

Лекции (конспекты) по предмету «Теория информационных процессов и систем»

Содержание (даты лекций):

25.02.	1
04.03.	2
11.03.	2
01.04.	3
08.04.	7
15.04.	11

25.02.

Прагматическая мера информации служит для определения её полезности (ценности) для достижения пользователем некоторой поставленной цели. То есть если цель не достигнута, то мера равна 0. Величина относительная, данные информации, по мерам измеряется в том же, как и целевая функция.

Экономическая... Может быть привязана определённого объема данным, которые позволят принять некоторые решения. Параметры ценность информационного, априорные/ожидаемые экономический эффект, функционирования системы управления, ожидаемый эффект функционирования системы при условии для управления данной системой будет использована условная информация

Собрать данные и что позволить принять решения, которые более правильные. Мера, измеряемая в минутах или рублях будет прагматическая.

Энтропия системы (шеннонская мера информации)

Лог от 100 по основанию 2 = 6,64

Компьютерный подход

Если для пользователя цвет играет роль

Свойства информации

Возможность и эффективность использования информации обуславливается её основными свойствами:

- Репрезентативность
- Содержательность
- Достаточность
- Доступность
- Актуальность
- Точность

- Достоверность
- Устойчивость

Репрезентативность - Правильность её отбора и формирования с целью адекватного отражения свойств объектов или процесса.

Важнее значение играют правильность адекватность концепции, на базе которой было сформулировано исходное понятие, обоснованность отбора наиболее существенных признаков и связи, отображаемых явления объекта или процесса

Нарушение этого принципа приводит к существенным ошибкам или погрешностям в случае использования.

Содержательность информации

С увеличением растет семантическая пропускная способность информационной системы для получения одних и тех же сведений требуется преобразовать меньший объем данных

Коэффициент содержательности отражает семантический аспект. Можно использовать коэффициент информативности

Достаточность

Преобразование достигается путем согласования семантической формы информации с тезаурусом пользователя

04.03.

Характер функционирования информационной системы, в первую очередь параметр надежности

Жёстко связаны с параметрами своевременности и достоверности

Теория Информационные процессы совокупность моделей и методов предназначенных или используемых для анализа информационных процессов

ТИП

Происходящих или существующих в различных технических экономических социальных биологических и других системах.

11.03.

Информационная система - информационная модель целостного структурного образования, выделяемого из окружающей среды на основе единства функционирования множества взаимосвязанных информационных объектов в качестве элементов, обладающих определенными свойствами, связями и отношениями

Целостность, дискретность, иерархия, адекватность

Задачи, которые решают информационные системы:

- Поиск, обработка и хранение информации, которая долго накапливается и утрата которой невозможна. Компьютеризованные ИС предназначены для более быстрой и надёжной обработки информации, чтобы люди не тратили время и избежали свойственных человеку случайных ошибок, чтобы сэкономить расходы и сделать жизнь людей более комфортной.
- Хранение данных разной структуры. Не существует развитой ИС, работающей с одним однородным файлом данных. Более того, разумным требованием к информационной системе является то, чтобы она могла развиваться. Могут появиться новые функции, для выполнения которых требуются дополнительные данные с новой структурой. При этом вся накопленная ранее информация должна остаться сохранной.
- Анализ и прогнозирование потоков информации различных видов и типов, перемещающихся в обществе. Изучаются потоки с целью их минимизации, стандартизации и приспособления для эффективной обработки на вычислительных машинах, а также особенности потоков информации, протекающей через различные каналы распространения информации.
- Исследование способов представления и хранения информации, создание специальных языков для формального описания информации различной природы, разработка специальных приёмов сжатия и кодирования информации, аннотирования объёмных документов и реферирования их. В рамках этого направления развиваются работы по созданию банков данных большого объёма, хранящих информацию из различных областей знаний в форме, доступной для вычислительных машин.
- Построение процедур и технических средств для их реализации, с помощью которых можно автоматизировать процесс извлечения информации из документов, не предназначенных для вычислительных машин, а ориентированных на восприятие их человеком.
- Создание информационно-поисковых систем, способных воспринимать запросы к информационным хранилищам, сформулированные на естественном языке, а также специальных языках запросов для систем такого типа.
- Создание сетей хранения, обработки и передачи информации, в состав которых входят информационные банки данных, терминалы, обрабатывающие центры и средства связи.

01.04.

