

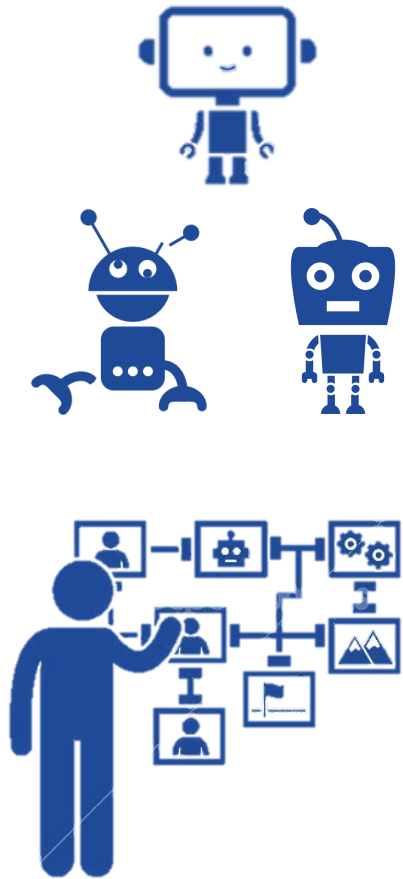
Интеллектуальные программные роботы – практические кейсы цифровой трансформации бизнес-процессов

Романов Дмитрий Александрович

к.ф.-м.н., доцент кафедры моделирования и оптимизации бизнес-процессов Школы
бизнес-информатики Факультета бизнеса и менеджмента НИУ ВШЭ,
генеральный директор компании «Преферентум» (ГК АПЛАН)



ROBOT PROCESS AUTOMATION (RPA)

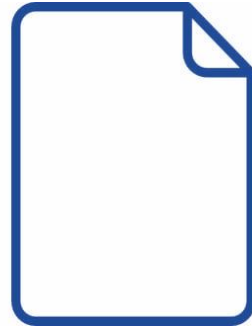


- Алгоритмические программные роботы заменяют человека в выполнении рутинных операций при взаимодействии с информационными системами
- Действия человека записываются и многократно воспроизводятся компьютером
- Интеграция ИС через пользовательский интерфейс часто оказывается проще и дешевле, чем заказная 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
е
правилам

