



Цифровая трансформация бизнес-процессов

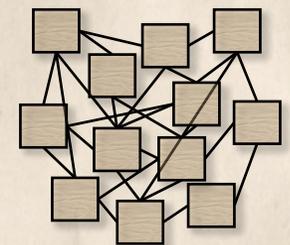
Романов Дмитрий Александрович

к.ф.-м.н., доцент, кафедра моделирования и оптимизации бизнес-процессов НИУ ВШЭ
dromanov@hse.ru

Организационные модели

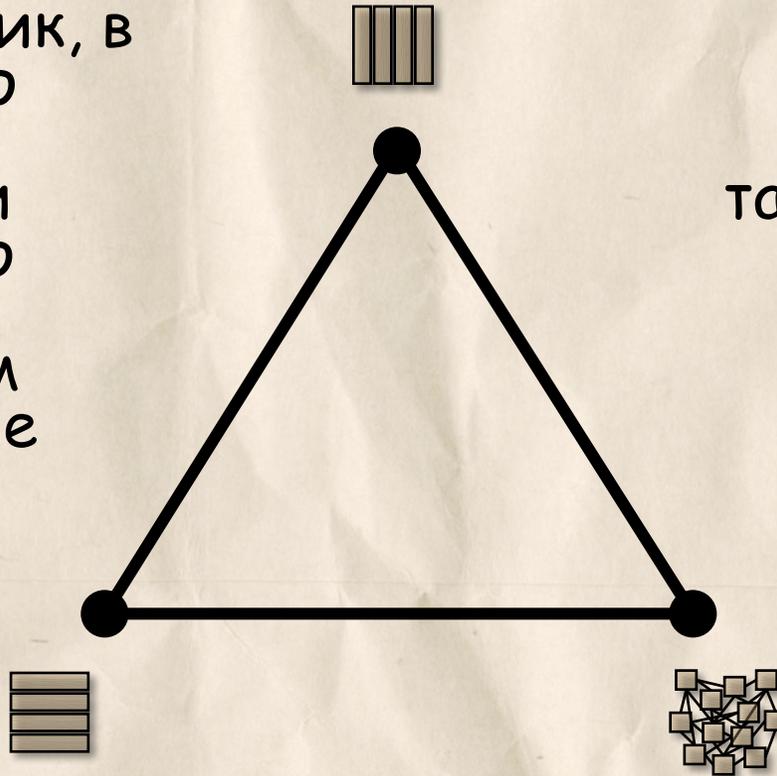
В менеджменте существует несколько концептуальных моделей организации:

- Организация как **функциональная иерархия** (вертикальные связи, директивное управление, бюрократия, приказы не обсуждаются, а исполняются...).
- Организация как **совокупность бизнес-процессов** (многократно повторяемые и воспроизводимые цепочки действий, регламентация деятельности, горизонтальные связи,...)
- Организация как **сложная самообучающаяся сетевая структура** (проектное управление, инновации, Enterprise 2.0, управление знаниями,...)



Какая организация более эффективна?

Рассмотрим треугольник, в котором вершины - это предельные случаи иерархии, процессов и сетевой структуры. Это только модель, такие организации «в чистом виде» почти никогда не встречаются в жизни



Любая реальная организация занимает какое-то положение в таком треугольнике - это всегда «коктейль» из функциональной, процессной и сетевой модели

Вопрос только в том, насколько хорош этот коктейль?

Оптимальное положение организации в данном треугольнике определяется спецификой деятельности и состоянием внешней среды

Два подхода к совершенству БТТ:



• Постоянное улучшение



• Реинжиниринг БТТ

В чём разница:

Усовершенствование

Реинжиниринг

Уровень изменений

Постепенный

Радикальный

Начальная точка

Существующие БП

Заново, «с нуля»

Частота изменений

Непрерывно

Единовременно

Необходимое время

Длительное

Короткое

Направление

Снизу вверх

Сверху вниз

Охват

Узкий, на уровне
функций

Широкий,
межфункциональный

Риск

Умеренный

Высокий

Основное средство

Статист. методы

ИТ

Аналогия

«Терапия»

