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

***Российская Федерация***

**159 Теория информации, данные и знания. Практическая 5. Инструкция по разработке собственного приложения 2020-10-26**

**Руководство по установке и настройке системы Aidos для лабораторной работы №2**

**Резюме**

**Введение и организационные моменты:**  
Профессор Луценко Евгений Вениаминович проводит лекцию №9 (24 октября 2020 г.) по дисциплине "Интеллектуальные информационные системы и технологии". Обсуждается учебный вопрос 4.1.2.5 "Виртуальное устройство ввода-вывода". Отмечается малое количество присутствующих студентов.

**Виртуальные устройства ввода-вывода и виртуальная реальность:**  
Дается определение виртуальных устройств ввода-вывода как аппаратных средств (очки/шлем, наушники, перчатки с экзоскелетом), позволяющих пользователю взаимодействовать с виртуальной реальностью (ВР). Подчеркивается их способность имитировать тактильные ощущения (обратная связь) и обеспечивать эффект присутствия.

**Альтернативное определение и связь с интерфейсами:**  
Предлагается второе значение термина: виртуальные устройства ввода-вывода как объекты *внутри* самой ВР (виртуальный компьютер, клавиатура, мышь), которыми пользователь управляет через реальные устройства. Упоминается связь ВР с различными типами интеллектуальных интерфейсов (биометрический, биологической обратной связи, нейроинтерфейс, телепатический, компьютерно-психотехнологический), которые могут использоваться для взаимодействия с ВР.

**Принцип относительности и эквивалентности реальностей:**  
Проводится параллель между принципом относительности Галилея-Эйнштейна (невозможность определить движение инерциальной системы отсчета внутренними экспериментами) и принципом эквивалентности виртуальной и обычной реальностей. Утверждается, что идеальная ВР неотличима от обычной с точки зрения пользователя внутри нее, так как законы физики (и их моделирование в ВР) одинаковы. Приводятся примеры из философии (Платон, Майя) и кинематографа ("Матрица").

**Дополненная реальность (AR) и дополненная виртуальность:**  
Даются определения:

* **Дополненная реальность:** Обычная реальность, дополненная виртуальными объектами (например, информация о здании при наведении камеры смартфона).
* **Дополненная виртуальность:** Виртуальная реальность, дополненная реальными объектами или их образами.  
  Приводятся примеры использования AR (астрономические приложения, выставки динозавров) и обсуждается потенциал интеграции реальных и виртуальных объектов.

**Психологические и этические аспекты ВР:**  
Обсуждается влияние ВР и компьютерных игр на психику:

* Перенос навыков из ВР в обычную реальность (пример: тренажеры для пилотов).
* Опасность формирования неадекватных стереотипов поведения (пример: жестокие игры, гонки с игнорированием последствий аварий).
* Возможность психологического травмирования и необратимых изменений личности.
* Необходимость соблюдения морально-этических норм в ВР, так как последствия для личности могут быть реальными. Поднимается вопрос о правовых последствиях действий в ВР.
* Сравнение погружения в ВР со сном и гипнозом. Упоминаются эксперименты профессора Райкова по модификации образа "Я" и активизации творческих способностей с помощью гипноза.

**Выводы:**  
Виртуальная реальность и связанные с ней технологии (интерфейсы, AR/VR) являются мощным инструментом, но требуют серьезного научного изучения и осторожного применения из-за потенциально глубокого влияния на сознание и поведение человека. Разработчикам необходимо осознавать ответственность и возможные последствия своих творений.

**Детальная расшифровка текста**

**Введение и организационные моменты**

Здравствуйте, ребята.  
Здравствуйте.  
Здравствуйте, здравствуйте, здравствуйте. Сколько лет, сколько зим, да?  
Сегодня суббота, 24 октября 2020 года, первая пара. У меня сегодня пять пар, ребята. Так, между прочим. Первая пара с 8:00 до 9:30. Девятая лекция. Учебный вопрос 4.1.2.5: виртуальное устройство ввода-вывода и так далее по учебному пособию. Дисциплина, дисциплина: Интеллектуальные информационные системы и технологии. Занятие ведет профессор Луценко Евгений Вениаминович.

Где народ, спрашивается?  
14 человек на занятии.  
Да. Ну вас-то гораздо больше, лекция ж все-таки. Старосты здесь нет? Кто у нас тут староста? Никитин Владислав, Игров, Чепенко Дмитрий. А что?  
Нет.  
Старост нет, да? Старост нет, студентов нет. Преподаватель есть. Какое-то нарушение закономерности какое-то.

**Виртуальные устройства ввода-вывода и виртуальная реальность**

Ладно. Ну давайте рассматривать учебные вопросы. Что представляет собой виртуальное устройство ввода-вывода? Ну, здесь этот термин такой немножко расплывчатый, здесь можно понимать по-разному. С одной стороны, это те устройства, аппаратные средства, которыми человек пользуется для того, чтобы войти в систему виртуальной реальности и манипулировать там. Ну это, прежде всего, очки или шлем, наушники, а также перчатки, которые пространственный курсор, грубо говоря, которые позиционируют положение рук в виртуальном пространстве. То есть если мы руками что-то делаем, то мы видим свои руки в виртуальном пространстве. И положение рук и пальцев. И обратная связь ими обеспечивается. То есть если вы берете виртуальный бильярдный шарик или виртуальный теннисный мячик для большого тенниса, то по виду они очень напоминают друг друга, а по фактуре и по весу, и по твердости разные. И вы это моментально ощутите в этих перчатках. То есть если вы попытаетесь сжать этот бильярдный шар, ничего не получится. Вот, то есть усилие обратной связи с экзоскелета, экзоскелета этих перчаток не позволит вам сжать руки. Вот. А теннисный мячик вам вполне удастся сжать в какой-то степени. Вот. Но чем сильнее вы будете его сжимать, тем сильнее будет противодействие.

Такие вот эффекты, они очень быстро усиливают эффект реальности, эффект присутствия в виртуальной реальности.

**Альтернативное определение и связь с интерфейсами**

Вот. Но, кроме того, есть, то есть этот термин может иметь другой смысл. Это различные устройства, компьютер и различные устройства, которые мы можем видеть в самой виртуальной реальности. То есть мы можем в этой виртуальной реальности, грубо говоря, так, увидеть компьютер, и у него будет клавиатура, мышка, там другие устройства, какие там есть у него. Можно им пользоваться. То есть просто можно работать на компьютере в виртуальной реальности. При этом реально вы будете очки иметь и перчатки.

