



ProSoft®

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМИ РОБОТАМИ

Решения компании ADLINK

Конференция ПТА
Екатеринбург 25 ноября 2020г



ADLINK сегодня



Доход : \$360M USD
рост : 16%



Сотрудники : ~2000+
ИТР : ~700



Многонациональный
коллектив



2018 Edge Computing
Компания года



IoT Solutions
Alliance
Premier

350+ партнеров





Chipco Electronics

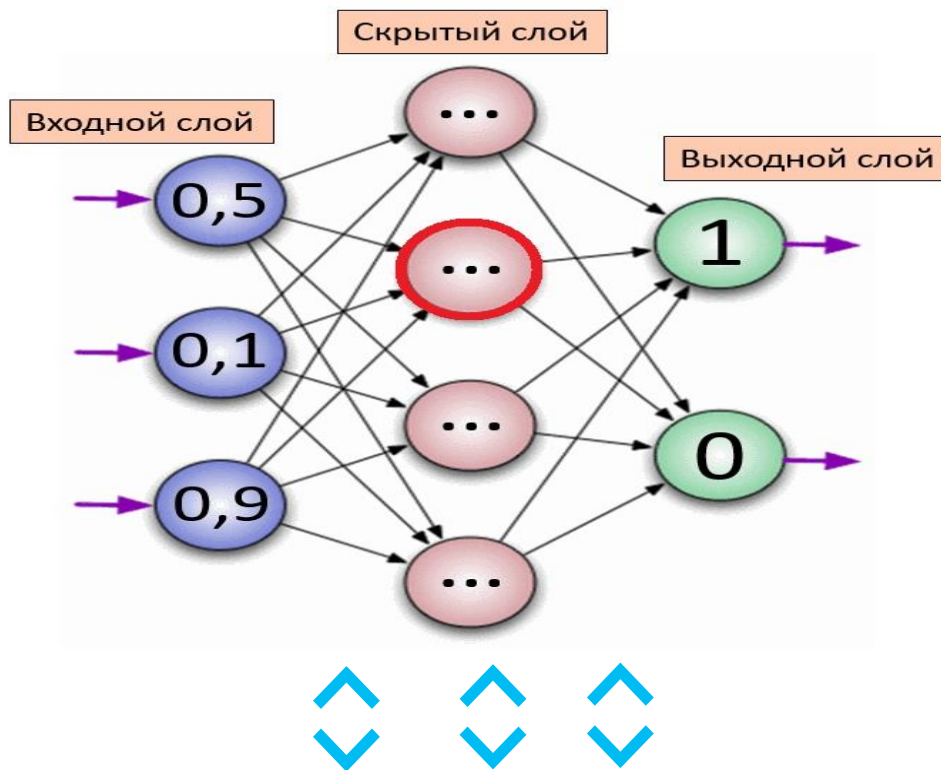
Leading EDGE COMPUTING

Предлагаемая модель

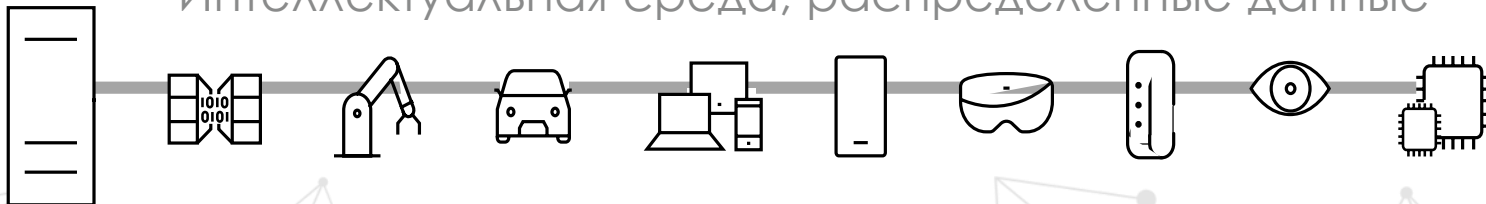
Внедрение ИИ в
граничное приложение



Интеллектуальные
граничные вычисления



Интеллектуальная среда, распределенные данные



Топ 10 применений ИИ в промышленности

Источник: IoT-analytics
<https://iot-analytics.com/the-top-10-industrial-ai-use-cases/>



О чем далее пойдет речь ...

