

## Лекции

### Информационные процессы

Сбор

Поиск

Хранение

Обработка

Передача информации - это есть перемещение данных в пространстве от источника до потребителя; перемещение данных с использованием тех или иных сигналов в среде.

Защита информации - организация определенных мер с целью предотвращения потери повреждения или злоумышленного использования информации

Использование информации - процесс какого-либо принятия решений основываясь на каких-либо данных.

Все процессы направлены на оперирование с информацией. Информация связана с разными носителями, световыми звуковыми волнами.

Материальный объект который используется для передачи данных в пространстве и времени называется носителем информации.

Запись информации реализуется с помощью изменения свойств информации.

Носители информации коротко существующие используются для передачи информации. Пример, звуковые волны, радио волны, оптическое излучение.

Долгосуществующие типы носителей информации используются для хранения информации. Пример, бумага, магнитные носители, диски, флеш-память.

Информация -> данные -> сведения -> сигналы

Главный процесс обработка информации

Аналоговая обработка сигналов - это любая обработка производящая над аналоговыми сигналами с помощью аналоговых средств. В более узком смысле это специальный математический алгоритм который обрабатывает сигнал представленный аналоговой электроникой, в которой мат. значения переменной представлены непрерывными физическими величинами (напряжение, ток).

Ошибки в изменении аналоговых параметров (физ величин) могут приводить к ошибкам при обработки сигналов.

Методы при обработки аналоговых сигналов: аналоговая обработка сигналов или процессов включает в себя все базовые математические операции сигналов, или данных, или информации (зависит от уровня восприятия). Обработка информации также позволяет выполнять операции с данными - фильтрация, классификация, интегрирование и дифференцирование.

Обработка сигналов или информации любой сложности осуществляется путем комбинации 3 основных радиоэлектронных компонентов, - транзистор, резистор, конденсатор.

Цифровая обработка сигналов ( информации ) - это способы обработки сигналов на основе численных методов с использованием цифровой вычислительной техники. Любой непрерывный или аналоговый сигнал может быть подвергнут дискретизации по времени и квантованию по уровню (оцифровке). Таблицу значений при помощи тех или иных мат. Алгоритмов преобразуется в сигнал имеющий требуемые свойства. Процесс дальнейшего преобразования сигналов называется фильтрацией, а устройство фильтром. Фильтр должен успевать обработать сигнал до следующего сигнала. Фильтр и обработка должны работать в режиме реального времени. Для обработки сигналов в процессе фильтрации в реальном времени применяют специальные вычислительные устройства, цифровые сигнальные процессоры. Источники - непрерывный сигнал, прерывистый сигнал или информация записанная на устройстве.

Существуют два основных метода обработки сигналов:

1. Обработка по временной составляющей
2. Обработка по частотной составляющей

Математика основывается на различного вида преобразованиях Фурье.

Временная используется в цифровых осциллографах и приборах основанных на использовании осциллографов.

Частотная используется в анализаторах спектра сигнала.

При обработке сигналов и изображений используется математический аппарат основанные на представлении сигналов в виде коротких волн или вейвлетов. С их помощью обрабатываются не стационарные сигналы, сигналы с разрывами или другими особенностями. Пример, с помощью вейвлетов анализируется вирусная атака.

Основные виды обработки для цифровой обработки сигналов:

1. Линейная фильтрация - выбор сигнала в определенной частотной области
2. Синтез - создание определенных фильтров согласованных с сигналами
3. Частотное разделение каналов
4. Дифференциаторы , корректоры характеристик информационных каналов.
5. Спектральный анализ - обработка информации в различном виде. (Речь звук сейсмическая активность, распознавание образов)
6. Частотно временной анализ. Он связан с компрессией данных, может применяться например, компьютерной графике при обработке изображений, а также в гидро-радиолокации и задачах обнаружения сигналов
7. Адаптивная фильтрация. Используется для распознавания речи, изображения и образов, подавления шума.
8. Нелинейная обработка. По сути вычисление корреляций.
9. Медианная фильтрация
10. Многоскоростная обработка - интерполяция (увеличение) или метод децимации (уменьшение) частоты дескритизации обработки сигналов в многоскоростных системах телекоммуникаций. (Современные аудио системы с активным электронным управлением (звуковые платы))
11. Процесс обнаружения сигнала или информации на фоне шумов и помех