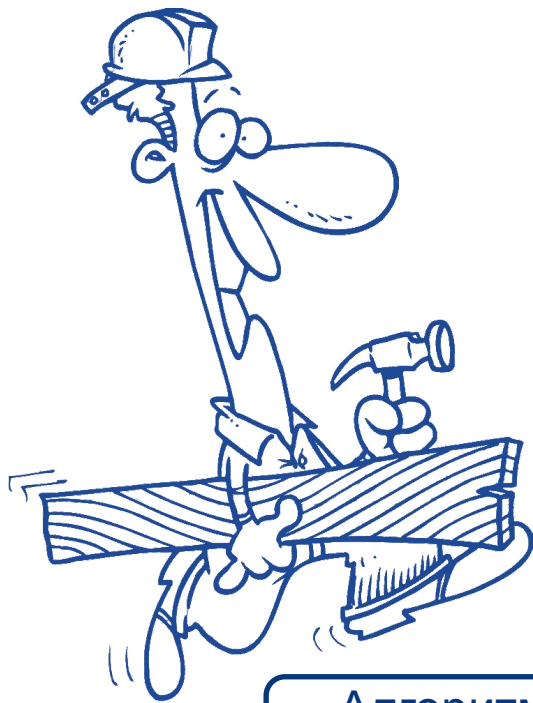


Поиск
аналог
а



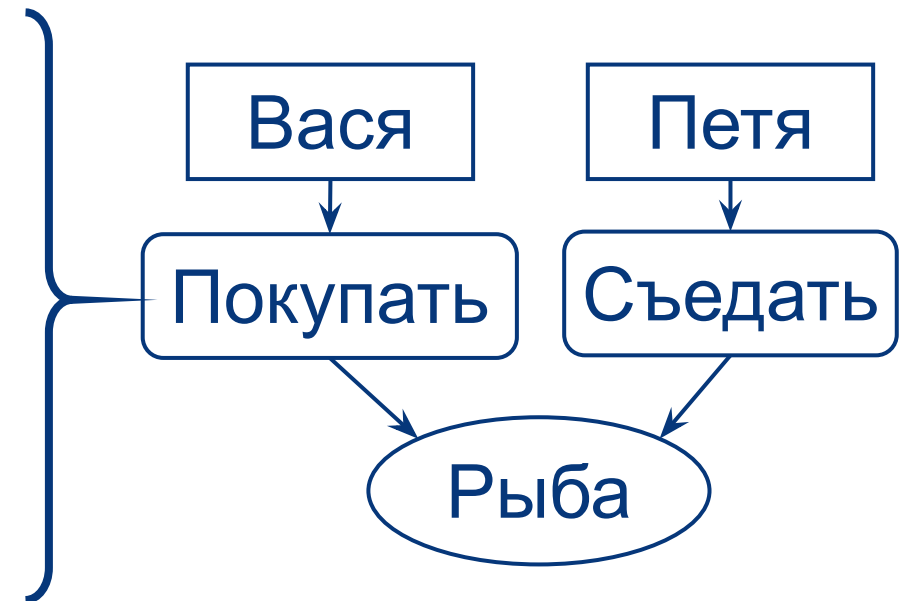
Прогнозировани
е

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



- Семантика (от др.-греч. σηματικός — 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.

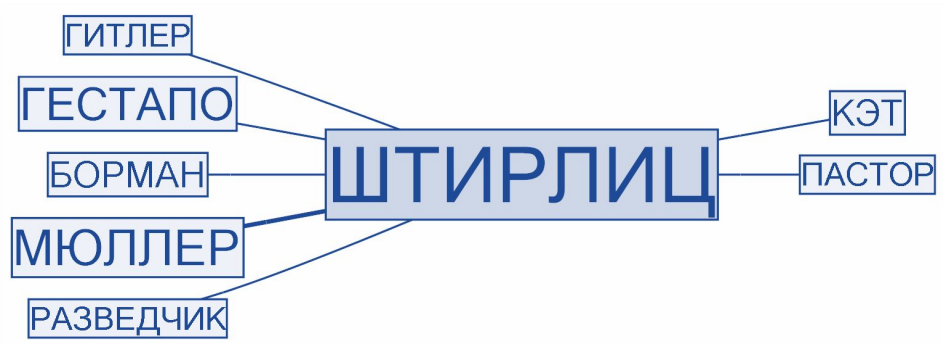
Семантический анализ – выделение **СМЫСЛОВЫХ ИНВАРИАНТОВ** (элементов смысла, независимых от текстового представления)



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





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

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

- 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

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

АНТИКОРРУПЦИОННАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Проект
нормативного
правового акта ОИВ