В результате вы фактически заменяете все устройства ввода-вывода, которые у нас обычно используются в компьютерах, очками и перчатками этими. А вот этими перчатками вы берете уже виртуальную мышку, начинаете управлять ею виртуальным курсором на виртуальном компьютере. А в остальном он работает абсолютно точно так же виртуальный компьютер, как и обычный. Ну то есть фактически вот этот весь компьютер, сейчас там продают такие компьютеры, которые похожи на портсигар, грубо говоря. Ну то есть там все полностью, там и память, и процессор, и все. И ничего там нету, никаких, ну порты есть там со всех сторон, порты там USB там и другие. Вот. Вот представьте себе, такой компьютер может быть, ну, в принципе, он даже на поясе может находиться, как телефон. Вот вы одеваете очки, садитесь там где-то в креслице и спокойно работаете на компьютере, я хочу подчеркнуть это. То есть не какая-то там имитация тут в учебном варианте, а именно вот работаете на полноценном компьютере, который визуализируется в виртуальной реальности.

Теперь, почему мы этот вопрос рассматриваем, вообще вопросы связанные с виртуальной реальностью, рассматриваем в теме интеллектуальные интерфейсы? Потому что на виртуальную реальность можно воздействовать не только с помощью каких-то устройств виртуальных устройств ввода-вывода. Вот. Ну, ввода, а вывода это вы уже получаете информацию обратной связи. Но также можно воздействовать и с помощью всех этих видов интерфейсов, которые я уже описал. То есть это интерфейс, использующий биометрическую информацию о пользователе, интерфейс биологической обратной связью, интерфейс, нейроинтерфейс, интерфейс мозг-компьютер, телепатический интерфейс, могут быть использованы при управлении виртуальной реальностью и гвоздействия на человека в этой виртуальной реальности и компьютерные психотехнологии.

Вот. То есть все это, в общем-то, то же самое, что и в обычной реальности. Ну если вы в виртуальной реальности начинаете мысленно влиять на объекты виртуальной реальности, то это очень напоминает то, как вот мы в обычной реальности можем влиять на реальность, допустим, методом телекинеза. Вот. Есть люди, их не очень много, там на 1000 человек человека два, наверное. Так примерно по статистике. Ну эти люди, они стараются не афишировать свои способности, то есть даже я бы сказал наоборот, они стараются их скрыть. Или даже стараются сделать так, чтобы их вообще не стало этих способностей. Ну, то есть они могут влиять на физическое поведение объектов, на ход химических реакций, тому подобное. Вот их довольно много таких людей, сравнительно. Ну вот. Так вот, когда такие люди влияют на обычную реальность, то это очень напоминает то, как вот любой человек может влиять на виртуальную реальность с использованием этих вот интеллектуальных интерфейсов.

**Принцип относительности и эквивалентности реальностей**

Я хотел вам связать определение виртуальной реальности, связать с принципом относительности и эквивалент, и принципом эквивалентности систем отсчета. Это называется принцип относительности Галилея-Эйнштейна. Я, по-моему, на прошлом занятии об этом начал говорить, но очень так как-то куцо получилось. Значит, определение виртуальной реальности какое? Это реальность, которая полностью имитирует обычную реальность нашу, все ее аспекты. При этом изолирует человека от обычной реальности, а возникает эффект погружения, эффект реальности, эффект присутствия, деперсонализации, модификация самосознания и сознания. Вот то есть мы это все рассматривали. То есть получается, что виртуальная реальность как бы заменяет обычную реальность. И она так и создана, и так и определена, так и определяется, что идеальная виртуальная реальность полностью изолирует человека от обычной реальности и неотличима от нее.

Ну, конечно, когда мы такое говорим, то мы сразу замечаем исключения из этого. Ну я могу сказать так, что эти исключения, они связаны с уровнем развития технологий. И этот уровень очень быстро растет. И постепенно эти вот некоторые несоответствия с этим идеальным определением, они преодолеваются. Ну то есть сейчас, конечно, виртуальная реальность, она не полностью соответствует своему же собственному определению. Но она как бы к нему стремится, симпатически приближается.

Так вот, есть очень интересный принцип в физике, называется принцип относительности. Впервые его сформулировал Галилей. Он его в разных формах формулировал, в разных текстах. Ну одна из таких формулировок, она заключается в чем? В том, что законы физики, они одинаковые. Ну он под этим понимал законы механики. Законы механики, они одинаковые в разных местах и не меняются с течением времени. Поэтому, используя законы физики, невозможно понять, где ты находишься и какое время. Ну то есть если изолировать от окружающей среды человека, чтобы он не получал информацию от окружающей среды. Ну он привел пример корабль, который плывет плавно, равномерно во время штиля, с очень небольшой скоростью, но он движется. И вот он говорил, что человек, находящийся в каюте этого корабля и не видящий окружающего, что его окружает снаружи этот корабль, он, проводя любые физические эксперименты внутри корабля, не способен определить, движется он или покоится, если он движется равномерно прямолинейно. А Эйнштейн потом дополнил, что под действием сил тяжести тоже. Под действием сил гравитации.

Вот. То есть эти законы происходят одинаково в системах, которые двигаются относительно друг друга инерциально, то есть по инерции. Или равномерно прямолинейно в случае отсутствия каких-то воздействий или под действием гравитации, что интересно. На основе этого Эйнштейн и развил свою теорию гравитации, на основе этого эквивалентности движения по инерции и инерции и движения под действием сил тяжести. Эйнштейн этот принцип обобщил, добавив туда, кроме механических явлений, еще электромагнитные явления. Ну я так думаю, что, наверное, и гравитационные. Ну хотя об этом явно не было сказано. И вот получается что, что мы не можем определить, движемся ли мы, покоимся, где мы находимся, когда мы находимся, используя различные физические эксперименты внутри лаборатории, которая закрыта от внешнего, то есть там не видно, что там вокруг. Вот. И мы можем не можем понять, где мы находимся, движется она или покоится или движется по инерции.

Так вот, очень похожая ситуация возникает и с виртуальной реальностью. Она специально так сконструирована, чтобы находясь в виртуальной реальности, мы не могли понять, находимся мы в виртуальной реальности или в обычной. Вот. И фактически можно сформулировать принцип эквивалентности, что проводя любые физические эксперименты в виртуальной реальности, мы будем получать такие такие же результаты, как и в обычной реальности. Поэтому мы не сможем определить, в какой реальности мы находимся: в физической или виртуальной. Этот принцип эквивалентности сформулировал я. Принцип эквивалентности обычной и виртуальной реальности. Ну, я вам сказал, что на самом деле ни одна виртуальная реальность сейчас не удовлетворяет этому принципу эквивалентности, но потихонечку, значит, они к этому приближаются.

Что я хочу из этого вытекает, кстати, следствие не только такие психологические там и другие, но и физические следствия из этого принципа вытекают. То есть можно провести физические эксперименты, которые подтвердят, что принцип эквивалентности физической и виртуальной реальности, он реально существует и действует.

