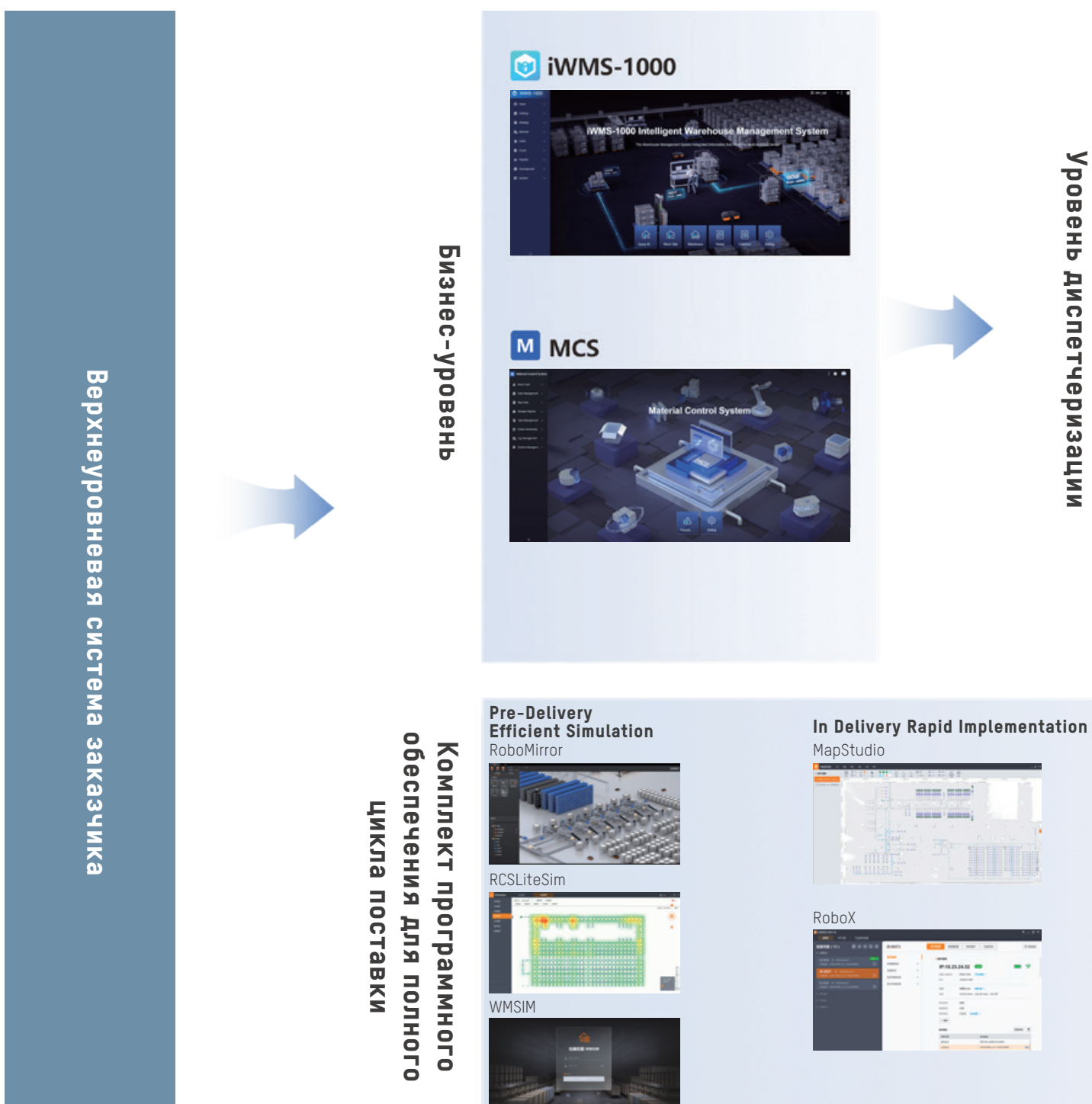


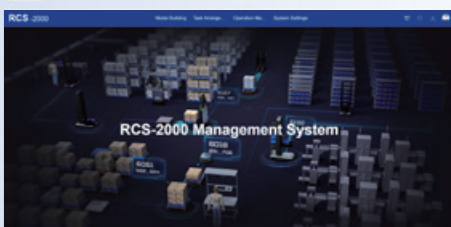
Продуктовая система

Интеллектуальная внутрилогистическая система Nikrobot сформировала структуру «7+2». «5» относятся к LMR (скрытые мобильные роботы), CMR/HMR (конвейерные/тяжелые мобильные роботы), FMR (вилочные мобильные роботы), STU (устройства передачи коробок), интеллектуальным рабочим станциям и вспомогательному оборудованию для роботов; «2» — это iWMS-1000 (интеллектуальная складская система) и RCS-2000 (система управления роботами). iWMS-1000, RCS-2000 и другие прикладные программные системы могут комбинироваться по требованию, бесшовно подключаясь к системе верхнего уровня заказчика, управляя бизнес-данными, задачами и командами, а также координируя работу всех серий автономных мобильных роботов в упорядоченном, скоординированном и кластерном режиме для удовлетворения потребностей в интеллектуализации внутрилогистических процессов в различных отраслях.

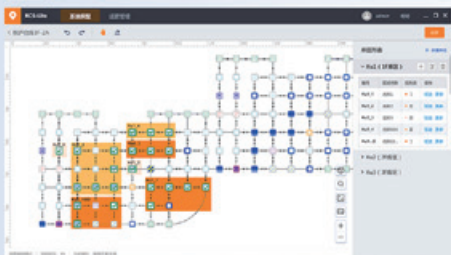
Компания Nikrobot разработала набор инструментов для всех этапов проекта, включая бизнес-симуляцию на ранней стадии, развертывание и внедрение на среднем этапе, а также мониторинг эксплуатации и технического обслуживания на поздней стадии. Использование этих инструментов позволяет эффективно повысить эффективность предпроектного планирования, обеспечить качество внедрения и быструю сдачу проекта, а также снизить сложность последующего обслуживания.



R RCS-2000



R RCS-Lite



LMR
(Транспортировочный Мобильный Робот)



CMR
(Конвейерный Мобильный Робот)



HMR
(Сверхмощный Мобильный Робот)



FMR
(Мобильный Робот-Погрузчик)



CTU
(Робот Транспортировки Грузов)

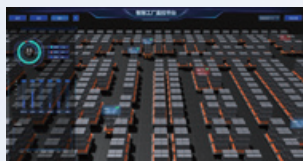


Интеллектуальная
Рабочая Станция



Аксессуары Для
Роботов

**Визуализация для клиента после поставки
Цифровой завод**

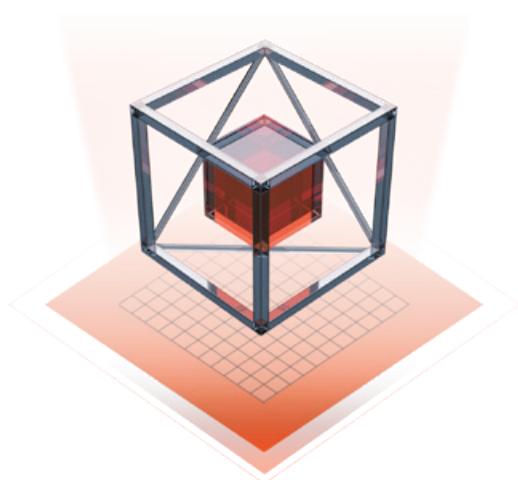


Клиент мониторинга



IBASE

Intelligent Base — это архитектурная платформа AMR четвёртого поколения, разработанная компанией HikoBot. AMR, построенные на базе Intelligent Base, отличаются более высокими стандартами безопасности и повышенной гибкостью, а также обеспечивают более быструю поставку и упрощённое обслуживание, что позволяет эффективно реагировать на сложные бизнес-сценарии реальной эксплуатации.



IBASE

1 + N + X

Одна интеллектуальная платформа — N моделей AMR для X сценариев.

BEST-FIT АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Модульная конструкция в сочетании с широкой номенклатурой аппаратных конфигураций и интегрированными многомодальными навигационными алгоритмами дополнительно упрощает разработку при расширении продукта и позволяет адаптироваться к сложным требованиям кастомизации в различных сценариях.

Производительность
вычислений **60** % ↑

Единое ПО

Унифицированная программная архитектура для всех типов AMR сокращает время на вторичную разработку, удовлетворяя потребности в более быстрой сдаче проектов и упрощённом обслуживании.

Эффективность
разработки **50** % ↑

МОЩНЫЕ АЛГОРИТМЫ

Богатые сенсорные возможности, интеллектуальные алгоритмы диспетчеризации, мощные приводные узлы и многодатчиковые конфигурации обеспечивают применение AMR в сложных условиях эксплуатации.

Сенсорные
возможности **70** % 

УСИЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Наши AMR используют полностью независимые узлы безопасности, что обеспечивает три уровня защиты: на уровне компонентов, всей машины и системы в целом, гарантируя безопасность и надёжность продукции с самого начала.



