

Введение в системный анализ

Домашнее задание №2

Аметов Имиль

12 октября 2020 г.

1. Что понимают под целью системы? Как связаны понятия цели и задачи?

Ответ: Из учебного пособия Н.Н. Горлушкина «Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем», страница 16, цитата: “Причиной и движущей силой любой деятельности является наличие *противоречия* между имеющимся и желаемым состоянием объекта”. Я это вижу следующим образом: существует система, которая находится в некотором состоянии A_1 , и есть некоторое противоречие (оно может быть экономическим, политическим, физическим, биологическим и прочим) в системе. Существует некоторое положение системы A_2 при котором это противоречие было бы устранено. В этом же учебном пособии приводится определение: “Цель — идеальное, мысленное предвосхищение результата деятельности и путей его достижения с помощью определённых средств.” То есть существуют некоторые средства и некоторые способы воздействия этими средствами на систему, таким образом, что система из состояния A_1 перейдёт в состояние A_2 и противоречие будет устранено. Если же пути и способы устранения противоречия не являются очевидными, то противоречие называется *проблемой*. А такая проблемная ситуация называется *задачей*.

На примере автореферата Аверченковой Е.Э.: Цитата: “Цель диссертационного исследования — разработать методологию управления региональной социально-экономической системой на основе анализа влияния внешней среды.” То есть, Елена Эдуардовна представляет себе какими средствами и какими способами можно разработать требуемую методологию управления и для достижения этой цели требуется разрешить некоторые промежуточные задачи, с помощью решения которых она достигнет своей цели.

2. Локальные цели системы и подсистемы — Как они могут быть связаны?

Ответ: Обычно, для достижения глобальной цели выполняются следующие действия: а) формулируют локальные цели, стоящие перед элементами системы и подсистемами; б) целенаправленно вмешиваются в работу системы. Таким образом, последовательно приближаются к цели.

Достижение локальных целей подсистемами приводит к достижению локальных целей общей системы.

3. Постройте декомпозицию целей, задачи подсистем для систем:

(а) Лифт

Рассмотрим лифт с противовесом.

В данной постановке вопроса не стоит никакого вопроса о задаче лифта, поскольку не указаны исходные данные и состояние системы и нет данных о конечном состоянии.

Что касается целей возлагаемых человеком на систему «Лифт», то я вижу следующие цели:

- i. Обеспечить комфортное, безопасное и удобное перемещение грузов и людей;

А. Безопасность;

- Пожаробезопасность;
- Контроль скорости перемещения лифта;
- Контроль перегруза;
- Управление дверями;
- Доведение кабины лифта до ближайшего этажа и открытие дверей в случае отключения электроэнергии;
- Амортизация лифта в случае падения;

В. Взаимодействие с человеком;

- Обработка нажатий кнопок на этажах;
- Обработка нажатий кнопок в кабине лифта;
- Возможность вызова диспетчера;

С. Подъём и опускание грузов и людей;

- Определение текущего состояния лифта и приведение его в требуемое состояние;

(b) Учебная группа

Основная цель — получение знаний и умений в рамках магистерской (бакалаврской и пр.) программы.

i. Взаимодействие с преподавателями:

- староста — осуществление централизованного взаимодействия между группой и преподавателями;
- личное взаимодействие;

ii. Обучение:

- посещение занятий (лекции, семинарские занятия, лабораторные работы);
- выполнение домашних и самостоятельных занятий;
- факультативная деятельность (изучение дисциплин не входящих в стандартные занятия);
- взаимопомощь в обучении;

iii. участие в мероприятиях:

- научные конференции, симпозиумы;
- спортивные;
- культурные;

(c) Дерево

Основная задача дерева как представителя флоры — вырасти из зёрнышка и дать максимально возможное количество потомства.

Для решения этой задачи участвуют:

- Фиксация на почве:
 - корень;
- Питание:
 - корень — всасывает из почвы полезные вещества;
 - крона — синтез новых полезных веществ с помощью фотосинтеза;
- Опора для кроны:
 - ствол дерева;
- Транспортировка и хранение полезных веществ:
 - ствол дерева;

(d) Диссертация

Основная цель диссертации — рассмотреть какую-либо проблему и найти пути её решения или доказать, что решения не существует.

Основную цель можно разбить на несколько подцелей:

- предоставление информации об учебном заведении, ФИО автора, название работы;
 - титульный лист;
- ориентация по материалу диссертации;
 - оглавление;
- сведения о научной работе;
 - введение;
 - основная часть;
 - заключение;
 - приложения;

- сведения о научной новизне и значимости работы;
 - введение;
 - дать сведения о применённых методах и полученных результатах;
 - основная часть;
 - заключение;
 - приложения;
 - сделать заключение о полученных результатах и перспективах дальнейшего развития темы;
 - заключение;
 - приложения;
 - сведения об источниках данных;
 - библиографический список;
4. Что понимают под организацией системы? Как соотносятся понятия упорядоченности и организованности системы? Как оценивается степень организованности системы?