Заключение с
перечнем
коррупциогенных
факторов

Ручной
труд

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

Применение AI и

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

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

ПРЕИМУЩЕСТВА RPA

1

Действие робота всегда подконтрольно, ведется запись действий

2

Работа робота снижает затраты и количество ошибок

3

Высокая гибкость и хорошая масштабируемость

4

Робот работает круглосуточно, без выходных, не уходит на перекур или больничный

5

Роботы сокращают время выполнения задач, объединяя данные из разрозненных систем

6

Легко перенастраивается, человека дольше переучивать

7

Роботы не требуют сложной системной интеграции в существующую ИТ-инфраструктуру

В КАКИХ СЛУЧАЯХ RPA ОСОБЕННО ЭФФЕКТИВЕН



Когда сотрудник работает сразу с несколькими ИС



Тинькофф
Банк



Для автоматизации рутинных операций выполняемых сотрудником



Для миграции данных при переходе на новую ИС

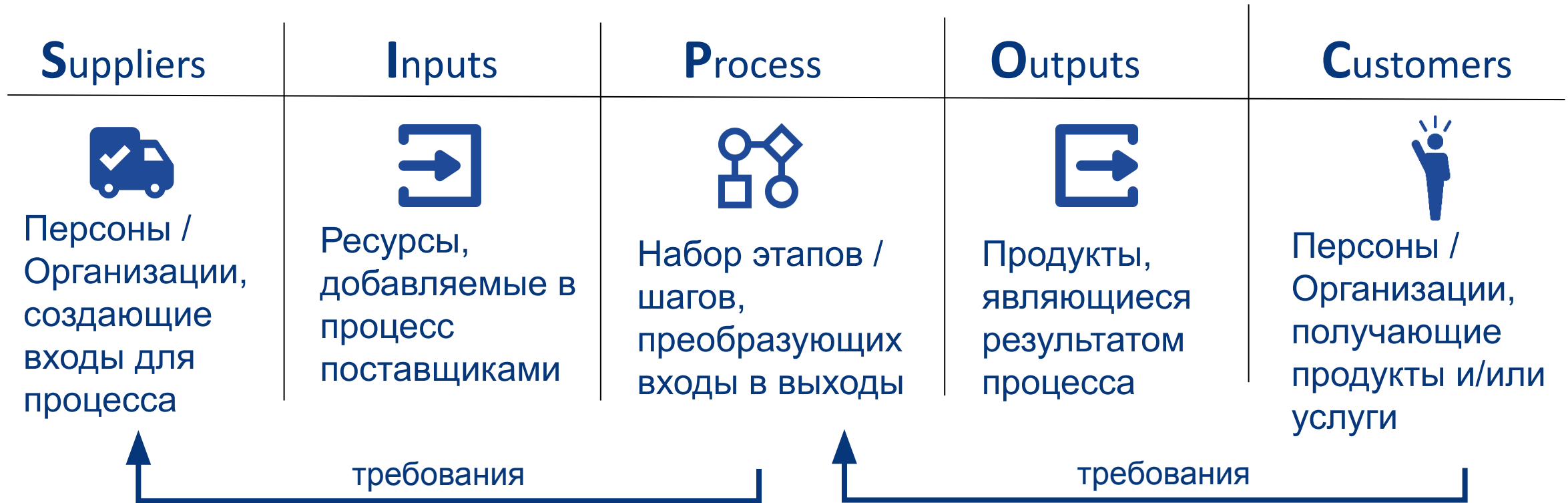


Когда требуется срочная интеграция с унаследованной ИС

Теперь немного
теории ...



