

Решения для промышленного интернета вещей – опыт Hitachi

Павел Ермошкин

Старший системный консультант, Hitachi Vantara

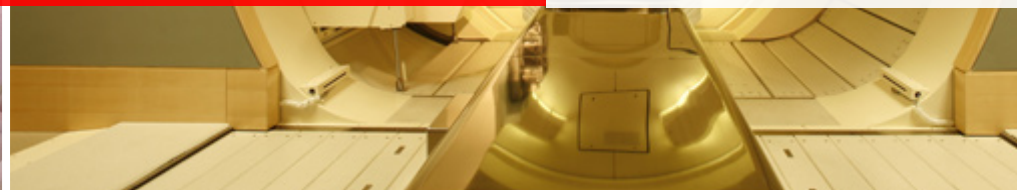
25 октября 2017 г.

Smart Industry&City 2017



Hitachi is an inspirational company

943	320,000+	\$3.4млрд
компаний	сотрудников	R&D



Hitachi объединяет и умножает экспертизу ОТ и IT



ГОРОДСКИЕ



ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ



БИЗНЕС



ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ

ОТ
107+
ЛЕТ

Hitachi

IoT

ЗНАНИЯ



РЕЗУЛЬТАТЫ
ДЕЙСТВИЯ



ОБЛАКА



СВЯЗЬ



ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ



IT СИСТЕМЫ



АНАЛИТИКА
БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Что такое аналитика промышленного «интернета вещей»?



Согласование данных

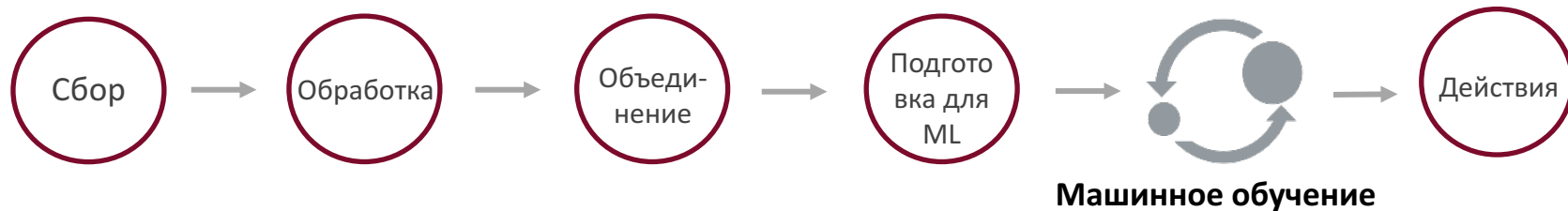
НЕСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ДАННЫЕ

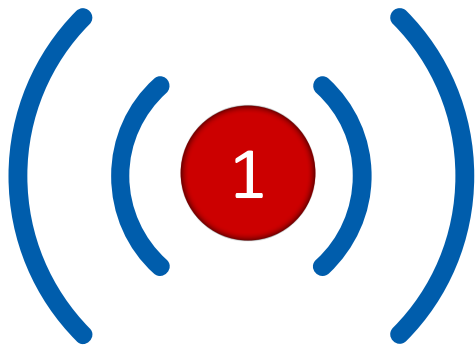
ПОЛУСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ДАННЫЕ