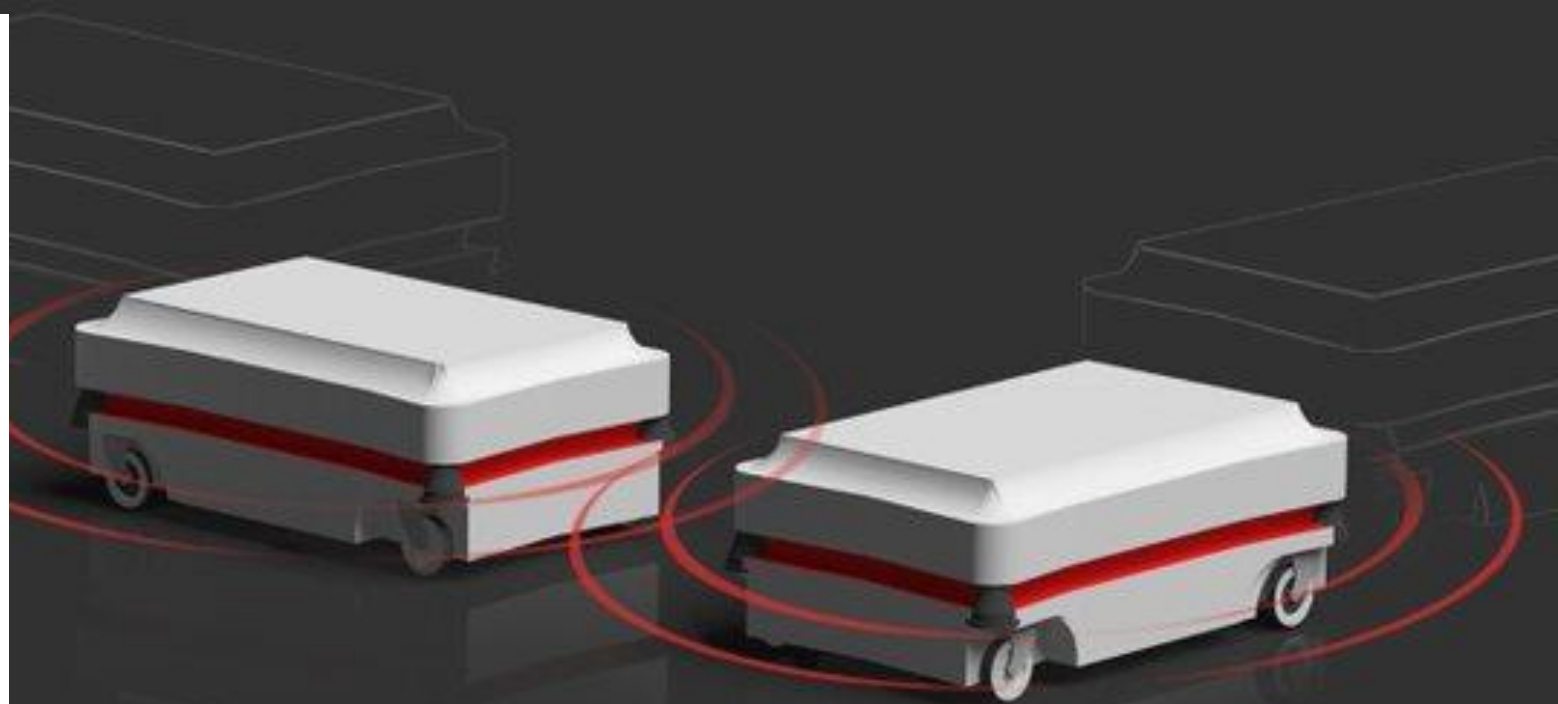
Тренд, переход от AGV к AMR

Что такое ROS ?

Предложения ADLINK

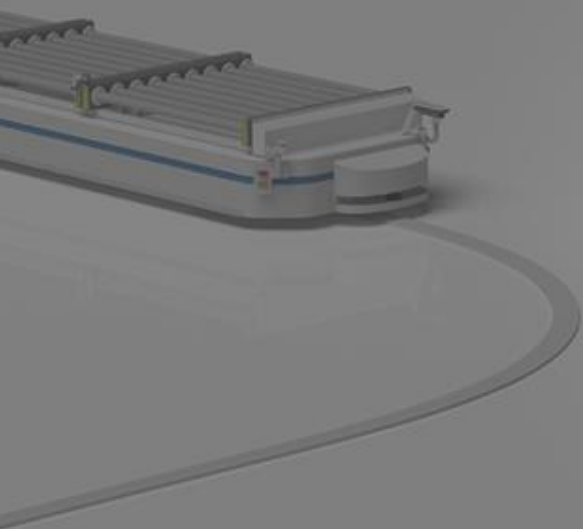
Проблемы на пути создания
собственного AMR решения

Примеры применений



Автоматически управляемый транспорт (AGV)

Идентификация перемещений с помощью шлейфа, трека или QR-кода
Фиксированная логика, отсутствие гибкости



Низкие
затраты
\$10,000~15,000



Высокие
затраты
\$30,000 ~ 40,000

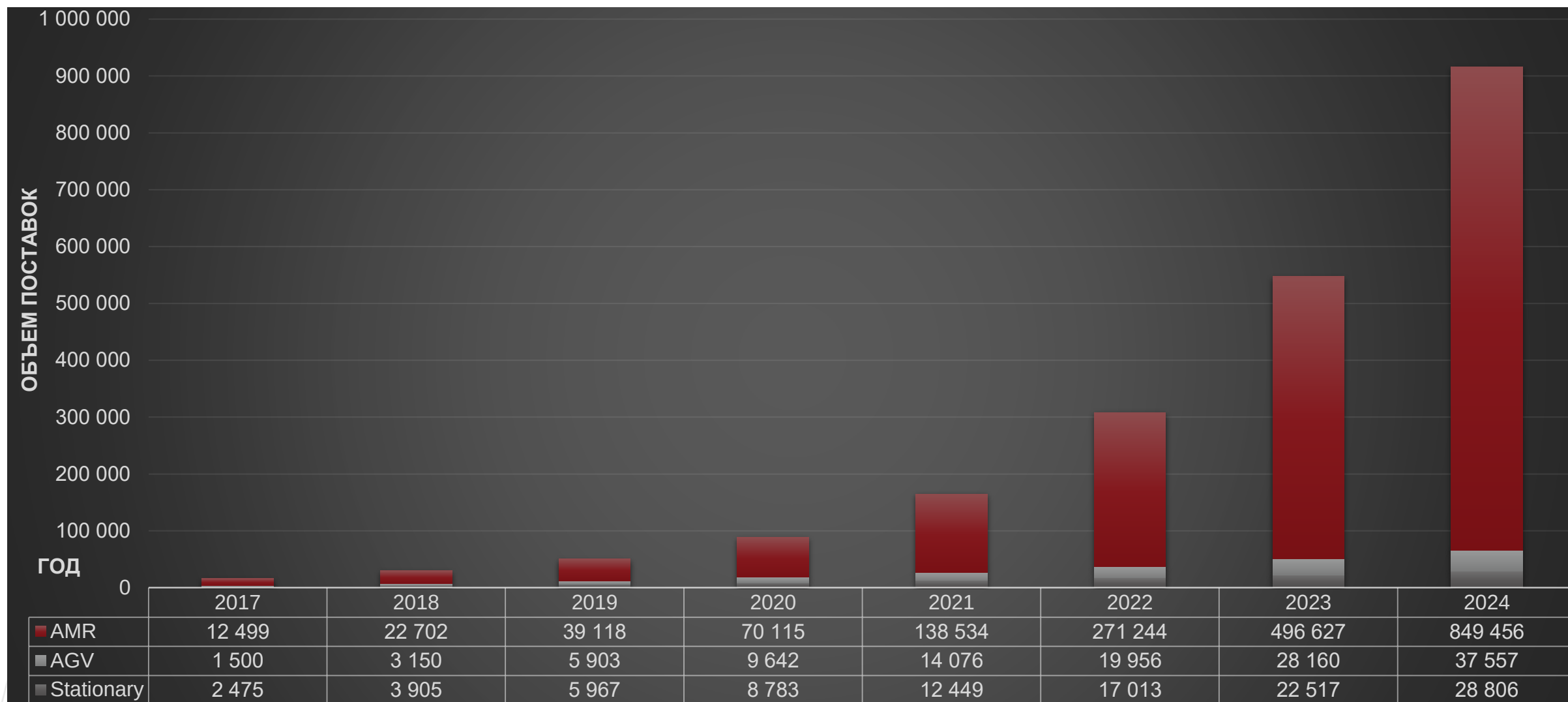


Автономный мобильный робот (AMR)