Архитектура продукта

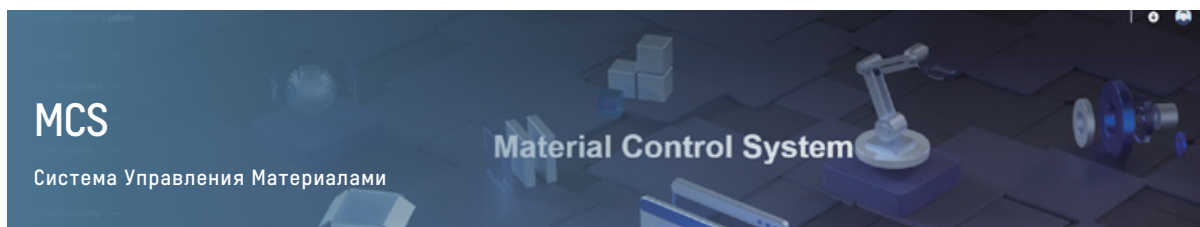
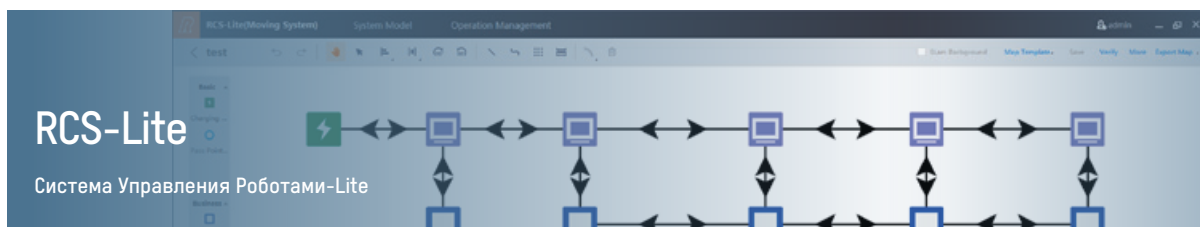
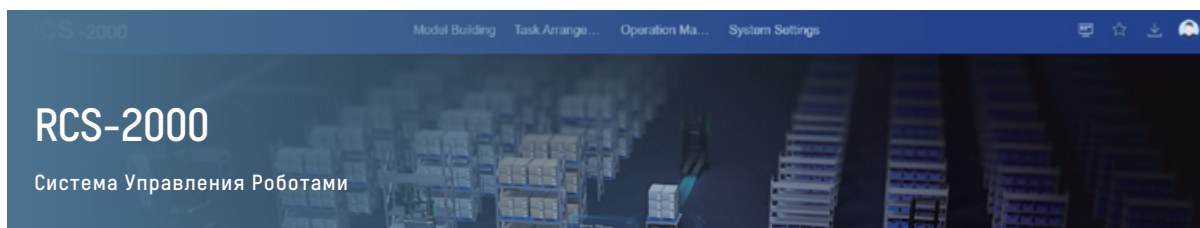
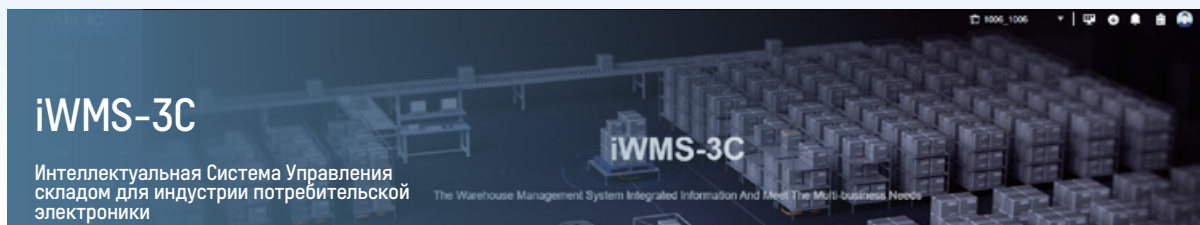
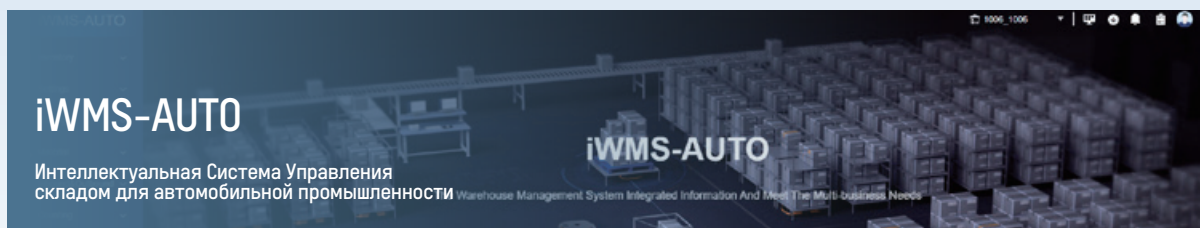
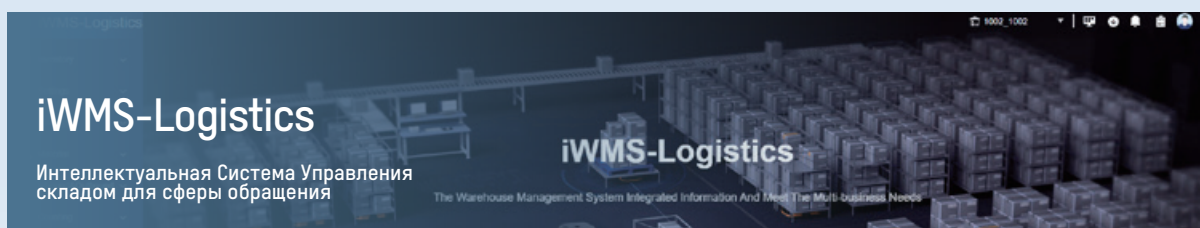
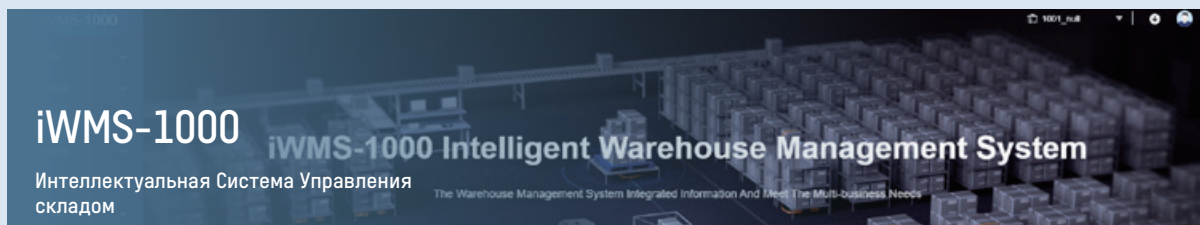
Формируем Наше Будущее Разумно

Оснащён двухколёсным приводом, используя собственные разработки в области аппаратного и программного обеспечения

Сосредоточившись на технологических инновациях, компания Hikrobot продолжает развивать собственные исследовательские возможности на уровне алгоритмов, программного обеспечения, конструкций и аппаратного обеспечения, чтобы обеспечить полный спектр технологической поддержки. В области автономных мобильных роботов различные типы продуктов имеют различные конструкции и аппаратные конфигурации, оснащены программными приложениями, адаптированными для различных сценариев. Более того, они могут взаимодействовать и работать совместно. Благодаря широкому ассортименту продукции в сочетании с мощной технологической поддержкой наша компания может удовлетворить все потребности.

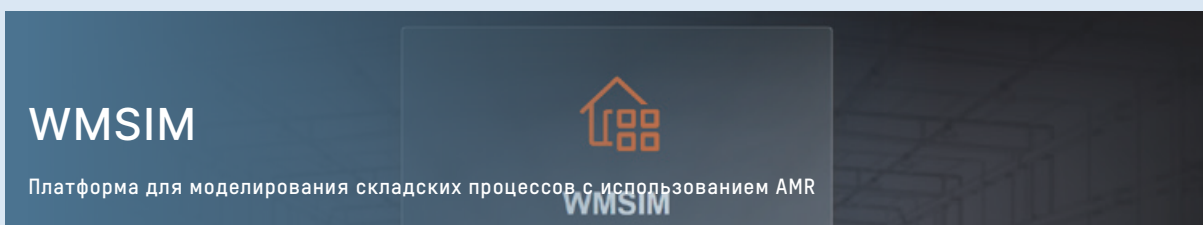
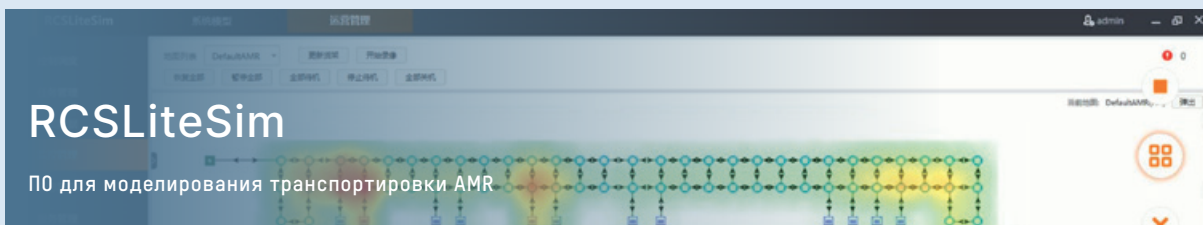
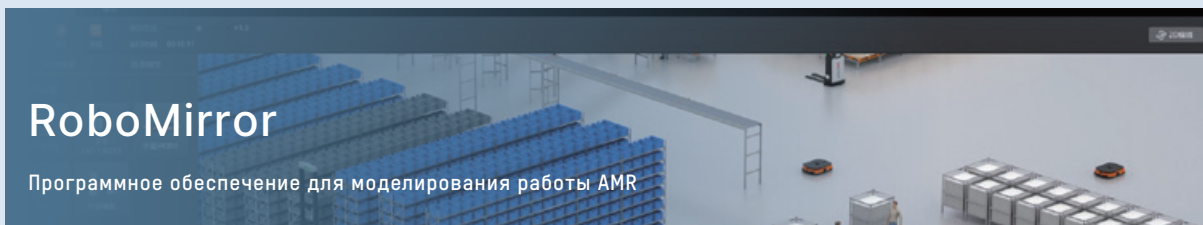


Программная Платформа

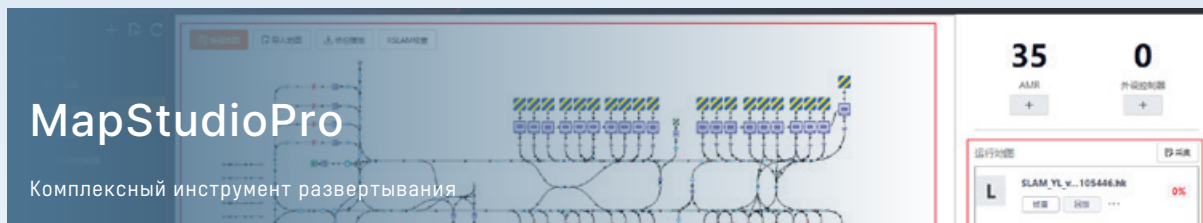


Комплект программного обеспечения для полного цикла поставки

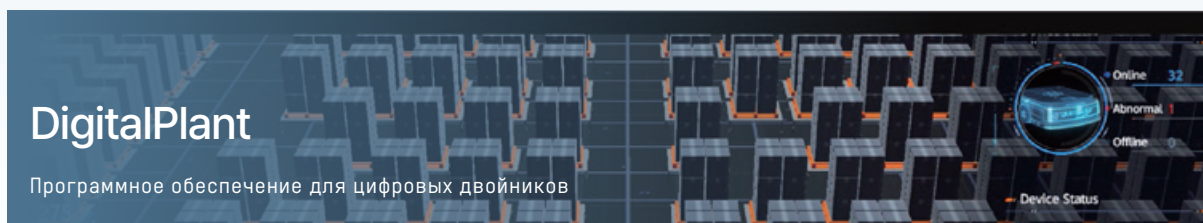
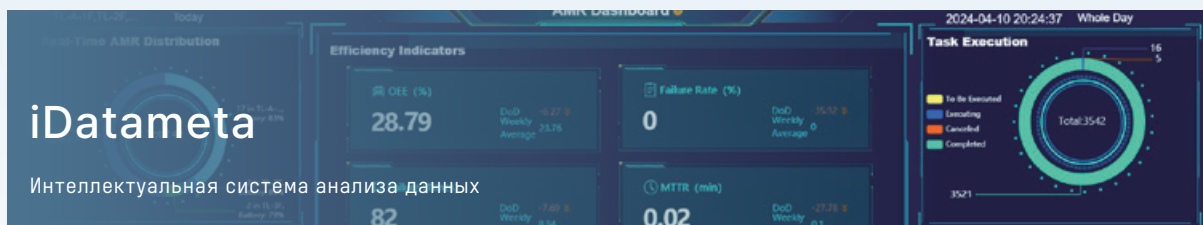
Этап до поставки



На этапе поставки



После поставки



Интеллектуальная система управления складом

iWMS-1000

iWMS — это интеллектуальная система управления складом, которая способна адаптироваться к отраслевым особенностям различных сфер деятельности и оперативно реагировать на потребности последующего развития предприятий. Система отличается четырьмя элементами разработки, тремя расширяемыми библиотеками ресурсов и N отраслевыми системами, в основе которых лежат элементы задач, развитие функциональных возможностей как ключевой принцип и низкокодвые элементы как движущая сила.





MES

OMS

...



Заказ на отгрузку

Трансферная проводка

Заказ на
поступление

Подсчёт товара

Стратегия выполнения задач

Размещение	Смешанная
Комплектация	Транспортировка
Волновая	Пополнение

Алгоритм выполнения задач

Алгоритм выбора ячейки
Алгоритм распределения запасов
Интеллектуальный волновой алгоритм
Алгоритм анализа оборачиваемости
Интеллектуальный алгоритм подсчёта

Управление задачами

Стратегия размещения	Смешанная стратегия
Стратегия комплектации	Стратегия транспортировки
Волновая стратегия	Стратегия пополнения

iClientView

Проектирование интерфейса	Всплывающие окна
Шаблон печати	Библиотека базовых элементов
Движок рендеринга	

iDataFlow

Базовый узел	Инструментальный узел
Модель данных	Проектирование потока задач
Преобразование данных	



RCS

WCS

...