СТРУКТУРИРОВАННЫЕ ДАННЫЕ

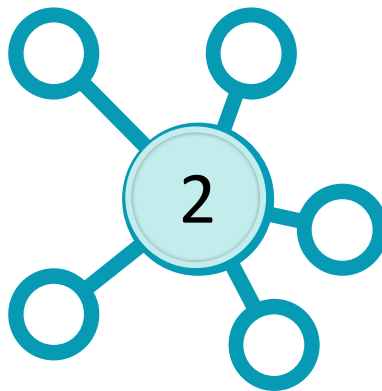


ПОД УПРАВЛЕНИЕМ PENTANO IOT ANALYTICS

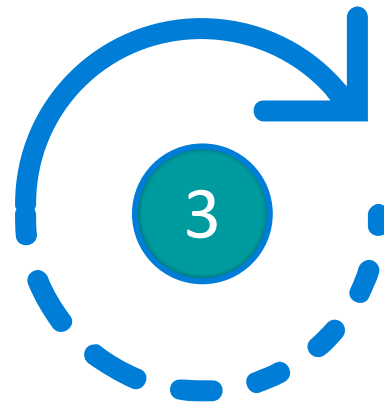




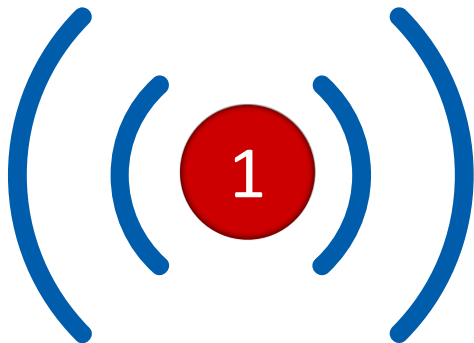
Регистрация и
сбор данных
датчиков



Интеграция и
дополнение
данных



Выводы и
воздействия



Регистрация и сбор
данных датчиков

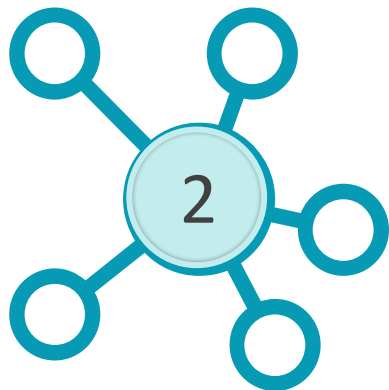


Управление активами

Регистрация данных
с датчиков

Модели активов

Потоковая передача и
хранение данных
датчиков



Интеграция и
дополнение
данных



Подготовка данных

Проверка и очистка
данных датчиков

Обработка и дополнение
данными транзакционных и
справочных систем

Обработка на основе правил



Выводы и
воздействия

3

Аналитика

Машинное обучение

Инфопанели и
предупреждения

Интеграция бизнес-
процессами и системами

Бизнес-выводы и
воздействия

3 важнейших модуля IoT-платформы

1



Управление активами

Регистрация данных

Модели активов

Потоковая передача
и хранение данных

2



Подготовка данных

Проверка и очистка
данных

Обработка и
дополнение данными
иных систем

Обработка правил

3



Аналитика

Машинное обучение

Инфопанели и
предупреждения

Интеграция с бизнес-
системами

Выводы и действия

Пример использования IoT-платформы Hitachi Lumada – Penske Truck Leasing

Penske Corp: доходы 2016 - \$28B



