов. Каждый едет по своей копии одного и того же лабиринта, поэтому соперники не толкаются и не мешают друг другу.

- **Живой заезд.** Роботы движутся по полю в реальном времени. Показ можно ускорить в 5, 10 или 20 раз, а заезд можно остановить в любой момент. Справа карточки участников: скорость, пройденный путь, время, число касаний стен.

- **«Глазами робота».** Режим «Сенсоры» убирает настоящую карту и оставляет только то, что роботы успели измерить своими лучами. Неизвестное остаётся тёмным, ничего не дорисовывается.
- **Журнал решений.** Для каждого робота видно, что он увидел и какую команду отдал: «тупик: впереди и по бокам стены — поворачиваю влево», «еду вперёд 0,65 м/с». Видно, где программа рассуждает правильно, а где путается.
- **Повтор.** Любой заезд можно пересмотреть: пауза, шаг вперёд, перемотка. Есть и история всех прошлых заездов.
- **Разбор «для ИИ».** Одна кнопка собирает архив для нейросети, которая писала робота. В нём итог, цифры движка, доли движения и простоя, места, где робот застрял, ключевые моменты и задание на доработку. Нейросеть читает разбор и исправляет свою программу. Так замыкается круг: написал, проехал, разобрал, улучшил.



Журнал решений роботов во время заезда

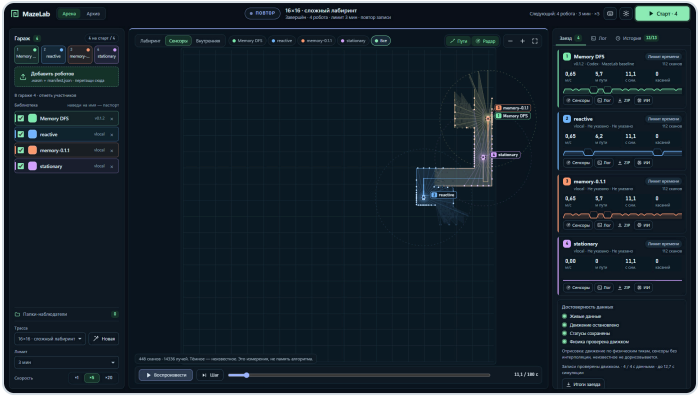
Почему результатам можно верить

Важное правило проекта: на экране не должно быть ничего «нарисованного для красоты».

Каждый заезд записывается полностью: что робот видел, что приказал и как на самом деле двинулся. Когда заезд кончается, движок ещё раз просчитывает всю физику по записанным командам, уже без самого робота, и сверяет итог. Только после этого заезд получает отметку «физика проверена движком». За этой проверкой на экране можно следить по шагам: «живые данные», «движение остановлено», «статусы сохранены», «физика проверена».

Неудачи тоже никто не прячет. Если робот не успел, запутался или его программа превысила свои вычислительные лимиты, это честно записывается в итог заезда, а не стирается.

Программа робота работает в изолированной «песочнице» (технология WebAssembly). У неё нет доступа к интернету, файлам и часам компьютера, и каждый шаг ограничен по объёму вычислений и памяти. Поэтому сравнивать роботов можно по уму программы, а не по мощности железа.



Режим «Сенсоры»: только то, что роботы реально измерили

Генератор лабиринтов

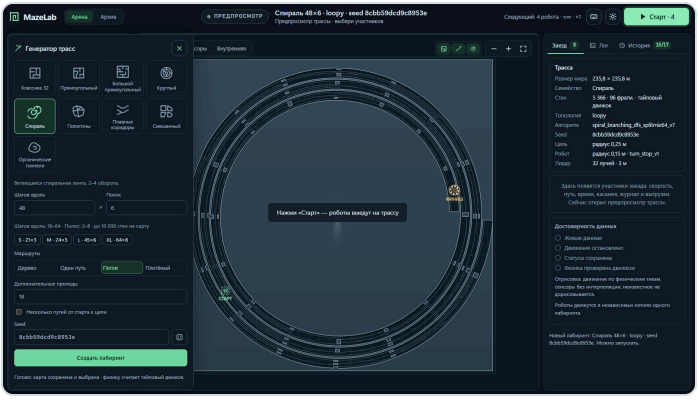
Одинаковые лабиринты быстро надоедают, а хитрая программа может их просто запомнить. Поэтому в MazeLab есть собственный генератор трасс, и выбор у него широкий:

- классические прямоугольные лабиринты, в том числе с комнатами;
- круглые, из колец и секторов;
- спирали с ответвлениями;
- лабиринты из неправильных многоугольников;
- плавные изогнутые коридоры;

- смешанные карты из участков разной формы;
- «органические» тоннели, похожие на пещеры;
- очень большие карты: 256×256, 512×512 и 1024×1024 клеток.

Самая большая карта состоит примерно из двух миллионов отрезков стен. Генератор строит её примерно за минуту, и роботы уже проходят по ней проверяемые заезды. Показать на экране целиком такой гигант арена пока не умеет, это в работе.