Под организацией системы понимают такую структуру системы, которая позволяет системе с наименьшими затратами достигать целей.

Организованность — это характеристика системы, представляющая более высокую ступень упорядоченности системы. В организованной системе заложены способность снижения внутренней энтропии (беспорядка) и устойчивости к внешним возмущениям, выводящим из стабильного состояния.

Уровень организованности системы определяется по формуле

$$R = 1 - \frac{\mathcal{E}_{\text{реал}}}{\mathcal{E}_{\text{макс}}},$$

где $\mathcal{E}_{\text{реал}}$ — реальное или текущее значение энтропии (неопределённости) системы, $\mathcal{E}_{\text{макс}}$ — максимально возможная энтропия или неопределённость по структуре и функции системы.

5. Как повысить организованность системы “Учебная группа”?

Ответ: Для повышения организованности системы “Учебная группа” нужна, первым делом, идеология. По моим наблюдениям достаточно большое количество парней идут в вузы, в целом, и в магистратуру, в частности, только для того чтобы избежать призыва в армию. Но это слабая мотивация для вовлечения молодёжи в учёбу и вузовскую жизнь.

С развалом Советского Союза в Российской Федерации, как и во всех остальных пост-Советских странах, нет никакой работы с молодёжью. Нет никакой идеологии, но природа не терпит пустоты и в эту пустоту лезут различные представители как религиозных сект, так и экстремистских организаций предлагающие свою идеологию. Примером подобных экстремистских организаций является “АУЕ”¹, романтизирующая и пропагандирующая воровство и криминал. 17 августа 2020 года эта организация была признана экстремистской организацией. Причастность к этой организации теперь трактуется как экстремизм и карается по Уголовному кодексу.

Вторая мотивация — это, конечно, экономическая. Для подавляющего большинства молодёжи наука и образование больше не являются привлекательной сферой деятельности в связи с малыми заработками в этой сфере. Ну а если на заработки с научной деятельности не прожить, то зачем стараться?

6. Какие этапы характеризуют существование системы? Что понимают под развитием системы?

Ответ: В существовании любых систем присутствуют три основных этапа: развитие, зрелость, деградация.

Под развитием понимают увеличение порядка, рост организованности, увеличение информации, снижение энтропии системы.

7. Охарактеризуйте стадии развития системы “Программа для ЭВМ”.

Ответ: Steve Oualline в книге “Practical C Programming, 3rd Edition” приводит следующие этапы в развитии программ:

¹“Арестантский Уклад Един”, экстремистская организация, запрещённая в России

- *Требования.* На этом этапе в очень общих словах описывается что требуется от программы.
- *Техническое задание.* В документе с техническим заданием описываются некоторые детали программы: язык программирования, фреймворки, системные требования, условия функционирования программы и так далее.
- *Архитектура программы.* На этом этапе осуществляется выбор технологий программирования, создаются основные функции, процедуры и алгоритмы программы.
- *Процесс написания программы.* Воплощаются в виде текста программы все выбранные алгоритмы и объединяются воедино все функции и процедуры, создаётся интерфейс пользователя.
- *Тестирование.* Написанная программа подвергается процедурам тестирования. Здесь проверяются работа как отдельных узлов, функций и процедур программы, так и работа всей программы в целом. При обнаружении каких-либо недоработок и неправильной работы программы переходят к этапу отладки, если никаких проблем в тестировании не было обнаружено, то выполняется инспекция текста программы.
- *Отладка.* Выявляются причины не правильной работы программы. После обнаружения причин некорректной работы переходят к этапу “Процесс написания программы.”
- *Инспекция текста программы.* Выполняется анализ текстов программы, осуществляется документирование исходного кода, пишутся вспомогательные материалы к программе. При обнаружении каких-либо проблем переходят на этап “Техническое задание”, где обнаруженные проблемы заносятся в техническое задание. Если же нет никакой критики и ничего исправлять не надо, то переходят к следующему этапу.
- *Выпуск программы.* Формируется готовая исполняемая программа, осуществляется упаковка программы для развёртывания на машинах пользователей и полученные программные пакеты передаются конечным пользователям.
- *Сопровождение.* На этапе сопровождения осуществляется обучение конечных пользователей работе с программой, при обнаружении некорректного поведения программы или проблем с программой переходят на этап отладки.
- *Ревизия.* Собирается информация от конечных пользователей, их предложения и замечания. На основе собранной информации формируют дополнительные требования к программе и переходят к этапу “Техническое задание”.
- *Смерть программы.* В силу тех или иных обстоятельств (смена операционной системы, исчезновение программной ниши, возникновения новых технологий и прочее) наступает момент когда существующая программа перестаёт удовлетворять предъявляемым требованиям или попросту становится не нужна. В этом случае либо программой перестают пользоваться, либо создают новые технические задания.