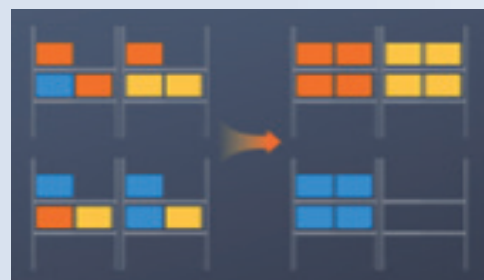
4 Открытые Платформы + 3 Библиотеки ресурсов задач

iDataBus API Платформа

Стыковка разнородных данных из нескольких источников и графическая настройка интерфейсов.



Библиотека ресурсов задач



iDataView Визуализация данных

Визуализация данных по задачам, а также настраиваемая конфигурация отчётов и информационных панелей (дашбордов).



Библиотека базовых элементов



iClientView Конфигурируемый терминал

Перетаскивание элементов для настройки интерфейса операторского терминала и настраиваемого шаблона печати.



iDataFlow Настройка задач

Конфигурируемая логика бэкенда и поточно-ориентированная конфигурация функций задач с возможностью вторичной разработки.



Библиотека сценариев задач



= N Отраслевых систем

Алгоритм рекомендации
ячеек

Интеллектуальный
волновой алгоритм

Алгоритм рекомендации
мест хранения

Алгоритм подсчёта
носителей

Алгоритм
распределения запасов

Алгоритм
инвентаризационного
подсчёта

Интеллектуальный
волновой алгоритм

Алгоритм анализа
заказов



Склад

Алгоритм управления
запасами

Материал

Стратегия

Заказ

...

Задача



Размещение грузеного
носителя

Отбор по заказам

Рекомендуемое
размещение

Отбор в стартовом
режиме

Циклическое
размещение

Отбор и распределение

Отбор по материалам

...



Интеллектуальная система управления складом

iWMS-Logistics

Построенная на основе философии Hikrobot «4+3=N», iWMS-Logistics — интеллектуальная система управления складом для сферы обращения, охватывающая такие сектора, как электронная коммерция, розничная торговля, фармацевтика, продукты питания и товары повседневного спроса. Общей потребностью заказчиков является максимальная эффективность отгрузки и отбора. Система обеспечивает точное управление складом, фокусируется на отраслевых сценариях и использует алгоритмы глубокого обучения для повышения производительности. Инновационные решения включают попутный отбор для единичных заказов, алгоритм продолжения волновой комплектации для многопозиционных заказов и обработку быстрооборачиваемых товаров, что в совокупности повышает эффективность и удовлетворяет запросы клиентов.

4 базовых элемента разраб-ки

3 основные библ-ки ресур-в

Библиотека сценариев для сферы обращения

Ключевые особенности

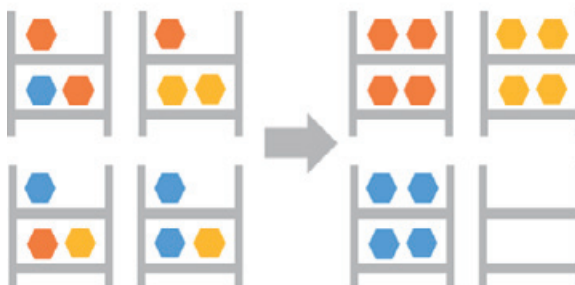
Ориентация на сценарии

iWMS-Logistics, адаптированная для различных типов заказов (TOB, TOC, возвраты), поддерживает отгрузку по заказу, отгрузку в стартовом режиме и распределение по волнам. Предусмотрена интеллектуальная волновая стратегия с группировкой волн с учётом множества факторов, таких как приоритет заказа, время отсечки и схожесть SKU. Кроме того, поддерживается распределение по магазинам, маршрутам и пунктам назначения.



Повышение эффективности на основе алгоритмов

На базе искусственного интеллекта и глубокого обучения iWMS-Logistics включает различные интеллектуальные алгоритмы выполнения задач. В процессе приёмки применяется алгоритм интеллектуальной рекомендации ячеек, учитывающий такие факторы, как скорость оборачиваемости SKU и схожесть материалов, для оптимального распределения запасов. Также используются интеллектуальный волновой алгоритм и алгоритм распределения запасов, которые учитывают приоритетность, распределение товаров на складе и эффективность для достижения оптимального распределения запасов и сбалансированного назначения участков отгрузки.



Прорывы и инновации

iWMS-Logistics внедряет передовой отраслевой режим обработки быстрооборачиваемых товаров, позволяющий осуществлять прямую отгрузку и распределение сразу после поступления товаров на склад, что обеспечивает нулевой запас и поддерживает производительность на уровне 400–500 линий в час. Для складов возвратов в обувной и швейной промышленности, где существуют сложности из-за высокого разнообразия и множества SKU, система инновационно применяет алгоритм продолжения волновой комплектации, повышая точность совпадений и значительно увеличивая эффективность отгрузки.





Примеры Применения

- Проект склада электронной коммерции Beijing Xiaomi**
Проблемы: ручной отбор характеризуется низкой эффективностью, высокими затратами, ограниченной гибкостью и большой трудоёмкостью. Требовалось внедрение системы «товар к человеку» для повышения использования площади и эффективности отбора штучных товаров.

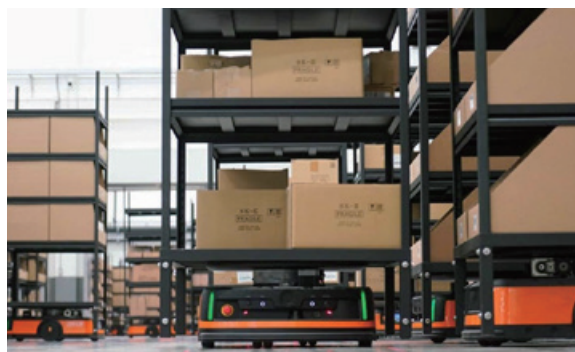
Решение: использовано решение TRP (эстафетный отбор) на базе STU и Q1P. Программное обеспечение iWMS-Logistics и RCS-2000 обеспечивает приёмку с заменой коробов в режиме онлайн, отбор и распределение для отгрузки, а также динамическую оптимизацию размещения запасов. Заказы из одного товара обрабатываются совместно с многопозиционными, а многопозиционные группируются в динамические волны. Усовершенствованный волновой алгоритм позволяет достичь пиковой производительности 1 200 заказов/час и показателя совпадений около 3,6, что обеспечивает обработку 20–30 тыс. заказов и 60–70 тыс. товаров в день.



- Проект интеллектуальной логистики YCH в Сингапуре**
Проблемы: низкий коэффициент использования складских площадей и высокие эксплуатационные расходы. Заказчик стремился повысить плотность хранения за счёт автоматизированных решений и обеспечить эффективную обработку входящих и исходящих потоков.
Решение: внедрена интеллектуальная система «товар к человеку» на базе STU с использованием ПО iWMS. В задачи системы входит: приёмка через буферные стеллажи STU, распределение и отгрузка через STU, а также обработка срочных заказов. Для управления процессами применяются собственные алгоритмы Mikrobot. Система автоматически формирует и управляет волнами отбора для заказов различных типов, что обеспечивает более плавную обработку заказов, снижает нагрузку на персонал и повышает общую эффективность.



- Проект Shanghai Sunrise**
Проблемы: склад площадью 11 000 м² требовал высокой производительности и большого штата, но ручной труд не справлялся с объёмами входящих и исходящих потоков.
Решение: внедрена система «товар к человеку» с более чем 300 LMR. iWMS-1000 интегрирована с общей системой управления Sunrise Duty Free, что позволяет выполнять отбор, размещение и инвентаризацию. Это повысило эффективность складских операций и обеспечило быструю реакцию на пиковые и изменчивые объёмы заказов. Производительность: около 150 000 позиций в день, более 250 позиций в час на каждую рабочую станцию.



Интеллектуальная система управления складом

iWMS-AUTO

Построенная на базе iWMS-1000, система iWMS-AUTO (интеллектуальная система управления складом для автомобильной промышленности) специально разработана для уникальных сценариев в автомобильной отрасли, предоставляя высокопрофессиональные и адаптированные услуги складской логистики по принципу «товар к человеку». Данная система повышает гибкость и охват продуктов, а также сокращает цикл поставки.

4 базовых элемента разработки

3 основные библиотеки ресурсов

Библиотека сценариев для автопрома

Ключевые особенности

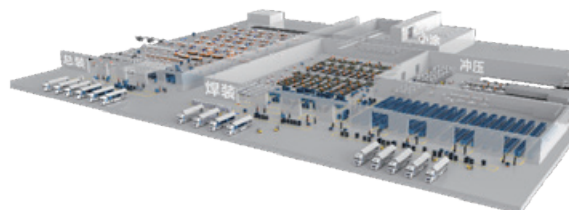
Интеграция складирования и распределения

iWMS-AUTO охватывает такие этапы, как приёмка закупленных деталей, передача деталей собственного производства, прямая доставка на производственную линию, сортировка по принципу «товар к человеку», доставка на линию, инвентаризация стеллажей с автозапчастями и управление возвратными материалами, обеспечивая комплексное управление складскими и производственными операциями.



Логистика всего завода

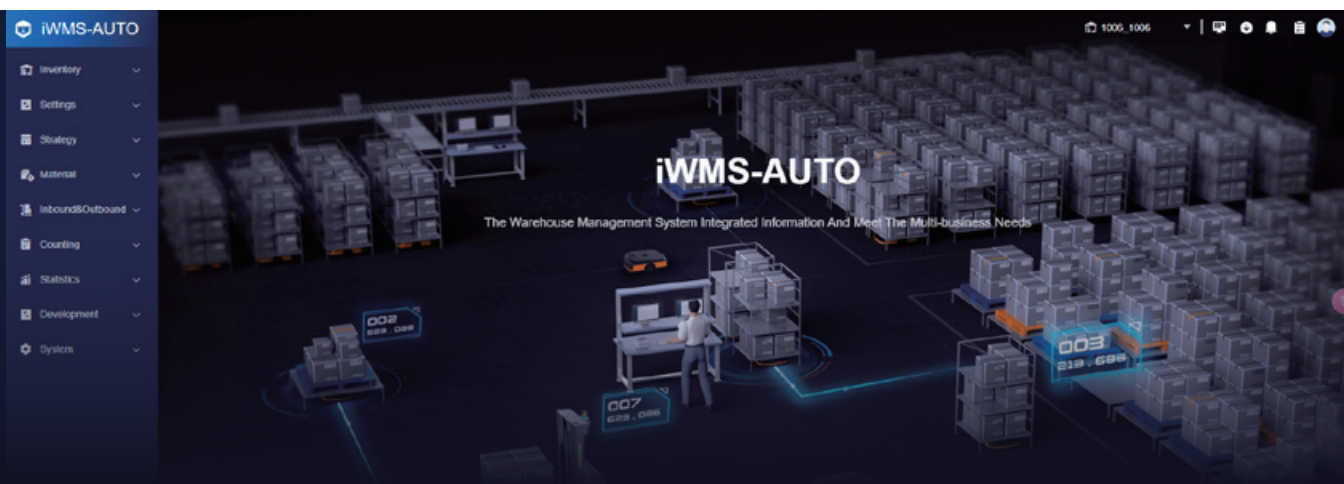
iWMS-AUTO предоставляет стандартные AMR-решения для логистики, адаптированные к таким сценариям, как штамповка, сварка, нанесение покрытий, финальная сборка, BMS, MCU, VCU и автозапчасти, повышая гибкость логистики и удовлетворяя потребности гибкого производства при мелкосерийном и многокомпонентном выпуске.



Инновационные решения

iWMS-AUTO применяет режим лазерного обнаружения и визуальной приёмки на воротах, разработанный совместно с заказчиками, что значительно повышает автоматизацию, снижает трудозатраты и увеличивает оборачиваемость.





Примеры Применения

Проект Geely

Проблемы: широкий ассортимент, высокая оборачиваемость, жёсткий такт линий и высокие требования к гибкости. Операции приёмки, хранения, отбора и распределения выполнялись ручными погрузчиками и тягачами, вызывая низкую эффективность, сложности разделения потоков и риски безопасности.