1.04

<b>Подходы в системном анализе</b>	<b>Характеристика подходов в системном анализе</b>
------------------------------------	--

<p><b>Систе мный</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Несводимость свойств целого к сумме свойств элементов</li> <li>• Поведение системы определяется как особенностями отдельных элементов, так и особенностями ее структуры</li> <li>• Существует зависимость между внутренними и внешними функциями системы</li> <li>• Система находится во взаимодействии с внешней средой, обладает соответствующей ей внутренней средой</li> <li>• Система представляет собой развивающуюся целостность</li> </ul>
<p><b>Струк турно- функц иональ ный</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выявление структуры (или функций) системы</li> <li>• Установление зависимости между структурой и функциями системы</li> <li>• Построение соответственно функций (или структуры) системы</li> </ul>
<p><b>Конст руктив ный</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Реалистический анализ проблемы</li> <li>• Анализ всех возможных вариантов разрешения проблемы</li> <li>• Конструирование системы, действие по разрешению проблемы</li> </ul>

<p><b>Комплексный</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассмотрение всех сторон, свойств, многообразия структур, функций системы, ее связей со средой</li> <li>• Рассмотрение их в единстве</li> <li>• Выяснение степени значимости взятых в единстве характеристик системы в ее сущности</li> </ul>
<p><b>Проблемный</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выделение проблемы как противоречия между какими-либо сторонами объекта, определяющими его развитие</li> <li>• Определение типа проблемы, ее оценка</li> <li>• Выработка способов разрешения проблемы</li> </ul>
<p><b>Ситуационный</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выделение проблемного комплекса, лежащего в основе ситуации</li> <li>• Выделение основных характеристик ситуации</li> <li>• Установление причин возникновения ситуации и следствий их развертывания</li> <li>• Оценка ситуации, её прогнозирование</li> <li>• Разработка программы деятельности в данной ситуации</li> </ul>
<p><b>Инновационный</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Констатация проблемы обновления</li> <li>• Формирование модели нововведения, обеспечивающего разрешение проблемы</li> <li>• Внедрение нововведения</li> <li>• Управление нововведением, его освоение и реализация</li> </ul>

<p><b>Нормативный</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Констатация проблемы системы</li> <li>• Установление рациональных норм системы</li> <li>• Преобразование системы в соответствии с нормами</li> </ul>
<p><b>Целевой</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение цели системы</li> <li>• Декомпозиция цели на простые составляющие</li> <li>• Обоснование целей</li> <li>• Построение «дерева целей»</li> <li>• Оценка экспертами всех «ветвей» «дерева целей» относительно времени и ресурсов достижения</li> </ul>
<p><b>Деятельностный</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение проблемы</li> <li>• Определение объекта деятельности Формулировка целей и задач деятельности</li> <li>• Определение субъекта деятельности Формирование модели деятельности</li> <li>• Осуществление деятельности</li> </ul>

<p><b>Морфологический</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Максимально точное определение проблемы</li> <li>• Нахождение наибольшего числа в пределах всех возможных вариантов разрешения проблемы</li> <li>• Реализация системы путем комбинирования основных структурных элементов или признаков</li> <li>• Применение методов морфологического моделирования: систематического покрытия поля; отрицания и конструирования; морфологического ящика; сопоставления совершенного с дефектным, обобщения и др.</li> </ul>
<p><b>Программно-целевой</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение проблемы</li> <li>• Формулирование целей</li> <li>• Построение программы достижения целей</li> </ul>