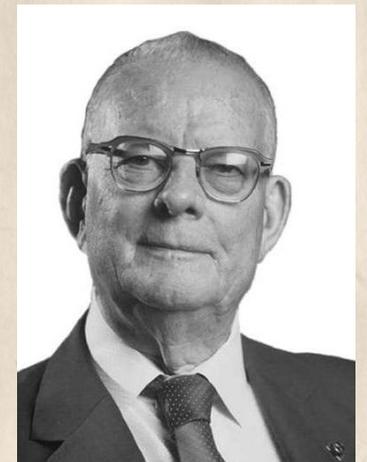
«Хирургия»

Постоянное улучшение процессов

- В 1930-е годы У.Шухарт разработал статистические методы контроля качества производственных процессов
- В 1950-е годы Э.Деминг (один из авторов «японского экономического чуда») сформулировал принципы, которые в дальнейшем привели к созданию концепции всеобщего управления качеством (Total Quality Management, TQM)
- Главная идея TQM - постоянное параллельное усовершенствование:
 - качества продукции
 - качества организации процессов
 - уровня квалификации персонала
- В японском языке слово «кайдзен» означает «непрерывное совершенствование»



Уолтер Эндрю
Шухарт
(1891-1967)



Уильям Эдвардс
Деминг
(1900-1993)

Реинжиниринг бизнес-процессов

- Концепция реинжиниринга бизнес-процессов была предложена в 1993 году американскими специалистами М.Хаммером и Дж.Чампи
- Хаммер и Чампи определяют BPR как **фундаментальное** переосмысление и **радикальное** перепланирование бизнес-процессов компаний, имеющее целью **резкое** улучшение показателей их деятельности, таких как затраты, качество, сервис и скорость
- Подчёркивается ключевая роль ИТ в реинжиниринге
- Как оказалось, на практике далеко не все организации могут пережить такую «хирургическую операцию»...



Майкл Хаммер



Джеймс Чампи

У причём тут
«цифровая
трансформация»?



Больше интеллекта!



- Мировой рынок систем контентной аналитики, интеллектуального поиска и когнитивных систем вырастет с \$8 млрд в 2016 г. до \$47 млрд. в 2020 г., совокупный темп годового роста рынка составит 55%



- Рынок базируется на трех сегментах:
 - растущий сегмент контентной аналитики (content analytics)
 - молодой развивающийся сегмент когнитивных систем (cognitive systems)
 - сравнительно медленно растущий сегмент корпоративного интеллектуального поиска и обнаружения данных (discovery)

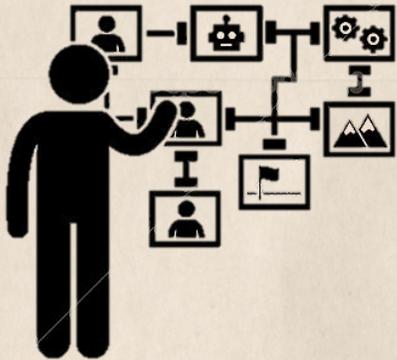
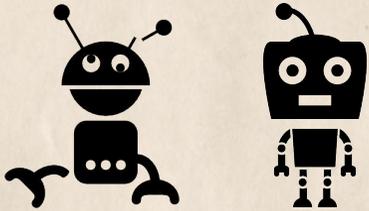
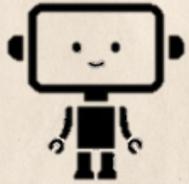


- Рост этого рынка обусловлен:



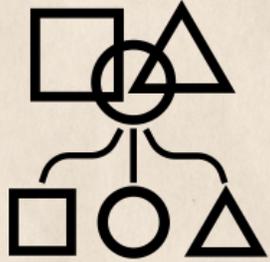
- взрослением и широким распространением технологий доступа к информации, включая контентную аналитику
- появлением ряда компаний, развивающих когнитивные системы «Усиления интеллекта» (augmented intelligence) — совокупности средств, обеспечивающих усиление интеллекта человека на базе ИТ

Robot Process Automation (RPA)