Решение: поэтапно развёрнуто более 800 AMR на нескольких цифровых заводах. Интеграция iWMS и RCS с системами Geely GLES позволила реализовать интеллектуальную логистику: приёмку через визуальные ворота, интеллектуальное хранение, отбор «товар к человеку» и безлюдную доставку на линии сборки, сварки и окраски.



Проект завода FAW Jiefang J7

Проблемы: тяжёлые грузовики FAW Jiefang выпускаются в десятках модификаций для различных сценариев. Традиционные производственные методы приводили к длительному сроку выполнения заказа от оформления до отгрузки готового автомобиля.

Решение: развёрнуто более 200 AMR, что позволило организовать беспилотную доставку материалов. Интеграция системы управления логистикой с AMR, RFID и транспортными средствами обеспечила автоматизированную приёмку материалов, отбор по принципу «товар к человеку» и динамическое управление запасами. В результате значительно повышена гибкость, эффективность логистических операций увеличена на 55%, а срок выполнения заказа сокращён.



Проект завода Changan Automobile в Нанкине

Проблемы: с быстрым развитием автомобильной отрасли рост продаж и производство по индивидуальным заказам привели к увеличению номенклатуры материалов, что усложнило их подачу и распределение.

Решение: развёрнуто более 400 AMR, включая LMR, HMR, скрытых тягачей и STU, на этапах сборки салона, финальной сборки, сборки батарейного блока, узлов передней и задней осей, приборной панели и переднего модуля, охватывая цеха финальной сборки, штамповки, сварки и аккумуляторов. Решение также интегрирует интеллектуальные сенсорные устройства машинного зрения, обеспечивая автоматизированное и интеллектуальное производство.



Интеллектуальная система управления складом

iWMS-3С

Построенная на философии Nikrobot «4+3=N», iWMS-3С — это система управления складом, адаптированная под особенности индустрии ЗС, охватывающей мобильные телефоны, компьютеры, потребительскую электронику, бытовую технику, дисплейные панели и полупроводники. За десять лет сотрудничества с ключевыми заказчиками, начиная с площадки в Тунлу, компания разработала библиотеку отраслевых сценариев, включающую управление по уникальному коду, супермаркеты материалов и доставку на линию, способствуя интеллектуальной и цифровой трансформации заказчиков в ЗС-индустрии.

4 базовых элемента разработки

3 основные библиотеки ресур-в

Библиотека сценариев для индустрии электроники

Ключевые особенности

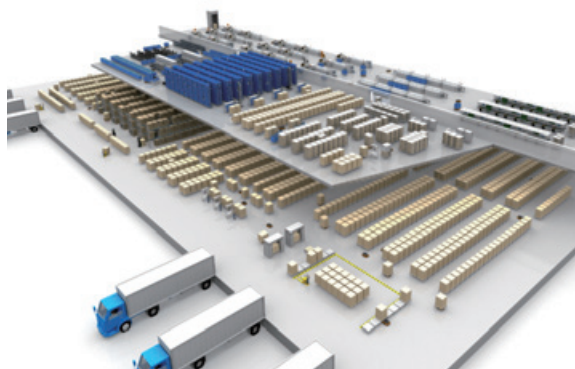
Точное управление

iWMS-3С предлагает многомерные стратегии управления запасами, включая управление по уникальному коду, по материалам и по серийным номерам, а также совместима с управлением материалами в разносортных коробах. Поддерживается гибкое разделение и объединение уникальных кодов для оптимизации распределения запасов.



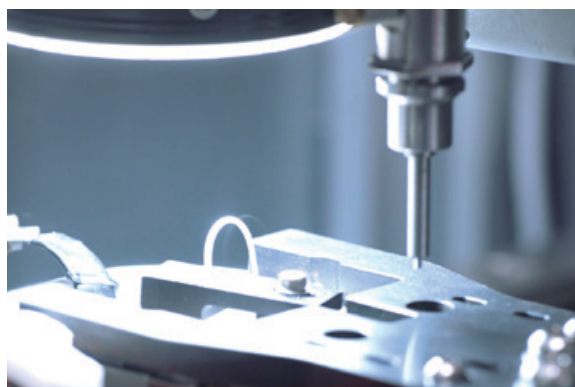
Интеграция складирования и распределения

iWMS-3С обеспечивает логистику со склада на производственную линию. Система поддерживает отбор и отгрузку сырья на основе производственных заказов, автоматическую доставку в супермаркеты материалов для временного хранения после подготовки материалов, а также последующий отклик на вызов с линии и прямую доставку на производственную линию. После отбора материалов на линии система также обеспечивает автоматический возврат и оборот пустых стеллажей для автодеталей.



Расширение функциональных возможностей

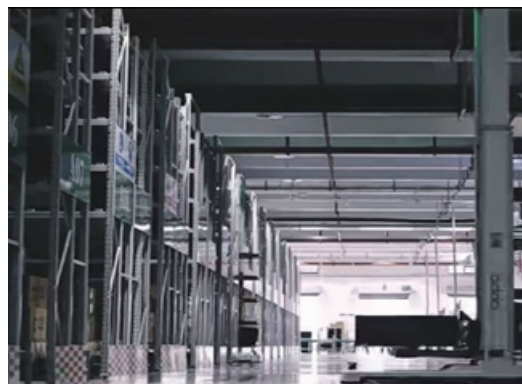
iWMS-3С выходит за рамки традиционных систем. Помимо управления складами сырья и готовой продукции, система поддерживает управление буферными складами между производственными этапами и супермаркетами материалов для производственных линий. Кроме того, пользователи могут настраивать операционные интерфейсы, информационные панели и бизнес-процессы. Система также применяет первый в отрасли алгоритм сокращения дробления при отгрузке, значительно уменьшая объем ручных операций по разделению и расширяя возможности отрасли.



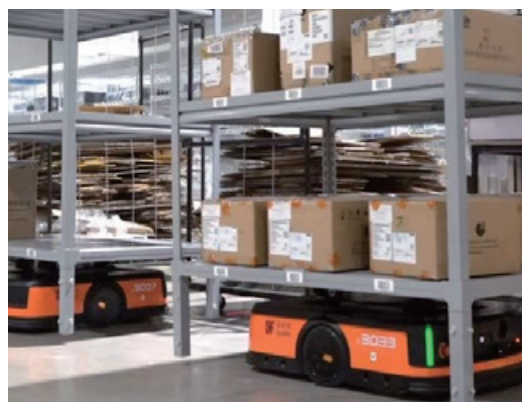


Примеры Применения

- Проект интеллектуального склада STU на заводе OPPO в Дунгуане**
Проблемы: операции приёмки и отгрузки ранее выполнялись вручную, что приводило к низкой эффективности, высокой нагрузке на персонал и частым ошибкам при передаче информации.
Решение: внедрён инновационный режим VariaPick. Крупные и мелкие материалы размещаются в смешанном хранении (контейнеры и паллеты), что увеличило использование складских площадей более чем на 50%. При приёмке система назначает различные типы AMR для задач поступления в зависимости от зон хранения. Учёт запасов ведётся по уникальным кодам. При отгрузке задачи формируются на основе складских зон, отбор штучных товаров из контейнеров и паллет осуществляется на одной площадке. Данные о запасах синхронизируются с верхним уровнем в реальном времени. Решение повысило общую эффективность приёмки и отгрузки на 40% и значительно снизило ручной труд.



- Проект интеллектуальной логистики Guilin Kaifa Technology**
Проблемы: компания закупает широкую номенклатуру сырья со сложной логистикой управления запасами при высоких требованиях к своевременной подаче материалов на линию. Ручной склад требовал большого числа квалифицированных сотрудников.
Решение: проект охватывает типовые и полномасштабные бизнес-процессы всего завода в производстве потребительской электроники: приёмка сырья (закупка, перемещение, передача, возврат из производства), отгрузка сырья (производство, перемещение, передача), внутрипроизводственная транспортировка, а также приёмка и отгрузка готовой продукции. С iWMS-3C значительно снижена нагрузка на персонал, повышена эффективность отбора и распределения: производительность отбора по одному заказ-наряду выросла на 30%, а объём работ персонала сокращён на 40%.



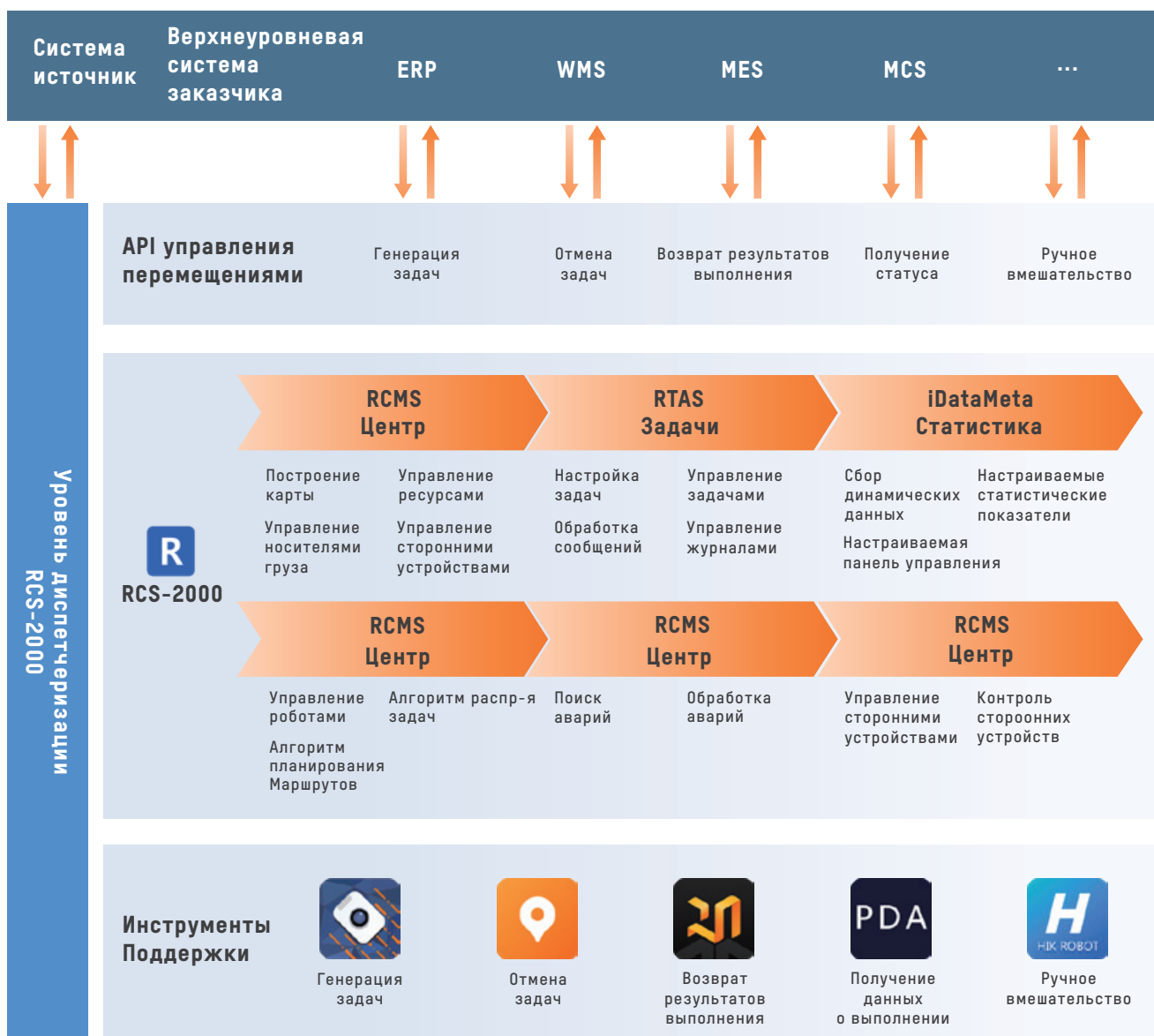
- Проект интеллектуального завода Guangdong Xinbao Electrical Appliances**
Проблемы: сложные бизнес-операции, слабый информационный обмен между системами, низкая связность между складами и цехами, высокая нагрузка на персонал.
Решение: проект охватывает все внутрилогистические процессы: от приёмки сырья, контроля качества, размещения на хранение, отбора, межэтажной доставки на производственные линии до приёмки готовой продукции. Реализован в 3 этапа, всего развёрнуто 240 AMR. Обеспечена бесшовная стыковка iWMS и RCS от Hikrobot с верхними системами ERP, QMS, APS и SRM. В цехах организована безлюдная доставка материалов со склада до точек вызова, что значительно снизило затраты и повысило эффективность. Внедрение программных систем Hikrobot на всех этапах сократило зависимость от ручного труда, предотвратило ошибки и уменьшило расхождение между фактическими остатками и учётными данными.