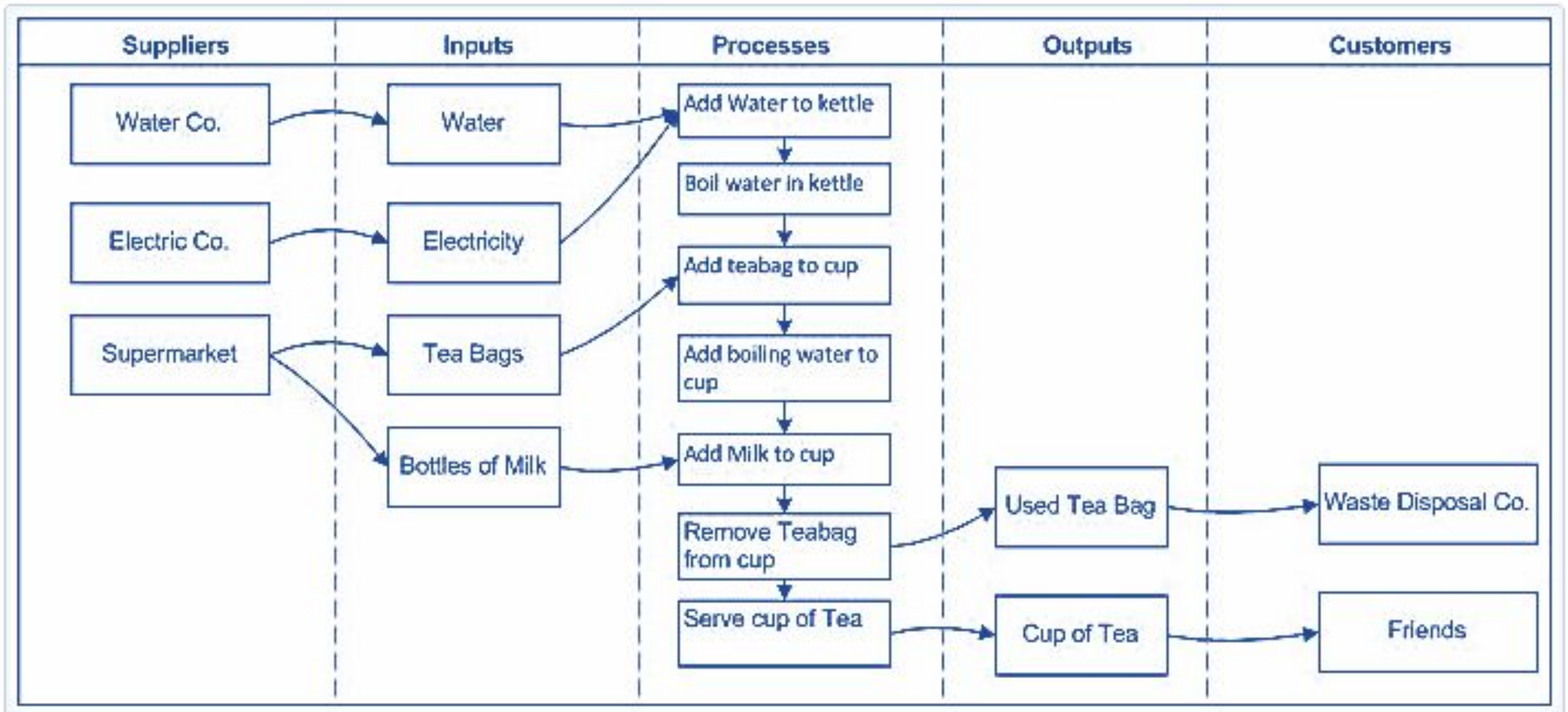
МЕТОД И ДИАГРАММЫ SIPOC

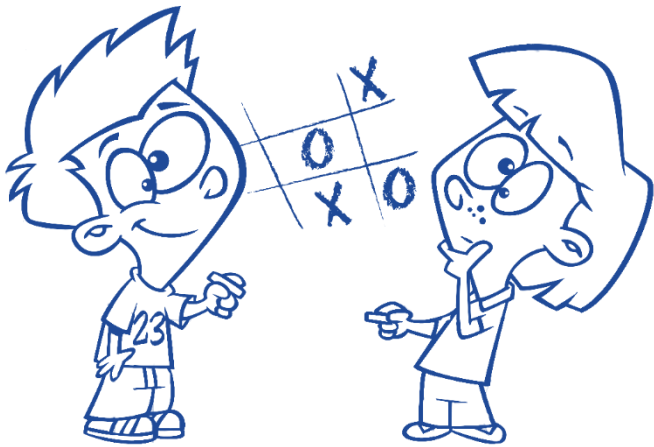


- Инструмент методологии «6 сигм»
- Используется для верхне-уровневого моделирования БП

- Заполнение диаграммы ведут «справа налево», от заказчиков к поставщикам

ПРИМЕР ДИАГРАММЫ SIPOC





20 минут!