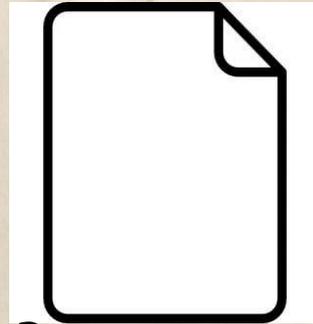


- Алгоритмические программные роботы заменяют человека в выполнении рутинных операций при взаимодействии с информационными системами
- Действия человека записываются и многократно воспроизводятся компьютером
- Интеграция ИС через пользовательский интерфейс часто оказывается проще и дешевле, чем заказная разработка программных интерфейсов
- Добавление программным агентам технологий искусственного интеллекта позволяет значительно расширить перечень решаемых задач

ИИ в БП - основные операции



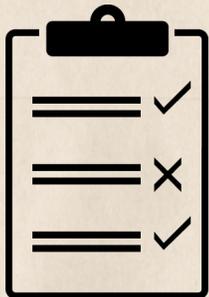
Классификация



Выделение
объектов и атрибутов



Распознавание/
генерация голоса



Соответствие
правилам



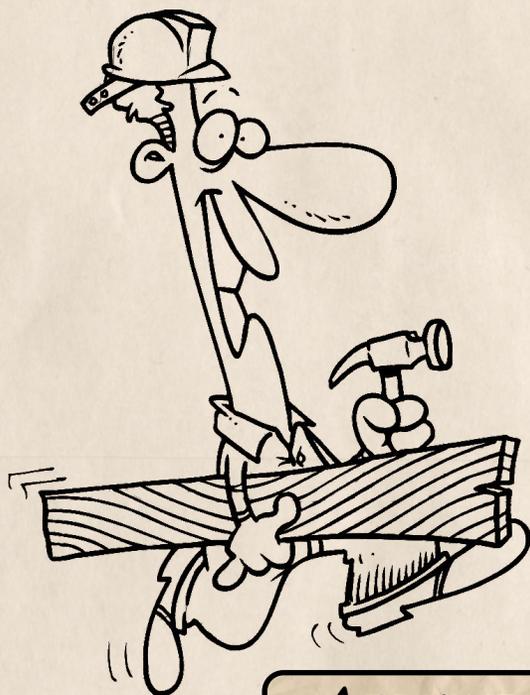
Поиск
аналога



Прогнозирование

Базовые технологии AI и ML

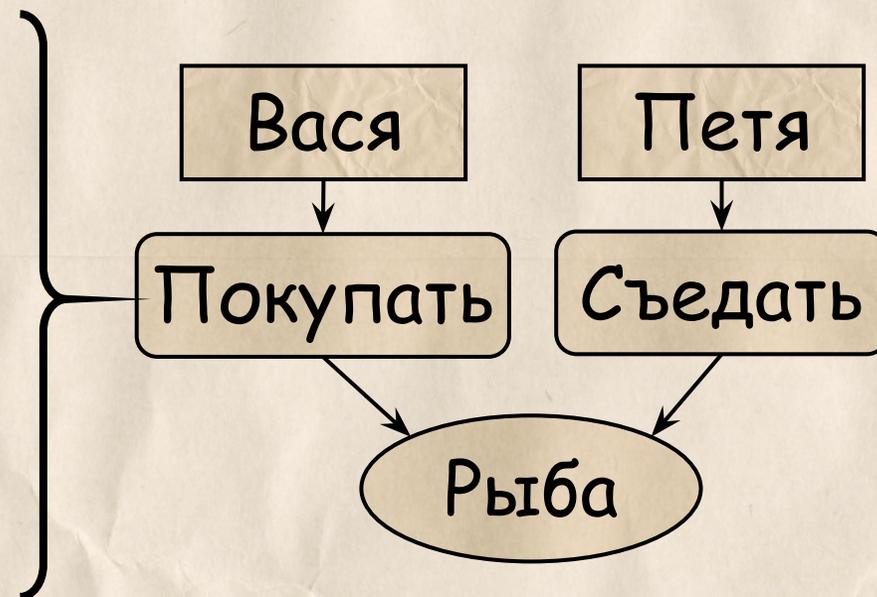
- Это далеко не всё...
- Это действительно работает