Интеллектуальное
планирование пути,
зондирование, обход
препятствий



AMR заменяет AGV и стационарные роботы



источник: ABI Research

АВТОНОМНЫЙ МОБИЛЬНЫЙ робот (AMR)

Камера высокого разрешения и техническое зрение с ИИ

AI (Искусственный интеллект)- обнаружение объектов, ML (машинное обучение) обучение модели и трехмерное зондирование



Лидар и сенсоры робота

Исследование карты маршрута с высоким разрешением, локализация препятствий для системы принятия решений и контроля



Omni- колесо

Поддержка всенаправленного движения с более точной локализацией и уменьшения накопленных ошибок

Отсек расширения и манипулятор робота

ROScube с Expansion Box и EtherCAT для управления манипулятором робота



Контроллер робота

Встроенная коммерческая версия прикладного ПО DDS для разработки и внедрения



Контроллер движения

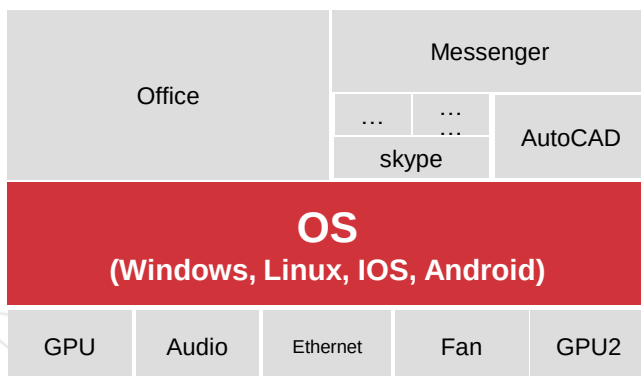
Управляющая команда преобразуется в соответствующий код скорости и передается в привод двигателя для реализации различных движений робота



Что такое ROS?

Компьютер

Операционная система (ОС) в компьютере интегрирует аппаратное обеспечение. Прикладное программное обеспечение работает в операционной системе независимо от того, какое оборудование используется компьютером



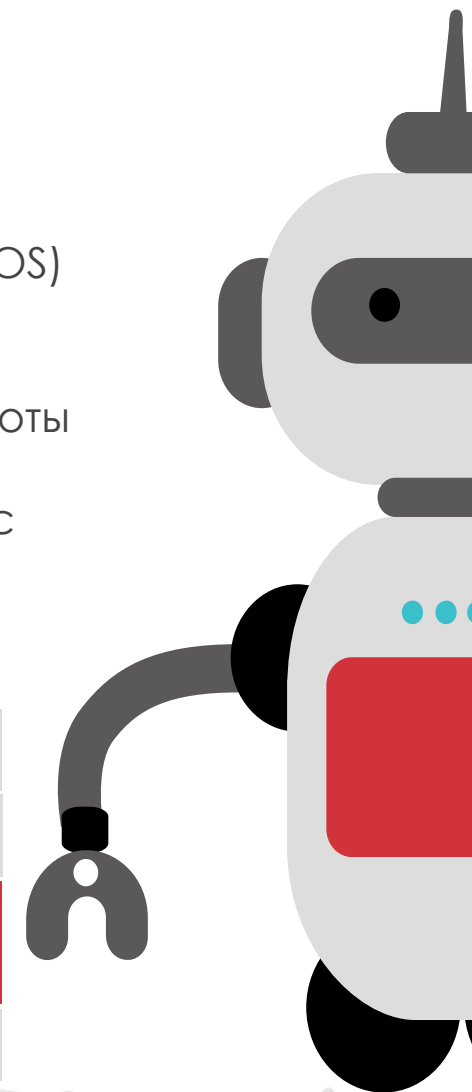
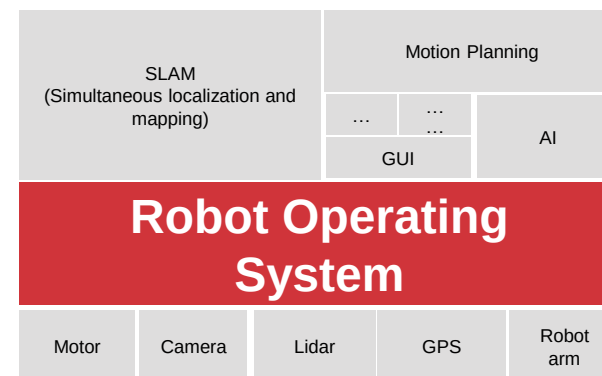
Приложение

Операционная Система

Аппаратное обеспечение

Робот

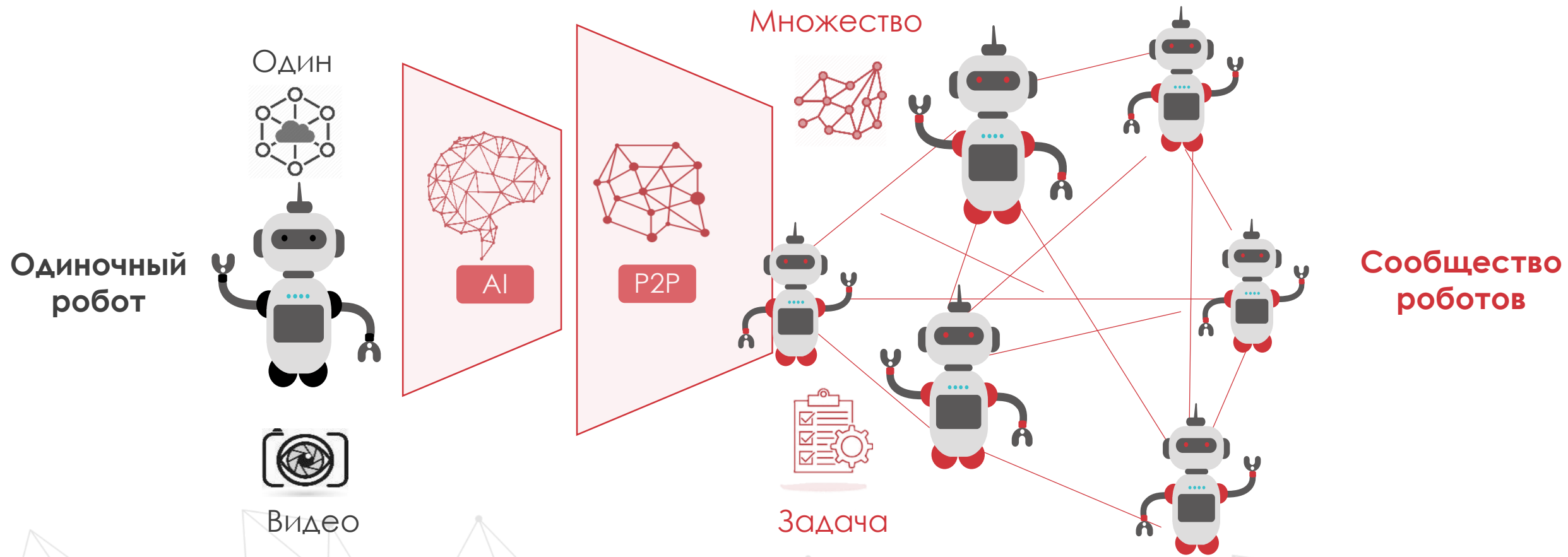
Операционная система (ROS) интегрирует роботизированное оборудование. Разные роботы и разные датчики могут использоваться одинаково с приложениями ROS



