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

***Российская Федерация***

***Потемин Илья ПИ2103***

**133 Интеллектуальные информационные системы и технологии. Лабораторная 5. Развитый алгоритм принятия решений и исследование предметной области 2020-10-12**

Заголовок:

Лабораторная работа в Eidos: Развитый алгоритм принятия решений, исследование предметной области и систем управления

Резюме текста:

Лекция посвящена лабораторной работе №5 для группы ИТ 18-22 по дисциплине "Интеллектуальные информационные системы и технологии", проводимой профессорами Луценко Е.В. и Аршиновым Г.А. 12 октября 2020 года. Тема занятия: "Развитый алгоритм принятия решений и исследование предметной области".

В начале лектор приветствует студентов и коллег, уточняет детали занятия. Основное внимание уделяется работе с системой Eidos. Лектор объясняет необходимость обновления системы, предоставляет ссылку на файл обновления (download.exe с сайта lc.kubagro.ru) и инструктирует, как его установить, подчеркивая, что программа Eidos должна быть закрыта во время обновления во избежание ошибок.

Далее обсуждается теоретическая часть: переход от данных к информации и знаниям. Данные – неосмысленная информация; анализ данных (осмысление, выявление причинно-следственных связей) превращает их в информацию. Информация становится знанием, когда используются для постановки целей и выработки решений для их достижения. Система Eidos реализует эти преобразования и используется для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области.

Лектор демонстрирует создание модели в системе Eidos (режим 1-3, работа 3) и переходит к режиму 6-4, где объясняется взаимосвязь задач. При идентификации описательные шкалы интерпретируются как свойства и их значения, а классы – как состояния объекта. При прогнозировании шкалы – это факторы и их значения, а классы – будущие состояния объекта под действием факторов.

Обсуждается проблема принятия решений путем многократного прогнозирования: из-за комбинаторного взрыва (рост числа вариантов как 10^n, где n – число факторов) это практически невозможно для реальных задач с десятками или сотнями факторов. Поэтому необходим развитый алгоритм.

Простейший вариант решения задачи принятия решений (обратная задача прогнозирования) демонстрируется в режиме 4-4-8: задается целевое состояние, и система определяет факторы, способствующие или препятствующие его достижению. Ограничения этого подхода: можно задать только одно целевое состояние, и не учитываются реальные возможности использования рекомендованных факторов (технические, финансовые).

Развитый алгоритм принятия решений, разработанный лектором в рамках АСК-анализа, решает эти проблемы. Он включает исследование предметной области (например, кластерный анализ классов и факторов в режиме 4-2-2), результаты которого используются для корректной постановки целей и оценки достижимости состояний. Также алгоритм интегрирует задачу прогнозирования.

Лектор объясняет разницу между автоматизированными (АСУ) и автоматическими (САУ) системами управления. В АСУ решения принимаются людьми с использованием системы как инструмента, часто требуется утверждение руководства. САУ принимают решения автономно в реальном времени без участия человека (пример – управление ракетой), так как процессы протекают слишком быстро для человеческой реакции. Однако люди участвуют в разработке САУ (модели, алгоритмы, принципы) и несут ответственность за их работу.

В ходе лекции профессор Луценко неоднократно призывает студентов к активному участию: отвечать на приветствия, задавать вопросы, отмечать в чате статус готовности системы. Он выражает обеспокоенность низкой активностью и посещаемостью, напоминая, что лабораторная работа предназначена для приобретения практических навыков. Лектор также просит старосту связаться с отсутствующими студентами.

В конце лекции анонсируется рассмотрение исследования предметной области и других лабораторных работ на следующих занятиях и предоставляется ссылка на файл с заданием по дисциплине и способом оценки.

Детальная расшифровка текста:

1. Введение и приветствия

Здравствуйте, Михаил, Тихон и Георгий Александрович. Здравствуйте, Георгий Александрович.

Ну что, ребята? Начнем занятие.

2. Детали сессии и тема занятия

Сегодня 12 октября 2020 года. Первая пара, которая идет с 8:00 до 9:30. Лабораторная работа номер пять с группой ИТ 18-22 по дисциплине "Интеллектуальные информационные системы и технологии".

Занятие ведут профессор Луценко Евгений Вениаминович и профессор Аршинов Георгий Александрович.

Взаимодействие:

Георгий Александрович: Доброе утро, Евгений Вениаминович.

Евгений Луценко: Доброе утро, Георгий Александрович. Доброе утро, ребята.

Студенты (тихо): Доброе утро.

Евгений Луценко: Ребята, вы тоже отвечаете, когда вам говорят "доброе утро", вы отвечаете: "Доброе утро". Здороваются с вами два профессора. Надо сказать: "Здравствуйте" там, что-нибудь такое. Доброе утро. Что-то не слышно ничего.

Сегодня у нас тема занятия: развитый алгоритм принятия решений и исследование предметной области. Такая у нас тема сегодня.

3. Работа с системой Eidos: Обновление и запуск

Необходимость обновления:

Ребят, у нас лабораторная работа. Это означает, что вы сейчас можете вполне спрашивать нас о чем-то. Какие у вас вопросы возникают, пожалуйста, задавайте, не стесняйтесь.

Вот. Ну начнем с чего мы наше занятие? С того, что вам нужно обновить систему.

Значит, если у вас не запускается файл StartEidos, бывает, что он даёт ошибку в десятой Windows, то тогда, тогда, ребята, вот смотрите, на моём сайте второй пункт, там, где мы скачиваем систему. И там есть ссылочка, видите, вот lc.kubagro.ru и download.exe.

Процесс обновления:

Это файл обновления, тот самый, который скачивает система Eidos, когда мы запускаем StartEidos файл. Я вам эту ссылочку шлю.

По этой ссылочке можно скачать обновление и развернуть его в папке с исполнимым модулем, это обновление. Но при этом программа не должна быть запущена, потому что если она будет запущена, тогда файл исполнимый модуль будет занят, и при разархивировании возникнет ошибка, то есть не удастся разархивировать.

Проверка статуса студентов:

Теперь, пожалуйста, в чате мне отметьте, кто сейчас готов запустить систему и обновить её и следовать за мной. То есть я буду показывать вам на экране, вы должны аналогично повторять всё у себя на компьютерах. Вот отметьте там плюсиками, что система работает и обновлена. То есть если она обновлена у вас и работает, то плюсики. Если чего-нибудь нет, не обновлена, не запускается, то тогда минусик. Все должны написать или плюсики, или минусики. Давайте быстренько. Мы смотрим.