Ну это очень интересный принцип, конечно, очень серьезный. Вот. Ну я так это описал. Никакими действиями внутри виртуальной реальности, осуществляемыми над ее объектами, виртуальными, в том числе объектами виртуального интерфейса, с помощью своего виртуального тела, аватара, невозможно определить, истинная это реальность или виртуальная. Ну это очень интересный принцип, конечно, очень серьезный.

**Дополненная реальность (AR) и дополненная виртуальность**

Следующий вопрос рассмотрим. Вопрос связанный с виртуальной реальностью, рассматриваем в теме интеллектуальные интерфейсы, потому что на виртуальную реальность можно воздействовать не только с помощью каких-то устройств виртуальных устройств ввода-вывода. Вот. Ну, ввода, а вывода это вы уже получаете информацию обратной связи. Но также можно воздействовать и с помощью всех этих видов интерфейсов, которые я уже описал. То есть это интерфейс, использующий биометрическую информацию о пользователе, интерфейс биологической обратной связью, интерфейс, нейроинтерфейс, интерфейс мозг-компьютер, телепатический интерфейс, могут быть использованы при управлении виртуальной реальностью и гвоздействия на человека в этой виртуальной реальности и компьютерные психотехнологии.

Вот. То есть все это, в общем-то, то же самое, что и в обычной реальности. Ну если вы в виртуальной реальности начинаете мысленно влиять на объекты виртуальной реальности, то это очень напоминает то, как вот мы в обычной реальности можем влиять на реальность, допустим, методом телекинеза. Вот. Есть люди, их не очень много, там на 1000 человек человека два, наверное. Так примерно по статистике. Ну эти люди, они стараются не афишировать свои способности, то есть даже я бы сказал наоборот, они стараются их скрыть. Или даже стараются сделать так, чтобы их вообще не стало этих способностей. Ну, то есть они могут влиять на физическое поведение объектов, на ход химических реакций, тому подобное. Вот их довольно много таких людей, сравнительно. Ну вот. Так вот, когда такие люди влияют на обычную реальность, то это очень напоминает то, как вот любой человек может влиять на виртуальную реальность с использованием этих вот интеллектуальных интерфейсов.

Я хотел вам связать определение виртуальной реальности, связать с принципом относительности и эквивалент, и принципом эквивалентности систем отсчета. Это называется принцип относительности Галилея-Эйнштейна. Я, по-моему, на прошлом занятии об этом начал говорить, но очень так как-то куцо получилось. Значит, определение виртуальной реальности какое? Это реальность, которая полностью имитирует обычную реальность нашу, все ее аспекты. При этом изолирует человека от обычной реальности, а возникает эффект погружения, эффект реальности, эффект присутствия, деперсонализации, модификация самосознания и сознания. Вот то есть мы это все рассматривали. То есть получается, что виртуальная реальность как бы заменяет обычную реальность. И она так и создана, и так и определена, так и определяется, что идеальная виртуальная реальность полностью изолирует человека от обычной реальности и неотличима от нее.

Ну, конечно, когда мы такое говорим, то мы сразу замечаем исключения из этого. Ну я могу сказать так, что эти исключения, они связаны с уровнем развития технологий. И этот уровень очень быстро растет. И постепенно эти вот некоторые несоответствия с этим идеальным определением, они преодолеваются. Ну то есть сейчас, конечно, виртуальная реальность, она не полностью соответствует своему же собственному определению. Но она как бы к нему стремится, симпатически приближается.

Так вот, есть очень интересный принцип в физике, называется принцип относительности. Впервые его сформулировал Галилей. Он его в разных формах формулировал, в разных текстах. Ну одна из таких формулировок, она заключается в чем? В том, что законы физики, они одинаковые. Ну он под этим понимал законы механики. Законы механики, они одинаковые в разных местах и не меняются с течением времени. Поэтому, используя законы физики, невозможно понять, где ты находишься и какое время. Ну то есть если изолировать от окружающей среды человека, чтобы он не получал информацию от окружающей среды. Ну он привел пример корабль, который плывет плавно, равномерно во время штиля, с очень небольшой скоростью, но он движется. И вот он говорил, что человек, находящийся в каюте этого корабля и не видящий окружающего, что его окружает снаружи этот корабль, он, проводя любые физические эксперименты внутри корабля, не способен определить, движется он или покоится, если он движется равномерно прямолинейно. А Эйнштейн потом дополнил, что под действием сил тяжести тоже. Под действием сил гравитации.

Вот. То есть эти законы происходят одинаково в системах, которые двигаются относительно друг друга инерциально, то есть по инерции. Или равномерно прямолинейно в случае отсутствия каких-то воздействий или под действием гравитации, что интересно. На основе этого Эйнштейн и развил свою теорию гравитации, на основе этого эквивалентности движения по инерции и инерции и движения под действием сил тяжести. Эйнштейн этот принцип обобщил, добавив туда, кроме механических явлений, еще электромагнитные явления. Ну я так думаю, что, наверное, и гравитационные. Ну хотя об этом явно не было сказано. И вот получается что, что мы не можем определить, движемся ли мы, покоимся, где мы находимся, когда мы находимся, используя различные физические эксперименты внутри лаборатории, которая закрыта от внешнего, то есть там не видно, что там вокруг. Вот. И мы можем не можем понять, где мы находимся, движется она или покоится или движется по инерции.

Так вот, очень похожая ситуация возникает и с виртуальной реальностью. Она специально так сконструирована, чтобы находясь в виртуальной реальности, мы не могли понять, находимся мы в виртуальной реальности или в обычной. Вот. И фактически можно сформулировать принцип эквивалентности, что проводя любые физические эксперименты в виртуальной реальности, мы будем получать такие такие же результаты, как и в обычной реальности. Поэтому мы не сможем определить, в какой реальности мы находимся: в физической или виртуальной. Этот принцип эквивалентности сформулировал я. Принцип эквивалентности обычной и виртуальной реальности. Ну, я вам сказал, что на самом деле ни одна виртуальная реальность сейчас не удовлетворяет этому принципу эквивалентности, но потихонечку, значит, они к этому приближаются.

Что я хочу из этого вытекает, кстати, следствие не только такие психологические там и другие, но и физические следствия из этого принципа вытекают. То есть можно провести физические эксперименты, которые подтвердят, что принцип эквивалентности физической и виртуальной реальности, он реально существует и действует.

Ну это очень интересный принцип, конечно, очень серьезный. Вот. Ну я так это описал. Никакими действиями внутри виртуальной реальности, осуществляемыми над ее объектами, виртуальными, в том числе объектами виртуального интерфейса, с помощью своего виртуального тела, аватара, невозможно определить, истинная это реальность или виртуальная.