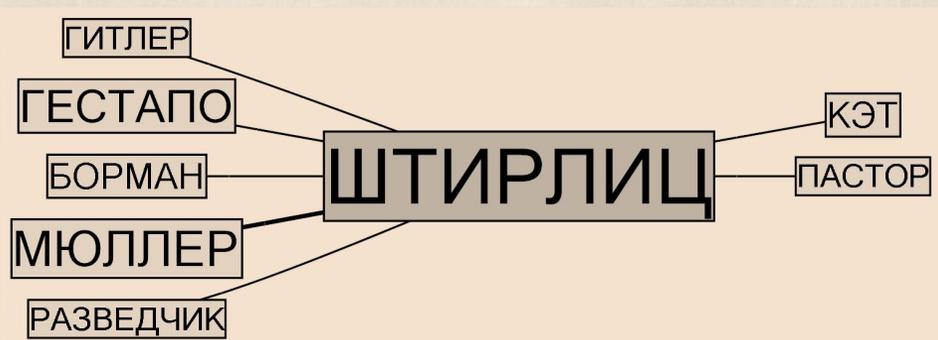
Семантический анализ

- Семантика (от др.-греч. *σημαντικός* — обозначающий) — раздел лингвистики, изучающий **смысловое значение** единиц языка
- Один и тот же смысл может быть передан в тексте множеством различных способов:
 - Василий купил рыбу, а Петя её съел.
 - Петя съел рыбу, которую купил Вася.
 - Купленную Васей рыбёшку съел Петька.
 - Съеденную Петей рыбу купил Вася.
 - А кто купил съеденную Петей рыбу? Это Вася купил!
 - А кто же съел купленную Васей рыбу? Как кто - Петя!
 - Петя схомячил приобретённую Васей рыбу.
 - Прикупил Васёк рыбки, а Пётр слопал её ...
 - и т.п. и т.д.

Семантический анализ – выделение **СМЫСЛОВЫХ ИНВАРИАНТОВ** (элементов смысла, независимых от текстового представления)



Семантические сети и онтологии



- Таксономия - иерархический классификатор
- Онтология - взаимосвязанные понятия предметной области, типы связей: «причина - следствие», «часть - целое», «род - вид», синонимы
- Семантическая сеть - один из вариантов отображения онтологии

Машинное обучение



Обучение «без учителя»

Решается задача кластеризации
- алгоритмы самостоятельно
ищут закономерности и
разделяют данные на кластеры

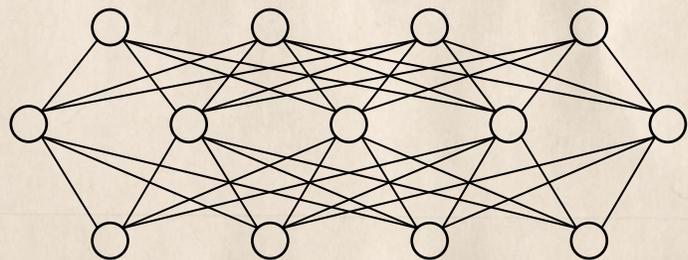
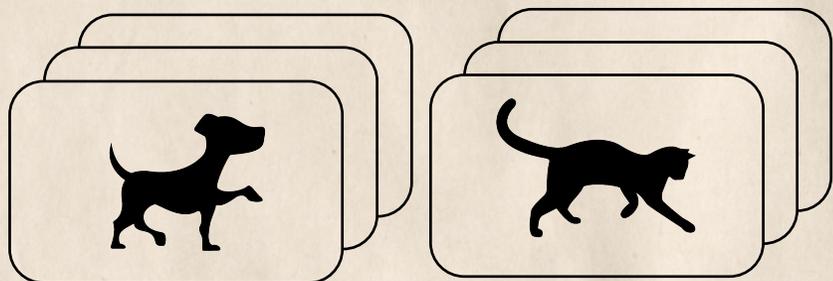


Обучение «с учителем»

Алгоритмы обучаются
классифицировать информацию
на примерах решения похожих
задач человеком

Обучение «с учителем»