Основы моделирования инф процессов и систем

Характеристика основных подходов

Основные подходы к моделированию и созданию инф систем

Основные подходы к моделированию инф систем	Характеристики подходов
системный подход	несводимость свойств целого к сумме свойств элементов
	поведение системы определяется особенностями как отдельных элементов, так и особенностями структуры системы
	существует зависимость между внутренними и внешними объектами системы
	система находится во взаимодействии с внешней средой, обладая при этом своей внутренней (собственной) средой
	система представляет собой развивающуюся целостность
структурно-функциональный	выявление структуры (функций) системы
	установление зависимости между структурой и функциями системы
конструктивный	реалистический анализ проблем, анализ всех возможных вариантов разрешения проблем, конструирование модулей инф системы
комплексный	изучение всех сторон, свойств многообразия структур и функций системы и ее связей со средой
	выяснение степени значимости взятых в единстве характеристик системы во всей ее сущности
проблемный	выделение проблемы как противоречия между какими-либо сторонами объектов (процессов), определяющими развитие системы (или опр. развитие противоречий)
	определение типа проблемы и ее оценка
	выработка способов разрешения проблем
ситуационный	выделение проблем, лежащих в основе конкретной ситуации
	выделение основных характеристик ситуации, установление причин возникновения ситуации и следствие их возможного развития
	оценка ситуации и ее прогнозирование
	разработка программы деятельности в данной ситуации
инновационный	констатация проблем обновления
	формирование модели поведения, обеспечивающей разрешения проблемы
	внедрение инноваций
	управление инновациями, их освоение и реализация
нормативный	констатация проблемы в системе (процессе/объекте)

	установление рациональных норм функционирования системы
	преобразование системы в соответствии с нормами
целевой	определение целей системы
	декомпозиция цели на простые составляющие
	обоснование целей
	построение "деревьев" целей
	оценка экспертами как самого "дерева" целей, так и "ветвей" с учетом времени и ресурсов достижения
деятельностный	определение проблемы
	определение объектов деятельности
	формулировка целей и задач деятельности
	формирование модели деятельности
	определение субъектов деятельности (критерии соответствия)
морфологический	осуществление деятельности
	максимально точное определение проблемы
	нахождение наибольшего числа (оптимума) в пределах всех возможных вариантов решения проблемы
	реализация системы путем комбинирования основных структурных элементов или признаков
	применение методов морфологического моделирования для создания системы: <ul style="list-style-type: none"> • систематического покрытия поля • отрицание и конструирования • морфологического ящика • сопоставление идеального идеального процесса с дефектным • обобщение
программно-целевой	определение проблемы
	формулирование целей
	построение программы достижения целей

Методологические подходы в системном объеме объединяют совокупность сложившихся в практике аналитической деятельности приемов и способов системной деятельности

Основание классификации	Характеристики методов
тип знания	философские методы: диалектические, метафизические и пр.
	общенаучные методы (системный, структурно-функциональный, моделирование, формализация и т.п.)
	частно-научные методы - методы моделирования инф. систем
	дисциплинарные методы
способ реализации	интуитивные методы (методы экспертных оценок, сценарный метод, метод мозговых атак)

	научные методы (анализ, синтез, классификация, методы логики, теория множеств и др.)
выполняемые функции	методы получения информации (системное наблюдение, описание, экспертные методы, игровые методы)
	методы представления информации (классификация, группировка)
	методы анализа информации (классификация, обобщение, методы анализа процессов/систем)
уровень знания	теоретические методы (анализ, синтез, теоретизация)
	эмпирические методы (метод экспертных оценок, игровые методы, морфологические методы)
форма представления знаний	качественные методы, опирающиеся на качественный подход к объекту (морфологические методы, методы сценариев)
	количественные методы, использующие аппарат математики (статистика, статистические методы, теория графов, комбинаторика, логика, теория множеств, лингвистика, исследование операций, методы топологий, семиотики (в том числе метод Делфи))

Математическое моделирование информационных процессов и систем

При математическом моделировании следует обратить внимание на следующие разделы:

- а. Способы математического представления информационных систем.
 - i. Критерии качества информационных систем
 - ii. Критерии эффективности функционирования информационных систем
- Теоретические (математические) модели информационных систем:
 1. Рассматривать систему как отношение на абстрактных множествах.
 2. Множества могут быть реализованы несколькими способами:
 - а. Функциональные системы
 - б. Временные системы
 - с. Алгебраические системы
- Моделирование систем на основе сетей Петри
- Математическое моделирование аппаратного обеспечения вычислительных систем

Чем сложнее инф. система, тем более сложной должна быть математическая модель.