Ну это очень интересный принцип, конечно. Очень серьезный. Следующий вопрос учебный. Мы будем касаться этих вопросов в разных аспектах и дальше, которые мы сейчас затронули. Вопрос 4.1.2.9. Дополненная реальность и дополненная виртуальность. Дополненная реальность – это истинная наша обычная реальность, дополненная объектами виртуальной реальности с помощью компьютерных технологий и средств трехмерной визуализации. Сейчас я вам открою доступ к экрану, потому что я покажу вам картинку.

Значит, картинка. Значит, ну вы с этим знакомы. То есть берешь программку, загружаешь дополненной реальности, включаешь камеру. Эта программка управляет камерой на смартфончике. Наводишь на какие-то исторические объекты, ну, скажем, на собор Василия Блаженного. Она вам пишет, что это такое, пояснения дает. Ну сейчас мы, значит, есть программки замечательные астрономические. Когда если видно звезды реально, вот, включаешь GPS-навигацию, э-э, ориентацию по сторонам света, если есть это в смартфоне. По сути дела, он позиционируется и ориентируется уже тогда, где там север, где юг, где там и так далее. Вот. И наводишь его на это, просто направляешь его в небо, так, чтобы какие-то звезды на нем попали в поле зрения. После этого эта программа, значит, когда ты тыкаешь там на какой-то звезде там пальчиком, сразу тебе дает название этой звезды, какое созвездие она входит, там Альфа там, что там и так далее. Вот. То есть всю информацию. То же самое касается там вопросов, где находится Марс сейчас, где он там. Вот эта звездочка, сразу раз, стрелочка, что это вот Марс и так далее. То есть мы видим, что э-э, такая возможность появляется сейчас, что э-э, объекты обычной нашей реальности, они, попав в эту виртуальную реальность, фактически с помощью веб-камер, например, они там уже являются объектами виртуальной реальности, но они ничем не отличаются внешне от объектов обычной реальности. То есть это их трехмерные модели. При этом они могут быть видоизменены, прокомментированы. То есть там, кроме этих объектов, есть такие объекты, как информационные пояснения, к примеру.

Ну, на самом деле, вот эти информационные пояснения – это лишь небольшая часть того, что может быть. И сейчас я вам скажу, что такое, значит, значит, дополненная реальность – это истинная реальность, дополненная средствами, объектами виртуальной реальности с помощью компьютерных технологий и ряда и средств трехмерной визуализации. Вот то, что мы сейчас вот я вам показывал на телефончике, это очень такой упрощенный вариант. Сейчас есть, ребята, уже довольно давно, ну, чтобы не соврать, лет пять, может быть, уже есть средства трехмерной визуализации. А впервые средства трехмерной визуализации были разработаны фирмой Ford еще в XX веке, в конце XX века. И они с помощью эффекта голографии. То есть голография – это когда лазерный луч попадает на фотопластинку двумя способами. Один способ – это напрямую от лазера, ну от зеркал, лазерный луч расщепляется на две части. Одна идет прямо на фотопластинку. Вот, а другая идет на объект, который визуализируется, голография которого формируется. И от него отражается, тоже попадает на эту фотопластинку. Возникает там сложная интерференционная картина, которая обратима. То есть можно взять лазерный луч и направить его через эту пластинку интерференционную таким образом, чтобы, короче говоря, в пространстве восстанавливается изображение трехмерное того объекта, который фотографировался методом голографии. Вот они это сделали, я сейчас не помню, в каком году, если честно, но, в общем, где-то в восьмидесятых годах примерно. Вот. Голография давно известна, как лазеры разработали, сразу быстро ее открыли. Так вот, теперь смотрите, ребята. Значит, э-э, шли интенсивные разработки голубых лазеров, высокочастотных. Для чего? Для того, чтобы можно RGB было сделать, Red Green Blue. Красные-то были, а вот голубых и зеленые там попроще, а вот голубые были проблемы. Вот. Так вот, чтобы, в конце концов, это удалось сделать. И сейчас есть полноценная голография. То есть объект там не какие-то там красноватых тонах, а прямо вот он многоцветный. И дальше были разработаны технологии динамической трехмерной полноцветной голографии. То есть уже фильмы просто снимать можно с этим делом. И были продемонстрированы эти технологии в виде спектакля, который шел на сцене театра. И среди артистов была Мерлин Монро. А она погибла там 20 лет до этого там или 30, то есть довольно давно уже это произошло. И вот тут, представьте себе, значит, она играет на сцене там все. И все хлопают в конце этого спектакля зрители. И потом возникает вопрос: а кто эта артистка, которая настолько похожа на Мерлин Монро? Ну идеально. Ну вы знаете, что целый есть культ такой, что многие девушки пытаются быть похожими на Мерлин Монро. Вот. Ну получается не особо, но так можно понять, что они хотят быть похожими на Мерлин Монро. Вот. А тут, значит, прямо, ну идеальное совпадение. И вот им говорят: "Да это и есть Мерлин Монро. Это ее трехмерная модель, наподобие тех, которые вот используются сейчас, уже это никого не удивляет, в общем-то. Есть фильмы, в которых участвуют модели артистов трехмерные и какие-то рисованные персонажи, типа вот Аватара, например, фильм. Первый таким фильмом был, похоже, что бегущий человек со Шварценеггером. То есть там в самом фильме кое-где мы видим артиста, то есть прямо вот съемка артиста ведется. А кое-где мы видим, ведется съемка только уже не артиста, а его трехмерной модели. То есть это в какими-то частями это мультик, в общем, грубо говоря, в котором в качестве персонажа этого мультфильма выступает Шварценеггер. И там то реальные кадры, то мультик, понимаете? То есть там вообще не поймешь. Вот. И разницы между ними особо и незаметно, понимаете? То есть вот ты смотришь на этот фильм, и если вот ставить себе вопрос, а где здесь мультфильм, а где, значит, реальность снятая камерой, то не так-то просто это и понять. Там не поймешь этого уже. То есть мультик сделан качественно, грубо говоря. Вот. Так вот, э-э, поэтому и незаметно. То есть он очень похож на реальность. А вот фильм Аватар, там вообще, по-моему, только один мультик. При этом, значит, там есть трехмерные модели артистов, но они уже интегрированы полностью в эту виртуальную реальность, и снято, фильм снят уже не в обычной реальности, а в виртуальной фактически. Понимаете? О чем речь идет?