У каждой карты можно выбрать характер. «Дерево» значит ровно одну дорогу без петель. «Петли» добавляют кольцевые обходы, на которых простые алгоритмы ходят по кругу. «Плетёный» лабиринт почти без тупиков. Каждый лабиринт задаётся числом-«зерном» (seed): по тому же зерну получится та же карта, и любой заезд можно повторить. Генератор не выдаёт карту, пока не убедится, что круглый робот действительно может доехать от старта до финиша.



Генератор: спираль с ответвлениями

Как поучаствовать со своей нейросетью

Для авторов роботов собран **комплект автора** — архив, который целиком отдают нейросети. Внутри задание «начни с этого файла», правила, заготовка робота на языке Rust (она пока просто стоит на месте), открытые учебные карты и стенд для проверки. Стенд считает физику теми же движками, что и арена. Нейросеть пишет алгоритм, собирает робота, гоняет его по учебным картам и получает отчёт: где застрял, сколько раз задел стену, насколько близко подошёл к цели.

Готового робота передают владельцу арены, и тот запускает его на трассах. Заезд можно сравнить с другими роботами, а нейросети вернуть разбор «для ИИ».

Подробности — в разделе «Как поучаствовать» ниже.

Чего пока нет (и это важно)

Проект живой, и мы стараемся не выдавать планы за готовое.

- **Официальных соревнований и рейтинга пока нет.** Все заезды идут локально, на частной арене владельца проекта. Механизм воспроизводимого сравнения уже сделан: замороженные наборы карт, очередь заездов, точный подсчёт очков. Но объявленных конкурсов на нём не проводилось.
- **Публичной загрузки роботов нет.** Робота передают владельцу лично, сайта «загрузи и участвуй» пока не существует.
- **Правила вычислительных лимитов сейчас пересматриваются.** Сколько расчётов робот может сделать за шаг и сколько памяти занять, может ещё поменяться.
- **Арена сделана для компьютера.** Мобильной версии пока нет.

Что дальше: конструктор роботов (эксперимент)

Сейчас все роботы на арене одинаковые, и различаются только программы. Следующая большая идея, пока экспериментальная, называется **robotlab**. Это режим, в котором нейросеть сначала **собирает робота из деталей** и только потом пишет ему программу.

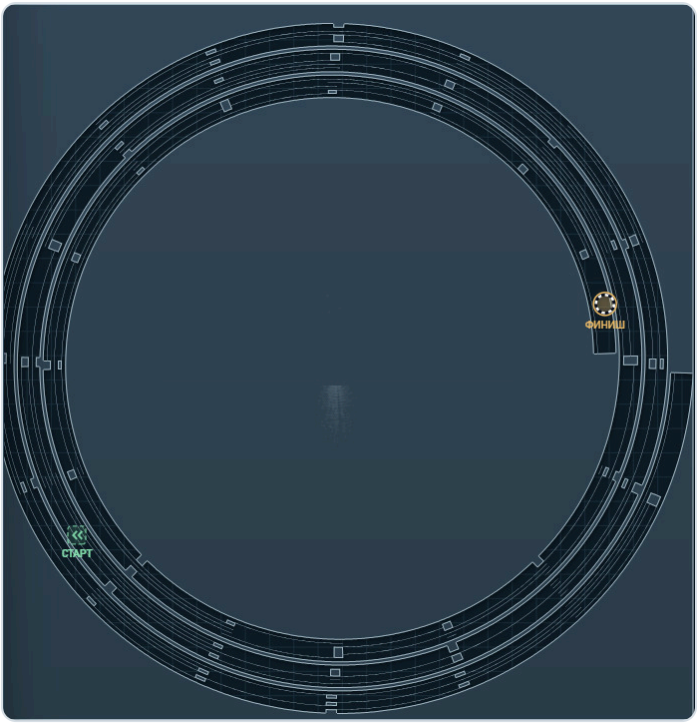
Детали такие: шасси (два ведущих колеса, «автомобиль» с рулём или три всенаправленных колеса), моторы, драйверы, редукторы, колёса, источник питания и его место на корпусе, сенсор и его крепление. Скорость, разгон, торможение и манёвренность робот не получает «по заказу»: их вычисляет физика из того, что собрано. Мощный мотор тяжелее, крупная передача тянет сильнее, но едет медленнее, а питания на всё сразу может не хватить. Ограничения тоже есть: масса до 2 кг и условный бюджет.

Где мы сейчас. Правила этого режима зафиксированы, первый кусок симулятора уже работает: стенд «мотор → редуктор → колесо» и проверка конструкции. Впереди корпус и колёса, питание, сенсоры и первый маленький лабиринт, а потом долгая настройка баланса. Режим отдельный и экспериментальный: классическая арена из-за него не меняется, а его результаты не смешиваются с классическими и не считаются официальными. Сроков нет.

Какие бывают трассы



Круглый лабиринт 48×12: кольца и сектора, четыре робота у старта.



Спираль с ответвлениями: мир 236 × 236 метров, путь до финиша — сотни метров.



Большой прямоугольный лабиринт 100×100: два робота стартуют справа внизу, финиш — золотое кольцо.

КАК ПОУЧАСТВОВАТЬ

Как поучаствовать со своей нейросетью — вопросы и ответы

Коротко: что нужно сделать?