Такое чувство, что вы не проснулись ещё. Не поздоровались. В чате ничего не пишете.

Ну ясно. В общем, на лабораторной работе вы будете получать навыки, знаете какие? Смотрения на экран и слушания. Лабораторная работа предназначена для того, чтобы вы навыки приобрели, применяли свои знания на практике. А вы слушаете, даже вообще и не слушаете, потому что я прошу вас отметить. Вот сейчас у вас сколько человек у вас? Семь человек. Семь должно быть плюсиков или минусиков, понимаете? Семь. А их три. А ещё четыре где? Где четыре студента?

По-моему, это кранты наступают уже всему.

А почему минусики у вас, Милена вот и Маргарита? И Клезия тоже. Ответьте мне микрофоном, почему у вас минус?

Студентка (Эклезия): Здравствуйте.

Евгений Луценко: Доброе утро.

Студентка (Эклезия): Да, я заболела, себя плохо чувствую, поэтому сейчас у меня возможности нет.

Евгений Луценко: Это Эклезия, наверное, да?

Студентка (Эклезия): Да.

Евгений Луценко: Поправляйтесь, поправляйтесь. Ну ладно. А Маргарита и Милена, они у нас, видимо, разведчицы. Ничего не говорят. Даже когда их спрашивают. Ну ладно, что ж с вами сделаешь? Не я ж это придумал, правильно?

4. Демонстрация работы в Eidos: Создание модели и основы принятия решений

Создание базовой модели:

Ребят, устанавливаем приложение, в котором будем изучать этот вопрос. Значит, как мы это делаем? Заходим в диспетчер приложений 1-3, добавляем лабораторную работу третьего типа, третью работу, и на её примере будем всё изучать. Всё делаем по умолчанию. Окей, окей. Всё это достаточно быстро происходит. Я вам целое занятие рассказывал, даже, кажется, два занятия о том, как понимать смысл того, что вот я делал, объяснял вам всё подробнейшим образом.

Вот. А сейчас вот уже модели созданы.

Переход к теме: Развитый алгоритм и исследование:

И мы переходим к вопросу "Развитый алгоритм принятия решений и исследование предметной области".

Режим 6-4: Теоретические основы и взаимосвязь задач

Введение в режим:

Значит, сначала посмотрим режим 6-4, ребята, 6-4.

Преобразование данных в знания:

Значит, здесь написано, что система, собственно, осуществляет процесс преобразования данных в информацию, а информации в знания, и потом использует эти знания для решения различных задач: идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области.

Данные – это неосмысленная информация. Анализ данных – это осмысление этих данных, выявление в них причинно-следственных связей. Потому что согласно концепции смысла Шенка-Абельсона, о которой я вам рассказывал на лекции, смысл – это знание причинно-следственных связей. То есть когда мы выявляем в данных эти причинно-следственные связи, то они преобразуются в информацию.

А если мы ставим цели какие-то и вырабатываем решения по достижению по достижению этих целей, то тогда информация преобразуется в знания. Потому что знания связаны с постановкой цели и оценкой знака и степени влияния информации, имеющейся у нас, на их достижение.

Структура процесса в Eidos (обзор схемы):

И мы видим, ребята, как это делается в системе Eidos. Я всё это подробно вам рассказывал. И мы, представьте себе, всё это уже прошли, то, что здесь у нас на схеме. Вы должны это уже знать. Не знаю, знаете или нет, но должны знать.

Типы решаемых задач:

А внизу здесь вот у нас есть, видите, задачи: задачи распознавания (идентификации, прогнозирования; ну, распознавание, идентификация – это синонимы), решение задач принятия решений (управления) и решение задач исследования предметной области путем исследования модели.

Связь между идентификацией и прогнозированием:

Как связаны между собой задачи идентификации и прогнозирования? При идентификации мы описательные шкалы интерпретируем как градации, как факторы и их значения. Ой, извините. При идентификации мы интерпретируем описательные шкалы как свойства и их значения. Свойства. А классы интерпретируем как состояние объекта моделирования, к которому он относится, когда в нём есть такие свойства, такие значения свойств. Значения свойств – это признаки.

А при прогнозировании мы интерпретируем описательные шкалы как факторы и их значения. А классы интерпретируем как будущее состояние объекта моделирования, в которое он переходит под действием этих факторов. Вот такое соотношение между задачами идентификации и прогнозирования.

Связь между прогнозированием и принятием решений

Проблема комбинаторного взрыва:

Какое же соотношение между задачей прогнозирования и принятия решений? Возникает вопрос: можно ли принять решение путем многократного решения задачи прогнозирования? В принципе, можно, да, в принципе. Но на практике фактически это не получается сделать. Сейчас я объясню почему.

Допустим, мы имеем два фактора. И один фактор имеет 10 разных значений, и другой фактор 10 разных значений. Тогда у нас получается... Ну, если у нас один фактор, допустим, который имеет 10 разных значений, тогда нужно сделать 10 прогнозов и выбрать из них наилучший, который нас устраивает, то есть переводит объект моделирования в нужное состояние, целевое, которое мы рассматриваем как целевое.

Если же у нас две шкалы описательных, два фактора, и в каждом из них 10 градаций, то нам нужно уже сделать 100 прогнозов. Потому что 10 на 10 будет 100 сочетаний факторов, которые действуют на объект моделирования. И из 100 результатов прогнозирования выбрать один или там несколько наилучших, которые нас устраивают, которые мы собираемся достичь, которые являются целевыми состояниями.

А если у нас три фактора, ребята, по 10 градаций каждого, тогда нужно сделать 1000 прогнозов. То есть каждый раз умножается ещё на 10 число вариантов, которые у нас получаются. И, в общем, если у нас n шкал факторов, действующих на объект моделирования, и каждая из них 10 имеет градаций, то получается, что у нас 10 в степени n вариантов прогнозирования при разных сочетаниях значений факторов.

Реальные задачи, ребята, они описываются десятками, сотнями и тысячами факторов. Это называется проблема комбинаторного взрыва. То есть если мы реальную задачу попытаемся решить, где там, скажем, 50 факторов используется, или даже больше, там и 200 бывает, там и 300. Вот вчера задачу решал, где 300 факторов. Реальную задачу. Ну представьте себе, 10 в степени 300. Это что-то такое уже, знаете, больше числа атомов во Вселенной, наблюдаемой области Вселенной.

Вывод о невозможности простого подхода:

То есть получается, что практически на практике мы не можем решить задачу принятия решения путем задачи решения задачи прогнозирования. Поэтому нужно какой-то другой вариант искать.