Так вот, системы трехмерной визуализации, они обеспечили такой эффект, я бы сказал так образно, виртуальная реальность шагнула в нашу обычную реальность. Причем не как технология шагнула, а именно объекты виртуальной реальности могут оказаться среди нас, прямо вот вокруг. И я слышал, правда, сейчас источник не помню, что выставки динозавров даже устраивали уже. То есть вот ходишь, там среди динозавров, они стоят на подставках. А потом ты замечаешь, что ты вот идешь, а динозавр смотрит на тебя, то есть у него глаза поворачиваются, так вот желтые, тут зрачок вертикальный, желтые глаза, значит, вертикальный зрачок, он на тебя смотрит. И, в принципе, он может потом и прыгнуть, и побегать по залу там. То есть там, потому что это трехмерная визуализация виртуальной реальности, модели трехмерные. Вот. То есть, э-э, потом он может, тот же самый, обратно оказаться в виртуальной реальности. Здесь он исчез, в какой-то портал прыгнул, а ты очки одеваешь, а он там уже убегает в джунгли там. Ну, короче, тут можно много чего такого навоображать. Но технология сейчас позволяет не только, так сказать, нам туда войти в этот виртуальный мир, но и объекты виртуального мира могут оказаться среди нас. И разрабатываются трехмерные средства визуализации, типа мониторов. Когда ты смотришь на монитор, а видишь, что перед монитором стоит чашечка с кофе, например. Ну эта чашечка кофе, она визуализирована этим монитором, понимаете? Это трехмерная визуализация. А внутри монитора там какая-то сцена, на ней там спектакль идет, все как будто вот на самом деле. То есть там пространство видно все.

Вот этот объект может быть визуализирован не только в глубине монитора, но и перед ним. И он может быть вполне реалистичным. То есть там может отражаться свет от ламп, например. То есть он может быть снят этот фильм, этот объект, и потом прокручен прямо вот в этом же месте. Поставили реальный объект, сняли фильм, потом реальный объект убрали, фильм запустили. Мы видим этот реальный объект со всеми бликами там от ламп и так далее, понимаете? Причем мы двигаемся, и эти блики так, соответственно, как по законам физики там тоже меняют положение.

Дополненная виртуальность – это виртуальная реальность, дополненная виртуальными образами реальных объектов, окружающих пользователя, который находится в амуниции виртуальной реальности. Можно перенести в виртуальную реальность лишь один или несколько реальных объектов, а можно вообще их все перенести.

**Психологические и этические аспекты ВР**

Значит, тут возникают очень интересные вопросы. Значит, э-э, проводились эксперименты, как вот знаете, говорят, вот есть фильмы про чокнутых профессоров, которые что-то там выдумывают, совершенно такое отморозки какие-то от науки, да? И потом на себе проводят соответствующие эксперименты. Так вот, э-э, была информация, что несколько лет назад один немецкий э-э, разработчик виртуальной реальности, э-э, одел эти очки и не снимал их несколько месяцев. Вот. При этом, значит, он видел обычную реальность, но не ту, как вот мы видим глазами или просто вот в обычных очках там, допустим, а именно ее виртуальную модель. То есть у него там веб-камеры стояли. Это обычная наша реальность сразу же оцифровывалась и соответствующие объекты помещались в виртуальную реальность, и он эту виртуальную реальность, собственно говоря, и видел, как основную нашу реальность, как обычную реальность. И в ней и, собственно говоря, ориентировался. Значит, что самое интересное? Значит, никакой разницы он не заметил особой. Все то же самое. В чем же различие? В том, что эти объекты, они могут идентифицироваться системой виртуальной реальности этой. И, ну, допустим, какой-то лист навёл там камеру на машину, щёлкнул, она тебе говорит: "Это вот там Mazda 3, например", понимаете? Вот. Ну, короче говоря, она определяет и марку, и модель машины или точно или на цветочек, она тебе скажет там, что это за цветочек, какое там дерево, дерево. Ну, в общем, все идентифицируется. Так вот в этой виртуальной реальности то же самое. Э-э, которая дополнена нашими объектами обычной реальности. Говорят, что летчики это широко используют, танкисты. То есть вот вроде бы как на этих стелсах летчик летит, э-э, не видя в окошко обычной реальности, а видя вот именно виртуальную реальность, в которой все то же самое, что реально вокруг, но все это идентифицировано и помечено. Где там цели, где средства противовоздушной обороны, где там и так далее. Все там помечено, размечено. Вот. Сеточка координатная с расстояниями, с идентификацией этих объектов, средств с использованием данных разведки, данных от самой системы этой, которая у него на аппарате, на его летательном.

Вот. То есть когда человек ходит вот так вот в дополненной реальности, в этих очках, то у него очень быстро возникает такое ощущение, что это просто обычные очки у него, а не очки виртуальной реальности. В них видно то же самое, что обычными глазами. То есть если ты вот их снимешь, то изображение никак не меняется практически. Вот. Тут сразу возникает такой вопрос, очень серьезный. Если мы можем это сделать, то есть создать дополненную реальность, которая основана на реальных объектах, и человек их не отличает обычную реальность от даже дополненной виртуальной реальности, то в чем тогда между ними разница?

Вот. Я позволю себе предположить, что ни в чем разница особая-то и нет. Я потом эту мысль разовью. У нас будет вопрос, соответствующий. А моделях реальности, которые создаются нашим сознанием. И о том, как мы ошибочно принимаем эти модели реальности за саму реальность. Ошибочно.

Значит, сейчас я вам, ребята, ну это у нас будет подробно рассматриваться позже, но сейчас вот язык чешется, хочется сказать. Вот представьте себе, вы видите глазами плоские изображения, 20 кадров в секунду примерно. А думаете, что вы видите трехмерную реальность. А вы сейчас подумайте немножко, как говорится, своей головой, и поймите, что вы эту трехмерную реальность не видите. Вы физиологически, психофизиологически видите плоские изображения с разных глаз. А вот именно трехмерная модель реальности возникает в нашем подсознании на основе этих вот изображений и физических ощущений там, связанных с аккомодацией там глаз, наводкой на резкость, сведением глаз в точку, которую мы фокусируем их. То есть у нас, конечно, возникает модель трехмерной реальности. Но да, но мы-то ее не видим физиологически. Мы ж видим физиологически только плоские изображения. Так вот это я хочу, я, так сказать, утверждаю, что вот эта трехмерная модель реальности, которую мы считаем, что мы ее видим обычно, и нам это кажется совершенно, так сказать, очевидным, что мы ее видим. На самом деле, это трехмерная модель реальности, созданная нашим подсознанием на основе информации от органов восприятия. Вот. И мы ошибочно принимаем за реальность эту модель реальности. Это то же самое, ошибка настолько же груба, как если бы мы приняли за реальность вот эту модель дополненной реальности. Ну это ошибка легко осуществляется человеком.