8. Каковы критерии развития любой системы?

Ответ: Критериями развития системы являются: увеличение порядка, рост организованности, увеличение информации, снижение энтропии системы.

9. Сформируйте группы критериев развития системы “Человек — Компьютер”.

Ответ: Под “Компьютером” я понимаю не столько компьютер как вещь, сколько компьютер плюс программное обеспечение. В этом случае, происходит развитие как аппаратной части, так и программной составляющей. Опять же система “Человек — Компьютер” создаётся не просто как вещь в себе, не самоцель, а предназначена для решения каких-то проблем, или хотя бы для упрощения труда человека.

- *Увеличение порядка.* Проектировщики системы должны рассмотреть предметную область для которой они разрабатывают систему. Должны изучить как взаимодействуют между собой те или иные элементы этой области и если эта область уже обладает хорошим порядком, то проектировщики должны внедрением ЭВМ придать большую строгость, если же порядка в этой предметной области мало, следует изучить эту предметную область и вывести основные связи, которые в дальнейшем помогут привести хорошую структуру в эту область. Возможно, даже ценой реструктуризации этой области (правда не всегда возможна лёгкая реструктуризация).

- *Рост организованности:* Если после внедрения информационной системы в некоторую предметную область упрощается работа в этой предметной области, уменьшаются простои, затраты, становится проще контролировать эту предметную область, то можно заключить, что внедрение информационной системы пошло на пользу и организованность растёт.
- *Увеличение информации:* В данном случае критерием может служить накопление точной информации: как происходят явления в предметной области, как они протекают, каковы качественные и количественные изменения.
- *Снижение энтропии системы:* Если после внедрения информационной системы у пользователей упрощается получение информации о состоянии предметной области, устраняются белые пятна об этой области, то можно заключить что энтропия системы снижается, если же пользователь по-прежнему не ведаёт что происходит в системе, не знает о её текущих характеристиках, то делаем вывод, что энтропия не снизилась, а, возможно, даже повысилась.

10. Что понимают под адаптацией системы?

Под адаптацией понимают способность системы к обработке и использованию полезных для своего развития сигналов, которые поступают извне.

11. Опишите в общем виде (уровень наименований и взаимодействий потоков, подсистем и \или функций) взаимодействие адаптивной системы “Газета” с внешней средой.

Ответ: Каждое средство массовой информации можно разбить на следующие условные подсистемы:

- редакция (редакторы, журналисты, творческие и технические работники),
- рекламная служба,
- служба распространения (печатных номеров или эфирного сигнала)
- служба маркетинга,
- финансовая служба,
- юридическая служба,
- администрация

Полезными сигналами для печатного издания являются различные новости, которые происходят в стране и мире.

Обработкой этих сигналов занимаются элементы “журналисты”. Сигналы о новостях приходят к журналистам по разным каналам: из новостных агентств, от знакомых журналиста, из писем в редакцию, из других СМИ. В некоторых случаях журналисты наблюдают за событиями, находясь непосредственно в месте происшествий.

Полученный сигнал журналисты перерабатывают, уточняют, получают дополнительную информацию и на основе полученных сведений пишут статью.

Дальше вступают в дело корректоры и редакторы. Они выполняют исправление статьи, редактируют её подгоняя под требуемые параметры: объём слов, место расположения статьи в номере, важность и актуальность статьи.

Фотографы и дизайнеры подбирают оформление статьи, находят фотоиллюстрации, картинки, подбирают шрифты и цвета.

Главный редактор решает пустить эту статью в номер или отложить, переработать её или оставить как есть. На каком месте номера разместить статью и прочее.

Ещё одним немаловажным сигналом являются рекламодатели.

Рекламодатели связываются с отделом рекламы посредством писем, звонков или непосредственно с помощью живого общения.

Менеджер по рекламе после получения сигнала о желании размещения рекламы обговаривает условия размещения: место размещения, количество слов, дизайн рекламного текста, иллюстрации и прочее.

Также менеджер по рекламе связывается с финансовыми и юридическими службами на предмет допустимости рекламы и стоимости публикации. В случае соблюдения всех условий проект рекламы передаётся в редакцию для вёрстки и проходит одобрение главного редактора.