Обратная задача:

Значит, мы должны посмотреть, как соотносятся между собой задача прогнозирования и задача принятия решений. При прогнозировании мы по факторам определяем, какое будущее состояние объекта моделирования у нас будет получено под действием этих факторов. А при принятии решения мы наоборот, задаём целевое будущее состояние объекта моделирования и определяем, какие сочетания факторов необходимы, чтобы получить это состояние, чтобы объект управления перешёл в это состояние.

То есть при прогнозировании мы по факторам определяем будущее состояние, а при принятии решения мы наоборот, по будущему состоянию определяем факторы.

Режим 4-4-8: Простейший вариант принятия решений

Демонстрация:

Но это в простейшем случае, в простейшем варианте. Сейчас я этот простейший вариант я вам покажу. Это в режиме 4-4-8 делается. Значит, мы можем задать здесь любое целевое состояние и задать модель, которую мы будем решать задачу, а модель мы задаём наиболее достоверную, которую мы этот вопрос о достоверности проходили раньше.

И можем увидеть и здесь в табличной форме, какие значения факторов необходимы, а какие ни в коем случае нельзя использовать. Можем в графической форме это увидеть. Слева у нас факторы, способствующие переходу объекта управления в определённое состояние. Вот, и факторы расположены в порядке убывания силы влияния на переход в это состояние. Толщина линий вот этих вот соответствует силе влияния, она нормирована именно по силе влияния. А справа мы видим факторы, которые ни в коем случае нельзя использовать, потому что они препятствуют переходу объекта моделирования в будущее состояние. И тоже сила влияния указана.

Ограничения простейшего варианта:

Но проблема в том заключается, что вот такая простая, такой простой способ решения задачи принятия решений, он обладает несколькими недостатками.

Первый недостаток: он позволяет определить, какие необходимы факторы для перехода объекта моделирования лишь в одно из будущих состояний. Мы не можем сразу два или три здесь задать состояния, только одно. Это первое ограничение.

Второе: мы вот здесь видим какие-то факторы, которые надо использовать для этого перехода. А реально мы не все из этих факторов можем использовать. И тогда возникает вопрос: а что нам делать, если у нас вот какой-то фактор нам рекомендуется использовать, а у нас нет возможности это сделать? Тогда как нам поступить? Такие вопросы возникают.

5. Развитый алгоритм принятия решений

Введение:

Поэтому, значит, ответом на эти вопросы является развитый алгоритм принятия решений, который мной разработан в рамках вот автоматизированного системно-когнитивного анализа, и который мы сейчас и рассмотрим. И который включает в себя большое количество решения различных задач. То есть там много блоков, и разные блоки – это различные задачи. Все эти задачи решаются в системе Eidos, то есть она обеспечивает решение всех этих задач. И таким образом она пригодна для того, чтобы этот алгоритм реализовать.

План:

Такой у нас вот план сейчас.

Реализация простейшего варианта (матричный подход):

Как же решается задача принятия решений в простейшем варианте? Давайте посмотрим. Для этого элементарно абсолютно процедуры производятся. Вот, допустим, я вам рассказал, насколько сложно это делается путем прогнозирования. А теперь смотрите, вот у нас матрица системно-когнитивной модели inf-3. Ну, любую другую можно точно так же открыть. Значит, мы здесь выбираем целевое состояние, скажем, выбираем четырнадцатый класс. Вот, элемент компьютера у нас здесь написано. И сортируем эту матрицу этой модели в порядке убывания силы влияния этого влияния свойств или значений факторов, которые у нас вот здесь вот слева в шапке, на достижение этого состояния. У нас получается, сначала идут очень те факторы, которые очень большое положительное влияние на него оказывают. Ну вот скажем, материал пластмасса вот есть. А есть ещё какой-то там побольше даже. Помню, там было ещё больше. Что-то я сразу не вижу. Ну ладно. Значит, и вот эта вот сортировка, она и представляет собой решение задачи принятия решений в простейшем варианте. То есть сначала у нас будут расположены факторы, которые способствуют сильно переходу в это будущее состояние, потом которые способствуют в меньшей степени, потом ещё в меньшей степени, а потом которые препятствуют не очень сильно, потом которые препятствуют посильнее, ещё сильнее, ещё сильнее. Так, наличие проводов. Наличие кнопок. Наличие проводов есть. И в самом конце будут идти те те значения факторов… Да, вот 4 555 сила влияния максимальная. Которые уже в наибольшей степени препятствуют этому переходу.

Переход к развитому алгоритму (из режима 6-4):

Теперь давайте переходим… Значит, этот help закрываем. И я вам могу сейчас единственное, что ещё сказать, что как соотносятся простейший вариант решения задачи принятия решений (управления) и задача исследования предметной области. Значит, я вам могу сказать, что в развитом алгоритме принятия решений используются результаты исследования предметной области, в частности, используются результаты кластерно-конструктивного анализа. А также используются решения задачи прогнозирования. То есть получается, что вот эти блоки, которые я выделил, они как бы, с одной стороны, вроде выделены эти блоки, отдельные, видите, они отдельно нарисованы. А с другой стороны, они все взаимосвязаны, и на самом деле разделение вот это довольно условно. То есть в простейшем варианте можно считать, что это разделение существует. Вот простейший вариант принятия решения, да, оно действительно не использует решение задачи прогнозирования, не использует решение задач исследования, результаты этих решения этих задач. А в развитой форме используют, они все в развитой форме взаимосвязаны эти задачи, их разорвать нельзя.

Режим 6-3: Детальное рассмотрение развитого алгоритма

Введение в режим:

Значит, переходим в режим 6-3. И здесь у нас help такой. Ну я систему ж использую для учебных целей, поэтому, значит, и включил в неё такие материалы, которые ну, нужны мне для преподавания, скажем так. Но и пользователям они могут пригодиться, потому что они содержат логику решения задач в системе. Если её применять на практике, то можно пользоваться этой логикой, всё получается хорошо.

Схема замкнутой адаптивной интеллектуальной системы управления:

Значит, сначала мы смотрим, ребята, на принципиальную схему замкнутой адаптивной интеллектуальной автоматизированной системы управления.

Различие АСУ и САУ:

Ну сразу вам скажу, что есть автоматизированные системы управления, их сокращённо называют АСУ (автоматизированная система управления), а есть автоматические системы управления, их называют САУ (система автоматического управления). Так вот их сокращённо называют, это стандартные термины. Значит, чем они отличаются? Ну, я сейчас вам скажу, как считается, а потом скажу моё мнение по этому поводу.