Следующий вопрос, ребята. Вопрос 4.1.2.10. Вопрос звучит так: соблюдение моральных и этических норм в виртуальной реальности и последствия их несоблюдения. Значит, я могу вам сказать, ребята, что игры компьютерные, они не так безобидны, как иногда кажется. Вот есть игры, где вы за там буквально там 10 несколько минут, там за полчаса совершаете там сотни, а может и тысячи убийств, да? И во все стороны там мясо летит, кровь там течет и так далее, реками там. Вот. И потом что-то с вами происходит, вас тоже там ранят, получается там красный экран, потом раз, все это переворачивается, вас убили, значит, да? Потом тынь, вы встаете и продолжаете дальше, как ни в чем не бывало. Одной жизни меньше стало. Дело в том, что реально у человека все-таки не несколько жизней. То есть вот реально, если сейчас что-то произойдет с человеком, то, ну, в лучшем случае придется опять рождаться и расти до такого же примерно возраста лет 40, наверное, да? Пройдет промежуток времени там. Ну это я так, если концепции реинкарнации придерживаться. А так вообще неизвестно, чем это кончится. То же самое касается вот гонок на машинках. Машинки там едут-едут, потом раз, стукнулась, перевернулась, стекло там раскололось. Ты оказался вне машинки, увидел машинку перевернутую, горящую. Потом опять она встала на колесики, ты в нее опять влетел, опять увидел руль и поехал себе дальше.

Ну реально так не получается, ребята. Вот. То есть это, конечно, возможно в играх компьютерных, а реально это выглядит совсем не так. Это примерно знаете, на что похоже, напоминает что? Вот когда первые автомобили сделали, то все были в состоянии такой эйфории, что вот эти автомобили открывают перспективы такие необыкновенные там. Ошибались ли эти люди или нет, ребята? Я думаю, что они не ошибались. Действительно, необыкновенные перспективы, замечательные модели, и красивые, и очень полезные и так далее, и так далее. Но появились аварии, в том числе и со смертельным исходом. Появились CO2, да, в атмосфере там, и так далее, и так далее. То есть мы знаем, что у каждой медали есть две стороны. То есть все замечательно, очень перспективно, привлекательно, интересно, но есть и опасности, есть и опасности. Вот я об этом как раз сейчас вот и говорил.

Теперь, значит, э-э, я вам объяснял соотношение понятий данные, информация, знания. Э-э, э-э, частоты, относительные частоты и вероятности. Значит, вы должны понимать, что это, конечно, не вероятности никакие, а относительные частоты, условные и безусловные. Но мы не привыкли этот термин использовать: относительная, условная относительная частота, безусловная относительная частота. Значит, я сейчас вам проведу сравнение этих двух понятий: частоты, относительные частоты и вероятности. Как они взаимосвязаны? Вероятность – это есть предел, вот слушайте внимательно, предел, к которому стремится относительная частота при неограниченном увеличении числа испытаний. Вот если мы кубик игральный кинули, выпала тройка, то вероятность выпадения тройки 1/6, а относительная частота – единица, потому что один раз кинули, один раз выпала тройка. 1 / 1 = относительная частота 1. Число испытаний одно, выпала тройка. 100% выпаданий. Понимаете, да? А если мы еще раз кинем, выпадет четверка, тогда тройка станет 0,5 и четверка 0,5. Вот. А вероятность так 1/6 и будет. И вот если мы сделаем программку на каком-нибудь там Паскале, Random, Randomize там, равномерное распределение используем, возьмем массив, а индекс массива будем случайным образом определять, округлять до целого и суммировать этому элементу массива единичку. А потом возьмем и посмотрим, насколько отличается распределение, которое получилось у нас случайное, от теоретического. И посмотрим, насколько, значит, оно отличается и насколько сильно при разном числе испытаний. Ну у нас получится, что, во-первых, вот эта относительная частота будет очень быстро стремиться к 1/6. Очень быстро. При 500 примерно 480 испытаниях уже получается различие меньше 5% погрешность. А если будет 1200 испытаний, тогда 2,5%. Ну потом замедляется приближение относительной частоты к вероятности, замедляется. И последующим она все медленнее и медленнее приближается, потому что асимптотически приближается. Ну при 10.000 испытаниях будет там уже 1%, например, различие. Ну то есть фактически мы видим, что она стремится к этой 1/6.

Так вот здесь у нас, конечно, не вероятности никакие, а относительные частоты. Но они будут, скажем так, они отличаются, конечно, от вероятности, но отличаются все меньше и меньше при увеличении объема выборки. И сходится частота, относительная частота сходится к вероятности довольно быстро.