Система Управления Роботами

RCS-2000

Система Управления Роботами, она же Robot Control System (RCS) — централизованная система назначения задач, диспетчеризации AMR и планирования маршрутов для внутризаводских логистических роботов. Как система нижнего уровня по отношению к заказной системе, RCS принимает на себя обработку заказов. Внутри системы обеспечивается взаимодействие с контролем доступа, лифтами и другим оборудованием для автоматизации перемещений по всей площадке. Кроме того, RCS предоставляет полный мониторинг и управление исключениями в очередях роботов.

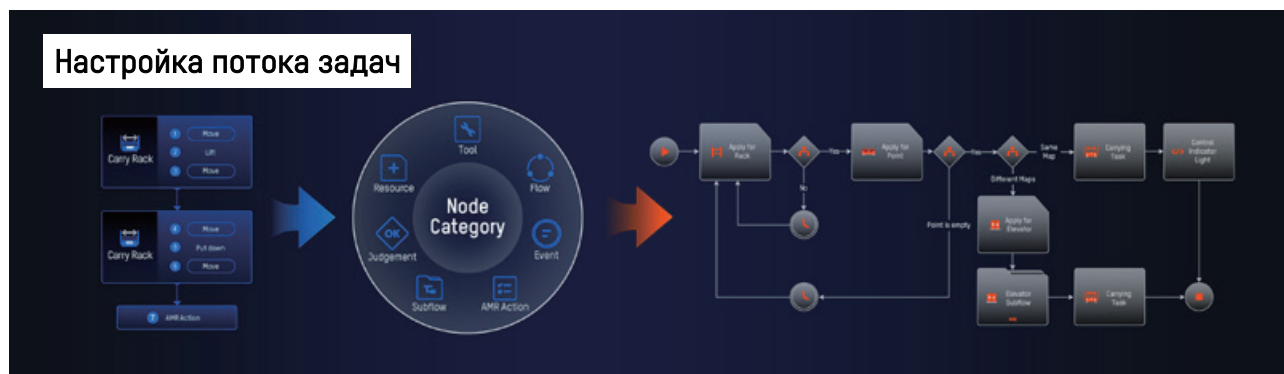




Ключевые особенности

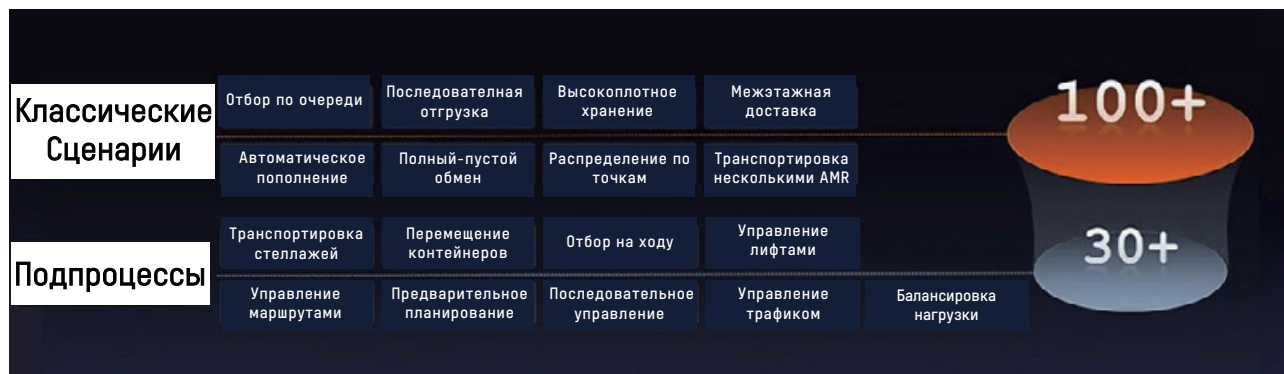
Повышает открытость на бизнес-уровне, выстраивая сценарии с помощью логических связей.

Адаптируется к сложной диспетчеризации задач и оперативно реагирует на изменения. Предоставляет богатую онлайн-библиотеку кода и поддерживает вторичную разработку.



Абстрагирует бизнес-процессы, ориентированные на конкретные проекты, в сценарные модули.

Позволяет простым перетаскиванием модулей создавать новые бизнес-процессы, адаптированные к различным изменениям, и непрерывно накапливать сценарии через проектные внедрения, расширяя охват бизнес-логики.



Интеллектуальное принятие решений / кластерная работа

Поддерживает до 1200+ роботов на одной карте, обеспечивает назначение задач 1000 AMR за 1 секунду и поддерживает одновременную работу 300 различных моделей AMR.



Смешанное планирование нескольких типов AMR

Для работы в сложных сценариях совместного выполнения задач поддерживается совместное нахождение в одном пространстве и передача задач между несколькими типами роботов, включая LMR, FMR, STU и CMR.



Гибкая интеграция логистических устройств различных типов

Обеспечивает доступ к устройствам WCS, поддерживает различные протоколы связи для основных типов логистического оборудования, обеспечивая их интеграцию и бесперебойное взаимодействие в процессе работы AMR.



Открытый центр управления операциями

Центр управления операциями обеспечивает комплексный, оперативный и визуализированный мониторинг серверных ресурсов, позволяя быстро проверять состояние кластера и получать уведомления о неисправностях и тревогах в реальном времени, с многоуровневыми индикаторами мониторинга, охватывающими серверы, сети, промежуточное ПО и прикладное программное обеспечение. Предоставляет консоль для управления состоянием приложений и их обновлениями с предварительными уведомлениями о выходе обновлений. Также предлагает унифицированный и удобный доступ для скачивания журналов приложений и автоматически выполняет резервное копирование, миграцию и плановую очистку данных.



Примеры Применения

RCS-2000 ориентирована на такие отрасли, как производство, потребительская электроника, автомобилестроение, логистика, пищевая и фармацевтическая промышленность, а также товары повседневного спроса. Управляя и диспетчеризуя AMR, система обеспечивает автоматизацию транспортировки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции между производственными линиями, между линиями и складами, а также внутри складов, снижая трудозатраты и повышая эффективность работы.

Проект Nanjing Changan Automobile

Проблемы: рост продаж и переход на индивидуальные заказы привели к расширению номенклатуры материалов, усложнив их подачу и распределение. Компания искала способы повысить эффективность этих процессов без снижения производственных мощностей.

Решение: развернуто более 400 AMR (LMR, HMR, скрытые тягачи, STU) на этапах сборки салона, финальной сборки, батарейных блоков, узлов передней и задней осей, приборной панели и переднего модуля, охватывая цеха финальной сборки, штамповки, сварки и аккумуляторов.

Интегрированы устройства машинного зрения для автоматизации производства. Различные типы AMR работают на общих маршрутах, а автоматическое управление трафиком обеспечивает безопасное сосуществование с персоналом, предотвращает заторы и повышает эффективность распределения.



Проект интеллектуального склада DAVE & BELLA

Проблемы: в индустрии детской одежды существуют сложности из-за широкого ассортимента SKU, выраженных сезонных колебаний и резких скачков продаж во время распродаж. Это приводит к сложностям складирования, низкой эффективности и медленной логистике. В пиковые периоды (например, перед Днём защиты детей и в рамках распродажи 18 июня) требования к скорости складских операций становятся особенно высокими.

Решение: внедрена система «товар к человеку» от Hikrobot. В складе площадью 8000 м² развернуто 75 STU, что позволило эффективно использовать почти 40 000 ячеек хранения и организовать трёхмерное хранение, значительно повысив ёмкость и эффективность склада. Оптимизировано использование пространства, внедрена более гибкая и интеллектуальная модель работы. Точность AMR исключает ошибки персонала, а движение по дуговым маршрутам сокращает время и дистанцию. Для повышения эффективности отгрузки склад разделён на зоны быстрого и медленного оборота, что обеспечивает гибкое управление. Система на основе исторических данных прогнозирует ходовые товары и заранее перемещает их в зону быстрого оборота (ближе к зоне отбора), что значительно сокращает время транспортировки материалов.



Проект CRRC Times Electric

Проблемы: множество производственных линий с индивидуальными требованиями к материалам, многовидовое мелкосерийное производство, широкая номенклатура SKU. Материалы распределены по разным складским зонам в зависимости от типа и сроков поставки. Точки распределения по заводу многочисленны и сложны, что делает доставку материалов весьма затруднительной.

Решение: низкопозиционные STU используются для безлюдных складов материалов для линий сборки и производства преобразовательных модулей, высокопозиционные STU — для электронных складов с хранением компонентов РСВА и многоячеечным отбором. Время реакции сокращено с 1,5–2 дней до 2–3 часов. Организована централизованная распределительная зона, куда свозятся все материалы со склада, сортируются и распределяются по линиям согласно их потребностям. LMR и STU обеспечивают упорядоченное перемещение между центральной зоной, основными и рассредоточенными участками, автоматически доставляя материалы на линии, что поддерживает производство ключевых компонентов для высокоскоростных поездов CRH и CR.



Система Управления Роботами

RCS-Lite

Robot Control System-Lite (RCS-Lite) — система управления для проектов с числом AMR около 10, ориентированная на малый и средний бизнес. Предъявляет низкие требования к оборудованию и ПО. Преимущества: быстрое развёртывание, рекомендованная конфигурация, визуализация полного цикла задач и быстрое устранение неисправностей. Легко интегрируется с WMS, MES, WCS и другими системами, обеспечивая прозрачность и интеллектуализацию управления. Интерфейс с перетаскиванием позволяет настраивать задачи и алгоритмы оптимальной маршрутизации. Клиентские приложения, PDA и вызывные пулты упрощают управление задачами.