- Придумайте бизнес-процесс, который Вы хотели бы усовершенствовать с помощью интеллектуальных программных роботов
- Заполните таблицу SIPOC-диаграммы для выбранного бизнес-процесса (заполнение проводится «справа налево», от последней колонки к первой)
- Внимательно прослушайте критерии оценки процесса и, в зависимости от выбранного варианта ответа, добавьте к оценке 1,3 или 5 баллов
- Подсчитайте общую сумму баллов для Вашего бизнес-процесса

ВИДЫ ИНФОРМАЦИИ В БИЗНЕС-ПРОЦЕССЕ

1 Входы и выходы процесса можно легко представить в машиночитаемом формате

1 балл	3 балла	5 баллов
Оцифровать входы и выходы процесса очень сложно или невозможно (например, эмоции, идеи, впечатления, ...)	Можно использовать ранжирование или частичное цифровое представление входов и выходов процесса	Входы и выходы процесса уже оцифрованы или могут быть легко преобразованы к нужному виду

ДОСТУПНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ

2 Информация процесса сохраняется в информационной системе

1 балл	3 балла	5 баллов
Входные и выходные данные недоступны или несовместимы друг с другом (Обучающей выборки не существует)	Данные для обучения частично доступны или могут быть собраны при относительно низких затратах (например, можно установить устройства для записи звука или видео)	Данные для обучения уже существуют в нужном формате или могут быть легко получены (например, SQL-запросом)

РАЗНООБРАЗИЕ И СЛОЖНОСТЬ ТРЕБУЕМЫХ НАВЫКОВ

3 Для решения задачи не требуется наличие разнообразных и сложных навыков

1 балл	3 балла	5 баллов
Нужны разнообразные умственные или физические навыки (проведение сложной хирургической операции, преодоление полосы препятствий, игра в фильме, ведение переговоров, подготовка плана, ...)	Процесс требует умеренного разнообразия в ответах и действиях (прогулка с собакой, наблюдение за строительной площадкой, осмотр здания, ...)	Нужна очень небольшая вариативность в действиях и решениях (сортировка почты, оплата штрафов, маркировка изображений, ...)

ОПЕРАТИВНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

4 Обратная связь с подтверждением правильности принятого решения может быть получена сразу же или может быть выделена из исторических данных

1 балл	3 балла	5 баллов
Обратная связь вообще отсутствует или может быть получена только спустя очень большое время (требуется годы для проверки успешности бизнес-плана)	Обратная связь может быть получена, однако сложно спрогнозировать как время её получения, так и применимость для оценки качества решения	Сразу после принятия решения можно получить обратную связь и оценить результат

5 Если при выполнении процесса возникнет ошибка, это не приведет к серьезным последствиям

1 балл	3 балла	5 баллов
Ошибка может привести к серьезному вреду, травме или смерти и/или длительным негативным последствиям (ошибка во время операции, ошибка на ядерном объекте, ...)	Ошибка будет иметь негативные последствия, но может быть исправлена (определенные ошибки будут замечены, но не приведут к травме или прекращению работы)	Ошибка может быть легко исправлена и не несёт негативных последствий (например, ошибки сортировки почты могут быть потенциально незаметными, ...)

НЕОБХОДИМОСТЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ

6 Результаты процесса могут быть представлены роботом, а не человеком

1 балл	3 балла	5 баллов
Представление результата процесса требует эмпатии (терапия, обучение, произнесение речи, сообщение больному негативного диагноза)	Задача может быть выполнена роботом, однако это может вызвать разочарование или снизить эффективность обслуживания	Требуется относительно небольшой уровень сочувствия или эмоционального интеллекта (телемаркетинг, уплата налогов, выполнение расчетов, подъем грузов)

ТРЕБУЕМЫЙ УРОВЕНЬ АБСТРАКЦИИ

7 Задача не требует сложных абстрактных рассуждений

1 балл	3 балла	5 баллов
Задача требует наличия интуиции или очень сложных рассуждений (например, написания плана, выбор вариантов лечения, проведения научных исследований, обучения, ...)	Задача требует некоторых рассуждений, но может быть в основном разбита на четко определенные правила (например, игра в шахматы, сортировка почты, ...)	Решение задачи не требует особых умственных способностей (можно сделать менее чем за 1 секунду)

