***ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,***

***Российская Федерация***

***Потемин Илья ПИ2103***

**120 Интеллектуальные информационные системы и технологии. Лабораторная 4. 2020-10-06**

Развитый алгоритм принятия решений в системе Эйдос: Лабораторная работа и теоретические основы

Резюме

Лекция и лабораторное занятие посвящены изучению развитого алгоритма принятия решений в интеллектуальных системах управления на основе автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализа) с использованием системы Эйдос. Занятие проводят профессора Е.В. Луценко и Г.А. Рашинов для группы ИТ 18-22 6 октября 2020 года.

1. Вводная часть и организационные моменты:

Обсуждается низкая явка студентов, необходимость связи со старостой (Тигров Михаил) для информирования группы. Подчеркивается важность присутствия из-за возможных проверок. Проводится проверка и настройка системы Эйдос, включая актуализацию до версии от 3 октября 2020 года через скачивание обновления с сайта преподавателя. Отмечается, что лабораторная работа 3.03 будет разобрана подробно как базовая, а последующие – быстрее, с акцентом на отличия.

2. Теоретические основы систем управления:

Рассматривается схема цикла управления, включающая объект управления, управляющую систему, обратную связь и факторы окружающей среды. Факторы среды классифицируются по PEST-анализу (природные, технологические, организационные, экономические, политические, культурно-духовные), а также делятся на локальные и глобальные (климат, пандемии, космос). Проводится различие между управляющими факторами (на которые можно влиять) и факторами среды (на которые влиять нельзя). Отмечается, что развитие цивилизации расширяет перечень управляемых факторов (одежда, жилище, климат-контроль). Упоминаются внутренние факторы объекта управления (свойства, предыстория, текущее состояние), влияющие на результат.

3. АСК-анализ и система Эйдос:

АСК-анализ определяется как автоматизированный системно-когнитивный анализ. Подчеркиваются преимущества системы Эйдос: высокая скорость формирования моделей и меньшие требования к объему данных по сравнению с нейронными сетями, наличие множества уникальных выходных форм анализа. Объясняются концепции адаптивности (учет динамики предметной области путем пересоздания модели) и локализации (адаптация модели к конкретным условиям места и времени).

4. Развитый алгоритм принятия решений:

Алгоритм включает следующие шаги:

\* Постановка цели управления (в натуральном и стоимостном выражении).

\* Выполнение всех этапов АСК-анализа (формализация, синтез, верификация моделей, выбор наиболее достоверной).

\* Проверка корректности целей: анализ совместимости нескольких целевых состояний с помощью кластеризации или матрицы сходства классов по системе детерминации (факторам, обуславливающим переход в состояние).

\* Оценка реализуемости: проверка технической и финансовой возможности применения факторов, рекомендованных для достижения цели.

\* Замена недоступных факторов: если часть факторов применить нельзя, ищется замена на доступные факторы со сходным влиянием (используя матрицу сходства факторов или кластерно-конструктивный анализ).

\* Прогнозирование результата: оценка достижения целевого состояния с учетом доступных или замененных факторов.

\* Корректировка: если цель не достигается, необходимо либо пересмотреть цели, либо расширить модель (добавить факторы, уточнить состояния).

5. Конструкты и мировоззрение:

Вводится понятие "конструкт" – понятие с противоположными по смыслу полюсами и спектром промежуточных значений (примеры: цвет, температура, возраст, добро/зло). Система конструктов формирует мировоззрение (парадигму реальности) человека. Образование расширяет систему конструктов и их диапазон. Система Эйдос позволяет выявлять конструкты, лежащие в основе данных (например, разделение на группы по полу, возрасту, национальности, политическим взглядам на основе анализа анкет).

6. Задание на экзамен:

Студентам необходимо самостоятельно разработать приложение в системе Эйдос по выбранной ими задаче, описать его по шаблону и разместить описание в ResearchGate и РИНЦ. Оценка зависит от полноты выполнения: 5 баллов – полное выполнение, 4 балла – без РИНЦ, 3 балла – без публикаций или при отсутствии работы (минимум). Подчеркивается важность выполнения задания для демонстрации освоения материала.

Детальная расшифровка текста

1. Вводная часть и организационные моменты

Приветствия и представление

Здравствуйте, ребята. Здравствуйте, Георгий Александрович.

Добрый день, Евгений Вениаминович. Добрый день, ребята.

Здравствуйте.

Контекст занятия

Сейчас у нас 6 октября 2020 года. Третья пара, которая с 11:30 до 13:00 проходит. На ней третья лабораторная работа у группы ИТ 18-22, на которой мы будем изучать развитый алгоритм принятия решений в АСК-анализе в системе Эйдос. Дисциплина Интеллектуальные информационные системы и технологии. Занятия ведут профессор Луценко Евгений Вениаминович и профессор Рашинов Георгий Александрович.

Запись и явка

Идет запись.

Студентов что-то как-то маловато.

Идет двойная запись.

Двойная? Ну это гарантия, полная гарантия записи.

Ребята, кто у нас староста? Скажите, пожалуйста.

Староста кто?

Ну что, вы не знаете, кто староста, что ли?

Тигров Михаил.

А, его здесь нету сейчас, да?

Не зашел.

Ну какой-то группу, наверное, у вас есть же там группа, наверное, в Ватсапе или где-то. Напишите, чтоб он зашел и другие зашли, потому что сейчас придет проверяющий, будет скандал.

Сейчас напишу.

Отметка присутствующих

18-22. Сейчас я отмечу присутствующих.

Что я сам присутствую, отмечусь.

Вот. И то, что вы присутствуете.

Лабораторная работа номер четыре. Я сказал номер три. Ошибочно. Да, номер три была аж 1 октября.

Всё верно.

Ну у вас посещаемость я всегда ставлю... ну не буду раскрывать секретов.

2. Обзор лабораторной работы и стратегии объяснения

Так, ребята, ну что? Значит, у нас мы проходим лабораторную работу 303. И на ней я подробнейшим образом всё объясняю. Потом мы будем проходить очень быстро в течение одного занятия по одной лабораторной работе, и там я объяснять уже буду только то, что чем они отличаются от работы 303. То, что новое. А то, что я уже рассказывал, я повторно рассказывать не буду.

3. Настройка и проверка системы Эйдос

Проверка установки

И для того, чтобы продолжить изложение, я сейчас установлю систему.

Вы пока мне в чате напишите, у кого система установлена, напишите 'установлена', а у кого не установлена, напишите 'не установлена'.

Вот, напишите мне эту информацию, чтобы я видел, насколько у многих из вас она установлена. И сейчас вы, как я вам уже объяснял, должны повторять то, что я делаю на своем компьютере, вы должны повторять на своих.

Проверка версии и обновление

Значит, я установил полную инсталляцию. Да, еще, ребята, я хочу вам сказать, что должна быть у вас версия системы сейчас вверху там написано на название окна 3 октября. Должна быть версия системы у вас. Если у вас другая версия, то вы из системы выходите, заходите на мой сайт, на второй пункт, скачать систему Эйдос. И здесь есть, ребята, ссылочка. Эту ссылочку сейчас вам дам в чат. Хотя она есть на сайте у меня.

Инструкции по обновлению

И, значит, установлено, установлено. А у остальных? Остальные не установлены, и остальные не слышат, что я спрашиваю.

Вот, эту ссылочку скачивайте, это вот и есть обновление. Скачивайте ее и разархивируйте этот небольшой архив в папочке, где исполняемый модуль системы. Но из системы надо в это время выйти, потому что если вы будете в системе, то файл будет занят исполняемого модуля и не будет заменен на новую версию. Поэтому выходите из системы, скачивайте это обновление, разворачиваете и запускаете систему.

4. Подготовка системы к работе

Инициализация

Ну так, у вас вообще вы передовики, у вас неплохо дела обстоят. Теперь, когда мы зашли в систему, мы должны что сделать? Стереть все приложения. Установить работу 303.

Вот.

Это все мы делаем без объяснения, просто окей, окей нажимаем.

Вот. Выйти на создание модели, окей. Это все мы уже изучали. 3 5. Окей.

