**Институт: информационных технологий**

**Форма обучения: очная**

**Специальность: 09.04.04 Программная инженерия, специализация «Разработка программно-информационных систем»**

**Курс: 1, Магистратура, группа 12-25РПм**

**Предмет: «ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ И ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ»**

**Для разработки учебного материала использованы данные открытых источников**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №1.**

**ТЕМА: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА**

**КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ**

**Информационный анализ** выполняется с целью исследования количественных и качественных характеристик информации, используемой в системе управления. **Объектами** исследования являются информационные потоки и массивы данных, формируемые в процессе управления, методы и средства их передачи, обработки, хранения, представления, ввода и вывода. В процессе анализа используются следующие показатели: объем и скорость передачи информации; достоверность передаваемых сообщений; направление информационных потоков; характеристики методов обработки информации и совершаемые при этом ошибки; качественный состав информации.

При определении **количественных значений** информационных показателей и оценке их влияния на обобщенные показатели системы используются различные табличные (матричные) и графические модели, отражающие состав, основные показатели и характер взаимодействия информационных потоков. Основой для формирования информационных моделей могут служить структурные и функциональные модели, разработанные с учетом информационных характеристик.

На основании результатов информационного анализа вырабатываются предварительные рекомендации по разработке информационного обеспечения системы управления, включая способы передачи, обработки и представления информации, состав информации, необходимой для нормального функционирования системы, структуру информационного обмена и др.

Информационный анализ общественных систем управления направлен на исследование информационных массивов и потоков с учетом всех видов взаимодействия элементов систем: человек – человек; человек – машина; машина – машина.

Однако, наряду с проблемами автоматизации процессов передачи, обработки, хранения и представления информации, при информационном анализе общественных систем, решаются проблемы совершенствования традиционно используемых в общественных системах методов и средств неавтоматизированного информационного обеспечения, включающих: перечень и содержание используемых в процессе взаимодействия «человек – человек» документов, порядок их оформления учета и доставки; методы сбора и обработки неформализованных сообщений; организацию информационного взаимодействия должностных лиц и органов управления в процессе принятия решений и их выполнения; перечень, содержание и формы приказов, докладов и донесений, формируемых в ходе текущего управления.

В свою очередь, **системный анализ**, чьи основы являются достаточно древними, - все же сравнительно молодая наука (сравнима по возрасту, например, с кибернетикой). Хотя она и активно развивается, ее определяющие понятия и термины недостаточно формализованы (если это вообще возможно осуществить). Системный анализ применяется в любой предметной области, включая в себя как частные, так и общие методы, и процедуры исследования.

Эта наука, как и любая другая, ставит своей целью исследование новых связей и отношений объектов и явлений. Но, тем не менее, основной проблемой нашей науки является исследование связей и отношений таким образом, чтобы изучаемые объекты стали бы более управляемыми, изучаемыми, а "вскрытый" в результате исследования механизм взаимодействия этих объектов - более применимым к другим объектам и явлениям. Задачи и принципы системного подхода не зависят от природы объектов и явлений.

**Система** - объект или процесс, в котором элементы-участники связаны некоторыми связями и отношениями.

**Подсистема** - часть системы с некоторыми связями и отношениями.

Любая система состоит из подсистем, подсистема любой системы может быть сама рассмотрена как система. Границы рассматриваемой системы определяются доступными ресурсами и окружением.

**Состояние системы** - фиксация совокупности доступных системе ресурсов (материальных, энергетических, информационных, пространственных, временных, людских, организационных), определяющих ее отношение к ожидаемому результату или его образу. Это "фотография" механизма преобразования входных данных системы в выходные данные.

**Задача** - некоторое множество исходных посылок (входных данных к задаче), описание цели, определенной над множеством этих данных, и, можетбыть, описание возможных стратегий достижения этой цели или возможных промежуточных состояний исследуемого объекта.

**Проблема** - описание, хотя бы содержательное, ситуации, в которой определены: цель, достигаемые (достижимые, желательные) результаты и, возможно, ресурсы и стратегия достижения цели (решения). Проблема проявляется поведением системы.

Отношение r, определенное над элементами заданного **множества** Х, - это некоторое правило, по которому каждый элемент х Х связывается с другим элементом (или другими элементами) у Х. Отношение r называется n-рным отношением, если оно связывает n различных элементов X. Множество пар (х,у), которые находятся в бинарном (2-рном) отношении друг к другу, - подмножество декартового множества X×Y. Отношение r элементов х Х, y Y

обозначают как , r(x,y) или r(X,Y).