Обучающая выборка - примеры объектов из разных категорий



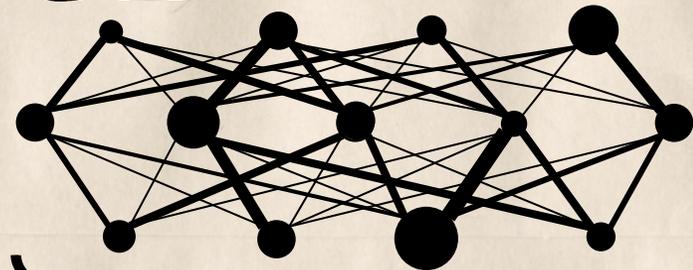
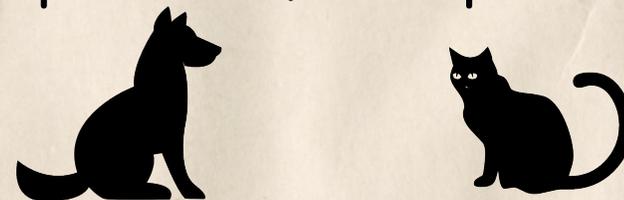
Классификатор

До обучения

После обучения

Обучение классификатора - автоматическая настройка миллионов коэффициентов, характеризующих веса и взаимосвязи между классификационными признаками и заданными категориями на выходе

Существуют десятки методов классификации: байесовский, метод опорных векторов, нейронные сети, решающие деревья и т.п.



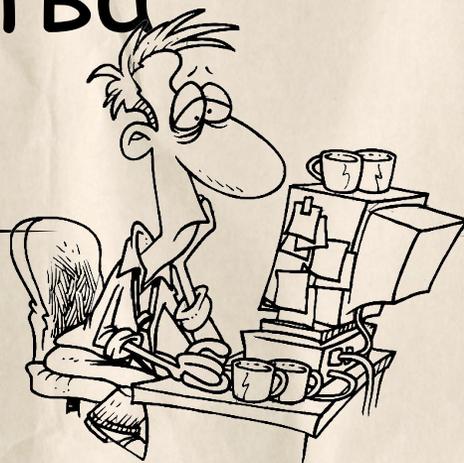
Это собака

Это кошка

Правильно обученный классификатор ошибается меньше человека!

Проверка требований законодательства

Торги на сайте zakupki.gov.ru на разработку проектно-сметной документации на строительство и ремонты в Москве



Найденные в ТЗ несоответствия требованиям 728-ПП, письма в организации, допустившие нарушения

Ручной труд

- Ежедневные рутинные проверки: просмотр КД, чтение ТЗ и поиск в них упоминаний недопустимых форматов документации
- Печать и рассылка официальных писем, подготовка отчетов

Применение AI и ML

- Автоматически скачивает нужную КД, находит файлы с ТЗ, анализирует текст и находит несоответствия 728-ПП
- Формирует проекты обращений и отправляет их как исходящие в СЭД ...

Анализ договоров и госконтрактов

Проекты договоров,
госконтрактов,
конкурсная
документация, ТЗ



Найденные и
исправленные
ошибки, перечень
замечаний, оценка
уровня риска

Ручной труд

- Большие трудозатраты на рутинные проверки - соотв. типовым шаблонам, контроль реквизитов, сумм и сроков, ссылок на НПА и стандарты, ...
- Высокая цена ошибки

Применение AI и ML

- Автоматически распознаёт 30 типов договоров, находит ошибки, выделяет ключевые условия, пропущенные разделы, оценивает риски, ...
- Проверяет контрагентов

Антикоррупционная экспертиза



Ручной труд

- Сложная работа высококвалифицированного юриста по выявлению некорректных формулировок в тексте проекта НПА
- Методика 96ПП от 26.02.2010

Применение AI и ML

- Автоматически выделяет потенциальные корр. факторы на основе общей базы знаний, готовит проект заключения
- Обучается на основе обратной связи от экспертов

Правовая экспертиза

Законопроект или проект внутреннего правового акта ОИВ



Заключение о проведении правовой экспертизы с перечнем замечаний

Ручной труд

- Глубокий анализ проекта НПА, поиск неочевидных ошибок, нарушений требований юридической техники, анализ соответствия действующему законодательству
- Подготовка заключения

Применение AI и ML

- Применяет к проекту документа настраиваемый набор правил проверки, исправляет ошибки, готовит проект заключения
- Проверяет терминологию, выявляет возможные правовые пробелы и коллизии

Конструктор НПА и ОРД

Текст действующего
НПА или ОРД, в
которые нужно
внести изменения



Текст проекта
документа «О внесении
изменений в ...»