Детали обновления (исправление в PRC2)

Значит, могу вам еще сказать, что сейчас в системе исправлена неточность при расчете модели PRC2. Почему я говорю, надо ее скачать. Это довольно существенный момент. При расчете на графическом процессоре была неточность в системе. Значит, при расчете именно модели PRC2, которая не сказывалась на решении задач, на их достоверности решения этих задач. Вот. Но, значит, все-таки мне было неприятно, я ее исправил эту неточность. Сейчас вы, если будете смотреть, то есть можно пользоваться графическим процессором, если он работает на вашем компьютере, можно всегда пользоваться.

5. Теоретические основы систем управления

Схема цикла управления

Теперь смотрим, ребята, на пункт, пункт открываем 6.3.

Значит, здесь у нас изображена схема цикла управления.

И конкретно здесь надписи сделаны для адаптивной интеллектуальной автоматизированной системы управления.

Компоненты системы управления

Значит, я хочу вам дать пояснения некоторые. Сейчас у вас должно быть нормально видно это все на экране. Да, ребят? Видно?

Вы отвечаете: да, видно, или там нет, не видно. Ну, ребята, ну что-то надо как-то...

Да?

Что да?

Да, видно, да?

Или да, не видно?

Вот. Значит, ребята, значит, в систему управления входят такие элементы, как объект управления, на который оказывается влияние, управляющая система, которая принимает решение и оказывает управляющее воздействие на объект управления. Вот. А также информация обратной связи о состоянии объекта управления, которое у него возникло под действием управляющих факторов. Кроме того, на объект управления, кроме управляющих факторов, оказывают воздействие факторы окружающей среды.

Факторы окружающей среды и PEST-анализ

Если объект управления относится к социальным системам, ну, допустим, это предприятие, то факторы окружающей среды классифицируются в PEST-анализе. Это расширение, обобщение, ну, детализация SWOT-анализа. Значит, PEST-анализ включает в себя следующую классификацию факторов окружающей среды. Это природная среда, технологическая среда, организационная среда, экономическая среда, политическая среда и культурно-духовная среда. Вот такие есть структурные уровни организации, иерархические уровни окружающей среды по современным научным представлениям.

Локальные и глобальные факторы среды

Ну, я бы сюда добавил бы что? Что природная среда есть, которая рядом у нас прямо вот здесь, там пожары, заливы, там форс-мажорные обстоятельства, землетрясения там, то, что прямо вот происходит локально. А есть глобальные факторы окружающей среды. Например, есть глобальное потепление, которое оказывает влияние на всю Землю. Ну, можно, наверное, отнести к факторам окружающей среды, допустим, такие пандемии, как COVID-19, которые тоже имеют глобальный характер. А также влияют, конечно, на глобальную ситуацию, влияют космические объекты, скажем, активность Солнца, например.

Ну, это просто я вам говорю о том, что это не только вот то, что прямо у нас под носом тут, а это может быть и довольно далеко, но тоже влияет на ситуацию и глобально, и в каждой конкретной точке практически.

Различие управляющих и средовых факторов

Вот. Значит, таким образом мы видим, что есть факторы окружающей среды и управляющие факторы. В чем различие между управляющими факторами и факторами окружающей среды? На управляющие факторы люди могут оказывать влияние, то есть управляющая система принимает решение, выбирает эти управляющие факторы. А на окружающую среду не может. То есть это и есть критерий, который позволяет отличить факторы управляющие от факторов окружающей среды.

Расширение управляемых факторов цивилизацией

Но я могу вам сказать, что развитие цивилизации, развитие технологий расширяет, скажем так, перечень управляющих факторов. Ну, например, люди одевают одежду. Одежда защищает их от холода, от жары. И тем самым они часть факторов окружающей среды сделали управляемыми. То есть раз им тепло в этой одежде на морозе, например, да, то значит, этот фактор окружающей среды, температура пониженная, она уже не оказывает такого непосредственного влияния на объект управления, если это человек, например. Ну, оказывает, но ослабленное влияние. А если еще учесть, что люди строят дома и в них комфортные условия при широком диапазоне внешних температур, и при низких температурах там тепло, и при высоких температурах там прохладно, сплит-системы, климат-контроль, то понятно, что люди очень многие факторы окружающей среды, такие как природно-климатические факторы, уже перевели в разряд управляющих факторов.

Но при одном маленьком таком допущении, что они находятся внутри помещения, где это, в общем-то, обеспечивается. И я сейчас вот вспомнил про Арабские Эмираты, по-моему, там сделали парк, где условия, соответствующие зиме средней полосы. Снег идёт, прямо вот идёт. Поверхность покрыта снегом. Можно кататься на лыжах. А вокруг там под 50 градусов по Цельсию, там солнце жарит там. А вы в шапочке такой ушаночке там на лыжах или там какой-нибудь такой спортивной. Вот. Ходите там, а вокруг там пески, солнце раскалённое, на нём можно яйца жарить там, яичницу. То есть там камни разогреваются до такой температуры, что можно просто на них хлеб жарить и яичницу, что в древности и делали. Хлеб прямо брали, лепляли, вот эти получились вот эти лаваши все, собственно, лепёшки. Они так их и делали.

Внутренние факторы объекта управления

Так вот, ребята, теперь мы рассмотрим, как происходит само вот это управление. Значит, ну здесь нужно что сказать еще? Что объект управления характеризуется внутренними факторами. Ну, допустим, если это растение, то у каждого сорта растения есть свои свойства. Эти свойства в очень большой степени определяют, что получится, когда на него будут воздействовать управляющие факторы на это растение. Ну, скажем, академик Лукьяненко разработал сорт, вывел сорт Безостая-1, потом, по-моему, и второй вывел сорт. Вот, который имел огромные преимущества перед теми, которые тогда возделывались культурами пшеницы. Вот. И, значит, этим обеспечил резкое повышение урожайности и качества пшеницы. То есть сорт определяет в очень большой степени результаты выращивания.

И факторы текущего состояния, то есть факторы предыстории, факторы текущего состояния объекта управления. То есть в каком он сейчас находится состоянии. От этого существенно зависит то, как на него будут воздействовать управляющие факторы.

6. Функции системы управления и АСК-анализ

Задачи управляющей системы

Вот. И, значит, сама система управления, она осуществляет синтез, верификацию, адаптацию модели, выработку управляющих воздействий путем решения задач однократного решения обратной задачи прогнозирования, автоматизированный SWOT-анализ, а также с использованием результатов кластерно-конструктивного анализа и целевых состояний объекта управления и значений факторов, а также решения задачи прогнозирования.

АСК-анализ и система Эйдос

Сейчас мы рассмотрим вот этот вот этот развитый алгоритм принятия решений в интеллектуальных системах управления на основе АСК-анализа и системы Эйдос. АСК - это означает автоматизированный системно-когнитивный анализ. Это метод, который когда-то я предложил давно, 18 лет назад. И который, как сейчас выясняется, имеет определённые достоинства и преимущества перед другими методами, которые не я обнаружил, а другие исследователи. Оказалось, я вот недавно буквально вчера узнал, что оказывается, модели системы Эйдос формируются примерно в 10 раз быстрее, чем в нейронных сетях, при, значит, объёмах выборки в 10 раз меньше. То есть можно использовать небольшие объёмы выборки, получается быстро, получаются достоверные модели, высокой достоверности, которые в нейронных сетях требуют на порядок больше времени или на порядок больше объектов выборки. То есть это большое достоинство. Кроме того, система обеспечивает очень много различных выходных форм по результатам анализа, которые не во всех системах имеют даже аналоги этих форм.

7. Адаптивность и локализация систем

Задача управления в интеллектуальной системе

Значит, теперь смотрим, как решается задача управления в интеллектуальной системе управления.

Адаптивность

Что означает адаптивное слово, давайте я скажу, это очень важно. Значит, система Эйдос, если на её примере мы это рассматриваем, она является не только инструментом для разработки приложений, но и средой для их эксплуатации. В результате мы можем что сказать? Что если модель начинает терять адекватность из-за того, что предметная область динамична и закономерности, отражённые в модели, уже не соответствуют реальности, не отражают реальность, то можно пересоздать модель с учётом новой информации о предметной области или о новых объектах управления с их новыми свойствами. И система будет опять повысится адекватность принятия решений в этой системе. Вот это и есть адаптация. Адаптация - это учёт динамики предметной области.