Что может ROS ?

Переход от ROS1 к ROS2

масштабируемость, гибкость, безопасность, обслуживание



Преимущества ROS 2

ROS 2 обеспечивает усовершенствованную архитектуру



Работа в реальном времени

Правильные данные прибывают в нужное время
(Детерминированный временной порог QoS)



Отказоустойчивость

Механизм автоматического восстановления данных в
нестабильной сетевой среде для всех устройств
(Долговечность QoS)

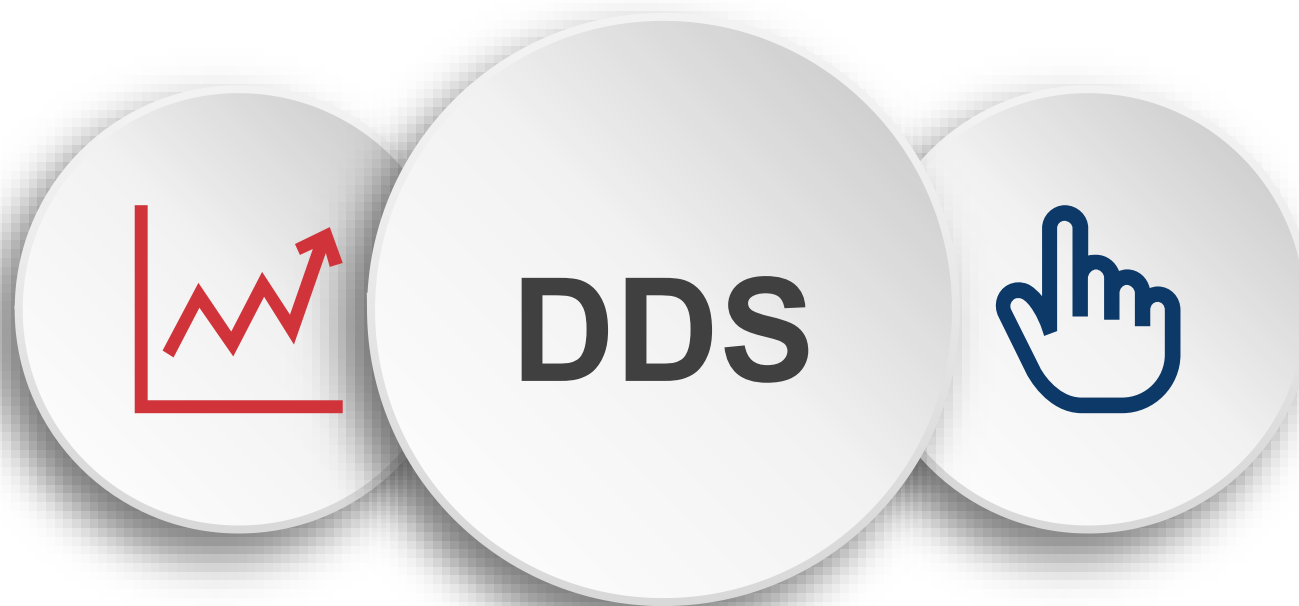


Надежность

Уверенность, что все данные будут переданы правильно
(Достоверность QoS)

QoS (Quality of Service «качество обслуживания»)

Главное в ROS 2 – это **DDS**



Пакет DDS (Data Distribution Service) был выпущен OMG (Object Management Group) в 2004 году.
Это стандарт передачи и обработки данных, специально разработанный для систем реального времени.



ОБЗОР РЕШЕНИЙ

AI

ROScube-X

Мощный искусственный интеллект
для «умных» роботов

- Искусственный интеллект
- Низкое энергопотребление
- Реальное время



ROScube-I

Высокая вычислительная мощность для
промышленных AMR

- Сложный алгоритм (CPU)
- Комплексный ввод / вывод
- Реальное время

PRO

DEMO

NeuronBot

Прототип робота для
обучения

- Помогает ускорить
внедрение AMR
- Упрощает проверку
функциональности



ROScube-X

Промышленный безвентиляторный
ROS контроллер робота

NVIDIA Jetson AGX Xavier
CPU Carmel ARMv8.2 2.26GHz
GPU 512-core 1.37GHz
RAM: 32G



Отсек расширения

PCIe слоты

- 1 x PCIe Gen 3 x16
- 1 x PCIe Gen 3 x 4

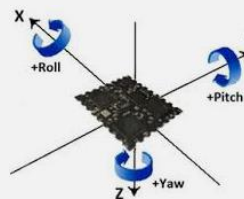


Для High-End мобильных роботов с ИИ



GMSL v2

- Кабель FAKRA
x 8 для камер



9-осей IMU

3-axis Gyroscope,
3-axis Accelerometer,
3-axis Magnetometer

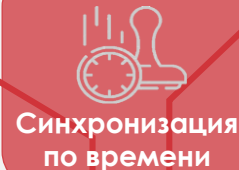
IEC 60068-2-64 вибрация
IEC 60068-2-27 удар
-20 ... 70 C

Ethernet – IEEE-1588

- LAN x 2
- IEEE-1588 (PTP)