Различные направления

Лизинг грузовиков Full Service

Контрактное обслуживание

Лизинг грузовиков

Логистические сервисы

Penske Truck Leasing

\$6B доходы в год

27000 сотрудников

210.000 - 240.000 машин

1000 офисов и СТО

Затраты на ремонт

608 СТО

6000 техников

\$600M в год

\$300M на запчасти

\$300M за работы

Средние затраты на ремонт на техника: \$100,000 в год

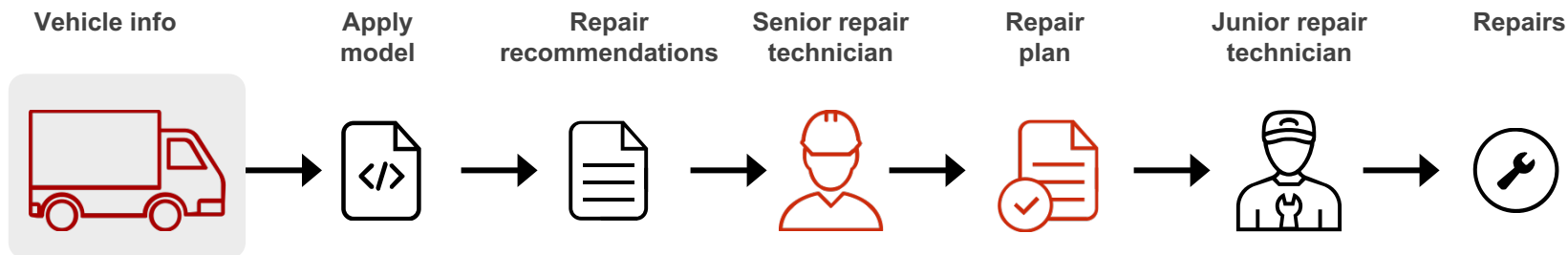


Проблематика: Грузовые машины стали все более и более технологически сложными, доступность квалифицированных техников для обслуживания уменьшается, обслуживание становится все более и более дорогим.

Решение: *Fleet Management* – уменьшение затрат, увеличение эффективности обслуживания и уменьшение простоя грузового транспорта.

Стратегические цели: Необходимо получить конкурентное преимущество за счет использования исторических данных обслуживания сотен тысяч машин.

Интеллектуальное обслуживание – пример использования



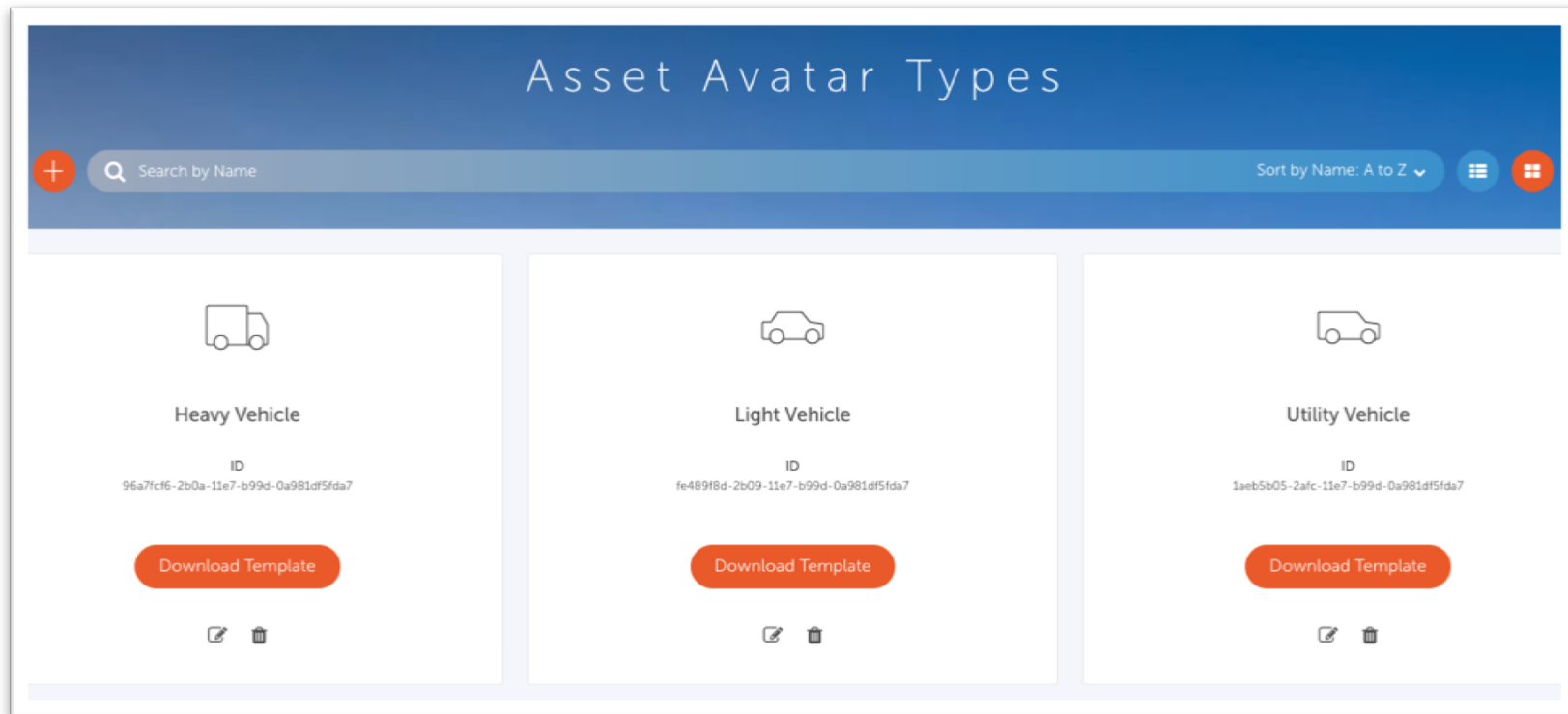
- Грузовики заезжают в СТО для обслуживания после длинного маршрута
- Данные датчиков загружаются в системы анализа СТО.
- Система использует машинные данные грузовика совместно с данными других грузовиков и наработками Penske для построения дерева решений предположительных проверок и плана ремонта.