<p><b>Тип знани я</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Философские методы (диалектический, метафизический и т.п.)</li> <li>• Общенаучные методы (системный, структурно-функциональный, моделирование, формализация и т. п.)</li> <li>• Частнонаучные методы (свойственны для конкретной науки: методы моделирования социальных, биологических систем и т. п.)</li> <li>• Дисциплинарные методы (применяются в той или иной дисциплине, входящей в какую-нибудь отрасль науки, семиотические, лингвистические и т. п.)</li> </ul>
<p><b>Спос об реал изаци и</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интуитивные методы («мозговая атака», «сценарии», экспертные методы и т. п.)</li> <li>• Научные методы (анализ, классификация, системного моделирования, методы логики и теории множеств и т. п.)</li> </ul>
<p><b>Выпо лняе мые функ ции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы получения информации (системное наблюдение, описание, экспертные методы, игровые методы и т. п.)</li> <li>• Методы представления информации (группировка, классификация и т. п.)</li> <li>• Методы анализа информации (классификация, обобщение, методы анализа информационных систем и т. п.)</li> </ul>

<p><b>Уров ень знани я</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоретические методы (анализ, синтез, теоретизация и т. п.)</li> <li>• Эмпирические методы (игровые методы, морфологические методы, экспертные оценки и т. п.)</li> </ul>
<p><b>Форм а предс тавле ния знани я</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Качественные методы, опирающиеся на качественный подход к объекту (метод «сценариев», морфологические методы)</li> <li>• Количественные методы, использующие аппарат математики (метод «Дельфи», статистические методы, методы теории графов, комбинаторики, кибернетики, логики, теории множеств, лингвистики, исследования операций, семиотики, топологии и т. п.)</li> </ul>

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.



Условно первые четыре уровня относятся к высшим уровням описания систем, а последние четыре — к низшим.

Высшие уровни описания систем. Лингвистический уровень 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 удастся с предметами или процессами действительности каким-то образом сопоставлять некоторые стабильные, неизменные понятия.

Понятие о высказывании на данном абстрактном языке означает, что имеется некоторое предложение (формула), построенное на правилах данного языка. Предполагается, что эта формула содержит варьируемые переменные, которые только при определенном их значении делают высказывание истинным.

Все высказывания делят обычно на два типа. К первому причисляют «термы» (имена предметов, члены предложения и т. д.) — высказывания, с помощью которых обозначают объекты исследования, а ко второму — «функторы» — высказывания, определяющие отношения между термами.

С помощью термов и функторов можно показать, как из лингвистического уровня абстрактного описания (уровня высшего ранга) как частный случай возникает теоретико-множественный уровень абстрагирования (уровень более низкого ранга).

Термы — некоторые множества, с помощью которых перечисляют элементы, или, иначе, подсистемы изучаемых систем, а функторы устанавливают характер отношений между введенными множествами. Множество образуется из элементов, обладающих некоторыми свойствами и находящимися в некоторых отношениях между собой и элементами других множеств. (Следовательно, автоматизированные системы управления (АСУ) вполне подходят под такого рода определение понятия «множество». Это доказывает, что построение сложных систем на теоретико-множественном уровне абстракции вполне уместно и целесообразно.

На теоретико-множественном уровне абстракции можно получить только общие сведения о реальных системах, а для более конкретных целей необходимы другие абстрактные 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.

Так, если связи между элементами рассматриваемых множеств устанавливаются с помощью некоторых однозначных функций, отображающих элементы множества в само исходное множество, то приходим к абстрактно-алгебраическому уровню описания систем. В таких случаях говорят, что между элементами множеств установлены нульарные (никакие, отсутствующие), унарные, бинарные (двойные,

двойственные), тернарные отношения и т. д. Если же на элементах рассматриваемых множеств определены некоторые топологические структуры, то в этом случае приходим к топологическому уровню абстрактного описания систем. При этом может быть использован язык общей топологии или ее ветвей, именуемых гомологической топологией, алгебраической топологией и т. д.

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

Отображение множества состояний источника во множество состояний носителя информации называется способом кодирования, 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 код информации можно рассматривать как математическую модель, т. е. абстрактное множество с заданными на нем предикатами. Эти предикаты определяют тип элементов кода и расположение их друг относительно друга.

Предикат — одно из фундаментальных понятий математики — условие, сформулированное в терминах точного логико-математического языка. Предикат содержит обозначения для произвольных объектов некоторого класса (переменные). При замещении переменных именами объектов данного класса предикат задает точно определенное высказывание.

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.

Эвристика вообще — это прием, позволяющий сокращать количество просматриваемых вариантов при поиске решения задачи. Причем этот прием не гарантирует наилучшее решение.