## Вопросы для теоретической подготовки

1. Определение информационного анализа.
2. Объекты информационного анализа.
3. Для чего применяется информационный анализ?
4. Что такое системный анализ?
5. Что входит в предметную область системного анализа?
6. Каковы основные системные методы и процедуры?
7. Что такое цель, структура, система, подсистема, задача, решение задачи, проблема?
8. Каковы основные признаки и топологии систем?
9. Каковы их основные типы описаний?
10. Каковы этапы системного анализа? Каковы основные задачи этих этапов?

**Примеры выполнения заданий информационного анализа**

Пример 1

Постройте граф, отображающий состав и структуру мотопехотного батальона армии вероятного противника по следующему описанию. Определите тип структуры.

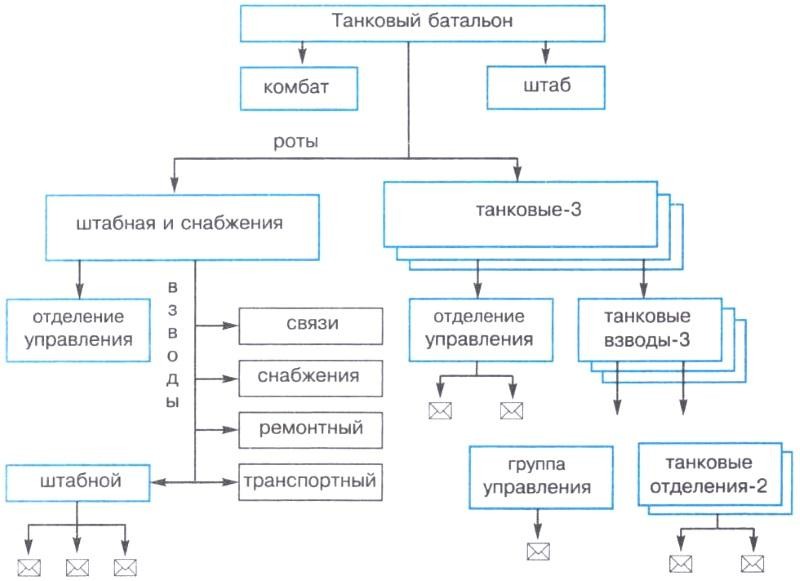
Батальон на БМП (боевых машинах пехоты) имел численность 764 человека. Во главе батальона стоял командир, которому подчинялись штаб и 5 рот: штабная и снабжения, минометная и три мотопехотные. Рота штабная и снабжения состояла из управления и трех взводов: штабного, связи и снабжения. В штабном взводе было четыре отделения: штабное, мотоциклистов, транспортное и разведывательное. Во взводе связи было три отделения радиосвязи и два отделения проводной связи. Во взводе снабжения было четыре отделения: материально-технического обеспечения, продовольственного снабжения, транспортное и санитарное. Минометная рота состояла из управления, двух отделений передового наблюдения, отделения обеспечения и шести расчетов 120-мм

минометов.

Каждая мотопехотная рота (163 чел.) имела в своем составе три мотопехотных взвода по 48 чел. Каждый взвод состоял из группы управления и четырех мотопехотных отделений по 10 чел. Отделение делилось на две группы: первая — командир машины, наводчик-оператор (БМП оснащался пушкой калибра 20 мм и двумя пулеметами) и механик-водитель; вторая — командир отделения, пулеметчик, гранатометчик, огнеметчик и три стрелка.

Решение

Последовательно анализируя текст изображаем его на графе:



После графического представления системы определим тип структуры. К базовым топологиям систем относятся иерархическая структура, структура линейного типа, структура сетевого типа, структура матричного типа. Если система объединяет несколько типов структур, такую систему называют смешанной. В данном примере представлена смешанная иерархически-линейная структура.

Пример 2

Определить тип отношения равенства чисел.

Решение

Для определения типа отношений вспомним их классификацию:

* 1. отношение тождества;
  2. рефлексивное отношение;
  3. тpанзитивное отношение;
  4. симметричное отношение;
  5. обратное отношение.

Бинарное отношение равенства чисел "=" - рефлексивное (так как x=x), симметричное (так как x=y => y=x), транзитивное (так как x=>y, y=>z => x=>z).