Служба маркетинга изучает сигналы от потребителей и анализирует их. В процессе анализа служба маркетинга выбирает целевую аудиторию, места продажи изданий, продвижение изданий через другие СМИ, объявления и прочее.

12. Что понимают под гомеостазом системы? В чем суть гомеостатического подхода к изучению систем?

Ответ: Гомеостаз — это функциональное состояние системы, при котором обеспечивается поддержание динамического постоянства в допустимых пределах жизненно важных функций и параметров системы при различных изменениях внутренней и внешней среды.

Суть гомеостатического подхода заключается в поиске критически важных для выживания системы параметров и создания механизма поддержки этих параметров в нормальных пределах.

13. Определите сбалансированные противоресурсы, обеспечивающие устойчивость системы “Хороший учебник”.

Ответ: Понятие “хороший учебник” — крайне размытое. Например, учебник Зорича Владимира Антоновича по математическому анализу рекомендуется слушателям лекций по математическому анализу в Независимом Московском Университете, но эта книга не подходит для роли первой книги по математическому анализу по той причине, что в этой книге крайне высокий уровень абстракций для среднестатистического первокурсника. Более подходящим курсом для первоначального знакомства с математическим анализом я считаю книги Кудрявцева Льва Дмитриевича. В его книгах уровень абстракций не так высок, вместе с тем даётся хорошая теория и задачи. Если же человек хочет читать “Математический анализ” Зорича, то ему нужно будет дополнительно обращаться ещё и к другой литературе.

Я считаю, что учебники пишутся исходя из той целевой аудитории для которой они предназначены. Ясно, что если перед нами стоит задача бороться с безграмотностью, как это было в СССР в 1920-1930 годах, то, скорее всего, не стоит рассказывать человеку не умеющему ни писать, ни читать о теории групп и понятии производной, а лучше сосредоточиться на обучении его письму и простому счёту.

Что касается сбалансированных противоресурсов для системы “Хороший учебник”: Суворову приписывают слова “Теория без практики — мертва, практика без теории — слепа”. Я считаю, что в системе “Хороший учебник” должна быть с одной стороны подача теории, приведение примеров по этой теории, с другой стороны — должно быть большое число задач различного уровня сложности для отработки теории и изучения её на практике.

14. Что понимают под управлением системой? Что происходит с системой под действием управляющего воздействия?

Ответ: Управление объектом (системой) — это воздействие на него с целью достичь желаемых свойств его поведения, в частности, гомеостаза.

При управлении системой (объектом) происходит перевод (переход) системы из одного состояния в другое, то есть управляемый объект под воздействием управляющего изменяет своё поведение так, чтобы достичь заданной цели и при помощи обратной связи выдаёт ответную реакцию о своём состоянии или поведении.

15. Перечислите основные компоненты системы управления рабочим коллективом.

Ответ: Целевой функцией системы управления рабочим коллективом является решение задач делегированных этому рабочему коллективу.

Управляющей системой (субъектом управления) в данном случае является начальник рабочего коллектива.

Для плодотворного управления системой “Рабочий коллектив” начальник должен обладать следующими знаниями: производственные возможности коллектива, задачи, с которыми может справиться коллектив, возможности и особенности каждого элемента рабочего коллектива — работника коллектива. В обязанности начальника рабочего коллектива входит распределение объёма работы между участниками рабочего коллектива, с учётом особенностей коллектива. Кроме того, начальник также является участником рабочего коллектива, а значит на него в значительной мере падает нагрузка по поддержанию гомеостаза рабочего коллектива: здесь, создание условий для работы коллектива, устранение причин приводящих к разладу системы “Рабочий коллектив” и улучшение условий функционирования “Рабочего коллектива”. При этом система “Рабочий коллектив” имеет возможность влиять на начальника, отчитываясь о проделанной работе, о возникших различных ситуациях в процессе работы.

16. Приведите примеры управления как воздействия, как взаимодействия через прямую и обратную связи.

Ответ: Примером воздействия может служить маяк — маяк светит в ночи давая ориентир для кораблей и судов, при этом сам маяк не получает никакой информации от судов.

Пример взаимодействия через прямую и обратную связь: пилот самолёта, здесь пилот через органы управления влияет на самолёт и переводит его в различные состояния, в то же время самолёт посредством различных датчиков (высоты, скорости, температуры окружающего воздуха, температуры обшивки, уровня топлива, положения в пространстве, углов атаки и так далее) влияет на пилота заставляя его предпринимать те или иные действия: снизить или повысить высоту, скорость, спуститься на дозаправку и прочее.