Миссия ИО: Чтобы устранять поломки с первого раза максимально эффективно и быстро надо уменьшить не только время ремонта, а также устранить повторные поломки, что более важно.

Результат: время ремонта снижено на 15 минут на грузовик без повторных обращений в течении 45 дней

... что внутри системы Fleet Management?

Типы цифровых активов: аватары Lumada























Модели активов (цифровые двойники или аватары)

Asset Avatars

Search by Name

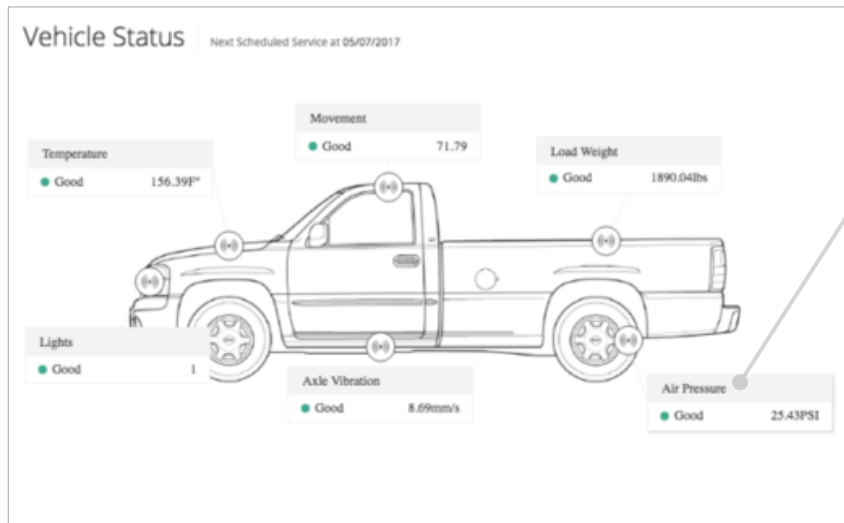
Sort by Name: A to Z

Apply filters

	Name	Asset Avatar Type	Mapping	Last Connected	Gateway	Actions
	Ford115	Light Vehicle	Empty Mapping	May 1, 2017, 9:51:22 PM		   
	GreenLine227	Heavy Vehicle	Empty Mapping	Apr 27, 2017, 5:44:00 PM		   
	Nissan222	Utility Vehicle	Empty Mapping	Not Available		   
	Nissan111	Utility Vehicle	Empty Mapping	May 8, 2017, 6:11:41 PM		   