Значит, считается, что в автоматизированных системах управления решение, управляющее воздействие принимается, э-э, ну, скажем так, э-э, не просто самой системой этой управления, а совместно с людьми. То есть люди используют эту систему управления для принятия решений, вот так. То есть автоматизированная система управления является инструментом, с помощью которого люди, специалисты, работающие с этой системой, и принимают управляющие решения. То есть она является инструментом, улучшающим для них условия выполнения этой работы. Но сами эти управляющие решения, они ещё бывают и не исполняются до тех пор, пока их не утвердит руководство. То есть на самом деле есть ещё люди, принимающие решения, которые эти вот решения, рекомендованные автоматизированной системой, они их рассматривают как консультацию, так сказать, что им делать. И могут с этой консультацией как согласиться, так и не согласиться, и несут за это ответственность по своей должности.

А автоматические системы управления, САУ, они принимают решения без реального участия человека в реальном времени, без участия человека в реальном времени. То есть в тот момент, во время выполнения тех процессов, когда, собственно, принимается решение, люди в этом процессе не участвуют. Возникает такой вопрос: а почему это вдруг они не участвуют? Это что? Почему это так получается? Ответ чрезвычайно простой: система автоматического управления обычно используется для управления такими процессами, которые люди, э-э, ну, даже не осознают, может быть, я бы сказал так. Это быстро протекающие процессы. Ну, допустим, летит какой-нибудь там ракета "Кинжал" какая-нибудь или "Авангард" там, маневрирует, уклоняется от целей, то есть уклоняется от средств противодействия, средств ПВО, противоракетной обороны, реагирует на средства противодействия, которые применяет противник с самолётов, со спутников и так далее, и так далее. Значит, всё это происходит очень большое число событий за небольшое время. И человек на эти события, он вообще не сможет среагировать. Ну, если ракета идёт на уничтожение самолёта, например, ПВО, то там идут речь идёт о секундах. В это время десятки, сотни событий происходят, понимаете? То есть самолёт начинает маневрировать, включает системы противодействия электронного и физического противодействия, может там пустить какие-то ложные там цели, может э-э вообще ракету запустить противоракету и так далее, и так далее. То есть там большое число событий происходит, и нужно в этих условиях вырабатывать решения управляющие, которые обеспечивают гарантированное достижение цели, то есть уничтожение этого самолёта. Люди в таких условиях, они не справляются с э-э с этой задачей. То есть за такое время они ничего сделать не могут сами. Вот лётчик, например, он находится в самолёте, слышит сигнал, что запущена ракета ПВО. У него система разведки, контроля окружающей среды, она сразу выдаёт это сообщение. Он просто включает э-э кнопочку нажимает, включить средства противодействия, или даже они включаются автоматически. И всё, он больше ничего не успевает сделать, понимаете? И оказывается на том свете практически. Вот, как правило. Потому что средства ПВО, они всё-таки рассчитаны, сделаны так, чтобы уничтожать цель, а не пугать его. Вот и всё. Вот и все дела.

Ну, моё мнение теперь по этому поводу. Что касается автоматизированных систем управления, тут всё правильно, действительно люди принимают участие в принятии решений или даже вообще его принимают с использованием этого инструмента. А в системах автоматического управления там действительно в реальном времени человек не может участвовать, но всё равно человек участвует опосредованно в этом процессе. Во-первых, когда он эту систему включил, во-вторых, ну, то есть ввёл её в действие. Во-вторых, тогда, когда разработчики, разрабатывали эту систему, математические модели, алгоритмы, закладывали туда принципы принятия решений в эту систему, они, конечно, принимали решения косвенно о том, как эта система будет вести. Они не конкретные решения принимали, которые она потом примет в боевых условиях, а они принимали решение о принципе принятия решения, о том, как это будет делаться, о методике принятия решений. Вот. И потом эту систему изготавливали на заводе. Там входили и компоненты системы управления компьютерные, программы, алгоритмы, а также туда входили другие подсистемы этой ракеты: двигательные установки там, корпус там и всё прочее, энергетика. И представьте себе, что кто-нибудь где-нибудь, э-э, что-то там сделал не так, как хотелось бы, не так, как положено. Ну, допустим, кто-то разрабатывал модели математические, и там дал маху немножко, так сказать. Ну, в общем, короче говоря, его модель математическая этого разработчика обычно работает хорошо, и при тестировании системы она себя проявила хорошо. Но потом, э-э, когда уже в жёстких условиях система эксплуатировалась, выяснилось, что у этой модели есть недостатки, и надо её совершенствовать. Второе: программная реализация, алгоритмы. Программная реализация тоже работает, но оказывается, что иногда она не успевает решать задачи в необходимые сроки. Там нужно, допустим, 3 миллисекунды, она 5 миллисекунд решает задачу. Значит, надо совершенствовать программное обеспечение. А может быть, надо совершенствовать элементную базу, может быть, нужно процессоры поставить помощнее там. Ну, в общем, короче говоря, я хотел сказать, что люди, конечно, оказывают самое непосредственное влияние на то, что получится в результате, хотя они это делают не в реальном времени, а заранее. Поэтому нельзя считать, что эта система, она действует независимо от людей. Только независимо от людей в реальном времени, и всё. А так она, конечно, от них зависит целиком и полностью, само её существование от людей зависит. Ну и из этого вытекает очень простой вывод, что если такая система не выполняет свою цель, то виновата не система, ребят, понимаете? Ну это примерно маленький ребёнок, когда вот идёт, стукается об стульчик, например, ему больно, он плачет. Мама подходит к этому стульчику и по попе этот стульчик: ата-та, ата-та. Стульчик наказали, дитё перестало плакать. Это ж смешно, правильно? Стульчик-то не виноват, что на него стукнулись. Ну так же точно и с этой программной системой, и системой управления, и аппаратной частью этой ракеты ПВО. Абсолютно такая же ситуация. Если она что-то там сделала не так, то не она виновата, а виноваты её разработчики и изготовители. И надо найти, кто там, в чём виноват, почему так получилось. Может быть, они виноваты не в том смысле, что надо их там наказывать, судить, а может быть, надо просто что-то совершенствовать. Может быть, когда-то в своё время это было приемлемо, потом стало неприемлемо, потому что появились там средства противодействия более развиты и так далее. Вот и всё. То есть надо найти причины и устранить.

Этапы развитого алгоритма:

Теперь смотрим на схему, типовую схему или принципиальную схему, обобщённую такую, автоматизированной системы управления. В принципе, автоматические тоже так же устроены, только там нет человека в реальном времени.