COM порты

2x RS-232/485



Синхронизация
по времени

Защищенные USB порты

- 2x USB

Интерфейсы вх\вых

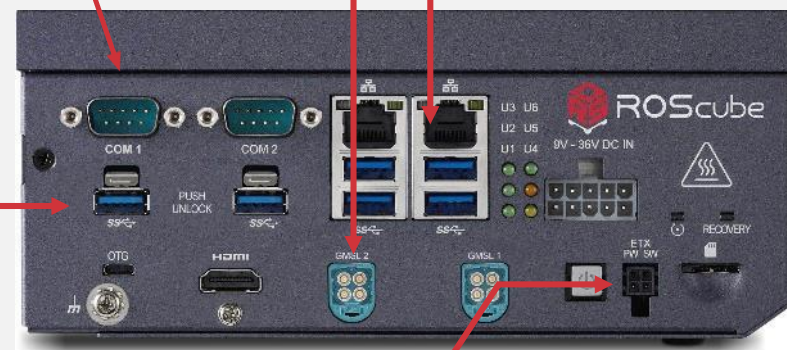
- 2x CANbus
- 8x DI/DO
- 2x I2C

Широкий диапазон
вх напряжений

- 9~36 V

SD карта памяти

- 1 x SD карта



Для Mainstream роботизированных приложений

IEC 60068-2-64 вибрация
IEC 60068-2-27 удар
-20 ... 70 C

Автономный Ethernet

- 2 Ethernet порта

Широкий диапазон вх. напряжений

- 9~36 В DC



Интерфейсы ВВ/ВЫВ.

- 2x CANbus
- 8x DI/DO
- 2x I2C

Защищенные USB порты

- 2x USB

Expansion Box



ROScube-I

Промышленный безвентиляционный
контроллер робота

Intel® Xeon® 9th Gen
Intel® Core™ i7/i3
8th Gen Intel® Core™ i5
Xeon/32G RAM/ 256G



ROScube-A

ROScube-A роботизированный
контроллер с поддержкой ROS 2
на базе процессоров Intel® Atom™



PCIe слоты

- 1 x PCIe Gen 3 x16
- 1 x PCIe Gen 3 x 4

Платформа с ИИ для разработки

Аппаратные особенности

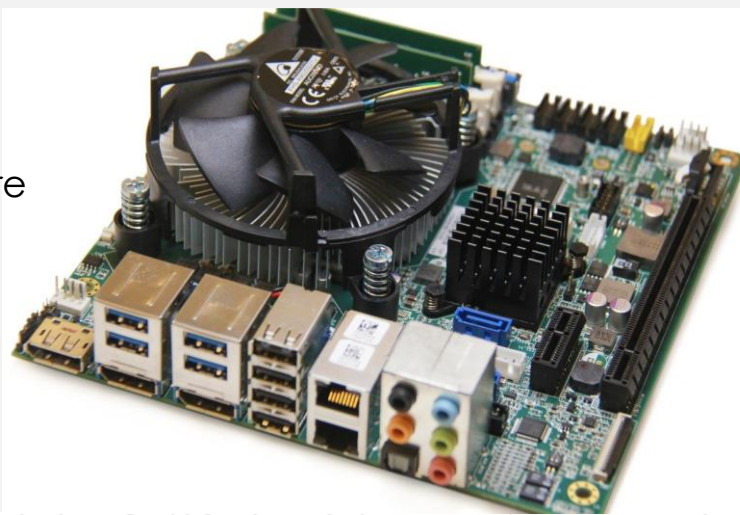
- Процессоры Intel®Core™ восьмого / девятого поколения
- DDR4 2400 МГц, 2 x SO-DIMM, до 32 ГБ
- 4 x Intel® GbE, 4 x USB 3.1, 2 x USB 2.0, 2 x USB 3.1 Gen1
- 2 x M.2 , 1x SATA
- Поддержка графических карт MXM (*) (Type-A/B, до 120 Вт)