Локализация

И есть ещё возможность локализовать систему. Вот, допустим, мы в какой-то модели разработали. При этом мы использовали, ну, допустим, это связано с агротехнологиями модель, там выращиванием каких-нибудь там помидоров, к примеру. Вот мы взяли модель, создали, и она хорошо у нас работает. А потом понравилось ставропольцам, они хотят тоже её применить. Или воронежцам. Мы им даём эту модель, систему с этой моделью, они применяют, а у них получается не очень хорошо. Они говорят: "А в чём причина? У вас так хорошо получается, а у нас, так сказать, на три балла". Вот. Мы говорим: "Ну у вас вообще-то отличаются почвенно-климатические условия. Высота места другая, освещённость другая, температурный режим на различных фазах развития растения другой. Естественно, у вас и сорта другие возделываются, которые на это к этому адаптированы, к этим вашим условиям. Естественно, нужно модель переделывать". Говорят: "А как это сделать?" Говорим: "Давайте вот такие же вот данные исходные, какие у нас использованы для создания модели, аналогичные данные собирайте свои, прямо у себя в хозяйствах. Вводите в систему и формируйте модель. То есть формализация предметной области, синтез, верификация модели и применяйте для принятия решений. И эти решения будут у вас соответствовать вашей вот этому конкретному особенностям конкретного вашего места, где вы живёте и времени, когда вы там живёте. То есть прямо вот конкретно вашим условиям. Соответственно, эта модель будет гораздо более высокой адекватности иметь, чем модели, созданные в других регионах или даже странах, может быть. Вот, или созданные давно, например."

Примеры изменений среды (климат, мерзлота)

Сейчас вот известно, что климатические зоны движутся на юг. То есть, вернее, южные зоны поднимаются на север. То есть вот у нас, например, уже субтропики по критериям, которые климатологи используют. Там минимальная температура зимой, максимальная температура зимой, там то же самое летом. Ну уже в субтропиках, ребята, причём года три-четыре, как минимум, живём. И у нас культуры субтропические уже растут, которые раньше не росли, погибали. Вот, сообщаю вам такую вот информацию. Поэтому сейчас модели принятия решений, которые применяются в сельском хозяйстве, методики выращивания культур, они должны быть модифицированы с учётом этих новых обстоятельств.

Вот. А на севере тает вечная мерзлота. Сооружения, построенные на вечной мерзлоте, начинают разрушаться. В частности, вот недавно была экологическая катастрофа, там баки с ядовитыми веществами потеряли герметичность, и вылилось всё в реки, заразило их, там погибла вся живность там, и всё такое. Вы слышали, наверное. Так что то, что было построено там в Советском Союзе по всем нормам и правилам, по всем требованиям, которые тогда существовали, оно сейчас оказывается, является вообще опасным, потому что изменились условия. И миллиарды рублей были потрачены на то, чтобы восстановить, как-то более-менее хотя бы извлечь эти загрязняющие вещества из среды и так далее, и так далее. Я думаю, на самом деле последствия этой будут ещё много лет сказываться, и ничем это не измеришь в рублях, там, в долларах. Эти потери ничем не измеришь. Так же, как вот сейчас на Дальнем Востоке все пляжи усеяны там существами, которые спокойно себе жили в океане, вдруг что-то там выпало туда в этот океан, попало, и они все погибли. Их повыкидывало на берег. Вы слышали про эту катастрофу экологическую.

8. Развитый алгоритм принятия решений: Шаги

Шаг 1: Постановка цели управления

Значит, теперь давайте рассмотрим, как какой алгоритм принятия решений в такой вот адаптивной интеллектуальной системе управления. Значит, первым делом ставится цель управления.

Значит, цель управления - это одно или несколько будущих состояний объекта управления, которые рассматриваются в качестве целевых. То есть нужно перевести объект управления в целевое состояние. Вот. То есть, скажем, если это поле, то получить хороший финансовый результат и в натуральном выражении. Вот. То есть мы здесь вот говорим о том, что у нас обычно является целевыми состояниями. Обычно это в натуральном выражении количество и качество продукции, а в стоимостном выражении - это прибыль, рентабельность производства этой продукции и продажи.

Шаг 2: Выполнение АСК-анализа (построение модели)

Потом мы осуществляем шаг два, на котором мы делаем всё, что мы рассматривали раньше. Что мы рассматривали раньше? Мы рассматривали раньше, как преобразуются данные в информацию, она в знания, как это делается в системе Эйдос, ставятся цели создания модели, то есть определяется, что будет в качестве факторов, а что в качестве будущих состояний рассматриваться в модели. Это когнитивно-целевая структуризация предметной области, то есть идея самой модели, что она должна делать. Потом осуществляется формализация предметной области, то есть исходные данные анализируются, вводятся в систему Эйдос, анализируются, преобразуются, значит, формируются классификационные, описательные шкалы и градации. Потом формируется обучающая выборка путём использования этих классификационных шкал и градаций для кодирования исходных данных. Обучающая выборка представляет собой нормализованную базу исходных данных. Потом осуществляется синтез и верификация трёх моделей статистических и семи моделей системно-когнитивных. Потом выбирается наиболее достоверная модель, которую мы выбрали уже.

Шаг 3: Решение задач (идентификация, прогнозирование, принятие решений)

И потом решаются задачи. Сейчас мы задачи идентификации я вам уже рассказал и прогнозирования на прошлых занятиях. А сейчас вам рассказываю задачу принятия решений.

В простейшем варианте это задача SWOT-анализа, сейчас мы посмотрим. А в более развитом варианте сейчас мы рассматриваем. Я могу вам сказать, что граница между этими задачами на самом деле несколько размыта. Ну, например, прогнозирование принятия решений переплетаются прямо вот в одном алгоритме. И также переплетается решение задач принятия решения в развитой форме и исследование модели или исследование объекта моделирования путём исследования модели. Почему? Потому что при принятии решений используются результаты исследования этой модели. Вот. Поэтому они все эти переплетаются на самом деле, но можно всё-таки вот так вот их выделить.

Смотрим теперь, продолжаем рассматривать алгоритм. Значит, в этом блоке мы делаем всё, что мы уже рассматривали. Все этапы автоматизированного системно-когнитивного анализа выполняем и определяем наиболее достоверную модель по критерию Ван Рисбергена и его обобщениям, которые я предложил.

Шаг 4: Проверка корректности и совместимости целей

А потом мы смотрим, ребята, слушайте дальше внимательно, дальше идёт новое. Одно у нас целевое состояние или много? Это существенно. Почему? Потому что если мы посмотрим на SWOT-анализ, то там есть возможность задать одно целевое состояние. Вот мы задаём целевое состояние и смотрим, какие факторы его обеспечивают достижение этого целевого состояния. А если у нас не одно целевое состояние, а несколько? Вот есть факторы способствующие, есть факторы препятствующие. Вот. А у нас несколько целевых состояний, вот это, например, и вот это. Тогда вопрос возникает такой: а как их достичь этих двух состояний одновременно? Вот того, которое мы сейчас и вот этого. Значит, тогда мы применяем вот этот алгоритм, который я сейчас излагаю вам, рассказываю.

Значит, сначала мы определяем, что вообще их несколько этих состояний, не одно, а несколько.

Тогда мы, смотрите дальше внимательно, на шаге четыре оцениваем корректность поставленных целей путём сравнения системы детерминации целевых состояний методом когнитивной кластеризации или просто на основе матрицы сходства и определяем, являются ли целевые состояния совместимыми, то есть достижимыми одновременно, по обуславливающим их значениям факторов, или эти состояния являются взаимоисключающими, альтернативными по системе детерминации и одновременно достигнуты быть не могут.

Система детерминации

Значит, теперь я хочу вам дать пояснение. Что такое система детерминации? Ну здесь оно вообще-то дано уже в этом, в этой фразе заумной. Значит, здесь, смотрите, по обуславливающим их значениям факторов. То есть система детерминации - это система, система значений факторов, которые обуславливают переход объекта управления в определённое состояние. Я не говорю о целевом, говорю вообще определённое будущее состояние. В частности, в целевое состояние, то, которое задано как целевое. Вот. Это и есть система детерминации, потому что детерминация - это вообще-то причинно-следственная обусловленность. То есть причины влияют на объект управления, детерминируют его переход в определённое состояние.

И вот мы смотрим, эти цели корректны или нет? Давайте посмотрим, как это выглядит. Там, значит, было написано, что это делается путём решения задачи расчёта матрицы сходства и кластеризации.