Значит, смотрим. Значит, прежде всего, есть объект управления, который должен быть переведён в целевое состояние. Есть управляющая система, которая должна выработать управляющее воздействие, которое оказывается на объект управления, и он должен перейти в это целевое состояние или несколько состояний. На объект управления, кроме управляющих факторов, действуют также факторы окружающей среды. Управляющая система должна выработать такие решения в управляющих факторах, чтобы было достигнуто цель управления. А цель управления обычно многоплановая, то есть это не одно состояние, а там, может быть, десятки каких-то состояний. Ну, как минимум там два, три, четыре. Сейчас я вам опишу.

Дальше. На поведение объекта управления влияет не только его текущее состояние, информация о котором система, управляющая система получает и на основе этой информации принимает решение, но и предыстория его развития. Потому что предыстория как раз оказывает влияние на то, в каком он текущем состоянии находится. Ну, например, если этот объект управления – это искусственная экосистема, ну проще выражаясь, поле, например, поле пшеницы, то на его продуктивность, урожайность будет влиять севооборот, то есть что там росло на этом поле в прошлые годы: в прошлом году, позапрошлом и так далее. То есть это история этого поля фактически.

Шаг 1: Постановка целей управления.

Как управляющая система вырабатывает... Значит, цель управления является внешней по отношению к системе управления. То есть в неё входят объект управления, управляющая система, управляющие факторы, информация обратной связи, факторы окружающей среды и цель управления являются внешними. Но факторы окружающей среды действуют на объект управления не меньше, чем управляющие факторы. Ну тоже могут оказывать вполне серьёзное влияние.

Ну теперь, э-э, смотрим на сам алгоритм, который вот в этой, в таком цикле управления действует в управляющей системе для принятия решений.

Значит, начинается алгоритм с чего? С того, что ставятся цели управления, то есть определяется одно или несколько целевых состояний объекта управления. Это делается руководителями. В натуральном выражении целевые состояния – это обычно количество и качество продукции, а в стоимостном выражении – прибыль и рентабельность производства этой продукции и продажи. То есть, видите, есть, значит, вы должны запомнить, что обычно эффективность выражается как в натуральном выражении, так и в стоимостном выражении. И ставится задача получить обычно большой объём продукции высокого качества и получить высокую прибыль и рентабельность. То есть вообще, как при коммунизме, чтобы было всё, понимаете, и много, и качественного, и чтобы оно было дёшево всё это, и рентабельно, а стоило, так сказать, дорого, э-э, и люди покупали это всё, чтобы всё это окупилось производство.

Шаг 2: Системно-когнитивный анализ.

Значит, по сути дела, раз мы говорим о повышении повышении эффективности объекта управления, его функционирования, то можно сказать так, что поскольку эффективность объекта управления – это связано с тем, что это система, и с тем, что эта система переходит в определённые состояния, которые имеют более высокую эффективность, можно об этом ещё выразиться таким образом, это очень важное понимание, что эффективность является системным свойством объекта управления. То есть это эмерджентное свойство, которое есть у системы и отсутствует у её элементов. Вот. Поэтому повышение эффективности вот этих вот характеристик в натуральном выражении, в стоимостном выражении, является, по сути дела, следствием повышения уровня системности объекта управления. Поэтому мы вот это мы в общем так сказали, что целью объек- целью управления является натуральном выражении количество и качество продукции, в стоимостном – прибыль и рентабельность, ещё очень много других, может быть, показателей. А фактически это означает, что для того, чтобы это получить, нам нужно повышать уровень системности объекта управления.

Целевые состояния, недостижимые в одной модели, могут быть достижимы в другой модели с большим числом классов и факторов. Это почему я здесь написал? Потому что, значит, когда мы ставим какие-то цели, то может получиться так, что эту цель достичь невозможно. Но если её достичь невозможно, то её не вообще невозможно достичь, а её невозможно достичь с помощью данных факторов. И в какой-то модели, которая у нас есть, может так оказаться, что она недостижима. Но это не означает, что она вообще недостижима. Она может быть достижима в другой модели, которой другие используются управляющие факторы. То есть возможно, необходимо развивать технологию управления саму, какие-то добавлять новые возможности в неё.

Ну это я как бы забегая вперёд сказал, но на самом деле, видите, здесь стрелочка снизу идёт. Вот эта стрелочка, она как раз сейчас я её прокомментировал. Сюда мы выходим, когда задача не решается в текущей модели. Ну я потом про это скажу, может быть, ещё.

Теперь мы на втором шаге проводим, знаете что, ребят? А вы скажете: "Не знаем, не знаем, что проводится на втором шаге". Или знаете? Да, кстати, вот здесь вот сбоку есть такие как комментарии на голубом, на жёлтом фоне. Вот. Значит, здесь есть ссылочка на работу на мою, в которой объясняется, что цель управления – это повышение уровня системности, вот здесь. Очень так подробно всё там с основательно, в разных предметных областях описывается, почему это так. И можно с ней ознакомиться с этой работой. Пожалуйста. Здесь всё чётко расписано.

Значит, мы проводим когнитивно-целевую структуризацию, формализацию предметной области, осуществляем синтез и верификацию статистических системно-когнитивных моделей, определяем наиболее достоверные из них по F-критерию Ван Ризбергена и критериям L1, L2, которые я предложил.

Теперь смотрим, ребят. Всё это, вот то, что я сейчас перечислил, это и есть содержание вот этой схемы процесса обработки данных, информации и знаний в системе Eidos. Мы это подробно, подробно мы рассматривали на прошлых занятиях. То есть всё вот это вот, вот до самого блока "выбор наиболее достоверной модели" – это всё структура шага два, всего лишь навсего одного блока развитого алгоритма принятия решений. То есть один всего лишь блок, вот этот второй, он вот там вся схема, вот это вот он и есть.

Шаг 3: Оценка корректности и совместимости целей.

Значит, на нём на этом этапе мы осуществляем метризацию измерительных шкал, вот, оцениваем достоверность. Вот здесь вот есть ссылочки на некоторые статьи, ключевые для понимания этого вопроса, того, что здесь вот мы делаем.