Программное обеспечение

- Открытое прикладное ПО ROS / ROS2
- Intel® OpenVINO™

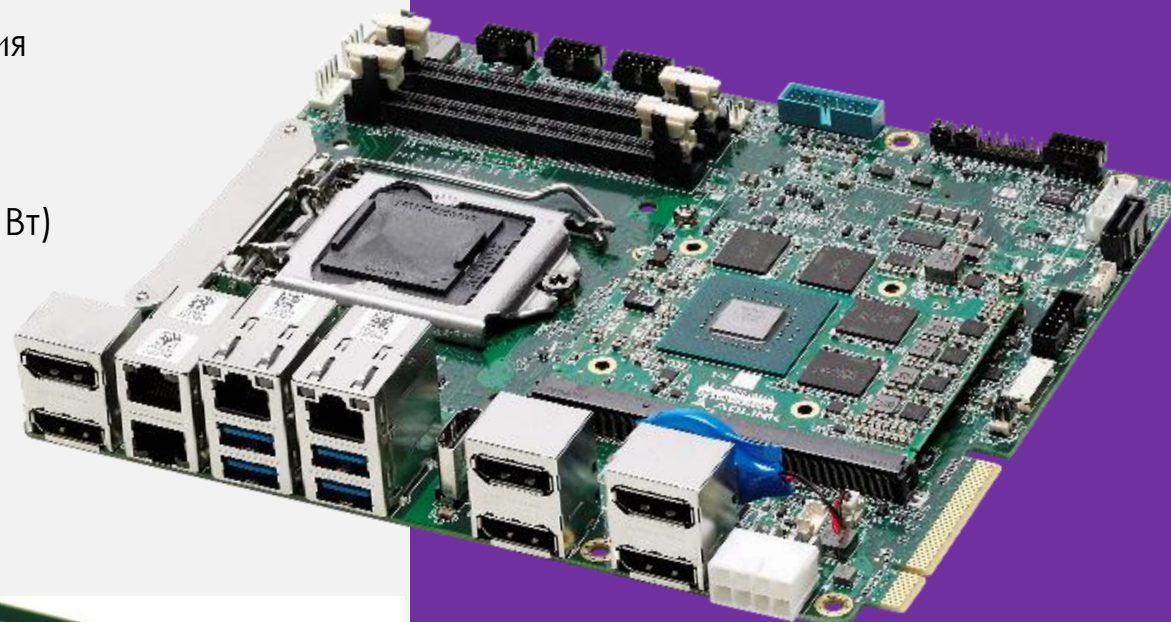
Аппаратные особенности

Процессор 6 и 7 поколения Intel Core i7/i5/i3, Pentium/Celeron®
Память до 32GB



ROScube-I

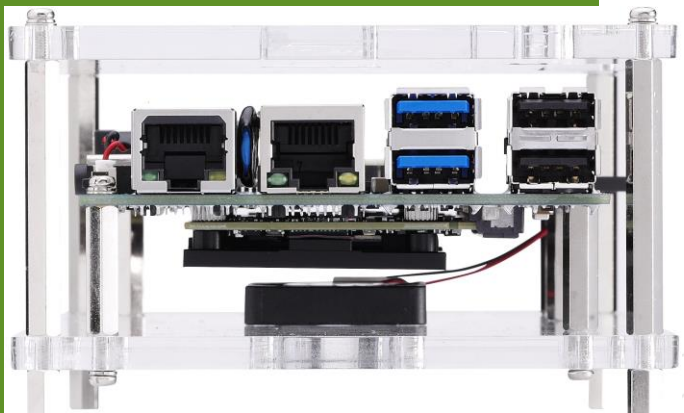
Стартовый комплект
с MXM модулем



ROS Starter Kit

ROScube Pico

- ROScube Pico - интегрированная плата для разработки на базе модулей Intel и Rockchip SMARC для быстрой разработки и создания прототипов приложений ROS и ИИ.
- Пользователи могут быстро научиться программировать с помощью библиотек и пакетов ROS с открытым исходным кодом.



Для быстрого освоения и разработки приложений AMP

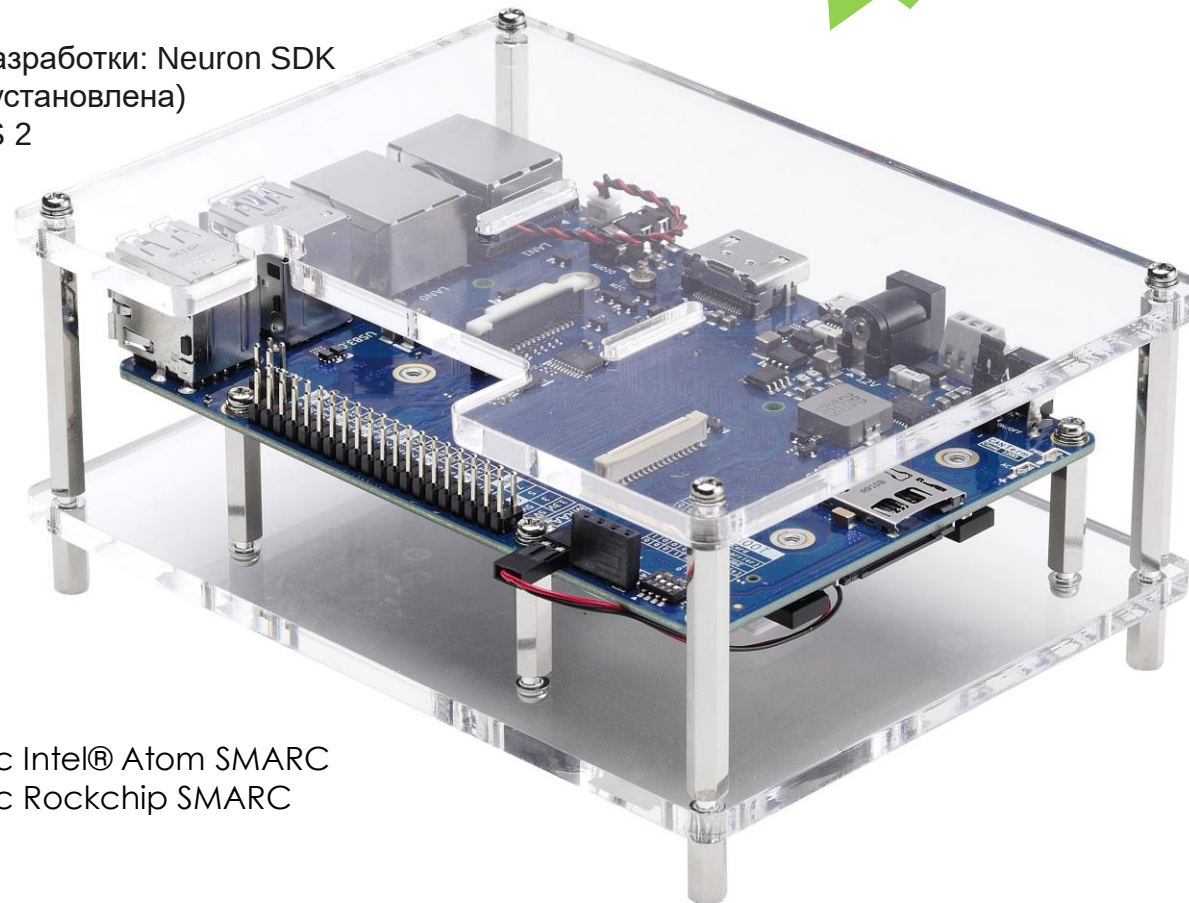
Аппаратные особенности

- Совместимость с Raspberry Pi 40-pin GPIO
- Приложения с открытым исходным кодом ROS
- Компактный размер конструкция на основе COM стандарта SMARC

ПО

- Программный пакет для разработки: Neuron SDK
- ОС: Ubuntu 18.04 LTS (не установлена)
- Прикладное ПО: ROS/ROS 2

Новинка



Исполнения

- NPS-1 ROScube Pico с Intel® Atom SMARC
- NPS-4 ROScube Pico с Rockchip SMARC

NeuronBot

Прототип AMR

- Выполнение функций зрения, контроля, AI и движения
- Быстрое обучение управлением робота с помощью мощных ROS-библиотек с открытым исходным кодом.