## Задания для самостоятельного решения

1. Постройте граф классификации биологической системы по следующему описанию. Согласно биологической классификации, выделяют три империи (надцарства): археобактерии, эукариоты и прокариоты. К империи эукариотов относятся царства грибов, растений и животных. К царству животных относятся типы членистоногих, моллюсков, иглокожих, кишечнополостных, хордовых и др. К типу хордовых относятся классы рыб, амфибий, рептилий, млекопитающих, птиц. К классу млекопитающих относятся отряды китов, ластоногих, хищных, грызунов, копытных и др. К отряду хищных относятся семейства медвежьих, енотовых, псовых, виверровых, кошачьих и др. К семейству псовых относятся роды лисиц, енотовидных собак, собак, фенеков, песцов и др. К роду собак относятся виды собак домашних, волков, шакалов, койотов. К виду собак домашних относятся овчарки, спаниели, водолазы, сенбернары, доги, болонки и др.
2. Постройте граф классификации в русском языке по следующему описанию, определите тип структуры системы. Предложения в русском языке классифицируются по составу, по интонации и по цели высказывания. По составу предложения делятся на нераспространенные и распространенные. Нераспространенные предложения состоят только из двух членов: подлежащего и сказуемого. Пример нераспространенного предложения:

«Птицы прилетели». Распространенные предложения состоят из подлежащего, сказуемого и второстепенных членов предложения. Пример распространенного предложения: «Ранней весной прилетели первые птицы». По интонации предложения делятся на восклицательные («Пришла весна!») и невосклицательные («Пришла весна.»). По цели высказывания предложения делятся на повествовательные, вопросительные и побудительные. Повествовательное предложение: «Мы собрали много грибов и ягод.». Вопросительное предложение: «Вы собрали много грибов и ягод?». Побудительное предложение: «Собирайте грибы и ягоды!».

1. Постройте последовательность действий при производстве конфет и определите тип структуры системы.

С помощью плунжерных насосов-дозаторов с регулируемым ходом плунжера сироп и другие компоненты перекачивают в секционный смеситель с паровым обогревом и лопастной мешалкой. Из смесителя подготовленная рецептурная смесь подается насосом в змеевиковую варочную колонку, где уваривается при давлении пара на 400-500 кПа до температуры 116-120°С. Уваренный сироп проходит через пароотделитель и затем поступает в помадосбивальную машину ШАЕ-800. Помадный сироп из приемной воронки поступает в шнек сбивальной машины, где сбивается и охлаждается. После сбивания масса поступает в сборник, из него подается в темперирующую машину М2-Т-250 с мешалкой и пароводяным обогревом. В процессе темперирования в помадную массу добавляют рецептурные компоненты:

эссенцию, кислоту, вино, подварки, масло и др., все тщательно перемешивают в течение 15-20 мин.

1. Определить составляющие системы, представить систему графически, определить тип структуры для следующих систем:

а) Школа; б) Рынок;

в) Республика; г) Птицеферма; д) Зоопарк;

е) Факультет;

ж) Детский сад; з) Гостиница; и) Город;

к) Министерство; л) Метро

1. Представить систему графически, определить тип структуры для следующих систем:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2  а) *T*𝑖𝑘 = (−1 | −1  1 | 0  0); |
| 0 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 2 |
| б) *T*𝑖𝑘 = ( 1 | 0 | −1) ; |
| −5 | 2 | 10 |
| 4 | 0 | 0 |
| в) *T*𝑖𝑘 = (15 | 3 | −3). |
| −2 | 10 | −1 |

1. Постройте граф управления группы компаний «Связной» по представленному описанию, определить тип структуры.

В розничном подразделении «Связного» (сами салоны) действует следующая структура управления:

Управляющий магазином – руководитель одного магазина, в подчинение у которого находятся менеджеры по продажам и менеджеры по продажам финансовых продуктов. Задачи и суть работы весьма разносторонние, начиная от контроля качества работы магазина и повышения эффективности экономики, заканчивая решением мелких проблем с покупателями;

Оперативный менеджер (ОМ) – курирует от 5 до 30 торговых точек, непосредственный руководитель управляющих магазинами;

Управляющий менеджерами (УМ) – контролирует 5-10 оперативных менеджеров в одном субъекте (Москва, Московская область и т.д.);

Директор по торговым операциям (ДТО) – контролирует работу УМ в 1 из 9 «регионов» (ЮГ, Поволжье, Санкт-Петербург, Москва, Московская область, дальний Восток, Урал, Сибирь).

