**Теория информационных процессов и систем**

Теория информационных процессов (ТИП) - совокупность моделей и методов, предназначенных (или используемых) для анализа информационных процессов (ИП), происходящих в технических, экономических, социальных, биологических, экологических и других системах.

Основные информационные процессы', формирование, преобразование, сбор, хранение, обработка, распределение, использование информации и др. Каждый информационный процесс характеризуется целевой функцией, реализуемой конкретными техническими средствами.

Каждой целевой функции может быть сопоставлена информационная модель, описываемая математическими выражениями, условными обозначениями или символами (информационно-математическая модель целевой функции).

Информатика — область науки и техники, изучающая информационные процессы и методы их автоматизации средствами вычислительной техники. Информатика как наука формирует методологические основы построения информационной модели объекта. Создание такой модели (для организации целенаправленной деятельности в технических, биологических, экономических, социальных и других системах) осуществляется на основе реализации информационных процессов.

Информационные технологии, в широком понимании, - это разработка алгоритмов, программ и их применение на компьютере с целью анализа и синтеза сложных систем (технических, информационных, биологических, экономических, социальных и др.).

Таким образом, соотношение понятий «информационные процессы», «информатика» и «информационные технологии» может быть выражено следующим образом ([...] - физический уровень представления, (...)- информационный уровень представления):

модель

I модель объекта I I модель системы J целевой функции ?

Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, информационные технологии - это комплекс взаимосвязанных, научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

Основная цель ИТ - в результате целенаправленных действий по переработке первичной информации получить необходимую для пользователя информацию с целью её анализа и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.

Информационная система (ИС) - это организационно-упорядоченная взаимосвязанная совокупность средств и методов ИТ, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели. Такое понимание информационной системы предполагает использование в качестве основного технического средства переработки информации ЭВМ и средств телекоммуникаций, реализующих информационные процессы и выдачу информации, необходимой в процессе принятия решений задач из любой области.

Реализация функций ИС невозможна без знания ориентированной на неё ИТ, а с другой стороны, ИТ может существовать и вне сферы ИС. Таким образом, ИТ является более ёмким понятием, отражающим современное представление о процессах преобразования информации в информационном обществе.

В зависимости от конкретной области применения ИС могут очень сильно различаться по своим функциям, архитектуре, реализации. Можно выделить основные свойства, которые являются общими для всех ИС:

* - структура ИС, её функциональное назначение должны соответствовать поставленным целям;
* - производство достоверной, надёжной, своевременной и систематизированной информации, основанной на использовании БД, экспертных систем и баз знаний. Так как любая ИС предназначена для сбора, хранения и обработки информации, то в основе любой ИС лежит среда хранения и доступа к данным. Среда должна обеспечивать уровень надёжности хранения и эффективность доступа, которые соответствуют области применения ИС;
* - ИС должна контролироваться людьми, ими пониматься и использоваться в соответствии с основными принципами, реализованными в виде стандарта предприятия на ИС. Интерфейс пользователя ИС должен быть легко понимаем на интуитивном уровне;
* - использование сетей передачи данных.

ИС решают следующие основные задачи:

* - Поиск, обработка и хранение информации, которая долго накапливается и утрата которой невосполнима. 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.

Конкретные задачи, которые должны решаться информационной системой, зависят от той прикладной области, для которой предназначена система.

Тенденции развития современных ИТ приводят к постоянному возрастанию сложности ИС, создаваемых в различных областях. Современные крупные проекты ИС характеризуются, как правило, несколькими особенностями:

* - Сложность описания - наличие достаточно большого количества функций, процессов, элементов данных и сложные взаимосвязи между ними, требующие тщательного моделирования и анализа данных и процессов.
* - Наличие совокупности тесно взаимодействующих компонентов (подсистем), имеющих свои локальные задачи и цели функционирования (например, традиционных приложений, связанных с обработкой транзакций и решением регламентных задач, и приложений аналитической обработки (поддержки принятия решений), использующих нерегламентированные запросы к данным большого объёма).
* - Отсутствие прямых аналогов, ограничивающее возможность использования каких-либо типовых проектных решений и прикладных систем.
* - Необходимые интеграции существующих и вновь разрабатываемых приложений.
* - Функционирование в неоднородной среде, на нескольких аппаратных платформах.
* - Разобщённость и разнородность отдельных групп разработчиков по уровню квалификации и сложившимся традициям использования тех или иных инструментальных средств.
* - Существенная временная протяжённость проекта, обусловленная, с одной стороны, ограниченными возможностями коллектива разработчиков и, с другой стороны, масштабами организации заказчика и различной степенью готовности отдельных её подразделений к внедрению ИС.

Прагматическая мера информации служит для определения ее 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 ддя 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 (шенноновская 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

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.