Ключевые особенности



Низкие требования к оборудованию, снижение затрат

Использование промышленных компьютеров, снижение затрат на проект



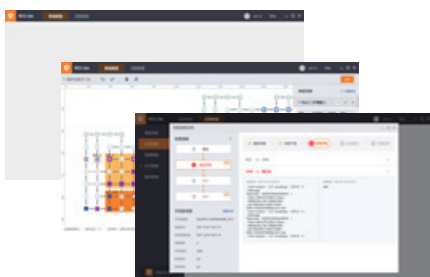
Простая установка и настройка

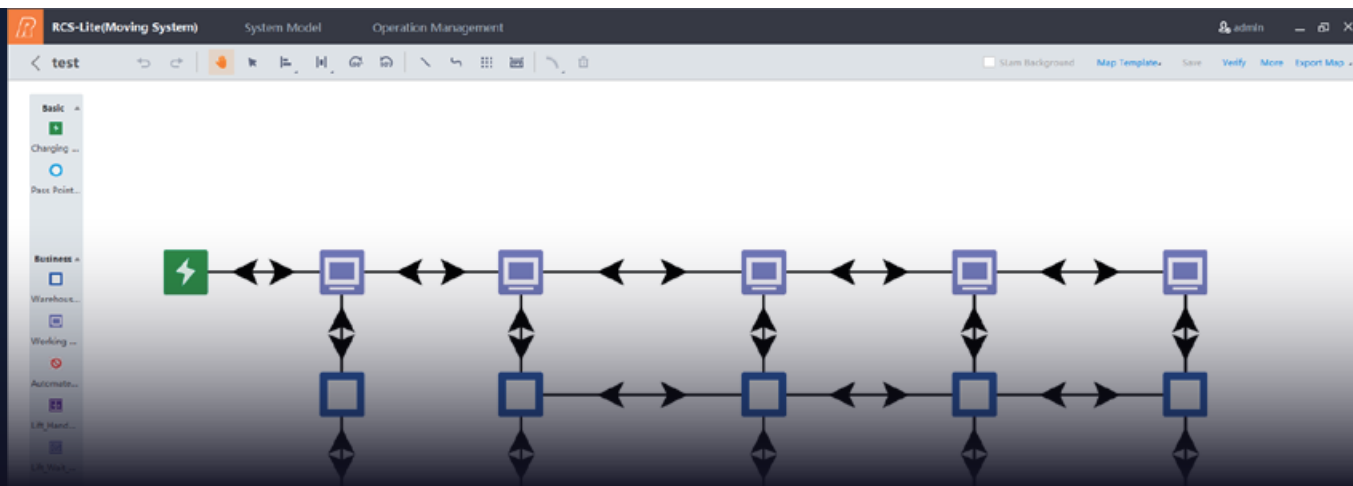
Поддержка установки в один клик, настройки цепочек процессов и подключения сторонних устройств



Низкий порог входа

Быстрый старт для новичков, помощь в освоении системы





Примеры Применения

С момента разработки и вывода на рынок RCS-Lite прошла несколько итераций и была внедрена в более чем 100 проектах, отвечая насущным потребностям клиентов в малых и средних проектах по транспортировке с использованием AMR и способствуя ускоренному развитию отраслей.

■ Проект завода по производству электроники ЗС

Проблемы: на начальном этапе автоматизации предприятия, с учётом затрат и интеграции бизнес-процессов, предпочтение отдаётся экспериментальному поэтапному подходу. Компания стремится внедрить экономичное поэтапное решение на базе AMR для сокращения расходов.

Решение: снижение затрат на аппаратное и программное обеспечение за счёт использования промышленных компьютеров или моноблоков в качестве оборудования для системы управления. На складе 230 паллет, рабочая зона — 2000 м², в среднем более 200 задач в день. Введены в эксплуатацию 3 AMR для выполнения процессов загрузки и выгрузки печатных плат (PCB).



■ Проект завода фотоэлектрической компании

Проблемы: требовалась межэтажная транспортировка через лифт, что создавало сложности при переходе от ручных погрузчиков к FMR. В ходе внедрения и эксплуатации выяснилось, что цикл преобразования слишком долгий, а системное обучение работе с автоматизированным оборудованием затруднено.

Решение: использована система RCS-Lite с двумя автоматизированными FMR для перехода к автоматизированному режиму; применяются проходы для увеличения ёмкости хранения паллет. Система обеспечивает эффективную автоматизированную транспортировку при небольшом объёме задач и ограниченном числе роботов. После недели внедрения силами нового интегратора проект может быть запущен и передан заказчику.



Система Управления Материалами

MCS

MCS (Material Control System) – система управления материалами для высокоавтоматизированных отраслей (литиевые батареи, фотоэлектрика). На базе WCS управляет оборудованием линий, собирает сигналы загрузки/разгрузки, интегрируется с MES. Гибкая настройка правил позволяет реализовать сценарии обмена, вызова с разгрузкой и выбора оптимального материала. Транспортировка выполняется через RCS-2000, обеспечивая поток материалов между оборудованием и поддержку различных производственных сценариев.

Ключевые особенности

Визуализированная модель производственного цеха

Поддерживает управление оборудованием, рабочими позициями, буферными зонами, стеллажами, контейнерами и другой инфраструктурой, отображая в реальном времени остатки и информацию о материалах в ячейках хранения, что обеспечивает данные для подбора материалов к оборудованию. Поддерживает правила вызова на основе множества материалов и атрибутов, а также различные стратегии: напоминания об истечении срока, сигналы о превышении времени, принцип «первым поступил – первым выдан» и категорийное хранение.

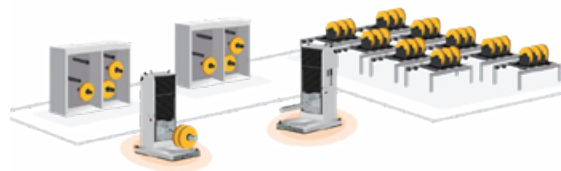


Прием заявок и управление задачами загрузки/разгрузки оборудования

Поддерживается настройка правил загрузки и разгрузки для каждой позиции оборудования. Внешние системы (например, верхнего уровня и MES) могут подавать сигналы на подачу материалов. На основе этих сигналов MCS определяет целевые материалы и пункты назначения (оборудование, позиции, зоны), автоматически подбирает правила и формирует задачи на транспортировку.

Поддерживается выполнение AMR операций обмена полного и пустого, а также комбинированная подача одним AMR: вызов с последующей разгрузкой, загрузка пустых носителей перед разгрузкой полных материалов, загрузка с ожиданием перед разгрузкой.

Поддерживается подтверждение материалов, контроль качества, обновление и отслеживание материалов как при вызове, так и при разгрузке.



Разнообразные стратегии подачи на позиции для обеспечения такта производства

Поддерживается упреждающий запуск задач, настройка приоритетов и другие стратегии предварительной подачи.

Поддерживается выполнение по расписанию, по условию, а также последовательное или параллельное выполнение задач.

Визуализированный мониторинг в реальном времени и расчёт циклового времени задач для повышения эффективности.

Поддерживается отображение в реальном времени подачи и транспортировки на каждой позиции, а также расчёт времени завершения операций — от поиска материалов и транспортировки до загрузки и приёма следующего сигнала.

Поддерживаются различные способы обработки нештатных ситуаций: реагирование на сигналы пожарной тревоги, аварийные остановки и автоматический возврат материалов.





Application Cases

■ Проект постобработки для ведущей компании в новой энергетике

Проблемы: буферные зоны у линий завода литиевых батарей не систематизированы. Ручной учёт отнимает много времени. Разные процессы требуют различных типов AMR. Необходимо управлять множеством материалов и сроками годности.

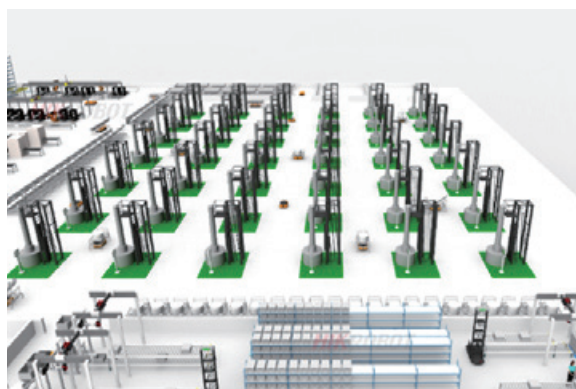
Решение: на основе правил для позиций, управления буферами и панели мониторинга система MCS обеспечивает автоматическую загрузку/разгрузку оборудования и передачу рулонов электродов между процессами, повышая эффективность и безопасность логистики, а также цифровизацию внутрицеховой логистики.



■ Проект по выращиванию кристаллов в фотоэлектрической промышленности

Проблемы: из-за значительной длины и веса кремниевых слитков, а также высокой температуры в цехах выращивания кристаллов ручные операции затруднены. Эти процессы требуют больших трудозатрат на выполнение и контроль, а совместное нахождение людей и роботов создаёт риски для безопасности.

Решение: MCS интегрируется с верхней системой, используя такие функции, как правила подачи на позиции, настройка буферных зон, незаблокированные точки старта и назначения, связанные позиции и мониторинговые панели, что позволяет реализовать сигнальную стыковку загрузки и разгрузки на производственной линии. С учётом различных типов печей и спецификаций на заводе, а также производственных требований, система поддерживает сценарии типа FIFO и ручного вмешательства для обеспечения последовательной проверки и перепроверки материалов. Это помогает предприятиям достичь концепции «тёмных заводов», реализуя полностью автоматизированное и безлюдное производство.



ПО для обеспечения полного цикла поставки

RoboMirror

RoboMirror — программное обеспечение для 3D-визуализационной симуляции мобильных роботов, моделирующее операционную модель AMR, среду и логику работы. Позволяет создавать виртуальные AMR и их окружение, выполнять задачи от системы управления и проводить полное бизнес-моделирование.

Ключевые Особенности

Быстрое самостоятельное построение AMR

Выбор стандартного шасси и комбинация различных исполнительных структур для быстрой сборки AMR.



Виртуальные датчики для интеллектуальных инноваций

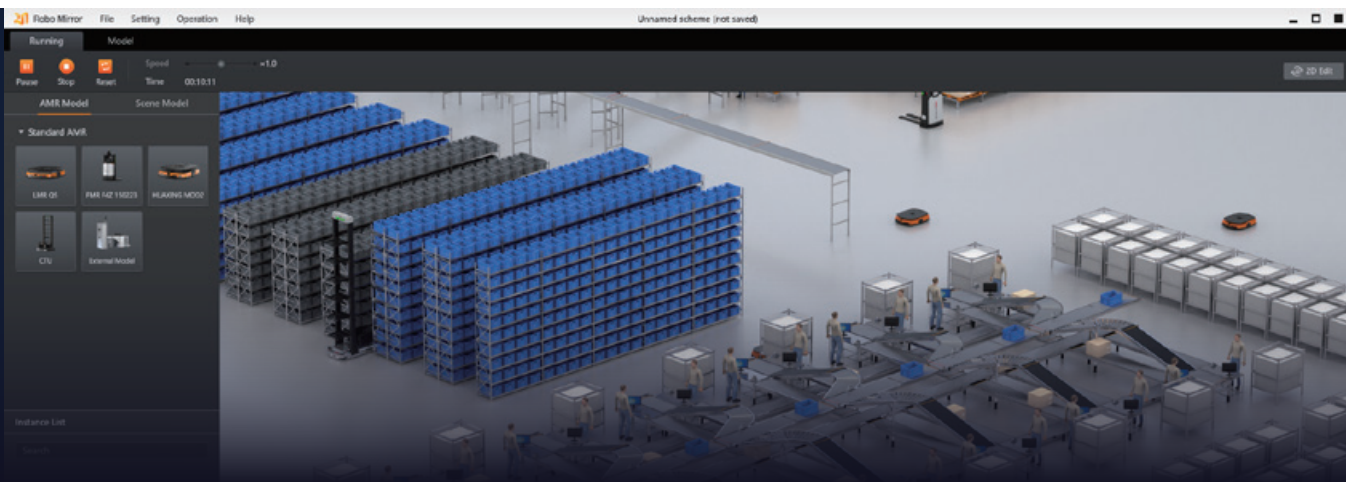
Технология виртуальных датчиков и многомерное пространственное восприятие для повышения интеллектуальных возможностей AMR.



Воссоздание сценариев применения AMR

Воссоздание виртуальных сценариев и отображение бизнес-процессов.





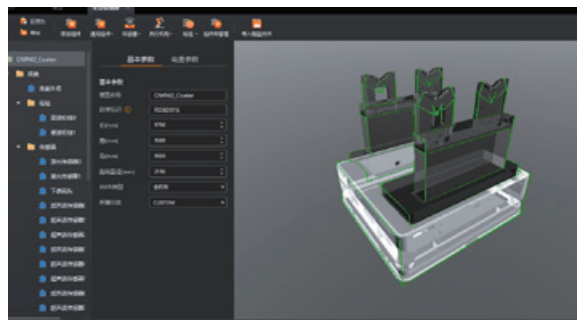
Примеры Применения

Быстрое самостоятельное построение AMR

1. Позволяет быстро построить симуляционный AMR для проверки концепции на основе прототипа, значительно сокращая цикл поставки.
2. Обеспечивает глубокую оптимизацию алгоритмов навигационного восприятия через виртуальные датчики, расширяя охват отраслевых сценариев.
3. Реализует точное воссоздание [1:1] полевых сценариев и потоков задач, а также глубокую настройку стратегий оптимизации для раскрытия максимальной эффективности бизнеса.