Визуализация сходства классов (Матрица, Диаграмма, Дендрограмма)

Значит, давайте смотреть на матрицу сходства. Вернее, на результаты её уже, то есть на диаграммы, которые построены на её основе.

Когда какая-то форма получается впервые, то появляется сообщение о том, что соответствующая формируется папочка, где она будет записана.

Значит, мы здесь видим визуализацию матрицы сходства в виде когнитивной диаграммы, 2D когнитивной диаграммы. Какая здесь символика используется? Значит, эти кружочки вверху и надписи соответствуют классам, то есть будущим состояниям объекта моделирования. Линии вот эти красные и синие соответствуют сходству и различию. Красные - сходство, а синие - различие. По системе, ребята, сами классы сравниваются по системе обуславливающих их факторов.

То есть мы решали задачу идентификации и прогнозирования, где конкретный объект сравнивался с обобщающим образом класса. Это задача идентификации и прогнозирования. А это задача, где сами обобщённые образы классов сравниваются друг с другом. И мы видим, что некоторые из них сходны. Вот, допустим, элемент компьютера сходным с мышкой является, сходным с монитором, сходным с клавиатурой. Ну, в нашей вот этой маленькой модельке, которую мы используем. Вот. А сумка сходна с аксессуаром, а стул сходный с мебелью, и стол сходный с мебелью, и ещё вешалка сходна с мебелью на разных уровнях.

И вот мы видим, ребята, что здесь у нас есть два, две группы классов. Одна группа вот эта верхняя и немножко справа, то есть она так немножко смещена вот так. Вот. Начиная с четырнадцатого по четвёртый класс. Эти объекты можно считать сходными друг с другом. То есть эти классы, классы можно считать сходными друг с другом. И классы, которые здесь вот внизу у нас, тоже они образуют один большой такой кластер, в котором есть подкластеры явно выраженные. Вот один из них - это мебель, другой - это аксессуары, третий - это спорт-инвентарь. Но они всё-таки все вместе, хотя бы не очень сильно, но сходны друг с другом, и все вместе отличаются от элементов компьютера различных и средств связи, кстати. Вот.

И вот, что это значит? Что если у нас классы относятся к одному кластеру, вот мы видим, допустим, что это вешалка и мебель. Значит, система их обуславливающих их факторов сходна. Тогда, значит, если нам руководство поставило достижение этих целей, то это корректно. Если же одна одно целевое состояние относится к верхнему кластеру, а другое к нижнему, то тогда это едва ли достижимо, потому что они между ними нет ни одной красной линии, даже тоненькой. То есть они сильно отличаются по обуславливающим их факторам.

9. Конструкты и их роль

Определение конструкта

Теперь, вот такая структура называется конструктом. Про конструкты я вам рассказывал, ребят? Пожалуйста, напомните мне, рассказывал ли я про конструкты? Да, нет?

Что-то понятие, которое имеет противоположное по смыслу по смыслу полюса, не рассказывал. Значит, теперь мы что делаем дальше? Дальше мы переходим... Так, а кто-то думает, что я рассказывал, что ли? Ну-ка посмотрим. Вроде бы нет. Ну сейчас расскажу вкратце.

Визуализация сходства (продолжение)

Теперь мы посчитали матрицу сходства, и она может быть отображена в двух видах, формах: в виде 2D когнитивной диаграммы круговой и в виде агломеративной дендрограммы.

Сейчас мы посмотрим, как это выглядит.

Но, правда, когнитивная диаграмма просто непосредственно отображает матрицу сходства, а агломеративная дендрограмма представляет результаты её анализа. То есть она не просто вот отображает, а ещё там есть предварительный анализ, а потом только уже это отображение возможно.

Значит, здесь мы видим, ребята, классы, которые сходны на высоком уровне сходства, низкий уровень различия. Вот, скажем, мышка, элемент компьютера очень похожи по системе их свойств и значений свойств. И стол, и мебель тоже очень похожи, и стул, и вешалка. Вот они здесь все объединяются. Но даже здесь нет смысла называть эти классы прямо конкретно, потому что при управлении, конечно, там будут другие названия классов, чем эти. Там будут высокая прибыль, высокая рентабельность, вот такие термины.

Значит, мы видим, что у нас есть два кластера на самом высоком уровне различия. И они вот эти вот, которые соединяются на самом высоком уровне различия, я им присваиваю два цвета. Один красным цветом, другой синим. Ну для чего? Для того просто для того, чтобы продемонстрировать их противоположность. Ну примерно как вот магнит, северный полюс и южный.

Так вот, конструкт, ребята, это понятие, которое имеет противоположные по смыслу полюса и систему промежуточных понятий, ой, и спектр промежуточных понятий.

Пример из литературы (Мольер)

Вы слышали про комедию Мольера "Мещанин во дворянстве", ребят? Слышал кто-нибудь на слуху? Ну когда вот мы учились, нас заставляли читать, правда, я не читал в школе. А потом, когда дочка училась, прочитал. Оказалось очень смешно, ребята. Вот я вам советую даже. И оттуда многие фразы вошли прямо в культуру. Вот есть такой господин Журден, персонажем является рождающаяся буржуазия, который был из мещан, то есть людей простого сословия, необразованных, который занялся бизнесом, как сейчас говорят, и стал капиталистом, очень разбогател, очень успешно он этим занимался. То есть человек был он, конечно, не глупый, даже, наверное, умный был человек. В общем, у него хорошо получилось всё, и он очень разбогател и стал богаче многих дворян. И у него в жизни было всё, что он хотел, за исключением его самолюбия, немножко страдало от того, что его не приглашали в высшее общество. Он очень хотел войти в высшее общество, где были дворяне. И он туда просто пришёл, его там как бы приняли, в принципе, знали, кто он такой. И, в общем, он там совершал всякие глупости, всякие странные поступки. Ну, например, описывается, что там была водичка такая розовенькая для того, чтобы пальчики смачивать и брать салфеточку и губки вытирать, когда вот поел. А он эту водичку бамц и выпил, так сказать. Ну, в общем, короче, над ним смеялись все. Вот. И он не умел ни говорить правильно, ни манер не имел правильно вести себя. В том числе он не знал, какой инструмент взять в правую руку, какой в левую. Ну что вообще элементарно, в какую руку нож берётся, в какую вилку. Он ничего этого не знал, понимаете? И выглядел идиотом полным в этом обществе. Вот. Потом его там кто-то вызвал на дуэль, оказалось, он пришлось отказаться, потому что он совершенно не знал, как этой шпагой там управлять, как её вообще держать. И, короче говоря, в конце концов он говорит: "Ну я вам покажу". У меня бабки, деньги есть, и я всё куплю, короче. Купил он себе учителей, которые стали его учить всему этому: и словесности, и фехтованию, и манерам. И на словесности ему учитель объяснил, что есть проза, а есть стихи. И описал, как их отличить стихи и прозу. И господин Журден в восхищении, так сказать, и в изумлении воскликнул. Вот это, собственно, я и хочу рассказать вам, что неужели выходит, что я всю жизнь говорил прозой, что ли? Он говорит: "Да, ты всю жизнь говорил прозой". Причём ты совершенно об этом не подозревал, что ты говоришь прозой, потому что ты не знал, что есть проза, стихи, понимаете, о чём я говорю, да? Так вот, то же самое с нами. Мы все вот такие господины Журдены. Мы все пользуемся конструктами широко, постоянно, непрерывно пользуемся конструктами. И при этом об этом совершенно не подозреваем о том, что мы это делаем, понимаете? Потому что мы не знаем, что такое конструкты.

Примеры конструктов (цвет, температура, возраст, добро/зло)

Так вот, ребята, приведу вам примеры конструктов. Понятия, которые имеют противоположные по смыслу полюса - это важно то, что я сейчас рассказываю всё. И спектр промежуточных понятий. Цвет, например.

Ультрафиолетовый спектр, цвет и инфракрасный, то есть красный, фиолетовый. Это полюса спектра, противоположные цвета с точки зрения длины волны. Вот. И спектр промежуточных понятий, который так и называется спектр. То есть там можно расположить все цвета спектра в порядке изменения длины волны, увеличения там или уменьшения. Температура. То же самое, высокая, низкая температура, шкала Цельсия для промежуточных состояний. Вес - маленький, большой. Размер - маленький, большой. Возраст - молодой, старый там, средний промежуточное понятие это. Можно возраст, например, сделать так, что там младенец, ребёнок, вот, отрок, наверное, потом кто там, юноша, девушка, мужчина, женщина, потом пожилой мужчина, пожилая женщина, потом старый мужчина, старая женщина, ну, старик там, например, или старуха. Ну это грубовато звучит, но, как говорится, всё равно что-то так и есть. В общем, можно представить себе огромное количество различных конструктов, которыми мы пользуемся.

