

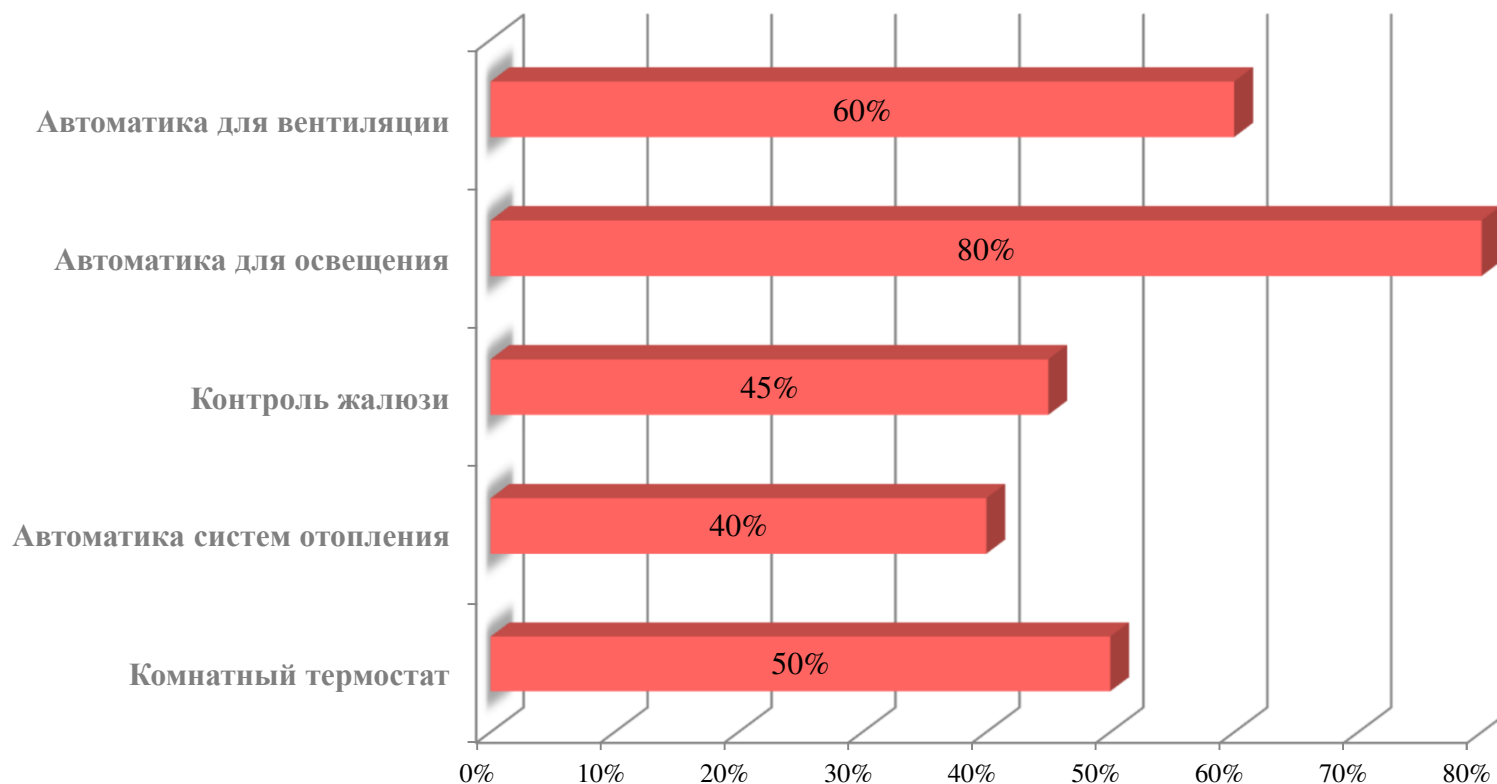


Системы автоматизации зданий

- ✔ Используются для управления инженерными сетями здания
- ✔ Используются с начала 80-х годов
- ✔ Открытые стандарты для управления зданием - KNX, BACnet, Modbus, DALI и другие (имеют сложившуюся экосистему вендоров, дистрибьютеров, инсталляторов и обучающих центров по всему миру)
- ✔ Применение в частной, в коммерческой и промышленной недвижимости (миллионы инсталляций по всему миру)



Реальные, лабораторно подтвержденные данные экономии энергии с помощью автоматики



Источник: zvei.org

Большие данные в здании:

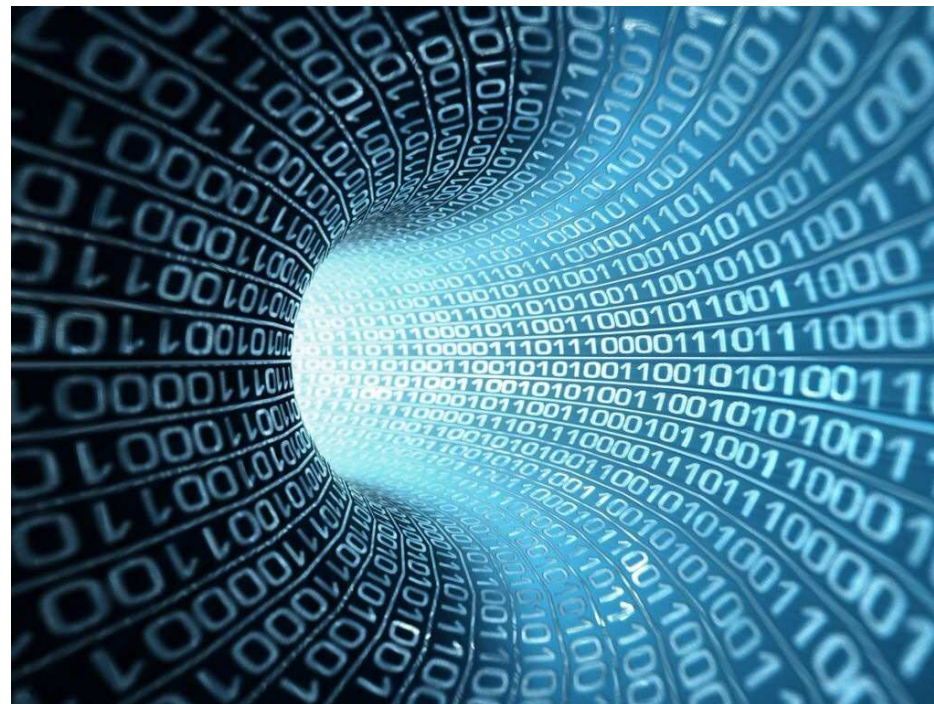
5 зданий X по 5000
объектов X 15 мин
интервал =
876 000 000 записей в
год

*Объект - это цифровой двойник
параметра прибора (лампочка,
текущая температура и так далее)*



Использование «больших данных» для управления зданиями:

- ✓ Работа с историческими данными
- ✓ Работа с математическими моделями
- ✓ Модели энергопотребления здания и юстирование их реальными данными
- ✓ Сравнение подобных и похожих данных (например данные с типовых зданий или типового оборудования)
- ✓ Предиктивная аналитика – предсказание о вероятности выхода из строя оборудования на основе косвенных данных, снижение страховых рисков



Большие данные подразумевают облачную платформу для работы с ними.

Интеграция с бизнес-системами (ERP,CRM) :

- ✓ Превращение технических данных в бизнес данные, ввод сырых данных напрямую с оборудования
- ✓ Прямое управление из ERP систем оборудованием без участие человека
- ✓ Оценка активов в реальном времени
- ✓ Оптимизация использования зданий и недвижимости на основе информации из бизнес систем
- ✓ Управление сетью зданий из одного места, снижение затрат на обслуживающий персонал



**Интересный факт:
снижение температуры в помещении на 1° С
уменьшает затраты энергии на 6-7%**

Пример для гостиничной сети:

- ✓ Управление сетью гостиниц из одного диспетчерского центра, оптимизация персонала
- ✓ Автоматическое формирование заявок на обслуживание от систем автоматики
- ✓ Экономия ресурсов (например, расчет коэффициентов ПИД регулятора для каждого номера используя машинное обучение)
- ✓ Интеграция автоматики номера в бизнес-процессы (автоматическая подготовка номера при заселении)



Наше предложение – это совместное использование:

- ✓ Систем автоматизации зданий для оперативного управления инсталляцией на основе открытых протоколов KNX, BACnet, Modbus, DALI
- ✓ Использование облачной платформы MS Azure для хранения, анализа и визуализации данных со множества инсталляций, а также для интеграции с бизнес системами MS Dynamics AX (ERP, CRM)