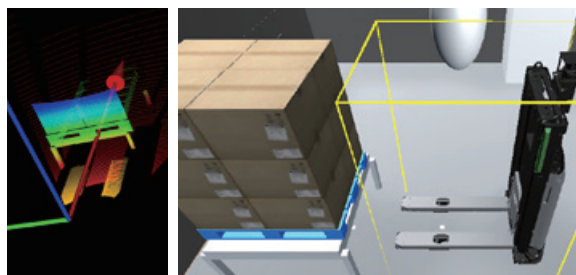
Пример проекта в новой энергетике

В данном проекте проверка новых моделей выполняется с помощью симуляции, что сокращает срок поставки примерно на 4-6 недель.



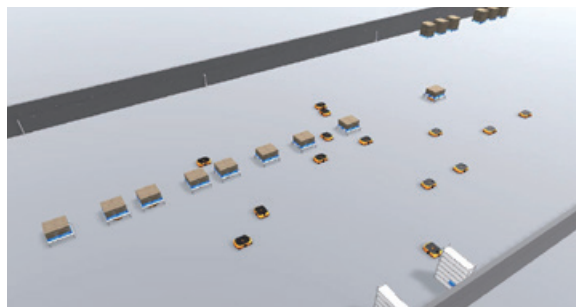
Пример проекта по интеллектуальной логистике

Для различных условий работы набор данных для распознавания паллет формируется на основе виртуальных симуляционных данных, что повышает успешность алгоритма распознавания.



Пример проекта по внутризаводской транспортировке

В проекте с помощью симуляции выявлены узкие места эффективности, буферная зона перепроектирована, что повысило своевременность транспортировки на 20%.



ПО для обеспечения полного цикла поставки

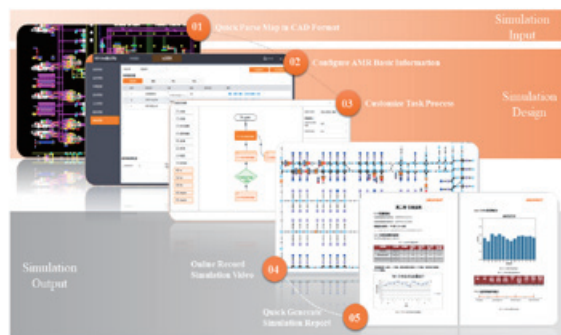
RCSLiteSim

RCSLiteSim is a flexible software that achieves quick simulation. It integrates full-chain simulation functions from CAD drawings to simulation reports, meeting the material carrying simulation needs of various industries and scenarios.

Ключевые Особенности

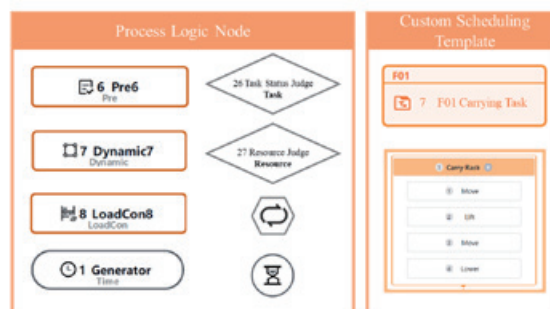
Сквозное моделирование

Программное обеспечение объединяет функции полного цикла симуляции, включая разбор CAD-планов в один клик, настраиваемую компоновку бизнес-процессов, ускорение процесса симуляции, просмотр мониторинга в реальном времени, мгновенный анализ данных симуляции и создание отчётов по симуляции одним нажатием.



Гибкая настройка логики задач симуляции

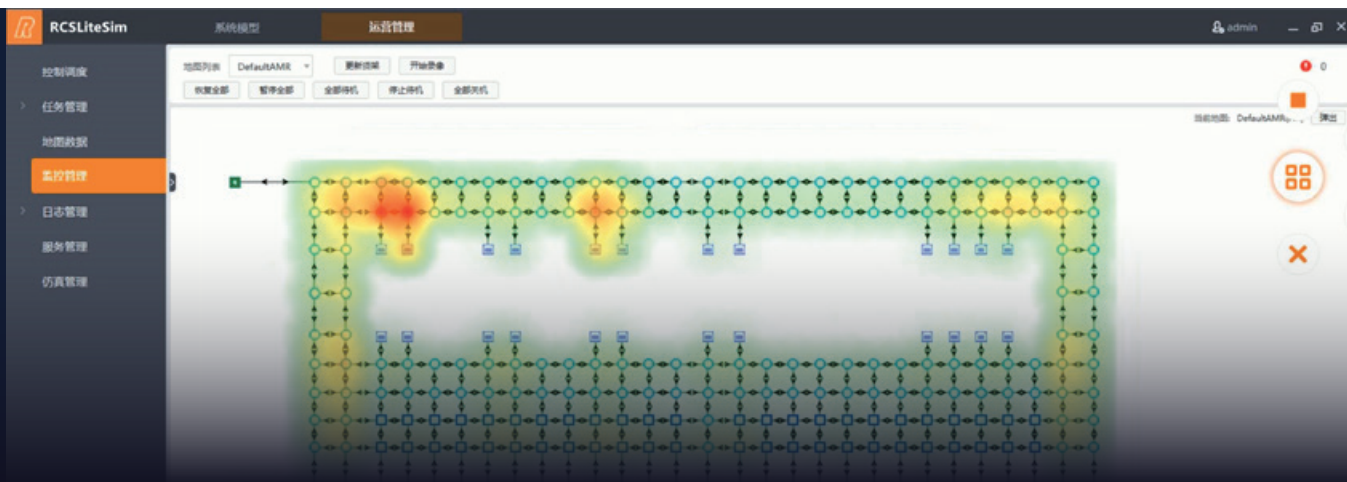
С 8 основными логическими узлами и множеством шаблонов планирования вы можете настраивать логику задач симуляции для гибкого применения задач симуляции. Без кода и без опыта, удовлетворяет потребности в симуляции задач AMR по транспортировке в различных отраслях и сценариях.



Многомерный анализ результатов симуляции

Симуляция выполняется на основе карт моделирования и настройки задач. По завершении симуляции отчёты можно экспортировать одним нажатием. Эти отчёты содержат ключевые аналитические данные, такие как количество выполненных задач AMR, коэффициент использования AMR и распределение выполнения задач AMR, обеспечивая поддержку принятия решений и анализа проектов.

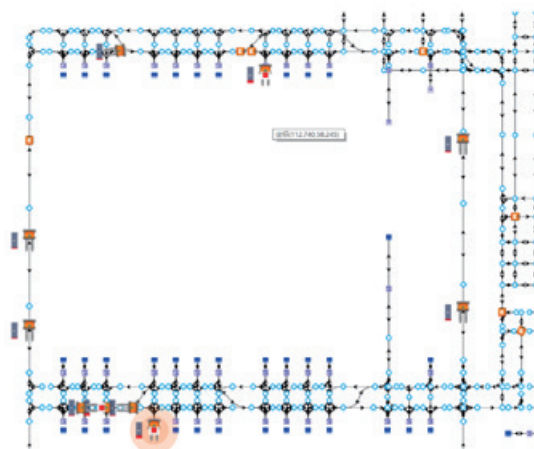




Примеры Применения

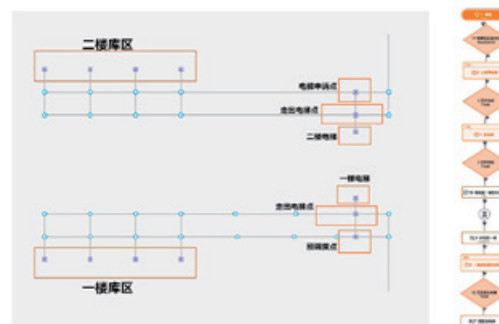
■ Симуляция эффективности транспортировки FMR + LMR в индустрии ЗС

Данный проект включает складские зоны напольного хранения с FMR и многоярусные стеллажные зоны с LMR, где десятки FMR и LMR работают совместно и выполняют задачи по транспортировке в одной зоне, что приводит к ограничению пропускной способности проходов. Путём разделения складских зон и настройки симуляционных задач в среде моделирования, а также наблюдения за выполнением задач в реальном времени через MonitorClient, проводится оптимизация маршрутов и оценка необходимого количества оборудования.



■ Симуляция эффективности межэтажной транспортировки AMR в отрасли бытовой техники

Данный проект включает многоэтажный склад готовой продукции. После обработки готовая продукция передаётся через лифты на назначенный этаж хранения. AMR на втором этаже транспортирует товары к лифту, а предварительно назначенный AMR на первом этаже ожидает в точке у лифта. После прибытия лифта на первый этаж AMR доставляет товары в целевую складскую зону. С помощью настройки логических узлов и узлов планирования достигается симуляция сценария задач, оценивается эффективность выполнения задач AMR и необходимое количество оборудования.



ПО для обеспечения полного цикла поставки

WMSIM

WMSIM — это симуляционная платформа для складских решений AMR с возможностями автономного планирования, поддерживающая многопользовательский онлайн-вход и симуляцию.

Ключевые Особенности

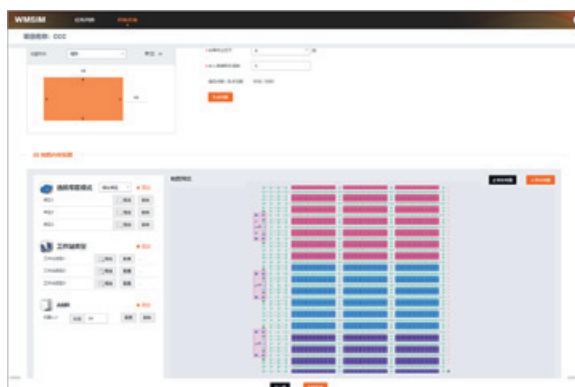
Стандартные парадигмы складских решений

Платформа предлагает типовые складские решения, такие как «одно-/двухглубинный CTU + загрузочная/разгрузочная станция» и «одно-/двухглубинный CTU + конвейер». Также включены стратегии, включая попутный отбор, возврат пустых контейнеров и назначение волн. Вы можете выбирать подходящие решения на основе требований приложения и планировки склада для проектирования и проверки с помощью симуляции.