Потом мы видим сравнение, на котором мы должны ответить на вопрос на шаге, на шаге три. А у нас одно целевое состояние задано или несколько? Ребят. Я вам говорил, что одним из ограничений свот-анализа является то, что он позволяет выработать рекомендации только в том случае, когда у нас задано одно целевое состояние. Если если задано одно, тогда вопросов нет. Тогда мы переходим на шестой шаг, на котором мы решаем задачу принятия решения в упрощённом варианте путем решения обратной задачи прогнозирования в автоматизированном когнитивном свот-анализе для каждого из целевых состояний. Ну а раз она одно, то значит, для одного целевого состояния. Но сюда мы можем выйти не только отсюда вот, но можем и отсюда, поэтому здесь написано во множественном числе.

Шаг 4: Анализ систем детерминации (если целей несколько).

А если не одно целевое состояние, ребят? Смотрите, четвёртый шаг. Состояние не одно целевое задано, несколько задано целевых состояний. Тогда мы должны оценить корректность поставленных целей путём сравнения системы детерминации целевых состояний. Что такое система детерминации?

Ребят, кто из вас знает, что такое система детерминации? Или просто можно догадаться, зная русский язык? Ребята, а староста у нас тут есть? Марина? Марина нету, да? Ребят, вам бы надо бы сейчас э-э созвониться с другими и сказать, чтобы они появились на занятии, потому что это полное безобразие, что у вас только восемь, шесть человек присутствует. Это очень плохо. Вот сейчас придёт проверка какая-нибудь с учебного управления, нам будет всем выговор, понимаете? Не поздороваться. И нам с Георгием Александровичем, и вам тоже деканат начнёт нам объяснять, что надо ходить на занятия там и так далее. Ну-ка, давайте-ка сейчас в группе там своей, у вас, наверное, есть же группа там в Ватсапе или где-то. Быстренько, значит, сообщите, что надо всё-таки на занятия присутствовать. Вот. Так что давайте сейчас сообщите, пожалуйста, своим однокурсникам.

Вот. Значит, я вас спрашиваю, ребята, когда я спрашиваю, я не от нечего делать спрашиваю, а я хочу получить реакцию от вас. Кто-нибудь из вас может себе представить, что такое система детерминации будущего состояния? Вы ж знаете русский язык, что это значит? Детерминация – это, значит, причины, влияющие на какие-то результаты, детерминирующие, обуславливающие эти результаты.

Михаил, давай, скажи, как ты думаешь, что такое система детерминации состояния?

Михаил: Не знаю.

Евгений Луценко: Молодец, молодец. Значит, ты молодец не потому, что ты не знаешь, а потому что ты хоть среагировал на то, что я несколько раз вас просил среагировать на то, что я спрашиваю, никакой реакции. Должна быть какая-нибудь реакция, или положительная, или отрицательная, какая-нибудь, понимаете? Потому что я спрашиваю не только для того, чтобы узнать что-то от вас. Я это и так знаю без вас. А для того, чтобы узнать, там вы вообще или нет? Может, вас там и нету, понимаете? Может быть, там подключились и пошли себе спать дальше. Понимаете, о чём речь идёт? То, так сказать, все прелести дистанционного обучения. Лабораторная работа, все сидят полусонные перед экранами или чай пьют на кухне, а там пометочка, что вы здесь находитесь. Я считаю, что это безобразие просто.

Значит, мы должны оценить, значит, система детерминации, ребята, объясняю вам, раз вы не знаете, значит, я вам объясняю. Вообще-то это знать даже не как там, в таком смысле, чтобы именно знать, даже, наверное, не совсем это подходит этот термин этот. Дело в том, что это просто понятно, что означает на русском языке. Это те факторы, которые обуславливают переход объекта в некоторое состояние. Вот это и есть система детерминации этого состояния. То, что его обуславливает, детерминирует. Это синонимы: обуславливает, детерминирует, понимаете?

То есть мы должны определить, насколько эти вот будущие состояния являются совместимыми по тем факторам, которые обуславливают эти состояния. Мы уже решали задачу идентификации. Это сравнение конкретного объекта с обобщёнными образами классов. А эта задача, которая сейчас перед нами стоит, на шаге четыре – это задача сравнения самих обобщённых образов классов друг с другом. А они описаны у нас теми факторами, которые их обуславливают. Вот мы же видели в этом свот-анализе здесь, мы видели именно описание какого-то будущего состояния на языке э-э, ну или с помощью тех факторов, которые его обуславливают это состояние, и которые препятствуют переходу в это состояние. Вот это вот и есть характеристика этого состояния. А это вот характеристика другого состояния. И нам надо их сравнить: вот этот класс (будущее состояние) и вот этот. Насколько они друг с другом сходны или насколько друг от друга отличаются.

Шаг 5: Кластерный анализ классов (режим 4.2.2).

Это осуществляется, ребята, смотрите, в алгоритме там написано, что это делается методом когнитивной кластеризации или просто на основе матрицы сходства. На самом деле достаточно даже матрицы сходства, просто кластеризация представляет матрицу сходства в более наглядном виде.

Эта операция когнитивной кластеризации классов в системе Eidos осуществляется в подсистеме 4.2.2 или в режиме 4.2.2. В нём есть четыре режима подрежима. Первое: рассчитывается вот эта матрица сходства классов самих. Потом визуализируется эта матрица сходства в виде 2D когнитивной диаграммы и в виде агломеративной древовидной дендрограммы. Дендрограмма – это и есть древовидная. Вот сейчас нам матрицу сходства посчитали. Теперь мы её визуализируем в виде 2D когнитивной диаграммы. Что значит 2D? Ну, плоской, плоской диаграммы.

Значит, что мы здесь видим на ней? Мы видим кружочками вот эти вот коды классов и их наименования. И они соединены эти кружочки, сами классы соединены линиями. И линии имеют цвет и толщину. Толщина отражает модуль силы связи, ну то есть его, насколько связь сильная или слабая толщина. Чем связь сильнее, тем толще линия. А цвет обозначает знак. Если красный цвет линии, то значит эти классы, будущие состояния, похожи по факторам, которые обуславливают переход объекта моделирования в эти состояния. Если синий, значит они сильно отличаются. Сходство, различие. Вот. И мы видим, здесь есть две группы, так вот, если так глянуть на эту диаграмму, то видно, что у неё есть верхняя часть, чуть-чуть вправо она смещена вот. Здесь одни состояния, а вот здесь внизу другие состояния. И между ними вот этих вот красных линий вообще нет. То есть как бы есть два полюса. Либо вот эти состояния, либо вот эти. Между собой они не похожи, а внутри этих групп они, в общем-то, похожи. Такая конструкция или структура называется конструктом. Я вам рассказывал про конструкты, что наше мировоззрение определяется системой конструктов, и конструкт – это понятие, имеющее противоположное по смыслу полюса и спектр промежуточных понятий. Вот противоположные по смыслу полюса – это и вот и есть вот эти вот два кластера, которые противоположны друг другу. Если целевые состояния находятся на полюсах конструкта, то они одновременно недостижимы. Они очень сильно друг от друга отличаются факторами, которые обуславливают переход в эти состояния. Если они находятся в одном, на одном полюсе конструкта, оба целевых состояния, тогда можно думать о том, как их достичь одновременно.