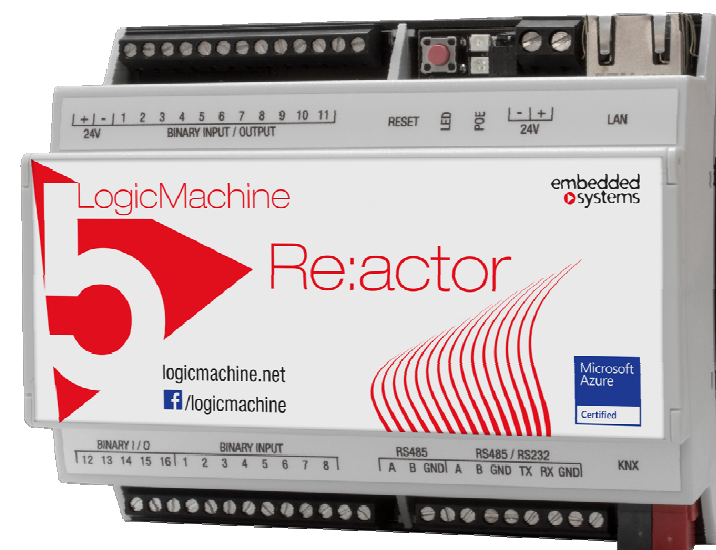
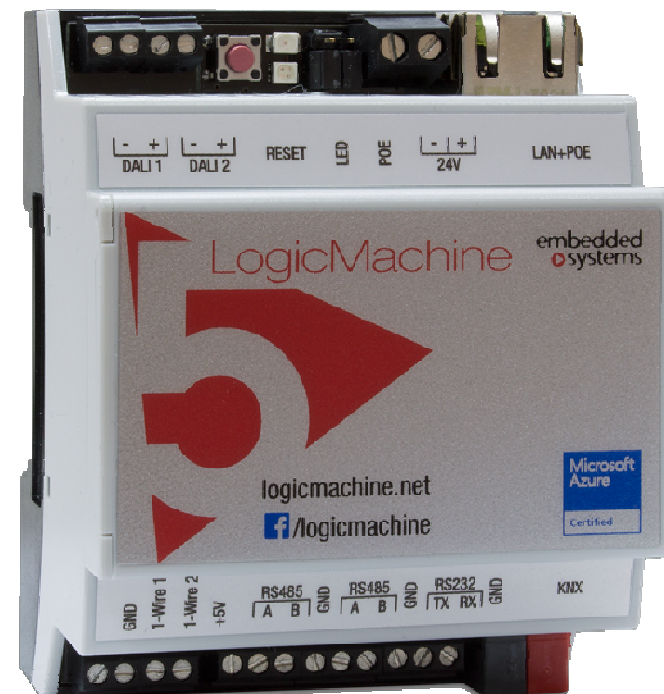
Это позволяет реализовать платформа

LogicMachine.net

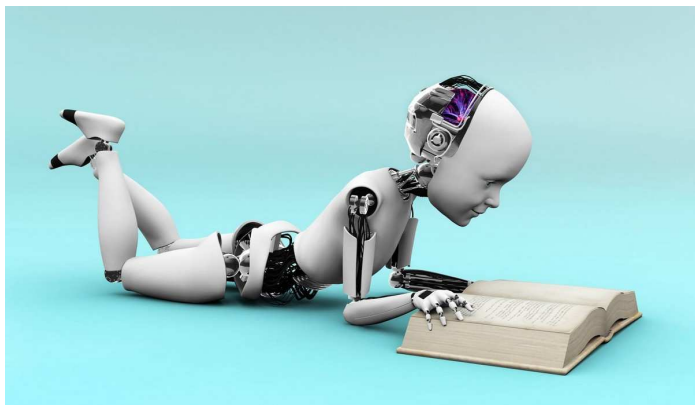


Платформа LogicMachine.net

- ✓ Поддержка всех стандартов систем автоматизации зданий
- ✓ Привычные инструменты для разработчика программного обеспечения (Linux, NGINX, HTML5, JavaScript, lua, C), создание пользовательских веб-приложений
- ✓ Поддержка MQTT, HTTP/HTTPS (сертифицирована для работы с Azure)
- ✓ Поддержка собственного магазина приложений
- ✓ Надежность, планируемая работа без обслуживания 20-30 лет, самодиагностика и мониторинг использования ресурсов
- ✓ Автономность, платформа может работать без соединения с облачным сервисом



Методы машинного обучения



**Обучение на примерах
(Supervised Learning)**

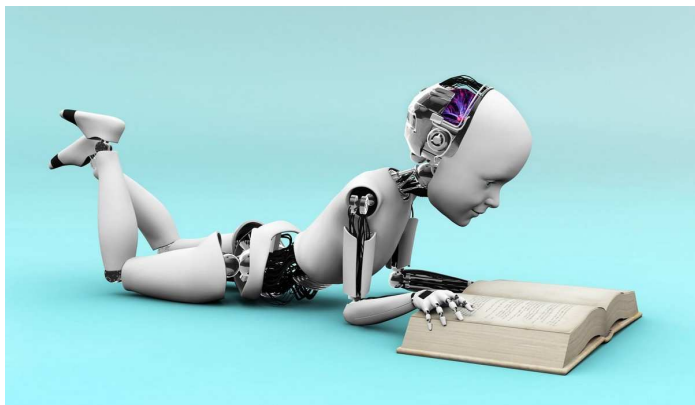
**Обучение с подкреплением
(Reinforcement Learning)**

Машинное обучение (Machine Learning) — новый инструмент, новый путь инженерии. Это попытка сделать машину, которая учится на своем опыте.