AMR платформа для отработки алгоритмов

Площадка (опционально)

- Максимальная нагрузка – 4 kg

SLAMTEC RPLIDAR-A1 Лидар

- Расстояние : 0.15~6m
- Угол обзора : 360°
- Частота измерений : $\geq 2000\text{Hz}$

ADLINK ROS контроллер

- ROS Starter Kit / Neuron Pi
- Совместимость с ROS / ROS2
- Камера для приложений ИИ

Intel® Celeron® G3900TE
Memory 4G DDR
MCU Arduino Mega 2560

Сенсор подключения

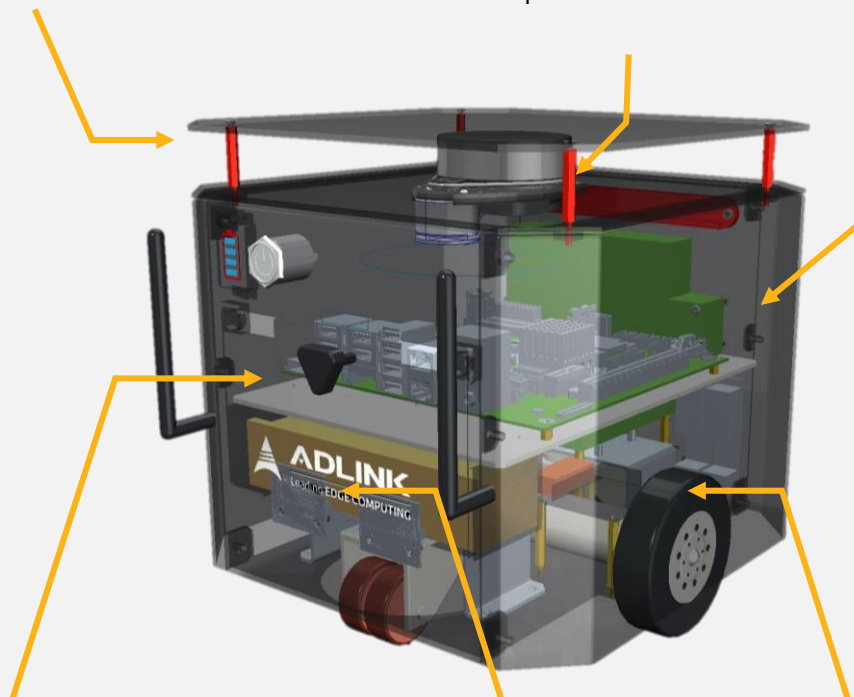
- Легко установить датчики и заменить батареи

Камера (опция)

- Реализация ИИ

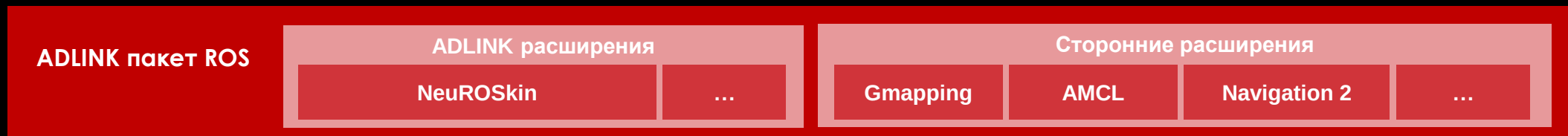
Моторная плата и колеса

- Совместимость с ROS / ROS2 с открытым исходным кодом
- Стабильное управление двигателем

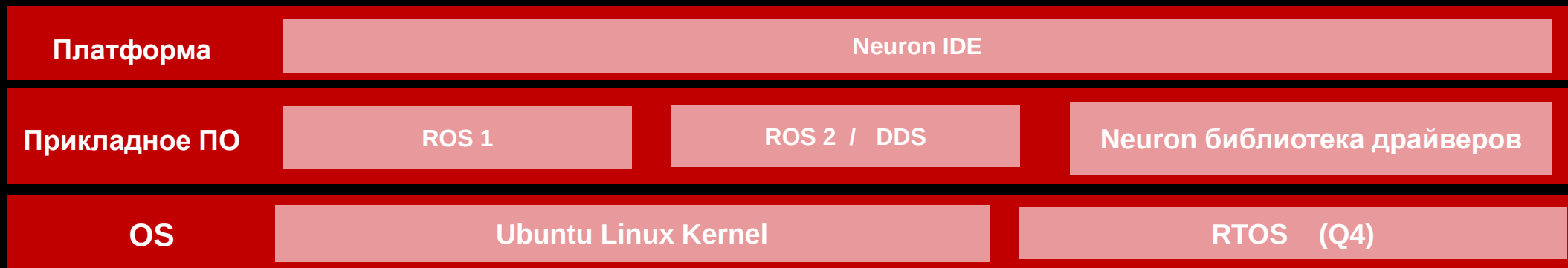


Архитектура ПО ROScube

Neuron приложения



Neuron SDK



Real-time контроллеры

ROScube-X и ROScube-I



ROScube Стартовый комплект



NeuronBOT



Neuron SDK, приложение & сервис



Полезность

- Эффективность
- Обновление ПО



Простота использования

- Совместим с ROS-средой с открытым исходным кодом.
- Простота внедрения

Дополнения

- NSDK предварительно загружен по умолчанию
- Бесплатное использование

ПО Neuron SDK (бесплатно и предустановлено в ROS 2 !)



Neuron DDS+

Обеспечение реального времени и надежности связи для повышения производительности системы



Neuron RT

Высокопроизводительная системная архитектура реального времени с малой задержкой



Neuron Booster

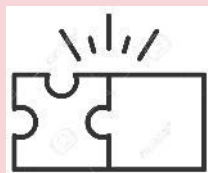
Режим совместно используемой памяти обеспечивает сверхнизкую задержку и высокую пропускную способность



Neuron IDE

Веб-интерфейс для разработки визуализаций и платформа для управления пакетами

Приложение Neuron и сервис (годовая подписка)



Neuron расширения

ADLINK выпускает новую функцию расширения для использования клиентом



Сторонний виджет

Проверенный пакет ROS с открытым исходным кодом может работать на контроллере ADLINK ROS



Портал пользователя

Веб-портал для клиентов, позволяющий задать вопрос о ROScubes и Neuron SDK
<https://github.com/Adlink-ROS>



Neuron обновления

Разрешить клиенту постоянно обновлять версию Neuron SDK

Проблемы

Сложность, масштабируемость, возможность обновления, привычность



Решения ADLINK

Оптимизация, децентрализация, простота и опыт





ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЙ

ADLINK ROS 2 примеры решений



AMR в сельском хозяйстве



AMR в логистике



AMR на производстве



AMR в сфере обслуживания



AMR в службе доставки

Автономный мобильный робот на производстве

Сервисный робот
профессионального
уровня

- **ROS / ROS2**
- ROS для построения робота
- ROS2 для связи
- Заказчик использует ROScube-I для быстрого ввода в эксплуатацию роботов и Neuron SDK для внутренней коммуникации, а также для координации между ними.