Конструкты, мировоззрение и понимание

А теперь слушайте дальше внимательно, какую роль играют конструкты? Значит, система конструктов образует парадигму реальности, наше мировоззрение. Есть конструкты, которые не имеют названия, имеют полюса очевидные, но названия у них нет. Ну, скажем, в русском языке я не знаю названия понятия, хотя я вроде неплохо знаю русский язык, но у меня нет, вот я не могу придумать понятия, которое бы имело бы полюса такие: добро и зло, например. И спектр промежуточных понятий. То есть добро и зло - это явно смысловые полюса. А как называется это понятие, у которого смысловые полюса добро-зло? Ну примерно как вот температура, горячая-холодная. Или вес там, маленький-большой там, или возраст молодой-старый там, вот полюса, да, смысловые. А вот полюса есть, вот добро-зло. А как слово это называется, у которого смысловые полюса добро-зло? Вот я не знаю, вот я откровенно вам скажу. Не представляю себе. Вот. Но совершенно очевидно, что это конструкт, играющий огромную роль в культуре, религии. Вот. Но названия у него нету. Может быть, в другом языке каком-нибудь есть там, в китайском там или суахили, не знаю. У нас вот я, например, в русском не знаю такого названия.

То есть, короче говоря, так, совокупность конструктов образует систему мировоззрения, и их фактически как описывает, что человек может понять. Вот что означает, что он что-то понимает? Это означает, что у него есть конструкты, описывающие факторы, которые влияют на какие-то объекты внешнего или внутреннего мира. И есть конструкты, описывающие, в какие в будущем состояния эти объекты внутреннего, внешнего мира переходят. То есть есть конструкты, описывающие факторы, и конструкты, описывающие результаты их влияния.

Когнитивное пространство и его размерность

И вот теперь представьте себе, что, значит, есть два пространства: пространство факторов, в котором описывается, какие факторы действуют, и пространство состояний объекта, которое описывается, как он там движется, как меняется его состояние. Вот. И пространство факторов каким-то образом отображается на пространство состояний, пространство классов. Это конформное преобразование называется. Вот Георгий Александрович может там поправить меня немножко. То есть обобщённая функция, одно множество отображается в другое множество.

Вот. И система Эйдос, она находит, каким образом это происходит, каким образом одно множество отображается в другое. Она формирует, разрабатывает на основе примеров матрицы переходов.

(Профессор Рашинов): Это правильное определение, потому что отображение - это факторы все участвуют в этом отображении.

(Профессор Луценко): Да.

(Профессор Рашинов): Это правильно.

(Профессор Луценко): Ну я так тоже учил когда-то, это просто студентов. Но это было давно.

(Профессор Рашинов): Я-то их учил соответствие, чем отличается от отображения. В соответствии не все факторы участвуют. А вот у вас все факторы участвуют в отображении, значит, оно и есть отображение.

(Профессор Луценко): Спасибо.

(Профессор Рашинов): Да, пожалуйста.

(Профессор Луценко): Вот. Значит, что здесь интересного во всём этом? Что, значит, эта вот система конструктов разная у разных людей. Чем они отличаются? Значит, отличаются, во-первых, количеством. То есть у одних людей больше конструктов, у других меньше. Ну я могу вам сказать, что вот само образование, ну, естественно, с возрастом увеличивается число конструктов, просто с возрастом, жизненный опыт, так сказать, увеличивает их число. Но второе, но важно второе отметить, что конкретно образование, просто оно призвано это делать. То есть в образовании, когда происходит образование, у вас формируются новые понятия, которых раньше не было. Вот. Это первое. Вообще совершенно новые, то есть вам просто у вас появляются новые понятия, которыми вы начинаете активно пользоваться в своей жизни. И второе, что те понятия, которые у вас были бытовые, становятся уже не бытовыми, а профессиональными. Ну, скажем, если вот вы изучаете предмет физика, то вам рассказывают про то, что есть абсолютно ноль Кельвина, есть максимальная температура у света, максимальная скорость движения частиц. А температура - это средняя скорость движения частиц, распределение Максвелла, если вы, может быть, слышали. И вот, короче говоря, у физика диапазон конструкта температура, он включает триллионы градусов, там или миллиарды, триллионы градусов, я не знаю, чему равна максимальная температура, хотя известно, что она есть. А минимальная там ноль просто. Вот. И, значит, дальше что получается? Что формируются новые конструкты и увеличивается диапазон уже имевшихся. И вот этих имевшихся иногда там была шкала промежуточная порядковая шкала. Ну, допустим, там ребёнок, то есть младенец, ребёнок, отрок там или юноша, девушка, мужчина, женщина, а становится числовой шкала эта промежуточных состояний, то есть она становится более высокой степени формализации. Появляются единицы измерения, появляется начало отсчёта. Ну, допустим, 0, 1 год, 2 года и так далее. Понимаете, да? То есть конструкты и само количество меняется, и их диапазон меняется.

Вот теперь дальше слушайте очень интересную вещь. Значит, конструкты образуют оси в некотором пространстве абстрактном. Абстрактное многомерное пространство. Ну обычно такие пространства в физике называют фазовое пространство, а другие никто вообще такие пространства не рассматривают. Но я, поскольку по образованию физик-теоретик, то я для меня это естественно, что я вот эти конструкты рассматриваю как оси некоторого многомерного пространства. И теперь смотрите, значит, это размерность этого пространства разная у разных людей, потому что у них разное число осей в этом пространстве. Да, кстати, вот обычное наше пространство физическое, которое вот имеет длину, ширину, высоту, это тоже конструкты. Вот все эти вот оси координат - это конструкты: длина, высота, ширина, минимальная, максимальная, там или маленькая, большая там. И время тоже это конструкт. Длится там от минус там бесконечности до плюс бесконечности. Ну на самом деле там похоже, что не бесконечность, но, в общем, какие-то большие величины, там миллиарды лет, десятки, сотни миллиардов лет. Так вот, получается что? Что наше обычное пространство, которое изучают математики, физики, физическое, я имею в виду, пространство, вот, оно тоже построено на осях, которые являются конструктами. Вот эта система координат - это тоже состоит из конструктов. Вот. Так вот, и можно себе представить, что мы берём и добавляем ещё координаты к этому, то есть оси координат добавляем к этому пространству физическому. И у нас появляется, получается пространство, ну, допустим, там тысячемерное там или двадцатитысячемерное. То есть этих осей 20.000, например. И в этом пространстве, где 20.000 осей, мы можем описать положение объекта. То есть объект обладает определёнными свойствами, вот, или на него действуют определённые факторы, он переходит в определённое будущее состояние. Всё это оси в этом пространстве. И мы можем на каждую ось можем опустить перпендикуляр, но по оси мы имеем не точки там, координаты, само значение координаты не является точкой, а является диапазоном. Почему? Потому что все эти параметры, они измеряются с некоторой точностью, погрешностью. Ну, скажем, возраст с точностью до года измеряется у взрослых людей, у маленьких там днях, неделях, там, месяцах измеряется, а потом дальше уже там полтора годика, там, потом уже там 2, 3, 4, то есть уже там ну, помогут сказать там 2 с половиной там, но это когда ещё маленький ребёнок. А когда побольше, тогда говорят просто сколько лет и всё. Вот, в годах. А год - это диапазон определённый на оси времени. И вот получается, что если мы имеем в этом пространстве какой-то объект, и у него есть определённый возраст, ну человека, например, рассматриваем, то на ось времени проектируется отрезок размером год в ту позицию на этой оси времени, которая означает, сколько ж ему лет. Понимаете, да, о чём я говорю? И также по другим осям. Что касается веса, мы ж вес не измеряем до миллиграммов. Мы измеряем в килограммах вес. Ну иногда там половину можем сказать, там 90 с половиной. А вообще так вот в килограммах обычно вес определяется. Тоже диапазон на оси вес будет иметь цену деления килограмм. И, допустим, у нас вес там 60 кг, но на оси веса будет у нас диапазон выделен размером с килограмм. Значит, таким образом мы берём полосочку шириной килограмм с одной оси, полосочку шириной год с другой оси. Они все пересекаются, таких полосочек тысячи, я сказал уже этих конструктов. Получается некий многомерный объём. Вот этот многомерный объём и есть образ этого объекта, описанного в этом многомерном пространстве.