**Самообучение - Метод спонтанного обучения
(Unsupervised Learning)**



Методы машинного обучения



Deep Learning

Глубинное обучение (англ. Deep learning) — набор алгоритмов машинного обучения, которые пытаются моделировать высокоуровневые абстракции в данных, используя архитектуры, состоящие из множества нелинейных преобразований

Deep Learning — специфический тип машинного обучения. По сути, это то, что называется искусственной нейронной сетью. Концепцию придумали еще в 1930-х, но важные математические расчеты для нее провели только в 1980-х. на большом наборе.

Главная особенность глубинного обучения в том, что оно основано не на одной функции, а на большом наборе.



Применение машинного обучения

Управление климатом и рабочим пространством

Преимущества	Экономический эффект
Оптимизация набора климатических параметров и рабочего пространства с точки зрения производительности (своевременное выполнение задач)	- снижение переработок , в т ч оплачиваемых - снижение больничных - рост числа задач - снижение текучки кадров
Планирование бронирования переговорных комнат, подготовка климатических условий	- результативность переговоров - экономия энергоресурсов за счет сокращения времени нагрева, охлаждения, освещения
Оптимизация освещения с учетом естественного света и присутствия персонала	- экономия электроэнергии

Применение машинного обучения. Управление персоналом

Преимущества	Экономический эффект
На основе календаря прогнозирование присутствия персонала и потребления ресурсов здания (вкл. чай, кофе) (с учетом гендерного и возрастного состава)	- снижение трудозатрат, связанных с планированием и бюджетированием закупок - оптимизация по стоимости и качеству закупок материалов и ресурсов, услуг клининговых компаний - экономия ресурсов за счет сокращения времени нагрева, охлаждения, освещения
Контроль присутствия сотрудников и гостей помещения на основе когнитивных сервисов	- Экономия трудозатрат, связанных с учетом рабочего времени , охраной помещения - Экономия на услугах сервисной компании (больше гибкости и точности , чем у СКУД), - Автоматическое заполнение табелей

Применение машинного обучения Управление парковочными местами

Преимущества	Экономический эффект
Прогнозирование потребности в парковочных местах на основании календарей и прогноза присутствия персонала	- сокращение расходов на аренду парковочных мест - сокращение времени на поиск свободных мест

Применение машинного обучения

Управление парком транспортных средств

Преимущества	Экономический эффект
Прогнозирование выработки пробега и сроков\стоимости ТС, ремонта , закупок топлива	- экономия трудозатрат при учете факта и планировании расхода топлива, заданий на ремонт, расходов на ТС
Контроль аномалий при расходе топлива и запчастей и пробеге	- экономия трудозатрат и повышение точности бюджетирования и факта расходов на амортизацию ТС
Прогнозирование стоимости ТС при продаже , в т.ч. для замены	- экономия трудозатрат и повышение точности при бюджетировании доходов\расходов при замене ТС

Применение машинного обучения

Упредительный ремонт и обслуживание оборудования

Преимущества	Экономический эффект
Контроль факта и прогноз выработки технического ресурса оборудования зданий Прогноз закупок оборудования	- экономия трудозатрат при учете факта и плана амортизации оборудования - экономия трудозатрат при планировании закупок оборудования - увеличение срока действия оборудования и экономия инвестиций в него
Ранжирование производителей однотипного оборудования на основе полной стоимости владения	- снижение рисков и трудозатрат, связанных с выбором поставщиков оборудования
Прогнозирование расходов на сервисное обслуживание оборудования	- экономия на приобретении услуг сервисных компаний - экономия трудозатрат, связанных с учетом и планированием сервисных работ с оборудованием

Немного о нас:

- ✔ Компания Embedded Systems на рынке система автоматизации зданий с 2006 года
- ✔ Около полумиллиона проданных устройств по всему миру, на всех континентах, кроме Антарктиды 😊
- ✔ Участвуем в развитии стандартов KNX, EnOcean
- ✔ Сертифицированы для Microsoft Azure
- ✔ Представительство в РФ с 2011 года, партнерская сеть в РФ более 60 компаний инсталляторов



LogicMachine.The logo for LogicMachine.net, featuring the word "LogicMachine" in red and ".net" in white inside a red circle.

<http://logicmachine.net.ru>

<http://openrb.com>

Дмитрий Сасс
Генеральный директор
Embedded Systems Rus
Dmitry.sass@lm.net.ru