Автономный мобильный робот в потребительской зоне

Сервисный робот
коммерческого
использования

- Робот обслуживает клиентов на различных коммерческих объектах с разными целями
- Клиент использовал стартовый комплект ROS для создания своего сервисного робота в ресторане
- Робот уже работает на Тайване и в Японии



Автономный робот доставщик

Япония

- Управление роботом-доставщиком, который автономно перемещается для доставки различных предметов
- Интерфейс ввода / вывода легко отстыковывается при движении
- Наличие искусственного интеллекта



Ready to use solution

Provide ROS / ROS 2 integrated environment with high-reliability DDS technology, out of the box, and counter to the needs of rapid development and deployment



Rich I/O - Higher precision

More high-end of robot needs many kinds of I / O interface, ADLINK provide the rich I/O can meet the needs of multiple sensors and cameras to improve the precision.

Low Power & GPU for AI

Low power consumption with high GPU computing power meets visual navigation and AI deep learning.

Rugged USB for fit for outdoor

The lockable USB port ensures that it won't loosen in a mobile environment.

Автономный погрузчик и строительная техника

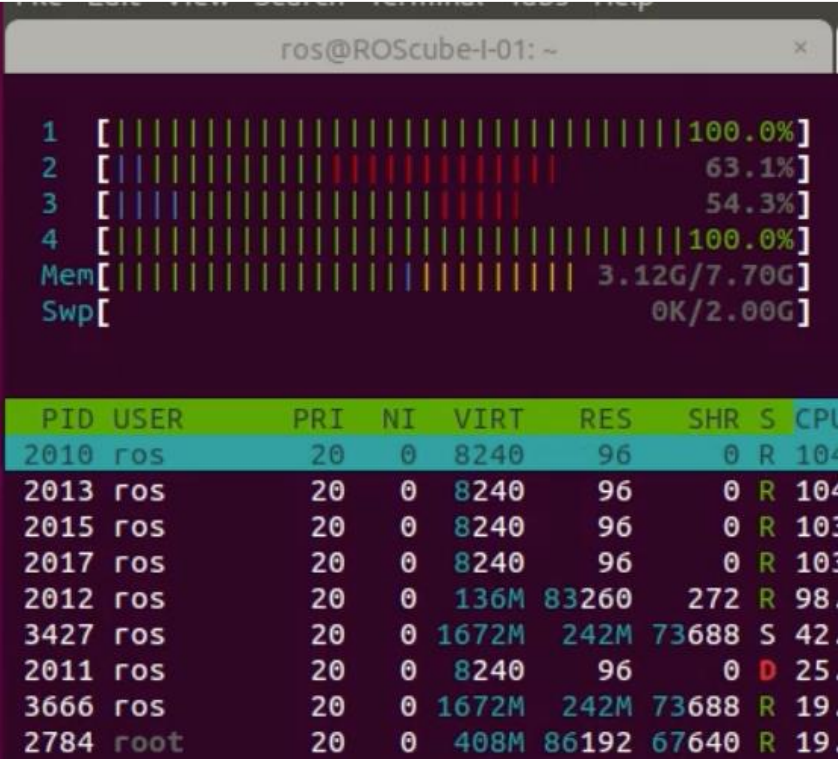
Япония

- Автономный вилочный погрузчик, строительная техника и AMR на заводе заменят человеческий ресурс
- Интерфейс ввода / вывода легко отстыковывается при движении
- Требования к искусственному интеллекту для проверки товаров
- Вопросы будущего перехода с ROS1 на ROS2



Автономный вилочный погрузчик, строительная техника

ROScube-X и Neuron SDK



AMR (Автономный мобильный робот)

Маркетинговый тренд : от 356M до 1011M (2020-2026), CAGR 15.9%

Приложения :

Слад, логистика, контроль и проверка, беспилотный автотранспорт

Основные клиенты

1. ROS 1 → ROS 2
2. AGV → AMR



Возможности → решения ADLINK

Сложность → Оптимизация

Масштабируемость → Децентрализация

Модернизация → Легкость

Освоение → Опыт

Предложения ADLINK

1. Искусственный интеллект

ROSCube-X, GMSL



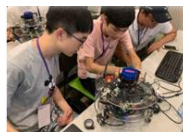
2. Высокопроизводительные вычисления ROScube-I



3. Быстрое создание прототипов и ввод в эксплуатацию: NeuronBot

4. Обучение ROS и практические занятия

5. Профессиональный сервис и консультации

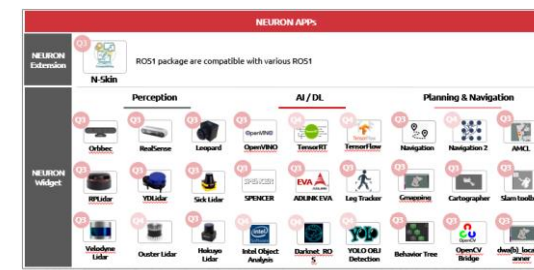


Neuron SDK

-DDS , Booster, IDE, RealTime

Neuron приложения и поддержка

Расширения, проверенные пакеты, клиентский портал, обновление



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ВАШИ ВОПРОСЫ?

golovastov@prosoft.ru



ProSoft®

От автоматике к полной автономии с помощью ROS 2

Автоматически управляемый транспорт (AGV)

Ручное обучение и управление
шлейф/трак/QR код

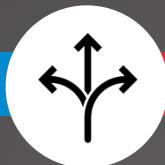
Человек вручную
устраняет
препятствия

Не может
взаимодействовать с
человеком

Централизованная
система

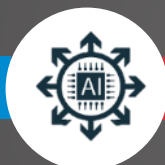
Уровень искусственного интеллекта

Низкий



Гибкость

Высокий



Автономность



Взаимодействие Человек-Машина



Автономный мобильный
робот (AMR)

Использование SLAM для
создания карты.
Никаких дополнительных
вложений

SLAM (*Simultaneous Localization And Mapping*)

Динамическое
обнаружение и объезд
препятствий

Объединение датчиков камеры и
прикладного ПО DDS для совместной
работы в реальном времени

Децентрализованная система
ROS2 позволяет интеллектуальным
устройствам связываться друг с
другом в режиме реального
времени

Сервис для клиентов



Курсы ROS/ROS 2

- ROS/ ROS 2 База знаний
- SLAM & Navigation
- Передача данных : DDS
- Vision AI

NeuronBot

- Готовое к использованию решение
- Быстрое освоение с помощью ADLINK ROS

Коммерческий контроллер

- Синхронное восприятие
- Планирование
- Контроль в реальном времени
- Ускорение ИИ
- Neuron SDK
- Neuron APP

Neuron обслуживание

- Neuron центр поддержки клиентов
- Neuron обновление