Пример конструкта "Форма сознания"

А теперь представьте себе, что у меня там есть ось, например, уровень духовности, например, или форма сознания, например. А у кого-то нет такой оси форма сознания, понимаете? А я вам скажу, что у меня есть конструкт форма сознания, на котором 49 градаций. Я разработал в семьдесят восьмом году классификацию, периодическую критериальную классификацию форм сознания. У них 49 градаций. А у многих людей нет. Ну примерно как таблица Менделеева. Кто-то знает про таблицу Менделеева, кто-то не знает вообще, не слышал. Ну, соответственно, есть конструкт соответствующий, где вот элементы расположены в порядке возрастания атомного веса там или заряда ядра, а у других нету такого конструкта, где они так расположены. Соответственно, когда мы, допустим, разговариваем друг с другом, то если такого конструкта нет у собеседника, то он, может быть, и не поймёт, о чём я говорю. Пока у него не сформируется соответствующий конструкт.

Выводы о конструктах и мировоззрении

Ну, таким образом мы можем что сказать, что когнитивное пространство, это пространство мировоззрения, оно связано как с количеством конструктов, так и с диапазоном конструктов. То есть если мы посмотрим на эволюцию человека, вот начиная с рождения, и вот он развивается, развивается, то у него, во-первых, в процессе этого развития увеличивается размерность когнитивного пространства. Во-вторых, увеличивается объём его, потому что, с одной стороны, размерность увеличит, значит, больше осей, больше будет объём. Вот. А во-вторых, потому что просто диапазон конструктов увеличивается, и бытовые конструкты превращаются в профессиональные. Таким образом, значит, я могу вам сказать, что представление о том, что есть конструкты, как они изменяются, как они формируются, расширяется их диапазон, является очень важным. Так вот система Эйдос, она позволяет формировать конструкты. Вот сейчас она вам показала, что вот есть конструкт, допустим, на одном полюсе которого находятся компьютерные системы и средства связи, а на другом - мебель. Вот, и аксессуары, и спорт-инвентарь. Вот, то есть она формирует конструкт соответствующий, полюсами которого являются вот эти вот вещи.

Пример из политологии (исследование Эйдос)

И могу вам ещё что сказать, что когда я проводил исследования политологические, связанные с исследованием там предвыборных ситуаций, выборов. И очень много партий исследовалось, и различных социальных групп, возрастных, профессиональных, национальных, то есть по разным принципам разделённых социальных групп, образовательных там и гендерных там и так далее, и так далее. Вот, то выяснилось, ребята, что у мужчин точка зрения противоположна точке зрения женщин по огромному количеству вопросов. То есть там была анкета, где-то около 500 вопросов. Вот когда мы формировали, проводили кластерный анализ, формировали конструкт, можно его ещё и здесь посмотреть. Вот, информационные портреты классов. Вот я беру любой класс, элемент компьютера, нажимаю F3 и вижу конструкт. На одном полюсе находятся классы: наличие проводов есть, кнопок есть, это как раз конструкт элемент компьютера. Вот. его характеристики. А потом на другом конце мы получаем: проводов нет, кнопок нет, форма круглая, размер большой, форма прямоугольная, ножки есть. Понимаете? То есть мы получаем конструкт этого понятия. То есть полюсами которого являются вот элемент компьютера и что-то противоположное ему. Но описанное признаками, в признаках описано. Так вот, когда мы проводили такой анализ по результатам политологических исследований, то у нас очень интересные были результаты. Мы выявили национальные группы, которые имеют сходную позицию по тем вопросам, которые там в анкете были. И национальности, которые имеют противоположную позицию, несовместимую. Это было очень давно, в девяносто четвёртом году. И у нас получилось, что украинцы имеют точку зрения совершенно противоположную точке зрения русских. А вот армяне, адыгейцы имеют очень сходную точку зрения с русскими по всей совокупности вопросов, ребята, которые там были в анкете. Мужчины и женщины имеют противоположную точку зрения. А также, что меня поразило, знаете, кто имеет противоположную точку зрения? Возрастные группы, отличающиеся на 20 лет примерно. Ну я их назвал отцы и дети. То есть возрастная группа 20 лет имеет одну точку зрения, 40 лет - противоположную ей точку зрения, а 60 лет - сходную с точки зрения вот этих двадцатилетних и противоположную с точки зрения сорокалетних. Обалдеть просто, понимаете? Вот этот Тургенев, вот отцы и дети, там Базаров, это просто, ну, гении, в общем, классики литературы - это, конечно, гении, они создают культуру, генерируют эти вот идеи. Значит, действительно это существует, понимаете, существует противоречие между ближайшими поколениями. У них разная точка зрения. А вот через одно поколение возникает сходство. Вот внуки, например, и бабушки, дедушки, они лучше понимают внуков, чем родители. Представляете себе? Это факт, это вот просто вот есть, это наблюдение за жизнью. И вот система эти вещи все обнаруживает, представляете себе? То есть она находит эти конструкты половые, возрастные, политические, национальные конструкты находят, представляете себе? Система Эйдос. То есть она это делает. То есть если у нас этих конструктов не было, то они у нас могут появиться. Мы можем начать понимать, что вот есть такая противоположность и в рамках этой противоположности оценивать, так сказать, происходящее, понимаете? В рамках этой этих шкал соответствующих, которые возникают.

И политические, соответственно, партии тоже расположены таким же образом. Есть сходные по позициям, есть сильно отличающиеся. Эти сходные по позициям, они уменьшают уровень успеха друг друга, потому что у них электорат один и тот же практически. И если бы они объединились, то они бы победили, а так никто не победил из них.

Ну так вот примерно. То есть вы так немножко улавливаете, что к чему.

Вот. И, в общем,

что ещё про эти конструкты я хотел бы вам сказать по результатам исследований?

Что мы всё это очень наглядно увидели, все эти вот вещи, дела.

Вот. И увидели, какие зависимости между возрастными, образовательными, национальными группами и так далее, и так далее.

Всё это очень наглядно и чётко увидели.

Вот. Соответственно, наше мировоззрение, наше представление об этой предметной области выросло, стало более объективным, конкретным, вот, развитым.

10. Возвращение к алгоритму: Шаги 5-10

Шаг 5: Оценка реализуемости факторов

Вот. Теперь смотрим дальше. Значит, мы сейчас рассмотрели, что классы могут относиться к одному кластеру либо либо к полюсам конструкта. Так вот, если они относятся к к одному кластеру или нескольким кластерам, которые близки, то тогда они имеют сходную систему факторов, которые их обуславливают. Я их называю такую систему системой детерминации. То есть это система факторов, которые обуславливают переход объекта моделирования или управления в это состояние, в эти состояния. И мы можем увидеть это, исследуя матрицу сходства саму, а также исследуя различные её визуализации, типа когнитивных диаграмм и агломеративных дендрограмм.

Значит, смотрим, а какие из у нас есть значения факторов, которые мы не можем использовать? То есть мы смотрим, все ли значения факторов... Смотрите, следующий вопрос. Оцениваем технологические, финансовые возможности применения на практике рекомендованных на прошлом шаге значений факторов.