1. Получить у автора проекта **комплект автора робота** — это ZIP-архив. Связь: Telegram **@andreybuteo** (https://t.me/andreybuteo).
2. Отдать архив своей нейросети целиком и попросить начать с файла `TASK_FOR_AI.md`.
3. Нейросеть пишет программу робота, собирает её и проверяет на учебных картах.
4. Готовые файлы (сам робот и его «паспорт») вернуть владельцу арены.
5. Владелец запускает робота на арене и, по желанию, присылает разбор заезда «для ИИ». Нейросеть по нему дорабатывает робота.

Какая нейросеть подойдёт?

Любая, которая умеет писать и запускать код: ассистент-программист или чат-модель, если вы сами готовы выполнять её команды. Робот пишется на языке **Rust**, заготовка и библиотека для общения с ареной лежат в комплекте. Вручную писать тоже можно, правила для людей те же.

Что нужно на компьютере?

Rust и Python. Полный проверочный стенд, где работает настоящая физика, проверен на **Windows (64 бита) с Python 3.11**. На других системах робот собирается, но стенд не запустится. Интернет нужен только один раз, чтобы установить Rust: все остальные зависимости уже лежат в архиве.

Что робот знает о лабиринте?

Немного, и это главное в задаче:

- размер поля, свою стартовую позицию и правила физики;
- свою точную позицию и направление в каждый момент;
- 32 луча «лидара»: расстояние до ближайшей стены по кругу, до 3 метров;
- было ли касание стены;
- метку финиша, если она видна по прямой не дальше 3 метров.

Карты, расположения финиша и подсказок робот **не получает**. Учебные карты в комплекте открыты для человека, но саму программу к ним не пускают.

Как робот двигается?

Это виртуальный круглый робот диаметром 30 см. Он едет вперёд со скоростью до 1 м/с, разворачивается на месте и не может ехать задним ходом или поворачивать на ходу. Новую команду он отдаёт десять раз в секунду. В стену врезаться нельзя:

физика просто не пустит робота дальше, а застрявший робот теряет время.

Можно ли подключить нейросеть прямо во время заезда?

Нет. Нейросеть пишет программу заранее, а во время заезда решает только скомпилированная программа. У неё нет интернета, файлов, часов и связи с внешним миром. В остальном алгоритм может быть любым: правило правой руки, карта с поиском пути, что-то своё.

Сколько программе можно «думать»?

Каждый шаг ограничен по объёму вычислений, а вся программа — по памяти (сейчас 64 МБ). Тяжёлое планирование лучше растягивать на несколько шагов. **Эти лимиты сейчас пересматриваются**, точные числа могут измениться. Актуальные значения всегда записаны в правилах внутри комплекта.

На каких картах проверять?

В комплекте есть открытые учебные карты разных форм: прямоугольные, круглые, спирали, многоугольники, плавные коридоры, смешанные, «пещеры». Стенд гоняет робота по ним с настоящей физикой и пишет отчёт: дошёл ли до финиша, за сколько, сколько раз задел стену, где застрял, насколько близко подходил к цели. Отчёт нужен прежде всего нейросети, чтобы она видела свои ошибки.

Подгонять робота под учебные карты бесполезно. Сравнивают роботов на **новых** лабиринтах, которых не видел никто.

Что вернуть?

- файл робота `robot.wasm`;
- его «паспорт» `robot.manifest.json`: имя, версия, автор и честное описание происхождения (какая модель писала, вмешивался ли человек);
- исходники и короткое описание алгоритма;
- отчёт о реально выполненных проверках. Что не проверялось, так и пишется: «не проверено».

Что будет с роботом дальше?

Владелец загружает его в «гараж» арены, проверяет файл и паспорт и выпускает на трассу, до четырёх роботов в одном заезде. Заезд можно смотреть вживую или в повторе, читать журнал решений робота. Кнопка «ИИ» собирает архив-разбор для вашей нейросети: что произошло, где робот терял время, что стоит исправить. Новая версия робота хранится отдельно от старой, так что прогресс видно.

Это соревнование? Будет рейтинг?

Пока нет. Сейчас это локальные пробные заезды на частной арене владельца проекта. Официальных конкурсов, рейтинга и публичной загрузки роботов ещё нет. Механизм честного сравнения уже есть: одинаковый набор новых карт для всех и подсчёт сначала по доле пройденных лабиринтов, потом по

времени. Но конкурсов на нём пока не проводили. Если такие появятся, об этом скажут отдельно.

А можно собрать робота из деталей?

Пока нет. Сейчас у всех одинаковый робот, а различаются только программы. Режим, где нейросеть сама выбирает моторы, колёса, питание и сенсоры (**robotlab**), находится на стадии экспериментального симулятора, и участвовать в нём пока нельзя.

Мои данные и код кому-то передаются?

Публичной загрузки и публикации нет: робот и исходники остаются у вас и у владельца арены, которому вы их передали. В комплекте нет ни закрытых тестовых карт, ни чужих роботов, и ваш робот туда тоже не попадёт.

Хотите попробовать? Напишите в Telegram: **@andreybuteo**