Иерархическая модель автомобиля

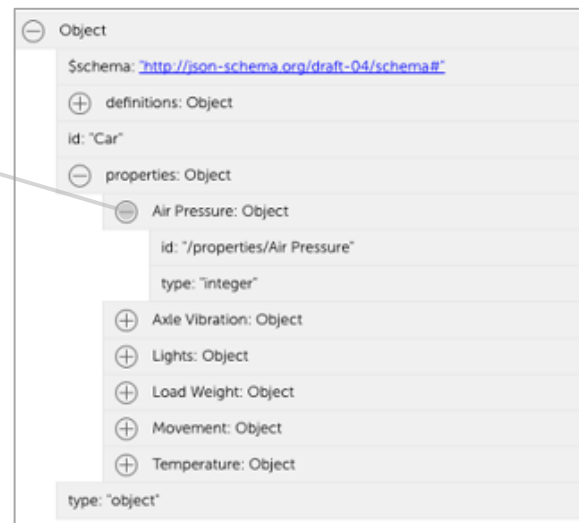
Описание актива: вспомогательный автомобиль



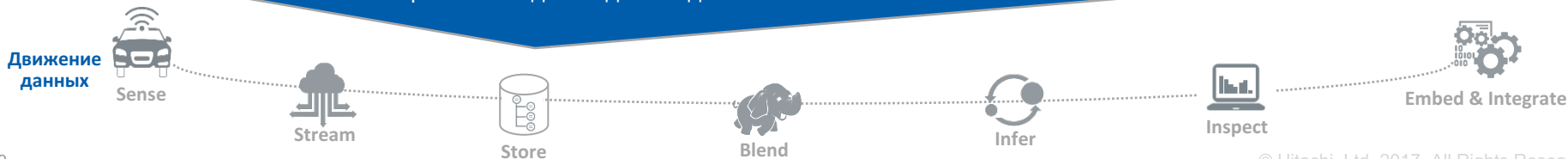
Данные датчиков

Давление
(⊙) воздуха
(○) Вибрации
(○) Освещение
(○) Загрузка
(○) Движение
(○) Температура

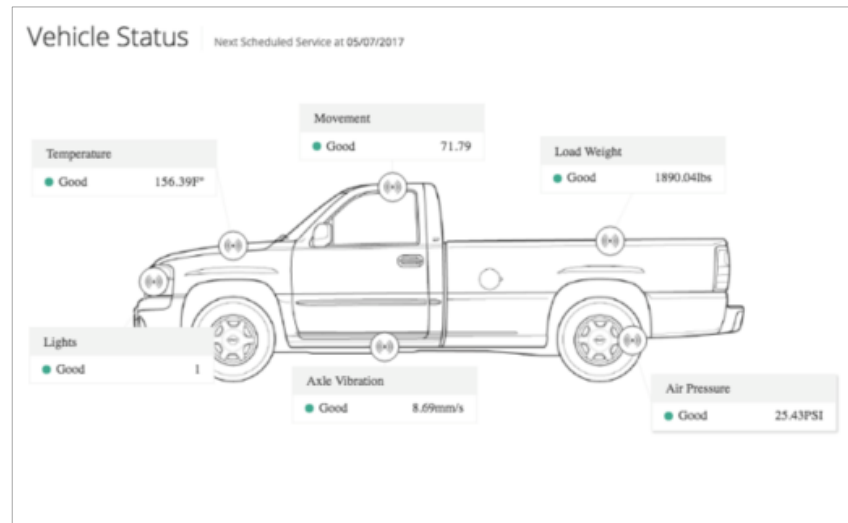
Модель актива



Хранение модели и данных датчиков



Данные датчиков



Контекстные данные

Нахождение автомобиля

- GPS координаты
- Широта и долгота
- Отображение на карте
- Пройденный путь

Профиль автомобиля

- Изготовитель
- Модель
- Пробег

Оперативные системы

- История обслуживания
- График обслуживания
- Сервисные центры
- Заказ запчастей
- Склад запчастей

Бизнес результаты

- Здоровье автопарка в RealTime
- Рекомендации по обслуживанию
- Оптимизация графика обслуживания
- Автоматизированный заказ запчастей