Генерация решения в один клик и быстрая настройка симуляции

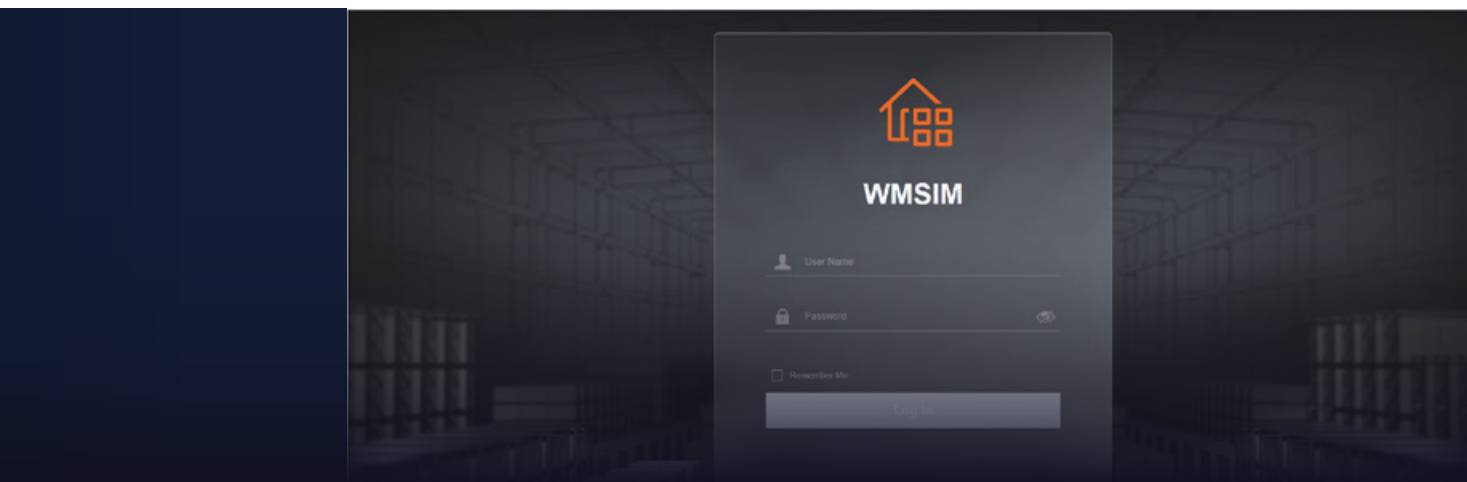
Платформа автоматически генерирует 3D-решения на основе площади склада и схем хранения. Вы можете настраивать входные параметры, такие как детализированные складские зоны, структура складских мощностей, структура входящих и исходящих заказов, конфигурация эффективности рабочих станций и количество AMR. Благодаря ускоренной симуляции платформа быстро обеспечивает проектирование и проверку складских решений AMR.



Многомерный анализ результатов симуляции

С помощью 3D- и 2D-мониторинга симуляции вы можете просматривать процессы симуляции и данные операционной статистики в реальном времени. Платформа предоставляет многомерный анализ данных, таких как частота совпадений контейнеров, эффективность отбора на рабочих станциях, коэффициент использования рабочих станций, количество выполненных задач AMR и коэффициент использования AMR. Это позволяет проводить проверку с помощью симуляции таких аспектов, как площадь склада, количество проходов, распределение складских мощностей, количество AMR и распределение задач по зонам.

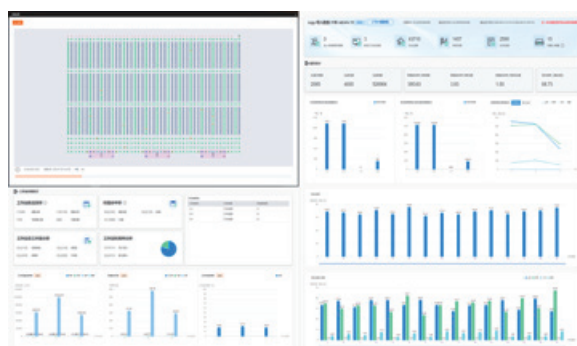




Примеры Применения

■ Симуляция склада STU в фармацевтической промышленности

Проект включает складскую зону около 2500 м², более 31 000 ячеек хранения и более 22 000 SKU. Первоначальный план предусматривал три FlashStation и 15 STU. Однако симуляционный анализ в WMSIM показал загрузку STU на уровне 95%, что свидетельствовало о недостаточном количестве STU. По результатам последующей симуляции число STU было увеличено до 19. После внедрения проекта эффективность отбора на FlashStation соответствует количеству STU, что удовлетворяет требованиям заказчика по циклу отгрузки и позволяет эффективно снизить проектные риски.



■ Симуляция склада возвратов STU в обувной и швейной промышленности

Склад площадью около 5000 м² оснащён 59 STU и 8 станциями отбора. Из-за широкого ассортимента SKU и низкого общего показателя совпадений возникли узкие места по эффективности. Анализ симуляции в WMSIM выявил дисбаланс в распределении задач между станциями: некоторые STU получали множество задач, в то время как другие простаивали, что снижало общую эффективность. Для решения проблемы был оптимизирован алгоритм распределения задач между станциями, что позволило сбалансировать нагрузку и значительно повысить общую эффективность отгрузки.





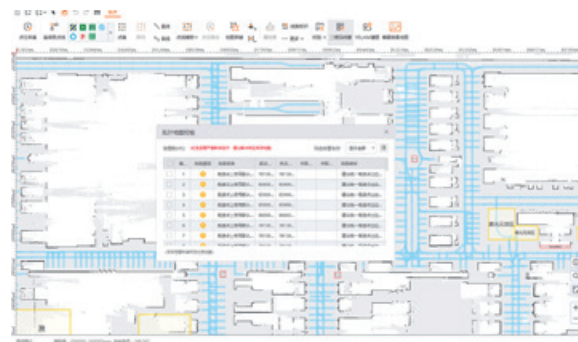
Пошаговое руководство по процессу построения карт

MapStudioPro отображает процесс построения карт на интерфейсе, проводя пользователя через каждый этап рабочего процесса, включая подтверждение внедрения на объекте, проектирование маршрутов, настройку параметров, сбор данных и редактирование карт. Такое структурированное руководство обеспечивает упорядоченный процесс построения карт.



Обширные и удобные функции построения карт

MapStudioPro поддерживает пакетную настройку элементов карты, значительно ускоряя редактирование карт. Она также позволяет проверять корректность карт для оперативного выявления аномальных и нерациональных конфигураций, требующих корректировки.



ПО для обеспечения полного цикла поставки

iDatameta

Платформа анализа данных iDataMeta собирает в реальном времени данные AMR, устройств, бизнес-процессов и технического обслуживания по модульному принципу, обеспечивая интеллектуальное управление данными, анализ и визуализацию. Поддерживается интеграция с различными источниками данных, настройка моделей данных и визуализации. Благодаря низкокодowym элементам позволяет быстро разворачивать сценарии применения, предоставляя оперативные рекомендации по эксплуатации и обслуживанию AMR, а также всесторонний анализ бизнес-данных для руководителей, что способствует принятию решений и повышению эффективности производства.

Ключевые Особенности

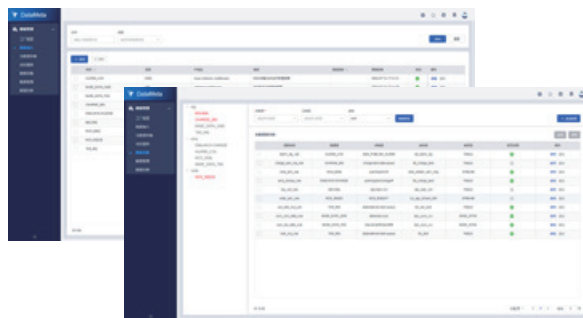
Богатые возможности визуализации

Аналитическая диаграмма поддерживает углубленный анализ по таким измерениям, как устройства, эффективность, задачи и тревоги; панель статистики устройств предоставляет обзор операций; интегрированная панель мониторинга объединяет мониторинг операций в реальном времени с анализом данных; а панель мониторинга бизнес-процессов обеспечивает мониторинг бизнес-операций и обслуживания в реальном времени.



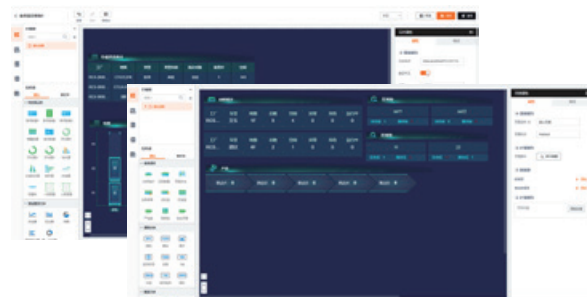
Настраиваемый сбор данных

Поддерживаются различные источники данных, сбор выполняется через системную трассировку. Также поддерживается очистка и агрегация данных, а также архивирование по производственным сменам для повышения точности анализа.



Многомерные ракурсы и всестороннее восприятие сцены

DigitalPlant поддерживает фиксированные ракурсы, отслеживание и маршруты патрулирования, позволяя охватить общую картину с учётом компоновки под разными углами.





Примеры Применения

■ Кейс: Цех Окончательной Сборки

Проблемы: персонал не отслеживает вызов и доставку материалов; эксплуатационная команда не получает информацию о выполнении задач AMR и сбоях лифтов, что ведёт к задержкам обслуживания, остановкам и переполнению склада.

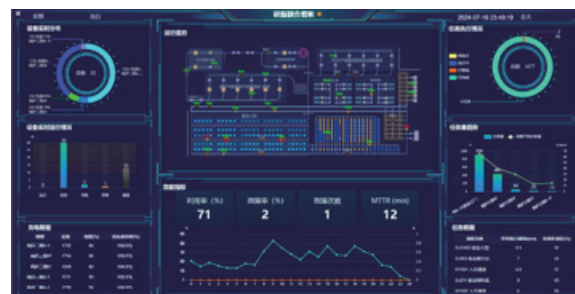
Решение: внедрена панель мониторинга, отслеживающая складские зоны, выполнение задач AMR и работу лифтов. Используются уровни заполнения, тайм-ауты и сигналы тревоги как индикаторы для своевременного реагирования, что обеспечивает бесперебойную логистику и повышает эффективность.



■ Кейс: Цех Производства Потребительской Электроники

Проблемы: предприятию необходимо демонстрировать свои возможности в области интеллектуального производства и цифровизации во время визитов, но эти функции невозможно отобразить с помощью статической панели.

Решение: интеграция панели статистики устройств и мониторинга AMR в реальном времени позволяет одновременно отображать динамику работы устройств и статистические данные. Решение позволяет гибко настраивать отображение в зависимости от планировки и площади объекта, наглядно демонстрируя интеллектуальные операционные возможности предприятия.



ПО для обеспечения полного цикла поставки

DigitalPlant

DigitalPlant is a digital twin software specializing in the industrial logistics sector. It works seamlessly with the Hikrobot RCS-2000 system. By acquiring maps, storage objects, and carrying objects data while collecting real-time operation data of AMRs, it presents the real-time logistics operations of the entire factory in 3D. By combining the physical and digital worlds in 3D, dynamic data is displayed more vividly and intuitively, creating a digital factory. DigitalPlant supports real-time AMR status displaying, real-time alarm displaying, dynamic data statistics, custom patrol route, and custom layout of external device models. On this basis, it supports connection to security monitoring devices for a full-perspective view.

Ключевые Особенности

Модель нескольких типов AMR с цифро-физическим отображением

DigitalPlant использует физические интерфейсы данных и 3D-визуализацию для отображения физических моделей в трёхмерном формате. Поддерживается 3D-динамическое отображение всей линейки AMR Hikrobot и настраиваемая компоновка стандартных физических моделей, что позволяет точно воспроизводить реальную производственную среду завода.



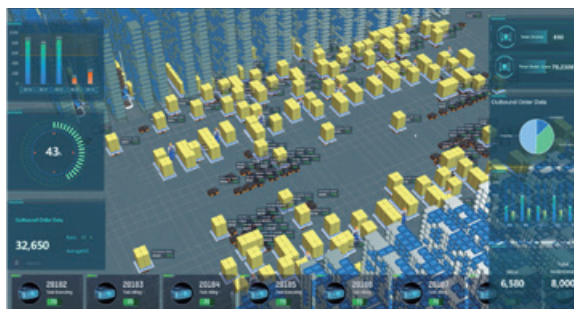
Разнообразное отображение информации и всесторонний мониторинг данных

Поддерживается отображение изображений под разными углами и режим отслеживания роботов.



Статистика и отчёты

Поддерживается анализ статуса выполнения задач.





Примеры Применения

DigitalPlant обеспечивает обзор всего бизнеса с первого лица и визуализацию деталей бизнес-процессов.



Пример проекта в фотоэлектрической промышленности

На объекте развёрнуто более 300 AMR, которые стыкуются с оборудованием и стеллажами для выполнения задач. Используется DigitalTwin для отображения процесса стыковки роботов с показом статуса выполнения задач и состояния AMR в реальном времени.