Значит, у меня когда-то возникла такая мысль, ребята, что вот сравнивать глазами – это, конечно, ну я скажу так, по-вашему, на вашем языке, это полный отстой, да, сравнивать глазами вот эти вот частоты друг с другом там и со средним по всей выборке. И я это автоматизировал сравнение. Вот, допустим, мы берем э-э системно-когнитивную модель, э-э... наличие экрана там, допустим, да, вот они смотрим. Мы видим, здесь числа с плюсом и с минусом. Это в битах, ребята, в битах посчитано, какое количество информации мы получаем о том, что объект принадлежит или не принадлежит к определенной категории, к определенному классу. Если число положительное, то это о том, что он принадлежит. Если отрицательное, то это значит не принадлежит. Мы видим, что эти числа могут быть довольно большими, и положительные, и отрицательные. Вот. Ну здесь правда уже потом идут... Вот. И таким способом сравнения довольно много, их семь используется: Inf1, N2, N3. N3 – это хи-квадрат. Сравнивается фактическая наблюдаемая частота наблюдения этого итого признака у объектов житого класса с теоретически наблюдаемой, теоретической частотой наблюдения этого признака у объектов этого класса. И эти две величины, ребята, фактически наблюдаемая частота и теоретически, теоретическую частоту наблюдения итого признака у объектов житого класса, их можно сравнить двумя способами. Один способ – это вычесть одно из другого. То, что сделал Пирсон, когда разрабатывал свой критерий наличия причинно-следственной связи, который называется хи-квадрат. Это элемент этого хи-квадрат. А можно путем деления. Вот если мы хотим сравнить два числа 5 и 7, то можно вычесть пятерку из семерки, а можно разделить семерку на пятерку, да? Вот если мы вычтем, то у нас будет либо положительное, либо отрицательное число. А если разделим, тогда у нас будет число либо больше единицы, либо меньше единицы, либо равное. Ну так же, когда мы вычитаем, тоже ноль может получиться. Вот если мы разделим N и Т житое на вот эту теоретически ожидаемую частоту, то у нас получится вот это выражение. Смотрите. N и Т житое получится, а это вот, видите, перевернутое теоретически ожидаемая частота перевернутая. То есть это N и Т житое разделенное на теоретическую частоту. Это и есть количество информации по Харкевичу. Я сейчас вам объяснил, ребята, что критерий Пирсона хи-квадрат тесно связан с теорией информации и в частности с мерой Харкевича, количество информации. Вам едва ли кто-нибудь про это скажет. Следующая мера – это коэффициент возврата инвестиций. Условная вероятность делится на безусловную. Получается, если нет никакой зависимости, то есть возврат такой же, как и инвестиции, такой же и возврат. То есть инвестиции бессмысленные, никакой прибыли нет, но и убытков нет. Но получается единица это отношение. А чтобы получился ноль, надо вычесть единицу. И это и сделается. А для чего нужно, чтобы получился ноль? Дело в том, что количество информации по смыслу – это такая величина, которая суммируется. Вот, допустим, мы знаем какое-то количество информации содержится в одном каком-то признаке о принадлежности объекта с этим признаком к какому-то классу. А если у этого объекта не один признак, а 10? То тогда надо просуммировать это количество информации во всех этих десяти признаках о принадлежности к этому классу и к другим классам. И потом все классы рассортировать в порядке убывания количества информации. Вот тогда мы получим...  
Евгений Вениаминович, у нас пара кончилась уже.  
Уже кончилась?  
Да.  
Ну а что ж вы не сказали заранее? Ну ладно, ребята. Значит, я сейчас... Хорошо, ладно. Тогда конец занятия. Всего самого хорошего вам. С этого с этого места продолжим в следующий раз.  
Ещё у меня вопросы тут возникли. В общем, я устанавливаю уже лабораторную работу, но почему-то в формате XLS он выдаёт мне ошибку.  
А у вас Excel установлен или Open GL или что-нибудь, ой, вернее, этот Open Office или что-нибудь там такое?  
Excel у меня.  
Какой версии? Шестнадцатая, наверное?  
Да, да.  
Ну... Ребят... Ну, драйвера вот эти вот, которые преобразовать используются системой для преобразования стандартов этих файлов, они не могут быть использованы, если такая версия Excel стоит. До десятого, до десятого можно. Очень новое у вас программное обеспечение, язык программирования куплен в 2012 году, ребята, понимаете? Тогда не было шестнадцатого Экселя.  
Ну да.  
Не было десятки. И вот то, что я на нём делаю, оно на очень новом программном обеспечении не работает. Пожалуйста, возьмите, установите 2010 Excel.  
Хорошо, я понял. Спасибо большое.  
И будет работать. А, кстати, при том на формате XLSX оно работает, то есть оно устанавливается, но просит просто выполнить некоторые...  
Ну, может быть, там что-то другое. Пришлите мне скриншот вот на этот адрес.  
Хорошо.  
Я посмотрю, что там система просит там и так далее. Там могут быть и другие причины. Может быть, там файл какой-нибудь покореженный у вас там или не знаю, что там. Или диапазон неправильно задан. Или версия... Вот когда мы там задаем, какой тип данных, мы должны задать или старый Excel, или новый. А у вас сверхновый там. Ну, в общем, короче говоря...  
А я просто выделил место на диске C, отделил его в диск D и всё, и на диск D поставил систему.  
А почему, как вы думаете?  
А не знаю, он чистый, новый.  
Может быть, у вас там путь на систему был какой-то с пробелом, кириллицей?  
Нет, без кириллицы, без пробелов, там корневая папка, сразу следующая папка и всё.  
В общем, напишите мне письмо на почту. Сейчас я почту приведу. Назовём её новость. [prof.lucenko@gmail.com](https://www.google.com/url?sa=E&q=mailto%3Aprof.lucenko%40gmail.com). То есть я напишу там, что попробуйте другой диск. А вы его создали этот диск, да? Просто этот...  
Ну, получается, да, физически это часть диска C просто.  
Ну да, физический диск разбил на два логических. Странно, я скажу так, между нами. Ну ладно, чего только не бывает, да, в этом мире, мой друг Горацио. Вот. Ну, напишите, чтобы я не забыл. Я это отмечу у себя там, что бывает и так. И даже так бывает. Хотя вы ж понимаете, что так не должно быть. Оно либо должно работать, либо не работать.

**Выводы**

Так вот, теперь, значит, смотрим э-э фон, э-э, матрицу ПРЦ-2, модель ПРЦ-2. Здесь мы сразу двигаемся вправо до конца. И мы здесь видим, смотрите, безусловная вероятность встретить какого-то признака у всех объектов обучающей выборки. И условная вероятность встретить этого признака у объектов разных классов, разных категорий. И вот здесь мы можем уже сказать, что можно было бы сравнить. Вот, скажем, э-э, у какого-то, э-э, объектов какого-то класса, элементов компьютеров, вот этот вот признак цвет белый 14% встречается, а у средств связи 33%. А всего по всей выборке 15%. То есть мы видим, что этот признак более характерно является для средств связи, чем для элементов компьютера, да? Правильно? И у средств связи он встречается чаще, чем по всей выборке в среднем, средневзвешенное значение. А у элементов компьютера чуть-чуть реже. То есть если мы этот признак обнаружим, то мы можем сделать вывод, что скорее всего, этот объект является средством связи – это обобщающая категория. А может быть, конкретно это телефон, видите, да, вот прямо. Вот. И похоже, что это не элемент компьютера. Но про то, что это не элемент компьютера, очень мало информации, потому что мало отличается условная вероятность его встречи в группе элемент компьютера от от вероятности встречи по всей выборке. А вот для средств связи довольно заметное различие, в два раза.

Значит, еще я сейчас использовал термин "вероятность". Значит, вы должны понимать, что это, конечно, не вероятности никакие, а относительные частоты, условные и безусловные. Но мы не привыкли этот термин использовать: относительная, условная относительная частота, безусловная относительная частота. Значит, я сейчас вам проведу сравнение этих двух понятий: частоты, относительные частоты и вероятности. Как они взаимосвязаны? Вероятность – это есть предел, вот слушайте внимательно, предел, к которому стремится относительная частота при неограниченном увеличении числа испытаний. Вот если мы кубик игральный кинули, выпала тройка, то вероятность выпадения тройки 1/6, а относительная частота – единица, потому что один раз кинули, один раз выпала тройка. 1 / 1 = относительная частота 1. Число испытаний одно, выпала тройка. 100% выпаданий. Понимаете, да? А если мы еще раз кинем, выпадет четверка, тогда тройка станет 0,5 и четверка 0,5. Вот. А вероятность так 1/6 и будет. И вот если мы сделаем программку на каком-нибудь там Паскале, Random, Randomize там, равномерное распределение используем, возьмем массив, а индекс массива будем случайным образом определять, округлять до целого и суммировать этому элементу массива единичку. А потом возьмем и посмотрим, насколько отличается распределение, которое получилось у нас случайное, от теоретического. И посмотрим, насколько, значит, оно отличается и насколько сильно при разном числе испытаний. Ну у нас получится, что, во-первых, вот эта относительная частота будет очень быстро стремиться к 1/6. Очень быстро. При 500 примерно 480 испытаниях уже получается различие меньше 5% погрешность. А если будет 1200 испытаний, тогда 2,5%. Ну потом замедляется приближение относительной частоты к вероятности, замедляется. И последующим она все медленнее и медленнее приближается, потому что асимптотически приближается. Ну при 10.000 испытаниях будет там уже 1%, например, различие. Ну то есть фактически мы видим, что она стремится к этой 1/6.