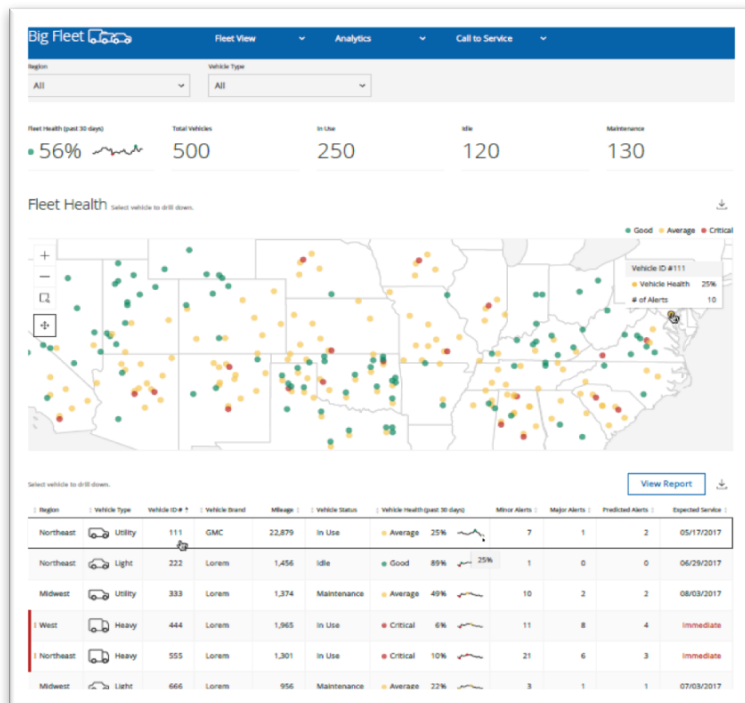
Подготовка / «рафинирование» IoT-данных



Hitachi Fleet Management – интерфейсы

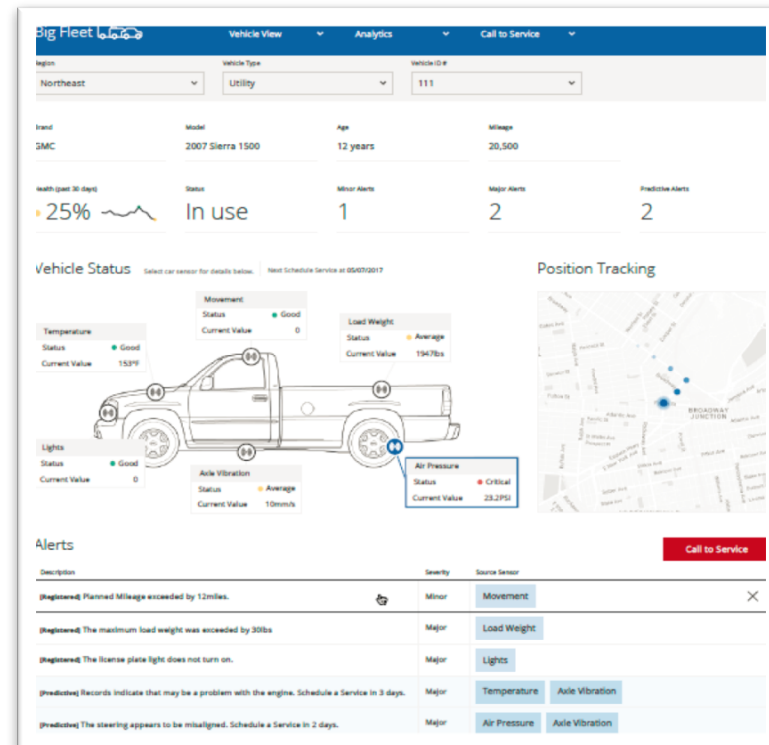
HITACHI
Inspire the Next

Статус парка автомобилей



Все ли мои грузовички работают без проблем?