Наиболее пригодными для математического описания информационных систем являются следующие методы:

- Лингвистический (символический)
- Теоретико-множественный
- Абстрактно-алгебраический
- Топологический
- Логико-математический

- Теоретико-информационный
- Динамический
- Эвристический

Высшие методы – первые 4 уровня

Низшие – оставшиеся

Лингвистический уровень описания информационных систем – наиболее высокий уровень абстрагирования (включает в себя и нижние уровни). Главное: используется понятие высказывания и на основе его формулируется некое предложение (формула), построенное на тех или иных правилах лингвистического языка. Оно содержит, некоторые переменные, которые при определенном значении делают это высказывание истинным. Эти высказывания могут быть 2 типов:

- Термы (некоторые имена объектов) – на их основе строятся высказывания
- Функторы – определяют отношения между термами

На практике: термы – некоторые множества, в которых перечисляются элементы (подсистемы), а функторы устанавливают между ними отношения.

Следовательно, на основе этих 2 примитивов образуются множества элементов, обладающих некоторыми свойствами и имеющих отношения с собой и внешними объектами.

Теоретико-множественный уровень абстракции – можем получать только некоторые сведения о свойствах системы (описательный уровень). Для подробного уровня нам нужны более низкие модели.

Абстрактно-алгебраический уровень – устанавливаются связи с элементами множеств, причем на основе однозначных функций, отображающих некоторые свойства множеств. Между элементами устанавливаются следующие типы отношений:

- Унарные
- Бинарные
- Тернарные
- Нульарные
- И др.

Топологический уровень – могут использоваться различные языки описания «ветвей».

Логико-математический уровень – используется для формализации, систематизации теории автоматов. Задаются некие условия функционирования автоматов. Изучение способностей автоматов. Автоматы – устройства, выполняющие некий вычислительный процесс без участия человека (например: часы).

Черный ящик – математическое понятие, математическая модель некоего автомата.

08.04.

При создании и эксплуатации сложных систем требуется проводить многочисленные исследования и расчеты, связанные:

- оценкой показателей, характеризующих различные свойства систем;
- выбором оптимальной структуры системы;
- выбором оптимальных значений ее параметров.

Выполнение таких исследований возможно лишь при наличии математического описания процесса функционирования системы, т. е. ее математической модели.

Сложность реальных систем не позволяет строить для них «абсолютно» адекватные модели. Математическая модель (ММ) описывает некоторый упрощенный процесс, в котором представлены лишь основные явления, входящие в реальный процесс, и лишь главные факторы, действующие на реальную систему.

Какие явления считать основными, а какие факторы главными — существенно зависит от назначения модели, от того, какие исследования с ее помощью предполагается проводить. Поэтому процесс функционирования одного и того же реального объекта может получить различные математические описания в зависимости от поставленной задачи.

Так как ММ сложной системы может быть сколько угодно много, и все они определяются принятым уровнем абстрагирования, то рассмотрение задач на каком-либо одном уровне абстракции позволяет дать ответы на определенную группу вопросов, а для получения ответов на другие вопросы необходимо провести исследование уже на другом уровне абстракции. Каждый из возможных уровней абстрагирования обладает ограниченными, присущими только данному уровню абстрагирования возможностями. Для достижения максимально возможной полноты сведений необходимо изучить одну и ту же систему на всех целях сообразных для данного случая уровнях абстракции.

Наиболее пригодными являются следующие уровни абстрактного описания систем:

- символический, или, иначе, лингвистический;
- теоретико-множественный;
- абстрактно-алгебраический;
- топологический;
- логико-математический;
- теоретико-информационный;
- динамический;
- эвристический.

Первые четыре уровня относятся к высшим уровням описания систем.

Другие четыре уровня относятся к низшим уровням описания систем,

Динамический уровень абстрактного описания систем связан с представлением системы как некоторого объекта, куда в определенные моменты времени можно вводить вещество, энергию и информацию, а в другие моменты времени — выводить их, т. е. динамическая система наделяется свойством иметь «входы» и «выходы», причем процессы в них могут протекать как непрерывно, так и в дискретные моменты времени. Кроме этого, для динамических систем вводится понятие «состояние системы», характеризующее ее внутреннее свойство.

Эвристический уровень абстрактного описания систем предусматривает поиски удовлетворительного решения задач управления в связи с наличием в сложной системе человека. Эврика — это догадка, основанная на общем опыте решения родственных задач. Изучение интеллектуальной деятельности человека в процессе управления имеет очень важное значение.

Эвристическое описание основано на интеллектуальной деятельности, она играет важнейшую роль в эвристиках. Этот метод позволяет оптимизировать количество анализируемых вариантов развития. При этом не факт, что решение будет наилучшим.