Так вот здесь у нас, конечно, не вероятности никакие, а относительные частоты. Но они будут, скажем так, они отличаются, конечно, от вероятности, но отличаются все меньше и меньше при увеличении объема выборки. И сходится частота, относительная частота сходится к вероятности довольно быстро.

Значит, у меня когда-то возникла такая мысль, ребята, что вот сравнивать глазами – это, конечно, ну я скажу так, по-вашему, на вашем языке, это полный отстой, да, сравнивать глазами вот эти вот частоты друг с другом там и со средним по всей выборке. И я это автоматизировал сравнение. Вот, допустим, мы берем э-э системно-когнитивную модель, э-э... наличие экрана там, допустим, да, вот они смотрим. Мы видим, здесь числа с плюсом и с минусом. Это в битах, ребята, в битах посчитано, какое количество информации мы получаем о том, что объект принадлежит или не принадлежит к определенной категории, к определенному классу. Если число положительное, то это о том, что он принадлежит. Если отрицательное, то это значит не принадлежит. Мы видим, что эти числа могут быть довольно большими, и положительные, и отрицательные. Вот. Ну здесь правда уже потом идут... Вот. И таким способом сравнения довольно много, их семь используется: Inf1, N2, N3. N3 – это хи-квадрат. Сравнивается фактическая наблюдаемая частота наблюдения этого итого признака у объектов житого класса с теоретически наблюдаемой, теоретической частотой наблюдения этого признака у объектов этого класса. И эти две величины, ребята, фактически наблюдаемая частота и теоретически, теоретическую частоту наблюдения итого признака у объектов житого класса, их можно сравнить двумя способами. Один способ – это вычесть одно из другого. То, что сделал Пирсон, когда разрабатывал свой критерий наличия причинно-следственной связи, который называется хи-квадрат. Это элемент этого хи-квадрат. А можно путем деления. Вот если мы хотим сравнить два числа 5 и 7, то можно вычесть пятерку из семерки, а можно разделить семерку на пятерку, да? Вот если мы вычтем, то у нас будет либо положительное, либо отрицательное число. А если разделим, тогда у нас будет число либо больше единицы, либо меньше единицы, либо равное. Ну так же, когда мы вычитаем, тоже ноль может получиться. Вот если мы разделим N и Т житое на вот эту теоретически ожидаемую частоту, то у нас получится вот это выражение. Смотрите. N и Т житое получится, а это вот, видите, перевернутое теоретически ожидаемая частота перевернутая. То есть это N и Т житое разделенное на теоретическую частоту. Это и есть количество информации по Харкевичу. Я сейчас вам объяснил, ребята, что критерий Пирсона хи-квадрат тесно связан с теорией информации и в частности с мерой Харкевича, количество информации. Вам едва ли кто-нибудь про это скажет. Следующая мера – это коэффициент возврата инвестиций. Условная вероятность делится на безусловную. Получается, если нет никакой зависимости, то есть возврат такой же, как и инвестиции, такой же и возврат. То есть инвестиции бессмысленные, никакой прибыли нет, но и убытков нет. Но получается единица это отношение. А чтобы получился ноль, надо вычесть единицу. И это и сделается. А для чего нужно, чтобы получился ноль? Дело в том, что количество информации по смыслу – это такая величина, которая суммируется. Вот, допустим, мы знаем какое-то количество информации содержится в одном каком-то признаке о принадлежности объекта с этим признаком к какому-то классу. А если у этого объекта не один признак, а 10? То тогда надо просуммировать это количество информации во всех этих десяти признаках о принадлежности к этому классу и к другим классам. И потом все классы рассортировать в порядке убывания количества информации. Вот тогда мы получим...  
Евгений Вениаминович, у нас пара кончилась уже.  
Уже кончилась?  
Да.  
Ну а что ж вы не сказали заранее? Ну ладно, ребята. Значит, я сейчас... Хорошо, ладно. Тогда конец занятия. Всего самого хорошего вам. С этого с этого места продолжим в следующий раз.  
Ещё у меня вопросы тут возникли. В общем, я устанавливаю уже лабораторную работу, но почему-то в формате XLS он выдаёт мне ошибку.  
А у вас Excel установлен или Open GL или что-нибудь, ой, вернее, этот Open Office или что-нибудь там такое?  
Excel у меня.  
Какой версии? Шестнадцатая, наверное?  
Да, да.  
Ну... Ребят... Ну, драйвера вот эти вот, которые преобразовать используются системой для преобразования стандартов этих файлов, они не могут быть использованы, если такая версия Excel стоит. До десятого, до десятого можно. Очень новое у вас программное обеспечение, язык программирования куплен в 2012 году, ребята, понимаете? Тогда не было шестнадцатого Экселя.  
Ну да.  
Не было десятки. И вот то, что я на нём делаю, оно на очень новом программном обеспечении не работает. Пожалуйста, возьмите, установите 2010 Excel.  
Хорошо, я понял. Спасибо большое.  
И будет работать. А, кстати, при том на формате XLSX оно работает, то есть оно устанавливается, но просит просто выполнить некоторые...  
Ну, может быть, там что-то другое. Пришлите мне скриншот вот на этот адрес.  
Хорошо.  
Я посмотрю, что там система просит там и так далее. Там могут быть и другие причины. Может быть, там файл какой-нибудь покореженный у вас там или не знаю, что там. Или диапазон неправильно задан. Или версия... Вот когда мы там задаем, какой тип данных, мы должны задать или старый Excel, или новый. А у вас сверхновый там. Ну, в общем, короче говоря...  
А я просто выделил место на диске C, отделил его в диск D и всё, и на диск D поставил систему.  
А почему, как вы думаете?  
А не знаю, он чистый, новый.  
Может быть, у вас там путь на систему был какой-то с пробелом, кириллицей?  
Нет, без кириллицы, без пробелов, там корневая папка, сразу следующая папка и всё.  
В общем, напишите мне письмо на почту. Сейчас я почту приведу. Назовём её новость. [prof.lucenko@gmail.com](https://www.google.com/url?sa=E&q=mailto%3Aprof.lucenko%40gmail.com). То есть я напишу там, что попробуйте другой диск. А вы его создали этот диск, да? Просто этот...  
Ну, получается, да, физически это часть диска C просто.  
Ну да, физический диск разбил на два логических. Странно, я скажу так, между нами. Ну ладно, чего только не бывает, да, в этом мире, мой друг Горацио. Вот. Ну, напишите, чтобы я не забыл. Я это отмечу у себя там, что бывает и так. И даже так бывает. Хотя вы ж понимаете, что так не должно быть. Оно либо должно работать, либо не работать.