Например, человек, играя в шахматы, пользуется эвристическими приемами выработки решения, так как продумать весь ход игры с начала до конца практически невозможно из-за слишком большого числа вариантов игры (надо обдумать около  $10^{120}$  вариантов). Если на один вариант затрачивать всего 10 с, а в году около  $3 \cdot 10^7$  с, то при 8-часовой работе без выходных дней и отпуска человек способен просчитать в год не более  $(1/3 \cdot 3 \cdot 10^7)/10 = 10^6$  вариантов. Следовательно, на перебор всех возможных вариантов шахматной партии понадобится одному человеку  $10^{14}$  лет.

Поэтому в настоящее время бурно развивается эвристическое программирование — программирование игровых ситуаций, доказательства теорем, перевода с одного языка на другой, дифференциальной диагностики, распознавания образов (звуковых, зрительных и т. д.).

Большое внимание сейчас уделяется созданию искусственного и гибридного интеллекта. При этом важное значение играют решение проблемы иерархически организованного перебора, создание и разработка методов отсекающего заведомо невыгодных путей.

Понятие «автомат» имеет следующие значения:

- 1) устройство, выполняющее некоторый процесс без непосредственного участия человека. В глубокой древности это часы, механические игрушки, со второй половины XVIII в. Широкое применение в промышленности для замены физического труда человека; в 40 — 50-х годах XX в. появились автоматы для выполнения некоторых видов умственного труда; автоматические вычислительные машины и другие кибернетические устройства. Применение автоматов значительно повышает производительность труда, скорость и точность выполнения операций. Освобождает человека от утомительного однообразного труда, для защиты человека от условий, опасных для жизни или вредных для здоровья. Автоматы используются там, где невозможно присутствие человека (высокая температура, давление, ускорение, вакуум и т. д.);
- 2) математическое понятие, математическая модель реальных (технических) автоматов. Абстрактно автомат можно представить как некоторое устройство («черный ящик»), имеющее конечное число входных и выходных каналов и некоторое множество внутренних состояний. На входные каналы извне поступают сигналы, и в зависимости от их значения и от того, в каком состоянии он находился, автомат переходит в следующее состояние и выдает сигналы на свои выходные каналы. С течением времени входные сигналы изменяются, соответственно изменяются и состояние автомата, и его выходные каналы. Таким образом, автомат функционирует во времени;
- 3) в узком смысле автомат употребляется для обозначения так называемых синхронных дискретных автоматов. Такие автоматы имеют конечные множества значений входных и выходных сигналов, называемых входным и

выходным алфавитом. Время разбивается на промежутки одинаковой длительности (такты): на протяжении всего такта входной сигнал, состояние и выходной сигнал не изменяются. Изменения происходят только на границах тактов. Следовательно, время можно считать дискретным  $t=1,2, \dots, n$ .

При любом процессе управления или регулирования, осуществляемом живым организмом или автоматически действующей машиной либо устройством, происходит переработка входной информации в выходную. Поэтому при теоретико-информационном уровне абстрактного описания систем информация выступает как свойство объектов и явлений (процессов) порождать многообразие состояний, которые посредством отражения передаются от одного объекта к другому и запечатлеваются в его структуре (возможно, в измененном виде).

Прагматическая мера информации служит для определения её полноты (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 ценности 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 (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 растёт семантическая пропускная способность информационной системы для получения одних и тех же сведений требуется преобразовать меньший объём данных

Коэффициент содержательности отражает семантический аспект.

Можно использовать коэффициент информативности

Достаточность

Преобразование достигается путем согласования семантической формы информации с тезаурусом пользователя

Достаточность

Преобразование достигается путем согласования семантической формы информации с тезаурусом пользователя

Характер функционирования информационной системы, в первую очередь параметр надёжности

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.

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.

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;

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 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 позволяют 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 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 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.



Основной проблемой оценки эффективности

<https://studme.org/109946/informatika/kolichestvennye..>

Описание систем на абстрактных множествах  
термы используются для обозначения самих информационных объектов, а  
функторы для обозначения отношений между ними.

<https://cyberpedia.su/10x7e2c.html>

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