Шаг 6: Проверка возможности применения всех факторов

То есть возникает такой вопрос: вот нам система рекомендует вот это, вот это делать. А мы это можем сделать реально? Значит, иногда у нас нет такой возможности это сделать, технической или финансовой. Ну, техническая - это значит, оно у нас уже куплено и лежит там на складе, и оборудование лежит, и мы можем это применить, и всё будет у нас выполнить те рекомендации, которые получены на этапе SWOT-анализа. А если у нас не лежит этого на складе, тогда надо купить. А чтобы купить, надо поехать в Германию. И притом надо купить не только сами препараты, которые мы хотим там использовать при выращивании культур. А ещё надо купить средства их внесения, трактора. А ещё эти трактора будут сами сами не будут ездить, надо их как-то ими управлять. А для этого нужно персонал подготовить. Этот персонал надо отправить в Германию на обучение. Он должен быть уже с хорошим знанием немецкого языка на бытовом уровне, то есть продвинутый бытовой уровень. То есть он должен без акцента говорить на бытовые темы. Вот. И его тогда дают профессиональную подготовку там, сертифицируют обязательно, то есть проверяют его умения, навыки, тестируют его и выдают соответствующий сертификат профессионального соответствия. После этого он приезжает обратно в Россию, что очень сомнительно после этого всего. Вот, потому что там зарплата в разы больше, там даже не в разы, а в десятки раз больше тех людей, которые обладают такими вот навыками профессиональными. И вот, э-э, приезжает он сюда и начинает управлять этой техникой, ремонтировать её. И всё это, так сказать, бесплатно немцы делать не будут. Ну, к тому же ещё приходится растаможивать это всё, логистика сама. То есть если мы посчитаем, во что это выливается. То есть, в принципе, мы это как бы можем это сделать. Только смысла нет, потому что если это сделать, то э-э прибавка к урожаю, которая получится за счёт того, что мы это сделаем, она, если эту прибавку продать, то она не окупит этих всех затрат, которые мы понесём, чтобы получить эту прибавку к урожаю. То есть не даже не просто не окупит, а сильно не окупит. То есть мы влетим в очень хорошие убытки, которые, возможно, приведут к тому, что фирма обанкротится. Если такие идиотские решения принимать. Но я всё-таки могу вам сказать, что у руководителей обычно здравого смысла хватает. Вот когда им говорят: "А вот такая научная рекомендация. Вот мы взяли диссертацию там, и там рекомендуется вот такое средство защиты". Он говорит: "А что-то я не слышал". "Ну это говорит немецкое". "А так это надо покупать в Германии?" "Ну да, надо туда ехать и покупать". "А чем оно вносится?" "Оно вносится вот этими тракторами, которые по GPS наводятся навигацией". "А где эти трактора?" "У нас-то их нет". "Так надо тоже поехать купить в Германии, а потом обучиться тому, как их обслуживать и ремонтировать". "И это тоже нужно направить людей в Германию". И, в общем, короче говоря, вот Германия, Германия, Германия. В конце концов то, что для нас, ну, в общем, короче говоря, неоправданно это. И руководитель это сразу же моментально поймёт и скажет: "Да нет, я этого делать ничего не буду".

Шаг 7: Прогнозирование без недоступных факторов

Тогда возникает такой вопрос: а если эти факторы, которые мы не можем использовать, и не использовать, будет ли достигнуто целевое состояние или нет? Тогда, значит, э-э, мы должны спрогнозировать. Прогнозируем, ребята, результаты применения на практике сокращённой системы значений факторов, которые есть только те, которые есть реальная возможность применить на практике. И мы берём и прогнозируем. Как вот мы решали задачу идентификации и прогнозирования, я вам показывал. То есть мы просто решаем задачу прогнозирования. И смотрим, получится у нас или нет без тех э-э факторов, которые мы не можем использовать. То есть вот здесь вот мы коды, коды этих факторов убираем просто, которые мы не можем использовать. И прогноз выполняем в режиме 4.1.2. Всё. Ну, в нужной модели, конечно. Вот.

Шаг 8: Успешное достижение цели (выход)

Получаем результат положительный, ребят. Получается достижение целевого состояния. Тогда это означает, что это не очень-то и надо было эти значения факторов использовать, которые у нас нет возможности. И вполне можно и без них обойтись. Мы тогда вот сюда выходим на конец алгоритма.

Шаг 9: Неуспех, поиск замены факторов

А если этого не удаётся сделать? Вот, допустим, те факторы были, достигалось целевое состояние. Мы их убрали, теперь оно не достигается, не приводит к достижению целевых состояний. Тогда, тогда мы должны задуматься, какими другими факторами мы можем заменить те факторы, которые мы не можем использовать. Ясно, что эти другие факторы, они должны оказывать на объект моделирования сходный эффект. Как это узнать, какие факторы, какие какое они оказывают эффект на объект управления, насколько сходны, насколько отличающиеся? Для этого нужно посчитать матрицу сходства факторов по их влиянию на объект моделирования. Смотрите, заменяем рекомендованные на шаге шесть, но удалённые на шаге девять факторы, значения факторов, те, которые мы не можем использовать, мы удалили, другими, с такими, которые есть возможность использовать, сходными по влиянию на объект управления. Эти значения факторов для замены выбираются с использованием результатов когнитивно-кластерно-конструктивного анализа значений факторов или даже просто на основе одной матрицы сходства факторов.

Вот мы, значит, посчитали матрицу сходства факторов. Смотрите, сейчас я вам покажу. Вот матрица сходства факторов разных моделей. Вот они есть. Факторов довольно много. Вот они все. Я специально умножал на 100, чтобы можно было вот так делать, как я сейчас показываю, потому что запятая тоже занимает место. Мне лично мне жалко, что она занимает место, тут и так места нету. Короче говоря, если умножить на 100, тогда получается более экономное использование разрядной сетки или вот этой сетки символьной, где, ну, символы, знаки там минус, цифры. Получается более разумно. Вот. Ну, ясно. Матрица сходства. Как она визуализируется? Можно её, конечно, прямо вот саму по себе исследовать, как влияет какой-то фактор, которого нет возможности использовать. Какие есть другие факторы, оказывающие сходное влияние? Вот я смотрю, а сходное влияние вот 75, ну, во-первых, есть, которые вообще на 100% такое же влияние оказывают. А есть, которые на 70%, там, на 75% такое же, 46, там или 38%. То есть мы находим другие факторы, которые можно использовать. Вот этот восьмой, а этот, например, там двадцать первый. Вот мы берём двадцать первый. А двадцать первый - это размер большой. Ну это я вот на наших этих, на нашей шуточной задачке, это учебной. Но если у нас есть реальная система факторов описана в модели, то мы можем понять, какие факторы можно использовать вместо того, который мы не можем.

Это можно сделать вот просто посмотрев на матрицу сходства, можно визуализировать её в форме когнитивной диаграммы двумерной.

Сейчас она получится такая, что там ничего не поймёшь, потому что много очень информации. Эту информацию можно уменьшить, уменьшить число линий, увеличить число пикселей. Допустим, вот так. Можно до 4К формы создавать. И можно посмотреть, что получится. Значит, уже здесь более читабельно. Ну, в общем, можно сказать так, что факторы тоже образуют два кластера, противоположных по смыслу. И вся система факторов образует конструкт факторов, у которого есть полюса противоположные по смыслу. То есть эти вот факторы, значения факторов, они обуславливают переход объекта моделирования в один полюс конструкта классов, а этот в другой конструкт, в другой полюс конструкта классов. И мы можем это посмотреть в форме когнитивной диаграммы, агломеративной дендрограммы.

Вот. И мы увидим, какие значения факторов оказывают сходное влияние на объект моделирования.

Вот. То есть мы можем решить эту задачу выбора других значений факторов, которые оказывают сходное влияние.

Шаг 10: Прогнозирование с замененными факторами и финальные опции

Потом мы должны спрогнозировать, а как скажется на практике, если мы вместо тех, которые мы не используем, используем другие факторы, которые оказывают сходное влияние. И у нас получится в результате, что либо эта система факторов, сформированная вот путём замены факторов, которые мы не можем использовать, на другие, которые мы можем использовать, и которые оказывают сходное влияние, либо это приводит к достижению целевого состояния, либо нет. Если приводит, тогда мы этим завершаем алгоритм принятия решений, управляющих решений. Если нет, тогда здесь выход один: либо изменять целевые состояния, то есть целевые цели менять, либо модель расширять, увеличивать там число факторов в этой модели, число объектов, примеров обучающей выборки, число классификационных шкал и цели, которые ставятся в управлении.

И в этой новой модели, где больше факторов и больше будущих состояний, возможно, эта задача разрешима. Если же мы пришли сюда, и у нас нет системы управляющих факторов, не смогли мы принять решение, и мы не хотим идти на то, чтобы расширять модель, то можно тогда констатировать, ребята, что, ну, здесь вот выход может быть наверх, а может быть выход, так сказать, вот сюда куда-то. То есть выход может быть успешный из алгоритма принятия решения и неуспешный. Неуспешный выход когда вот происходит? Когда у нас вот все эти манипуляции не привели к созданию системы факторов, которые обеспечивают достижение целевого состояния. Тогда мы должны сказать, что вот в том понимании, какое у нас отражено в этой модели, при таком числе факторов, вот таких факторов, при таком, при таких вот будущих состояниях, достижение вот этих целевых состояний одновременно невозможно.