ОДНОЗНАЧНОСТЬ СООТВЕТСТВИЯ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

- 8** Задача в основном связана с сопоставлением информации с понятиями, метками, прогнозами или действиями

1 балл	3 балла	5 баллов
Задача не имеет четких, согласованных входных или выходных данных (проведение отпуска)	У задачи четко определены входы и выходы, но не требуется их сопоставление друг с другом (работа воспитателя в детском саду)	Есть четкие входы и выходы. Цель - определить, как входы влияют на выходы (перевод с одного языка на другой, связь изображения с описывающим его текстом)

НЕОБХОДИМОСТЬ ЛИЧНОГО ОБЩЕНИЯ

9 Задача не требует подробного и разнообразного общения с клиентом или другим человеком

1 балл	3 балла	5 баллов
Требуется объяснять что-либо другим людям, причем темы разговора невозможно предсказать заранее (обсуждение лечения с врачом, коммерческие переговоры)	Необходимо общение по отношению небольшому, заранее заданному диапазону тем (предоставление инструкций или указаний, ответы или задание конкретных / общих вопросов)	Задача не требует какой-либо формы общения / разговора с другим человеком (решение уравнений, поднятие объектов, наблюдение)

10 Задача часто повторяется и каждый раз решается одинаково

1 балл	3 балла	5 баллов
Задача не является рутинной, каждый раз необходимы различные подходы (продажи, тушение пожара, научные исследования)	Действия выполняются часто, но каждый раз по-разному (упаковка багажа, работа в такси, обучение в классе)	Задача очень часто повторяется и должна каждый раз выполняться одинаково (работа на конвейере, рейсовый автобус, работа кассира)

11 Задача описывается правилами

1 балл	3 балла	5 баллов
Нет четкого, хорошо известного набора правил решения задачи (создать новый продукт, нарисовать картину, написать книгу, ...)	Есть некоторые общие правила (подстригать волосы, собирать мебель, наблюдать за стройкой, управлять автомобилем, ...)	Задача может быть полностью описана подробным набором правил (сворачивать оригами, готовить блюда по рецепту, принять решение по выдаче кредита, ...)

НЕОБХОДИМОСТЬ ОБОСНОВАНИЯ РЕШЕНИЯ

12 При решении задачи нет необходимости объяснять, почему было принято именно такое решение

1 балл	3 балла	5 баллов
Решения сильно влияют на жизнь других людей и требуют обоснования (убеждение оппонента в споре, долгосрочное планирование, законотворчество, решения в зале суда, ...)	Есть некоторая потребность в объяснении решений, особенно когда люди задают вопросы (врачи, проводящие обследования, работающие механизмы, ...)	Важен только результат, нет необходимости объяснять решения (прогнозирование погоды, выполнение расчетов, оптимизация ресурсов, определение наиболее быстрого маршрута, ...)

ОГРАНИЧЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ ВЫХОДНЫХ ДАННЫХ

13 Задача сводится к выбору из нескольких вариантов ответов, ранжированию альтернативных вариантов, прогнозированию количества или группировке похожих объектов

1 балл	3 балла	5 баллов
Выходы процесса не имеют отношения к перечисленным выше опциям (поднятие предметов, сбор вещей, заказная разработка)	Процесс имеет какую-то связь с категоризацией или идентификацией, но правила или критерии заранее не ясны и определяются «на ходу» (уход за больными, проведение экскурсий, ...)	Фокусировка на типовых шаблонах, связанных с сортировкой или группировкой (оценка качества продуктов питания, распознавание лиц, диагностика общих состояний, сортировка почты, ...)