Ручной труд

- Тяжелый труд высококвалифицированного юриста по тщательному поиску и анализу изменяемых фрагментов
- Кропотливая работа по созданию изменяющих формулировок
- Неизбежность ошибок

Применение AI и ML

- Распознаёт структуру изменяемого НПА и предоставляет возможность его прямого редактирования
- Автоматически формирует точный текст проекта документа «О внесении изменений...»

Обработка запросов в тех. поддержку

Обращение сотрудника организации или внешнего пользователя через сайт или по электронной почте



Обращение классифицировано, принято в работу и направлено специалисту

Ручной труд

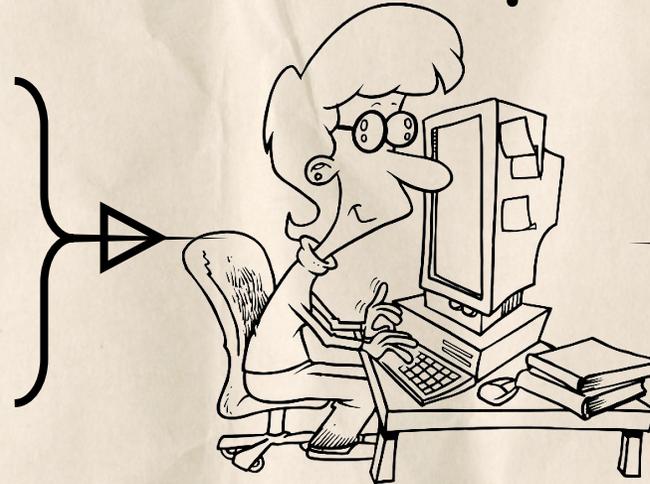
- Необходимость выслушать, понять суть обращения, заполнить одну или несколько форм в ИС, предложить решение
- И так сотни раз в день - изматывающая работа «на износ» с огромной текучестью кадров

Применение AI и ML

- Автоматически классифицирует обращение с помощью нейросети, построенной на данных обучающей выборки
- Использует информацию из текста обращения и скриншотов
- Учитывает обратную связь

Анализ обращений граждан

Обращение гражданина на сайте ОИВ или по электронной почте



Обращение классифицировано, принято в работу и направлено в структурное подразделение

Ручной труд

- Надо всё прочитать, понять суть проблемы и кто её должен решать, заполнить данные в ИС, отправить по принадлежности
- Особенно тяжело весной и осенью...

Применение AI и ML

- Автоматически классифицирует обращение (обучающая выборка + нейросеть)
- Обеспечивает адресную привязку
- Находит похожие обращения
- Учитывает обратную связь

Классификация проектной документации

Файлы с проектно-сметной документацией на строительство и ремонты в Москве, подаваемые на гос. экспертизу



Полный комплект электронных документов загружен, проверен на комплектность и готов к экспертизе

Ручной труд

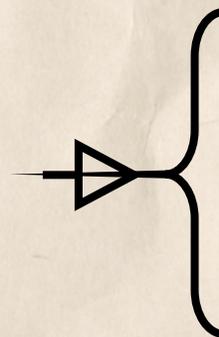
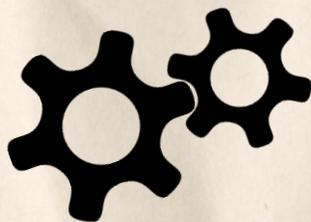
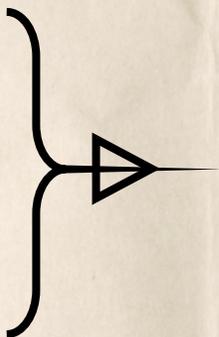
- В ИС каждый день загружают до нескольких сотен документов по каждому объекту недвижимости
- Неизбежные ошибки в наименованиях, комплектности, структуре документов затрудняют последующую работу