Теория систем  
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:

* сортировка,
* выборка,
* систематизация,
* фильтрация

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.

Синтаксическая мера информации оперирует с обезличенной информацией, не выражающей смыслового отношения к объекту. На синтаксическом уровне учитываются тип носителя и способ представления информации, скорость передачи и обработки, размеры кодов представления информации.

Существуют два основных подхода в определении количества информации. Исторически они возникли почти одновременно. В конце 40-х г. XX века один из основоположников кибернетики, американский математик Клод Шеннон развил вероятностный подход к измерению количества информации, а работы по созданию ЭВМ привели к «объемному» подходу.

Объём данных (VД) понимается в техническом смысле этого слова как информационный объём сообщения или как объём памяти, необходимый для хранения сообщения без каких-либо изменений.

Информационный объём сообщения измеряется в битах и равен количеству двоичных цифр (“0” и “1”), которыми закодировано сообщение.

В компьютерной практике слово “бит” используется также как единица измерения объёма памяти. Ячейка памяти размером в 1 бит может находиться в двух состояниях (“включено” и “выключено”) и в неё может быть записана одна двоичная цифра (0 или 1). Понятно, что бит – слишком маленькая единица измерения информации, поэтому пользуются кратными ей величинами. Основной единицей измерения информации является байт. 1 байт равен 8 битам. В ячейку размером в 1 байт можно поместить 8 двоичных цифр, то есть в одном байте можно хранить 256 = 28 различных чисел. Для измерения ещё больших объёмов информации используются следующие величины:

1 Кбайт (один килобайт) = 210 байт = 1024 байта (1 kB);

1 Мбайт (один мегабайт) = 210 Кбайт = 1024 Кбайта (1 MB);

1 Гбайт (один гигабайт) = 210 Мбайт = 1024 Мбайта (1 GB);

1 Тбайт (один терабайт) = 210 Гбайт = 1024 Гбайта (1 TB);

1 Пбайт (один петабайт) = 210 Тбайт = 1024 Тбайта (1PB);

1 Эбайт (один эксабайт) = 210 Пбайт = 1024 Пбайта (1 EB);

1 Збайт (один зеттабайт) = 210 Эбайт = 1024 Эбайта (1 ZB);

1 Йбайт (один йоттабайт) = 210 Збайт = 1024 Збайта (1 YB).

Пример 1. При двоичном кодировании текста каждая буква, знак препинания, пробел занимают 1 байт. На странице книги среднего формата примерно 50 строк, в каждой строке около 60 символов, таким образом, полностью заполненная страница имеет объём 50x60= = 3000 байт ≈3 Килобайта. Вся книга среднего формата занимает ≈0,5 Мегабайт. Один номер четырёхстраничной газеты – 150 Килобайт. Если человек говорит по 8 часов в день без перерыва, то за 70 лет он наговорит около 10 Гигабайт информации. Один чёрно-белый кадр (при 32 градациях яркости каждой точки) содержит примерно 300Кб информации, цветной кадр содержит уже около 1Мб информации. Телевизионный фильм продолжительностью 1,5часа с частотой 25 кадров в секунду - 135 Гб.

При вероятностном подходе количество информации I на синтаксическом уровне определяется через понятие энтропии системы.

Пусть до получения информации потребитель имеет некоторые предварительные (априорные) сведения о системе α. Мерой его неосведомленности о системе является функция H(α), которая в то же время служит и мерой неопределенности состояния системы.

После получения некоторого сообщения β получатель приобрел некоторую дополнительную информацию Iβ(α), уменьшившую его априорную неосведомленность так, что неопределенность состояния системы после получения сообщения β стала Hβ(α).

Тогда количество информации Iβ(α) о системе, полученной в сообщении β, определится как

Iβ(α) = H(α) - Hβ(α).

т.е. количество информации измеряется изменением (уменьшением) неопределенности состояния системы. Если конечная неопределенность Hβ(α) обратится в нуль, то первоначальное неполное знание заменится полным знанием и количество информации будет определяться как Iβ(α) = H(α). Иными словами, энтропия системы Н(а) может рассматриваться как мера недостающей информации.

Энтропия системы H(α), имеющая N возможных состояний, согласно формуле Шеннона, равна:

где – вероятность того, что система находится в i-м состоянии. Для случая, когда все состояния системы равновероятны, т.е. их вероятности равны , ее энтропия определяется соотношением:

Пример 2. Часто информация кодируется числовыми кодами в той или иной системе счисления, особенно это актуально при представлении информации в компьютере. Естественно, что одно и то же количество разрядов в разных системах счисления может передавать разное число состояний отображаемого объекта, что можно представить в виде соотношения

N = mn,где N – число всевозможных отображаемых состояний;

m – основание системы счисления (разнообразие символов, применяемых в алфавите);

n – число разрядов (символов) в сообщении.