14 Долгосрочное планирование не требуется для успешного завершения каждого экземпляра бизнес-процесса

1 балл	3 балла	5 баллов
Необходимо долгосрочное планирование на месяцы или годы (научные исследования, строительство сложных зданий, запуск стартапа, лечение рака, ...)	Надо смотреть вперед на несколько дней или недель (планирование расписания занятий, спринты в разработке, ...)	Нужен немедленный ответ, долгосрочное планирование не требуется (ответы на вопросы в Call-центре, выполнение расчетов, ...)

15 Процесс требует работы с текстовыми данными или может потребовать работы с текстом в будущем

1 балл	3 балла	5 баллов
Работа с какими-либо текстами не требуется (приготовить бутерброд, подстричь волосы, ...)	Иногда нужно что-то прочесть (этикетки, указатели, ...)	Требуется сложная обработка имеющихся текстов или подготовка новых (анализ обращений, подготовка заявлений, ...)

16 Процесс требует работы с изображениями и/или видео или может потребовать такой работы в будущем

1 балл	3 балла	5 баллов
Не требуется просмотр изображений или видеороликов или иное использование ваших глаз (разговоры по телефону, ...)	Иногда требуется визуальное восприятие (поздороваться с посетителями, убедиться, что никто не подглядывает за вводом пароля, ...)	Постоянно нужен анализ изображений и видео (поиск дефектов в продуктах, просмотр записей с камер наблюдения, классификация объектов, распознавание лиц, ...)

17 Процесс требует работы с аудио-информацией (звуком, голосом, ...) или может потребовать такой работы в будущем

1 балл	3 балла	5 баллов
Для решения задачи не нужно что-то слушать или говорить (сборка изделий на конвейере, ...)	Работа требует периодического прослушивания, разговора или общения (строительные работы, работа кассира, финансовый аналитик, ...)	Требуется интенсивная обработка речи или ведение диалога (телемаркетинг, перевод между языками, лекция, разговор, ...)

18 Процесс требует работы с другими типами данных (кроме текста, изображения / видео и речи)

1 балл	3 балла	5 баллов
Не требуется работы с цифровыми данными в любой форме (создание арт-объектов ручной работы, ...)	Иногда нужна работа с некоторыми типами данных (пополнение запасов в продуктовом магазине, тестирование автомобилей в ходе ремонта или технического обслуживания, ...)	Требуется постоянное использование получаемых данных (мониторинг температуры / погоды, анализ данных о ценах, мониторинг производительности оборудования, ...)

19 Многие задачи в процессе могут быть выполнены за секунду или меньше

1 балл	3 балла	5 баллов
Задачи занимают много времени (составление плана, написание книги, ...)	Задачи не могут быть выполнены мгновенно, но также и не требуют длительного времени (проведение операции, доставка еды, ...)	Задачи процесса могут быть выполнены мгновенно или можно выделить подзадачи, которые могут быть выполнены мгновенно (идентификация изображений, ...)

20 Каждый экземпляр процесса завершается аналогично другим экземплярам и получаемые результаты можно измерить

1 балл	3 балла	5 баллов
Процесс обрабатывает редкие или уникальные ситуации, результаты не могут быть обобщены с помощью цифровых данных (принятие стратегических решений для компании, ...)	Выходные данные могут быть собраны, но их структура сильно различается (например, выполнение разных типов операций приведет к разным видам обратной связи)	Выходные данные уже доступны и имеют одинаковую структуру (записи переговоров с клиентами, перевод текста, классификация изображений, движения цены акций, ...)

21 Тренировка и многократное повторение помогают улучшить качество исполнения процесса

1 балл	3 балла	5 баллов
Процесс включает в себя множество редких или уникальных ситуаций, которые затрудняют выполнение задачи (терапия, ведение переговоров, ...)	Отдельные компоненты процесса могут быть улучшены в ходе тренировок (хранение товаров на складе, доставка товаров, ...)	Все компоненты процесса можно многократно тестировать и улучшать (видеоигры, принятие инвестиционных решений, ...)

Подведём
итоги?





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Контакты:
dromanov@hse.ru