Профиль автомобиля и его состояние



Аналитика

Подготовка данных

Управление активами

1. **Состояние автопарка и его здоровья:** местоположение автомобиля на карте и его состояние.
2. **Профиль автомобиля:** изготовитель, модель, возраст, пробег и состояние.
3. **Потоковые данные от датчиков:** датчики движения, давления в шинах, температура двигателя, текущая загрузка, фары и ходовые огни, вибраций.
4. **Предупреждения:** в реальном времени в разрезе машин, датчиков, значимости.
5. **Машинное обучение:** алгоритмы ML для интеллектуального обслуживания.
6. **Интеграция в процессы:** нахождение ближайшего сервисного центра и маршрутов к нему + автозаказ запчастей.
7. **Интерактивный анализ автопарка:** анализ исторических данных.
8. **Подготовка данных:** объединение данных датчиков и справочных систем.
9. **Представление активов:** моделирование данных, сериализация и безопасные каналы связи.
10. **Управление активами:** управление доступом к датчикам (IoT endpoints), шлюзам и метаданным.

Примеры IoT-решений Hitachi в других индустриях



Обеспечение программы оптимизации обслуживания

Цель программы – превратить данные с поездов в информацию по обслуживанию для обеспечения **100% операционной доступности на маршрутах**

Платформа собирает **48,000 событий** (более 25GB данных) на поезд в день и передает их **через сеть Vodafone**

В Hitachi Rail **инженеры по глубокому анализу** работают совместно с железнодорожными инженерами, чтобы получить наилучшие результаты по оптимизации обслуживания

Данные передаются компаниям-поставщикам оборудования и Hitachi создает рабочие группы чтобы улучшить качество **поездов следующих поколений**

Решение разработано на платформе **Hitachi Lumada**



IT-платформа Hermes – больше чем приложение

В поезде



Системы поезда

Поездной сервер

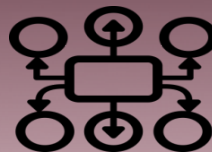
Передача данных



Wi-Fi

GDSP

На «земле»



Слияние данных

Мониторинг поездов

Аналитика

IOT платформа

Бэк-офис



Системы Hitachi

Оператор

Алгоритмы предупредительного обслуживания Hitachi

Описательная Аналитика

Мониторинг оборудования

Анализ производительности

Анализ текущего обслуживания

Анализ причин событий (поломок)



Знания

Предсказательные Алгоритмы

Предсказание поломки

Предположение длительности оставшегося срока службы изделия

Предсказание влияния поломки



Предсказания

Рекомендательная Аналитика

Рекомендации для снижения частоты поломок

Рекомендации для снижения стоимости поломок

Рекомендации по обслуживанию

Рекомендации по ремонту



Рекомендации

Вызовы

- 3.6 миллиона событий в секунду (суммарно петабайты данных)
- Необходимость корреляции данных от множества источников
- Разноплановая визуализация

Решения

- Распределенная платформа для аналитики Big Data
- Прогнозируемая масштабируемость
- Предсказание поломок и своевременный ремонт

Выгоды

- 20+ млн. фунтов в год экономии за счет сокращения затрат на обслуживание
- Более надежное обслуживание и экономически эффективное
- Повышение качества обслуживания

ET
SI?
A

A

1

HA TO M LO

Вызовы

- Потоки данных с 20.000 терминалов
- Структурированные и неструктурированные данные
- Данные с других игровых платформ
- Медленные отчеты
- Конкуренция казино

Решения

- Открытая архитектура
- Плотная интеграция с платформой Cloudera
- Professional services (играющие тренеры)
- Поддержка 24/7

Выгоды

- Маркетинг – целевые предложения 1М клиентов в неделю
- Увеличение продаж
- Улучшение взаимодействия с клиентами
- Борьба с пагубными привычками (gambling addiction)

CATERPILLAR



Вызовы

- Необходимо интегрировать данные датчиков, справочные и геоданные
- Связанность и достоверность - под вопросом
- Необходима разработка инфопанелей

Решения

- Связь всех источников данных
- Сбор, обработка и корреляция данных со всего набора датчиков
- Высокопроизводительная система
- Быстрый выход на рынок

Выгоды

- Снижение затрат на ремонт и расход топлива порядка \$800 тыс. в год на одно судно



Спасибо!

HITACHI
Inspire the Next 