Допустим, что по каналу связи передается n-разрядное сообщение, использующее m различных символов. Так как количество всевозможных кодовых комбинаций будет N = mn, то при равновероятности появления любой из них количество информации, приобретенной абонентом в результате получения сообщения, будет определяться по формуле Хартли:

I = log N = n log m

Если в качестве основания логарифма принять m, то I = n. В данном случае количество информации (при условии полного априорного незнания абонентом содержания сообщения) будет равно объему данных I = VД, полученных по каналу связи.

Наиболее часто используются двоичные и десятичные логарифмы. Единицами измерения в этих случаях будут соответственно бит и дит.

Семантическая мера информации

Для измерения смыслового содержания информации, т.е. ее количества на семантическом уровне, наибольшее признание получила тезаурусная мера, которая связывает семантические свойства информации со способностью пользователя принимать поступившее сообщение. Для этого используется понятие «тезаурус пользователя».

Тезаурус – это совокупность сведений, которыми располагает пользователь или система.

В зависимости от соотношений между смысловым содержанием информации S и тезаурусом пользователя Sp изменяется количество семантической информации Ic,воспринимаемой пользователем и включаемой им в дальнейшем в свой тезаурус.

Прагматическая мера информации (аксиологический подход)

Эта мера определяет полезность информации (ценность) для достижения пользователем поставленной цепи. Эта мера также является величиной относительной, обусловленной особенностями использования этой информации в той или иной системе.

Ценность информации целесообразно измерять в тех же самых единицах (или близких к ним), в которых измеряется целевая функция.

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 целей сообразных для данного случая уровнях абстракции.  
Наиболее пригодными являются следующие уровни абстрактного описания систем:

* символический, или, иначе, лингвистический;
* теоретико-множественный;
* абстрактно-алгебраический;
* топологический;

Первые четыре уровня относятся к высшим уровням описания систем.

* логико-математический;
* теоретико-информационный;
* динамический;
* эвристический.

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 позволяется 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, или 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 свойство 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 оптимален), превосходства(правило согласно которому система считается превосходной если все значения частных показателей принадлежат области адекватности. радиус области адекватности оптимален по всем показателям). эти критерии являются основными при оценки 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. 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 пораждают комплексное свойство информационной системы и которое мы называем эффективность 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.

Уровни описания систем. При создании и эксплуатации сложных систем требуется проводить многочисленные исследования и расчеты, связанные с:

* — 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 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 и 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 математических моделей 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 целесообразных для данного случая уровнях абстракции.

Наиболее пригодными являются следующие подходы абстрактного описания систем:

* — символический, или, иначе, лингвистический;
* — теоретико-множественный;
* — топологический;
* — логико-математический;
* — теоретико-информационный;
* — кибернетический;
* — эвристический.

Лингвистический подход описания — наиболее высокий уровень абстрагирования. Из него как частные случаи можно получить другие уровни абстрактного описания систем более низкого ранга. Процесс формализации в математике обычно понимают как отвлечение от изменчивости рассматриваемого объекта. Поэтому формальные построения наиболее успешно используются, когда удается с предметами или процессами действительности каким-то образом сопоставлять некоторые стабильные, неизменные понятия. Используются инструменты формальной лингвистики: предикаты, термы, функторы.

При теоретико-множественном подходе абстракции можно получить только общие сведения о реальных системах, а для более конкретных целей необходимы другие модели, которые позволили бы производить более тонкий анализ различных свойств реальных систем. Эти более низкие уровни абстрагирования, в свою очередь, являются уже частными случаями по отношению к теоретико-множественному уровню формального описания систем.

Если же на элементах рассматриваемых множеств определены некоторые пространственные структуры, приходим к топологическому подходу абстрактного описания систем.

При этом может быть использован язык общей топологии или ее ветвей, именуемых гомологической топологией, алгебраической топологией и т.д.

Логико-математический подход описания систем нашел широкое применение для: формализации функционирования автоматов; задания условий функционирования автоматов; изучения вычислительной способности автоматов.

При любом процессе управления или регулирования, осуществляемом живым организмом или автоматически действующей машиной либо устройством, происходит переработка входной информации в выходную. Поэтому при теоретикоинформационном подходе абстрактного описания систем информация выступает как способ взаимодействия объектов и явлений, которые посредством отражения передаются от одного объекта к другому и запечатлеваются в его структуре (возможно, в измененном виде).

Отображение множества состояний источника во множество состояний носителя информации называется кодированием, а образ состояния при выбранном способе кодирования — кодом этого состояния.