Смотрим теперь на дендрограмму, то есть как это выглядит на агломеративной дендрограмме. Агломеративная – то есть она объединительная. То есть кластеры формируются путем объединения классов. И на следующем шаге сами кластеры уже рассматриваются как классы, объединяются и так далее, и так далее. И вот мы видим здесь тоже, что у нас есть, э-э, грубо говоря, так, два больших кластера, которые один из которых я синим обозначил, другой красным, которые отличаются на высоком уровне различия друг от друга. А внутри там есть классы, которые, в общем-то, довольно сходны и объединены в одном кластере. Ну вот, допустим, элемент компьютера и мышка, они объединены. Монитор тут же рядышком, клавиатура, видите? Кластер связанный с компьютером, элементы компьютера. Им несколько особняком стоит телефон. Хотя он тоже очень похож на элементы компьютера, но вот он здесь стоит особняком чуть-чуть. А здесь вот у нас всякие там мебель, там аксессуары, спортинвентарь, вот такое всё барахло там. Это стандартно для кластерного анализа график изменения межкластерных расстояний при объединении, формировании этих кластеров. Это вот кластерная формула, которую я придумал способ сам таким таким вот образом записывать вложенность этих классов и кластеров, их последовательность формирования.

Шаг 6: Свод-анализ (если цели совместимы).

Значит, мы видим, ребята, из этой вот дендрограммы, видим, относятся ли будущие состояния целевые к одному кластеру, являются ли они сходными по факторам, которые обуславливают переход в эти состояния, или наоборот, они являются сильно отличающимися друг от друга.

Таким образом, у нас может так быть, ребята, такая ситуация, что целевые состояния либо являются совместимыми, достижимыми одновременно, потому что их обуславливают сходные системы факторов, либо они являются взаимоисключающими, то есть альтернативными по системе детерминации, и одновременно достигнуты быть не могут. Почему? Потому что для того, чтобы достичь первого состояния, нужно делать что-то одно, а второе что-то не делать ни в коем случае. А для того, чтобы достичь второго состояния, нужно наоборот, вот то, что нужно делать в первом случае, ни в коем случае этого не делать, а то, что в первом случае не нужно делать, как раз это нужно и делать, чтобы достичь второго состояния. Ну то есть они являются противоположными по системе обуславливающих их факторов.

Вот если мы посмотрим на диаграмму 4-4-8, то здесь у неё есть две части: что способствует переходу в это состояние, что препятствует. Вот представьте себе, что у нас второе состояние, вот эти вот правая и левая табличка поменялись местами. То, что препятствует переходу в первое состояние, способствует переходу во второе. То, что способствует переходу в первое состояние, препятствует переходу во второе. Тогда всё, ребята, тогда неизвестно, как достичь целевого состояния.

То есть если у нас есть возможность использовать рекомендованную систему факторов, то на этом принятие решения заканчивается. А если нет такой возможности?

Шаг 7: Оценка реализуемости рекомендованных факторов.

Вот мы посмотрели на эти факторы, а у нас некоторые мы не можем применить. Вот по этим причинам, которые я описал. Тогда что? Самый простой вариант, который сразу же приходит на ум, первая же мысль: а что если мы этого делать не будем? У нас получится то, что мы хотим или нет? То есть мы берём просто тупо, я бы сказал, как студенты говорят, тупо, исключаем из системы рекомендованных факторов те, которые мы не можем использовать по вот этим технологическим и финансовым причинам.

Шаг 8 и 12: Проверка технологических и финансовых возможностей.

И потом, ребята, смотрите, прогнозируем на десятом шаге, мы прогнозируем результаты применения на практике сокращённой системы значений факторов. То есть у нас применяется при принятии решений задача прогнозирования решается, которая вот здесь вот у нас внизу есть на схеме. Но она не в блоке "принятия решения", она ж отдельно указана. А я поэтому и рассказывал вам, что они взаимосвязаны. Она не просто обратная задача принятия решения, она ещё в самом принятии решения тоже используется прогнозирование. Только не всех вариантов, а того, которые рекомендуются, ребята. Это большая разница. Это не тысячи вариантов прогнозирования, а это один вариант прогнозирования. Понимаете? Очень большая разница.

Вот мы прогнозируем, что получится, если мы просто эти факторы не будем применять, которые нам рекомендованы, ну не все, а некоторые, которые не можем.

Шаг 9 и 10: Идентификация аналогов для замены факторов (режим 4.3.2).

И смотрим на шаге 11. Сокращённая система значений факторов приводит к достижению целевых состояний? Здесь у нас есть два варианта: приводит, да, или не приводит. Если приводит, ну тогда, значит, слава богу. Значит, эти факторы, они как бы не были критичными. То есть суммарное воздействие всех факторов настолько сильное на достижение целевого состояния, что если даже какой-то там уберёшь один-два, то ничего страшного. Всё равно всё нормально. А если у нас не получается достижение целевого состояния даже при замене этих факторов другими, оказывающими сходное влияние? Тогда мы идём вот туда на самый верх и говорим, что либо надо менять цели на другие, более корректные, либо нужно совершенствовать модель, добавлять туда новые факторы. Ну, например, нам сказали получить на поле большой урожай помидоров. А мы говорим: а у нас климатические факторы такие вот, и факторы, ну, температурные, и факторы связанные с увлажнённостью и освещённостью, они у нас таковы, что это недостижима цель – получение такого урожая помидоров. Ну, скажем, 80 кг с квадратного метра поля. Вы что, вообще что ли? Ну там максимум там, ну 10 там, 15 там, ну никаких 80, вы чего? Это нереально. А шеф говорит: "Вот думайте, что сделать, чтобы это, чтобы это было реально". Я говорю: "Для этого надо, чтобы вот эти вот внешние факторы окружающей среды были подконтрольными нам, как управляющие факторы". Тогда только это возможно будет. Потому что вот эти факторы окружающей среды таковы, что вот такой результат может получиться. И скорее всего, и получится в наших условиях климатических. Тогда он говорит: "А что нужно сделать, чтобы эти факторы стали факторами не окружающей среды, а технологическими факторами, чтобы мы могли управлять освещённостью, температурой, э-э, водным режимом, режимом увлажнения?" Что для этого нужно сделать, ребят? Вот я хочу сейчас вас спросить, что нужно сделать для этого? Давайте, отвечайте мне кто-нибудь. Можете ответить: "Я не знаю". Как вы уже научились отвечать. А можете подумать чуть-чуть и ответить, как вы думаете, что для этого нужно сделать? Ну, я жду. Ну тут возникает у меня такой вопрос: вот то, что я вам рассказываю, вы вообще слышите, что я рассказываю, или нет? Хотя бы на этот вопрос ответьте. Слышите ли то, что я рассказываю? Вы вообще слышите меня или нет? Или я просто телевизору тут экрану всё это рассказываю и чувствую себя полным идиотом, если честно.