Пожалуйста, когда какой-то из них уберите там, или добавьте тогда у нас какие-то ещё возможности. Возможности - это факторы. Факторы связаны с затратами. Затраты могут привести к тому, что это станет возможным, но убыточным.

А целевые состояния, поэтому всегда определяются и в натуральном выражении, и в стоимостном. То есть, допустим, мы говорим так: вы хотите, чтобы мы достигли? Да, хотим. Хорошо. Хорошо. Мы можем это сделать. Надо делать вот это, вот это и вот это. Но тогда в стоимостном выражении мы получим убыток, ребята. Вы должны это понимать. Если вас это устраивает, ну давайте.

Пример из практики (Советский Союз, уборка урожая)

Значит, я могу вам сказать, что когда был Советский Союз, то был такой лозунг: "Хлеб всему голова", "Убрать урожай любой ценой". Это были лозунги, которые висели на ЗАФаке там и так далее. И, значит, было написано: "Битва за урожай". То есть это было не разумная такая ритмичная, рациональная работа, выверенная, это была битва. На эту битву привлекалась армия, ребята. Ну, вы, наверное, будете удивлены, но привлекалась армия, но, правда, не танковые там соединения или авиационные, а хотя авиационные привлекались, но не армейские, а там сельхозавиация. А вот транспортные, транспортные подразделения армии, ну, где, короче, много машин. То есть эти вот автомобили, э-э, задействовались при перевозке урожая. Ну сейчас, конечно, КАМАЗы, которые перевозят урожай, они специально оборудованы, другие модели машин есть. У них специальные э-э кузова, приподнятые борта, специально там они все сделаны, очень хорошо. Я вот смотрел, как они сделаны, прямо вот сердце радуется. Раньше там всё это делал сам водитель, какие-то доски там прибивал, там, как-то всё это укреплял на уровне своего понимания. Всё это было, конечно, не на том совершенно уровне, что сейчас. Вот. И привлекались тысячи машин в район, для того, чтобы эту уборку осуществить. Вот. И любой ценой это и делалось. Эта любая цена выражалась в том, что это была бешеная себестоимость этого продукции. Но всё это списывалось из бюджета, финансирование шло из бюджета всей уборки. Вот. И если туда, мы создавали системы, которые управляли процессом уборки, и очень существенно, ну, я сейчас вам скажу, где-то в пять раз примерно сокращали затраты. Вот они дают 2 млн рублей на уборку, а мы делали за 400.000 уборку. Вот. И что получалось, ребята? Значит, рубль тогда стоил примерно 70-60-70 копеек. Вернее, извините, доллар стоил 60-70 копеек. То есть рубль был больше по покупательной способности, чем доллар. Я повторяю, рубль стоил 60-70, то есть доллар 60-70 копеек стоил в то время, восьмидесятые годы в Советском Союзе. Вот. Получалось так, что экономия составляла около 500.000 долларов на одном районе за месяц экономия в затратах на уборку. И руководители этих компаний уборочных, директор элеватора туда входил, и другие там районного уровня руководители, они говорили так: "Ребят, вы отсюда давайте сваливайте, не надо вам, не надо вам внедрять эти свои системы управления, потому что они слишком много экономят у нас тут". Я говорю: "Как, я не понял?" Говорю: "Это ж вообще-то очень хорошо, что себестоимость снижается". Он говорит: "Нет, нет. Э-э, нехорошо. Почему? Потому что у нас финансирование по факту затрат. Вот сейчас вы проработали в этом году в нашем районе, и в следующем году нам не дадут 2 млн, а дадут нам, скажем, там 800.000, к примеру. А вы не приедете. Тогда что мы будем тогда делать? Нам не хватит средств на уборку. Ведь вот эти 800.000 нам хватило бы, если бы вы работали, понимаете? А вы там, может быть, и не приедете". И они были правы, мы не приехали. Мы приезжали там года два, например, или три. Причём в разные районы. А потом перестали приезжать. Почему? А потому что то, что мы продемонстрировали, не заинтересовало руководство. А почему оно не заинтересовало? Вот я вам сейчас объяснил, почему? Потому что это им было невыгодно. Как ему представить себе, вам дают финансирование огромное, миллионы долларов. Вдруг приезжают какие-то ребята, что-то там считают на компьютере, и вам перестают давать миллионы долларов, понимаете, вот после этого. Что вы этим ребятам скажете? Давайте отсюда сваливайте, ребята, не надо нам ничего считать. Лучше пусть нам ещё дадут миллионы долларов. Логика понятна, ребята, нет? Это логика была, которая в Советском Союзе при уборке урожая работала. Она работала и в других случаях тоже. Это была так называемая затратная экономика. То есть чем выше затраты, тем лучше. Тогда больше дадут из бюджета на следующий год, в следующий год на выполнение этих работ.

11. Заключение и задание на экзамен

Итоги по алгоритму и системе Эйдос

Ну я вам рассказал, ребята, сейчас развитый алгоритм принятия решений, который может использоваться для этого алгоритма, реализации этого алгоритма может использоваться текущая версия системы Эйдос в управляющей системе вот здесь для принятия управляющих решений. И теперь дальше я хочу вывод сделать один. Слушайте внимательно. Текущая версия системы Эйдос, ну и более ранние версии, они автоматизировали решение всех задач, слушайте внимательно, всех задач, необходимых, решение которых необходимо для реализации развитого алгоритма принятия решений в интеллектуальных системах управления на основе АСК-анализа и системы Эйдос, интеллектуальных адаптивных системах управления.

Вот. И если у нас что-то меняется в объекте управления и в окружающей среде, то эти модели могут это отражать эти изменения и продолжать сохранять высокую адекватность при принятии решений.

Вопросы и задание на экзамен

Вот, ребята, я вам сейчас всё это рассказал. Какие у вас есть вопросы?

Дело в том, что к концу занятия дело идёт.

Какие есть вопросы?

Ребята, значит, я уточняю вам задание на экзамен.

Что, как будет проходить экзамен и в чём заключается ваша работа, за которую вам поставят ту или иную оценку.

Значит, в системе, значит, на моём сайте есть инструкция для учащихся по тому, как разработать самостоятельное приложение. Мы с вами пройдём лабораторную работу 303, заканчиваем на следующем занятии, потом 302, 304. После этого вы должны будете сами на лабораторных занятиях под нашим руководством, то есть мы будем вам помогать методически, подсказывать, как что делать, разработать собственное Эйдос-приложение, описать его по шаблону, который там приводится в инструкции, разместить его в ResearchGate и в РИНЦ. Для этого вам надо прямо сразу сейчас, вот я вам уже это всё говорил, зарегистрироваться в ResearchGate и РИНЦ и подумывать о том, какую задачу решать. Вот, самостоятельном приложении разрабатывать. Если вы всё это сделаете, у вас получается пятёрка сама экзамен. Если не сделаете, ну, допустим, приложение сделаете, разместите его в ResearchGate, а в РИНЦ не разместите, то тогда это будет четыре балла, ребята. Четыре балла. Если вы его сделаете, но не разместите в ResearchGate, то это будет три балла. Если вы совсем не сделаете ничего, то, поскольку мы с Георгием Александровичем не звери, то всё равно будет три балла. Понятно? А вообще-то это вообще безобразие было бы, это означало бы, что вы ничего не освоили в процессе обучения.

Пример выполнения задания и важность работы

Значит, могу вам сказать, что в прошлом семестре осеннем изучали студенты первого курса дисциплину Теория информации, данные, знания. И около 80% этих студентов сделали собственное приложение, написали статьи, у них они пошли в портфолио, опубликовали статьи в ResearchGate и РИНЦ сами делали это.

Это было при очном, при очной системе занятий.

Значит, если вы этого не сделаете, то это будет означать, что вот эта дистанционная система занятий, она вообще полный отстой. Если вы это сделаете, то вы подтвердите, что это нормальная система занятий, которой можно пользоваться реально и достигать при этом высокого уровня обученности предмета и компетентности по тем компетенциям, которые должны быть вами получены. Поэтому давайте-ка к этому серьёзно отнеситесь, ребята. Хорошо?

Завершение

Коннект занятия. До свидания.

До свидания.

До свидания.