Абстрагируясь от физической сущности носителей информации и рассматривая их как элементы некоторого абстрактного множества, а способ их расположения — как отношение в этом множестве, приходят к абстрактному понятию кода информации как способа ее представления. При таком подходе любая система представляется в виде кодирующего устройства, т.е. входы в систему представляются в виде исходной информации, а выходы — в виде информации, преобразованной по формальным правилам.

Кибернетический подход 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. Система представляется как объект управления, двигающийся к определенной цели.

Эвристический подход абстрактного описания систем предусматривает поиски удовлетворительного решения задач управления в связи с наличием в сложной системе человека. Эвристика — это догадка, основанная на общем опыте решения родственных задач. Изучение интеллектуальной деятельности человека в процессе управления имеет очень большое значение. Моделируется человеческое мышление, интуиция.

Таким образом, обзор уровней абстрактного описания систем показывает, что выбор подходящего метода формального описания при изучении той или иной реальной системы является всегда наиболее ответственным и трудным шагом в теоретико-системных построениях. Эта часть исследования почти не поддастся формализации и во многом зависит от эрудиции исследователя, его профессиональной принадлежности, целей исследования и т.д. Наибольшее значение в настоящее время в абстрактной теории систем придается теоретико-множественному, теоретико-информационному и кибернетическому подходам описания систем.

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 пио отражают строго определенный исход детерминированной операции)

2 - условие риска (определяются вероятностью или стохастическим характером исходной операции

3 - критерий условий неопределенности (определяется если пио 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.

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.

Следующий метод

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

o - выходная функция сопоставляющая переходу множества его выходных позиций

для моделирования систем используются понятия события и условия.

Одним из центральных понятий теории систем является поня­тие системы, определенное в теоретико-множественных терминах:

где V, — вес компоненты; iÎI — декартова произведения ÄVi , называемые объектами системы S; I — множество индексов. В кибернетике наибольший интерес представляют системы с дву­мя объектами — входным объектом X и выходным объектом Y:



Основными причинами определения системы как теоретико-множественного отношения являются следующие:

1. Система определяется в терминах ее наблюдаемых свойств или, точнее говоря, в терминах взаимосвязей между этими свой­ствами, а не тем, что они на самом деле собой представляют (т. е. не с помощью физических, химических, биологических, социа­льных или других явлений). Это вполне согласуется с природой системных исследований, направленных на выяснение организации и взаимосвязи элементов системы, а не на изучение конкретных механизмов в системе.

2. Определение системы как отношения вида (3.1) является предельно общим. Конечно, различным системам отвечают и различные способы задания описания (дифференциальные уравнения, булева алгебра, графы и т. д.), но все они есть не более чем отношения вида (3.1). В условиях предельно нечеткой инфор­мации, когда систему удается описать лишь качественно, все словесные утверждения в силу их лингвистических функций определяют отношения типа (3.1). Действительно, каждое высказывание содержит две основные лингвистические категории: термы (денотаты) и функторы. Напомним, что термы используются для обозначения объектов, а функторы — для обозначения отношения между ними. И для каждого правильного множества словесных утверждений существует отношение (в математическом смысле слова), описывающее формальную взаимосвязь между объектами. Таким образом, система всегда является отношением в смысле (3.1), а уже более узкие классы систем определяются более точно своими специфическими средствами.

3. Системы часто задаются с помощью некоторых уравнений относительно соответствующих переменных. Каждой такой переменной можно поставить в соответствие некоторый объект системы, описывающей область значений соответствующей переменной. Утверждая, что система описывается системой уравнений относительно некоторого множества переменных, в сущности считают, что система есть отношение над соответствующими объектами, порожденными этими переменными (по одному объекту на каждую переменную, область значений которой он представляет). При этом любая комбинация элементов этих объектов, принадлежащая этому отношению, удовлетворяет исходной системе уравнений.

Под отношением понимается подмножество конечной декар­товой степени Аn = А ´ А ´ ... ´A данного множества А, т. е. подмножество систем (a1, a2, ..., an) из n элементов множества А.

Подмножество RМ.Аn называется n-местным или n-арным отношением в множестве А. Число n называется рангом или типом отношения R. Множество всех n-арных отношений в множестве А относительно операций И и З является булевой алгеброй.

Для построения теории систем на теоретико-множественном уровне, исходя из определения (3.1), необходимо наделить систему как отношение некоторой дополнительной структурой. Это можно сделать двумя способами:

ввести дополнительную структуру для элементов объектов системы; например, рассматривать сам элемент vi,О Vi как некоторое множество с подходящей структурой;

ввести структуру непосредственно для самих объектов системы Vi, iОI.

Первый способ приводит к понятию (абстрактных) временных систем, а второй — к понятию алгебраических систем.