1. По описанию структуры компьютера составить графическое представление системы и определить тип структуры системы.

Системный блок – это блок, внутри которого находятся основные комплектующие компьютера. Он состоит из корпуса, блока питания, материнской платы, процессора, оперативной памяти, видеокарты, жесткого диска, опционально дивидирома (DVD-ROM). Материнская плата – это печатная плата, на которую устанавливаются все комплектующие: процессор, оперативная память, видеокарта, жесткие диски и другие. Потому ее и назвали материнская, так как она питает все эти компоненты. Процессор – это сердце компьютера. Он обрабатывает весь входящий поток информации, распределяя его между остальными комплектующими. Состоит из текстолита, на который крепятся микроконтроллеры и установлен кристалл – в нем и происходят все вычисления. Покрывается металлической крышкой.

1. Проверить отношения на тождественность, рефлексивность, транзитивность и симметричность:

а) Отношение параллельности прямых или плоскостей; б). Отношение подобия треугольников;

в) Отношение пропорциональности ***Р*** между парами чисел (*X, Y*) и (*Z*, *T*): (*X, Y*)***P***(*Z, T*), если *X/Y = Z/T*;

г) Отношение «быть одноклассниками» между учащимися школы;

д) Упоминавшееся выше отношение между целыми числами – «иметь одинаковые остатки от деления на 7».

1. Проверить отношения на тождественность, рефлексивность, транзитивность. Составить обратное отношение

а) отношения эквивалентности; б) отношение равенства ;

в) отношение сравнимости по модулю;

г) отношение параллельности прямых и плоскостей; д) отношение подобия геометрических фигур;

е) отношения нестрогого порядка;

ж) отношение нестрогого неравенства .

1. Привести 3 примера рефлексивного отношения и проверить его на транзитивность, симметричность и эквивалентность.

**ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ**

**1.Результаты выполнения практического занятия оформляются и направляются для проверки и оценивания в виде файла MS Word**. Если предусмотрено в задании практического занятия выполнение расчетов или создание презентаций, то направляются и файлы, созданные в программных продуктах, которые использовались для выполнения таких заданий.

**Имя файла** должно содержать следующую информацию:

* + ФИО студента;
  + шифр учебной группы;
  + форму обучения;
  + название дисциплины, номер практического занятия

**Пример: ИвановИИ\_12-25РПм\_ТМИА\_ПР1.**

**2.Электронная версия отчета по практическому занятию в обязательном порядке содержит:**

* титульный лист, на котором должны быть отображены следующие реквизиты: название факультета, форма обучения, номер группы, номер и тема практического занятия, фамилия и инициалы студента;
* выполненные и корректно оформленные задания практического занятия

**Выполненные и надлежащим образом оформленные результаты практических занятий высылаются студентами старостам групп. Старосты групп собирают эти работы, архивируют и одним файлом отправляют преподавателю для проверки и оценивания. Пример имени файла:**

**12-25РПм\_ТМИА\_ПР1.**

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Информационный анализ: учебное пособие / Т.В. Бернгардт; Омский гос. ун-т им. Ф.М. Достоевского. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2018. – 72 с.
2. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Электронные текстовые данные. - Москва : Юрайт, 2019. — 304 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz-433246>
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебное пособие / В. Е. Гмурман. – 12-е издание, переработанное. – Москва: Высшее образование [и др], 2009. – 479 с.
4. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. – 2-е изд. испр.и доп. – Электронные текстовые данные. – Москва: Юрайт, 2017. – 347 с. – Режим доступа: [https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskaya-obrabotka-informacii-](https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskaya-obrabotka-informacii-399086%23page/1) [399086#page/1](https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskaya-obrabotka-informacii-399086%23page/1)
5. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Д. Колдаев. – Электронные текстовые данные – Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290>
6. Макдермотт, Иан. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. О'Коннор, И. Макдермотт. - 9-е изд. – Электронные текстовые данные. – Москва: Альпина Паблишер, 2016. - 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/913068> .
7. Стефанова, Н. Л. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс] : учебное пособие для организации самостоятельной работы студентов / Н. Л. Стефанова, В. И. Снегурова, О. В. Харитонова ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,2011.-134 с.–Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428337>
8. Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику [Текст] : учебное пособие для вузов. - 4-е изд. ; стер. - Москва : Высшая школа, 2003. - 384 с. : ил. - (Высшая математика). - Библиогр.: с. 370-372. - ISBN 5060046818.