каноническое представление информационной системы.

любое представление связано с описанием каких-то свойств/характеристик, которые позволят нам оценивать качество этой системы, должны оценивать эффективность функционирования системы в плане достижения целей, либо систем, либо подсистем.

есть качество и цели модуля - критериальные показатели.

Организуем многокритериальную оценку, по каждому критерию определяем максимум общие системные свойства и критерии: (группа номер 1)

- целостность;
- устойчивость;
- наблюдаемость;
- управляемость;
- открытость;
- динамичность.
- структурные свойства и критерии:
- состав;
- организация;
- сложность;
- масштабность;
- централизованность;

условия оценивания качества системы, вводится переменная критерий качества информационной системы входят наиболее существенные свойства системы, и правила оценивания этих свойств

критерии пригодности (определяет правила по которому система считается пригодной, если значение всех частных показателей принадлежат некоторой области адекватности) оптимальности (правило, согласно которому некоторая система считается оптимальной по показателю качества, если существует хотя бы один частный показатель качества принадлежит области адекватности, радиус должен быть оптимальным), превосходства (правило согласно которому система считается превосходной если все значения частных показателей принадлежат области адекватности. радиус области адекватности оптимальным по всем показателям). эти критерии являются основными при оценке качества и первые.

Критерии эффективности функционирования информационной системы.

оценка функционирования осуществляется по анализу информационных свойств системы. Оцениваются в двух аспектах:

1. Оценка исхода (результата работы системы или конкретной операции).
2. Оценка алгоритма, обеспечивающего получение результатов.

результативность - обуславливается полученным целевым эффектом, ради которого функционирует система

ресурсоемкость - характеризуется ресурсами всех видов и технические и энергетические и людские кадры, финансовые.

оперативность определяется расходом времени необходимого для достижения цели операции. для количественной оценки исхода операции вводится понятие показателя исхода операции (ПИО)

математически это вектор отражающий оценки свойств системы

исход по всем трем показателям, в совокупности они порождают комплексное свойство информационной системы и которое мы называем эффективностью информационных процессов.

эффективность информационного процесса - степень приспособленности процесса функционирования информационной системы для достижения цели с учетом критериев эффективности функционирования при этом это свойство присуще только операциям, проявляется только при функционировании системы, зависит от свойств самой системы и от внешней среды. Выбор этих критериев самый ответственный момент в процедурах исследования

по некоторым операциям исход той или иной операции может выступать в виде критерия. на практике существует три группы показателей эффективности в зависимости от условий формализации системы.

- 1 - условия определенности (если пео отражают строго определенный исход детерминированной операции)
- 2 - условие риска (определяются вероятностью или стохастическим характером исходной операции)
- 3 - критерий условий неопределенности (определяется если пео является случайной величиной, законы распределения которой неизвестны)

критерии пригодности для оценки определяет правило, по которому операция считается эффективной, если все части информационной системы принадлежат области адекватности.

1) было критерии пригодности

2) критерии оптимальности - определяет правило, по которому операция считается эффективной, если все частные показатели принадлежат области адекватности, а радиус оптимален.

Для оценки вероятностных операций можно использовать критерии пригодности, правило, по которому операция считается эффективной если вероятность достижения цели по показателям эффективности не меньше требуемой вероятности по этим же показателям эффективности.

Критерий оптимальности - операция считается эффективной, если вероятность её целей достижения равна вероятности достижения цели по оптимальным значениям этих показателей.

15.04.

Описание систем на абстрактных множествах

термы используются для обозначения самих информационных объектов, а функторы для обозначения отношений между ними.

временных алгебраических функциональных методов описания систем

исследуем функции в зависимости от времени и говорим состояние системы, какие значения получают те или иные функции

алгебраический - наделяем систему математическими структурами, выделяем доступные операции

Временные системы описания

работают на понятие вход/выход, здесь анализируется состояние входа. Одновременно отслеживаем два сигнала. Анализируем реальные процессы и строим искусственные.

Моделирование информационных систем на основе систем петри

основным инструментом математического моделирования и исследования информационных процессов являются сети петри. Они позволяют получить информацию о структуре и динамическом поведении моделируемой системы.

Определяется четверкой параметров: p, t, i, o .

- p - конечное множество позиций некоторых состояний (n)
- t - конечное множество переходов m между состояниями
- i - входная функция соответствующая переходу t с точки зрения возможных входных позиций
- - выходная функция сопоставляющая переходу множества его выходных позиций

для моделирования систем используются понятия события и условия