Применение AI и ML

- Автоматически распознаёт текст документа, классифицирует и проверяет более 30 типов документов
- Определяет отсутствующие
- Проверяет реквизиты объекта

Нормализация и очистка данных

Неструктурированные почтовые адреса и ФИО граждан в разных информационных системах



Структурированные и приведенные к единому виду почтовые адреса, привязанные к ФИАС; Нормализованные ФИО

Ручной труд

- Невозможен в принципе, т.к. необходимо обрабатывать сотни тысяч и миллионы записей в день

Применение AI и ML

- Анализирует текст, преобразует строку адреса и ФИО в объект с совокупностью атрибутов
- Формирует метрики качества
- Связывает с кодами справочника ФИАС

Сверка смет и накладных

Исходные сметы и спецификации; Акты и накладные, представляемые Заказчику в ходе исполнения контракта



Найденные и исправленные ошибки и несоответствия в товарных позициях актов / накладных и смет / спецификаций

Ручной труд

- Приемка работ по контрактам сопровождается постоянными сверками спецификаций в контрактах с актами КС-2, накладными ТОРГ12 и т.п.
- Они никогда не совпадают...

Применение AI и ML

- Распознаёт данные в сметах, спецификация, актах, накладных
- Находит совпадающие, похожие, лишние и отсутствующие позиции, выделяет их цветом
- В десятки раз ускоряет сверку

Сверка финансовых данных в разных ИС

Информация в учетных системах различных структурных подразделений и филиалов



Выявленные ошибки и несоответствия в финансовой отчетности

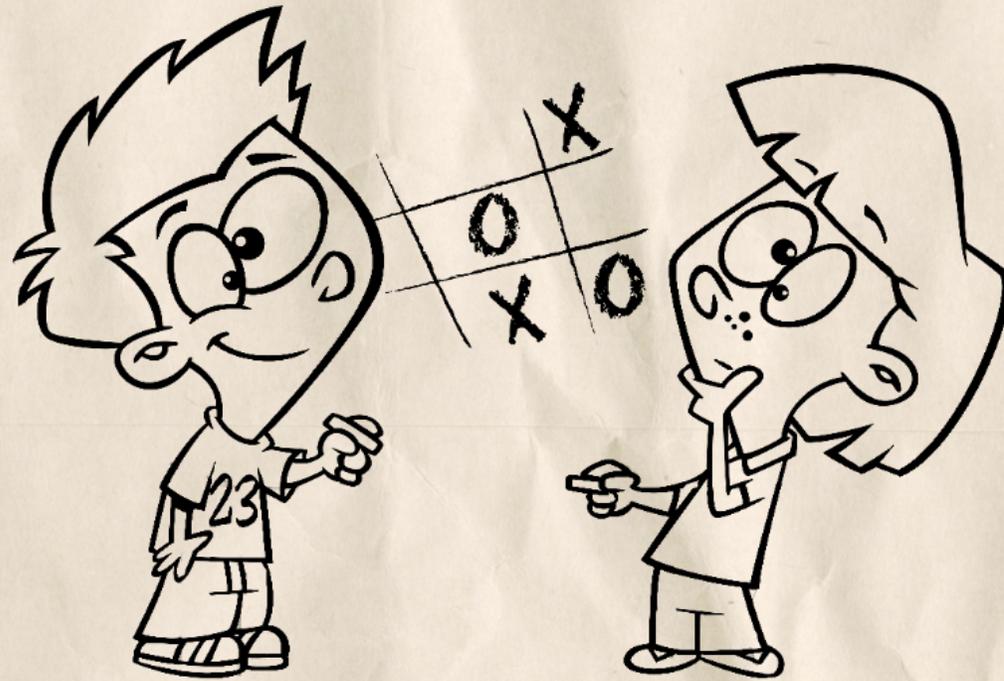
Ручной труд

- Финансовые данные в учетные системы территориальных подразделений вносятся независимо, что порождает ошибки
- Сверками заняты тысячи сотрудников

Применение AI и ML

- Более 200 алгоритмических роботов ежедневно проводят сверки и выявляют ошибки
- Работают через GUI и/или API
- Сокращают нагрузку на тысячи сотрудников

Деловая игра



?