Студент: Да, слышно.

Евгений Луценко: Слышно. Ну что-нибудь улавливаете из того, что я говорю, или только вот слышно и всё? Компьютера нет. Нет возможности. Из 15 человек шесть присутствует. Старосты нету.

Студент: Староста здесь.

Евгений Луценко: Кто староста?

Студент: Тигров.

Евгений Луценко: Тигров. Михаил, да?

Михаил: Да.

Евгений Луценко: Почему так мало студентов сейчас на занятии?

Михаил: Я не знаю, почему.

Евгений Луценко: А кто должен знать это?

Михаил: Они.

Евгений Луценко: А вы? В ваши функции не входят там столько их...

Михаил: Ну, они мне не отчитываются, где они сейчас.

Евгений Луценко: Я про это не спрашиваю, где они сейчас. Сейчас у нас дистанционное обучение. Просто взял на телефончике, набрал там в Гугле или там в чём-нибудь там, в интернете ссылочку эту, и сиди себе слушай, где-нибудь в трамвае там или где угодно. Напишите в группе, что надо присутствовать на занятии студентам. Даже в период дистанционного обучения. Потому что оно хоть и дистанционное, но не телепатическое пока что ещё. То есть я не могу вам прямо вот в ваше сознание там или подсознание эти знания перекачать. Может, в будущем когда-нибудь у вас будет какая-нибудь там порт какой-нибудь будет, вы будете не совсем уже людьми, а будете киборгами. И я просто возьму и перекачаю вам определённые файлики туда. И у вас эти знания появятся. Вот будет классно, да? Не надо будет на занятия ходить. Взял, подошёл к USB-порту, воткнулся. Даже можно, наверное, Wi-Fi это всё сделать. И всё. И вы обучены. А так вот сидишь тут, непонятно, чем занимаешься. Я так понял, что никто сейчас из вас на компьютере этого не смотрел то, что я рассказывал. Нехорошо получается.

Шаг 13: Выход - управляющие решения.

Так, ладно. Значит, что мы можем сказать теперь в результате? Что мы рассмотрели вам с вами развитый алгоритм принятия решений. И можно подвести такой итог, что этот алгоритм он такой жизненный, живучий, реалистичный. Действительно, он отражает логику принятия решений в случае, когда несколько целей ставится, и когда у нас реальные какие-то возможности технологические и финансовые. И надо сказать, что все эти решения принимаются на основе модели в интеллектуальной системе. И система Eidos является такой системой, которая это обеспечивает: и построение модели, и её использование для принятия решений путем решения всех вот этих задач: и обратной задачи прогнозирования, и прямой задачи прогнозирования, и задачи кластерно-конструктивного анализа классов и значений факторов. Это, так сказать, итог нашего занятия.

6. Завершение и планы на будущее

Так, теперь сколько у нас ещё до конца занятия осталось? 5 минут осталось. Значит, мы тогда на следующем занятии продолжаем рассматривать вопрос "Исследование предметной области", потому что я сейчас рассказывал развитый алгоритм принятия решений и исследование предметной области, как связанные вопросы. Но там остались ещё некоторые возможности исследования, которые не используются при принятии решений. Мы их рассмотрим на следующем занятии. Потом мы рассмотрим с вами ещё несколько лабораторных работ. Пока что мы лабораторная работа 303 изучали и в качестве примера её использовали. Вот, а потом мы рассмотрим... Сейчас вы мне, пожалуйста, напомните, мы с вами проходили работу э-э изучение текстов? Нет. А решение задачи риэлторской оценки машин с пробегом? Решали такую работу, нет? Методика риэлторской оценки от э-э машин с пробегом? Ну тоже ответят: да, нет. Нет, кажется, да? Ну, значит, будем эти работы с вами изучать. И обращаю ваше внимание на файлик, где описано, что вы должны сделать, какое задание выполнить, и что вы за это получите за выполнение этого задания. То есть вам даётся задание по дисциплине и вот способ оценки результатов этого задания. По результатам выполнения этого задания у вас будет оценка получена. Значит, я вам даю ссылочку на этот материал, где описано это задание. После прохождения лабораторных работ мы займёмся прямо выполнением пунктов этой инструкции. Ну я вам просто заранее её показываю, чтобы вы имели в виду это. В этой инструкции там всё, что необходимо есть. Но будут у вас вопросы, будут у вас вопросы, пожалуйста, я отвечу на них. Ну теперь уже конец занятия. Можете сейчас что-нибудь спросить меня. Осталась там одна минута, можете спросить что-нибудь. Нет вопросов. Ну понятно. Даля, а у вас получилось на компьютере установить всё и запустить вот этот описание этого алгоритма? Да. Ну хорошо, ладно. Я сейчас тоже, кстати, займусь тем, что обновлю систему. Я сейчас, когда вам преподаю, я всегда нахожу какие-то недочёты и потом их исправляю, и обновляю, и пособия, и системы. Ну всего самого хорошего. Ну можно к вечеру обновить. Потому что сейчас я буду сам обновлять, и там будет новая уже находиться система. Ребята, всего самого хорошего. Я даже скажу вам больше того. Если бы у меня было другое, другая личность, другой возраст, другой опыт, я бы, может быть, даже расстроился от того, как вы реагируете на то, что я вам рассказываю. Но сейчас я вам скажу просто, что я желаю вам всего самого-самого хорошего, потому что вам не очень повезло со временем, в котором вы живёте и учитесь. В такой форме можно только посочувствовать вам, ребята. Вот я вам и сочувствую, и желаю всего самого хорошего, чтобы всё вот так всё-таки, несмотря на всё вот это, у вас всё нормально получилось в жизни. Всего хорошего. До свидания. Ну и скажите хотя бы: "До свидания", Господи, ну ёлки-палки. Всё, до свидания.