

17. Системный анализ объекта проектирования, предметной области, их

Системный анализ объекта проектирования: <http://www.hbc.ru/news/analytics/217.html>

<http://ani-studio.narod.ru/BOX/Flash/Study/Automation/HTML-Themes/Theme3.htm> (в середине статьи)

Системный анализ предметной области: <http://bourabai.kz/dbt/dbms/6.htm#2>

Системный анализ представляет собой совокупность методов и средств, позволяющих исследовать свойства, структуру и функции объектов, явлений или процессов в целом, представив их в качестве систем со всеми сложными межэлементными связями. Нетрудно увидеть, что приведенное определение является, по существу, кругом: системный анализ = анализ систем.

Исследователями приложены значительные усилия в попытках дать ясные конструктивные определения понятиям системного подхода, системного анализа, большой системы, системы, но содержательных определений, понятных инженеру, найдено не было.

Не вдаваясь в философские основания такой ситуации, ограничимся имеющимися «рабочими» определениями. Недаром в классификации специальностей, по которым присваиваются ученые степени, Высшая Аттестационная Комиссия не включила в классификатор чистый «Системный анализ», а сопровождала этот термин указанием, в какой области исследований проводился системный анализ. Поэтому системный анализ следует рассматривать как деятельность по исследованию систем в некоторой определенной области, подчиняющейся ряду принципов [1–5]:

1. Выделение некоторого объекта/явления как системы: целостность представления объекта/явления; определение целенаправленности/назначения объекта; определение интегративных свойств объекта; выявление структуры и функций объекта.
2. Формирование модели системы.
3. Исследование модели системы с целью оценки ее свойств и прогнозирования ее поведения в будущем.

Обычно системный анализ применяется к объекту/явлению, выделенному аналитиком из окружающего мира как система.

Особенность применения методов системного анализа к объекту «Информационная система» (ИС) заключается в том, что информационная система при этом может выступать как реально существующий объект или проектируемый объект

В первом случае методы и средства системного анализа обычно применяются при решении задач аудита информационных систем. Во втором случае методы и средства системного анализа применяются как основные принципы процесса проектирования, определяющие его содержание.

Исследование в системном анализе разбивается на несколько этапов.

Рассмотрим основные этапы системного анализа, используемые при проектировании организационных и технологических систем управления.

На первом этапе дается постановка задачи, которая состоит из определения объекта исследования, постановки целей, а также задания критериев для улучшения объекта и управления им. Этот этап плохо формализуется, поэтому успех определяется прежде всего искусством и опытом исследователя, глубиной его понимания поставленной проблемы. Этот этап важен, поскольку неправильная или неполная постановка целей может свести на нет результаты последующего анализа.

На втором этапе очерчиваются границы изучаемой системы и ведется ее первичная структуризация. Совокупность объектов и процессов, имеющих отношение к поставленной цели, разбивается на два класса: изучаемую систему и внешнюю среду.

Такое разделение происходит в результате последовательного перебора и включения в систему объектов и процессов, оказывающих заметное влияние на процесс достижения поставленных целей.

Окончание перебора может произойти прежде всего потому, что будут исчерпаны все существенные факторы. Систему в этом случае можно рассматривать как замкнутую, т. е. с известной степенью приближения, не зависящей от внешней среды.

Другая возможность ограничения системы от внешней среды основывается на том, что в ряде случаев при изучении системы можно ограничиться лишь влиянием внешней среды на систему и пренебречь (с точки зрения поставленных целей) влиянием системы на среду. При этом получаем открытую систему, поведение которой зависит от входных сигналов, поступающих из внешней среды.

Завершение процесса первичной структуризации состоит в том, что выделяются отдельные составные части - элементы изучаемой системы, а возможные внешние воздействия представляются в виде совокупности элементарных воздействий.

Третий важный этап заключается в составлении математической модели изучаемой системы. Первым шагом в этом направлении является параметризация, т. е. описание выделенных элементов системы и элементарных воздействий на нее с помощью тех или иных параметров. Особую роль играют параметры, принимающие конечные множества значений. Эти параметры позволяют описать процессы и объекты, которые не могут быть охарактеризованы с помощью обычных числовых параметров, а различаются лишь косвенно.

Параметризация изучаемой системы представляет собой лишь первый шаг в построении ее математической модели, Второй важный шаг заключается в установлении различного рода зависимостей между введенными параметрами. Характер этих зависимостей может быть любым: для количественных (числовых) параметров зависимости обычно задают в виде систем уравнений (обыкновенных алгебраических или дифференциальных); для качественных параметров используют табличные способы задания зависимостей, основанные на перечислении всех возможных комбинаций значений параметров.

Наряду с вполне определенными функциональными зависимостями (задаваемыми однозначными функциями) в системном анализе используется различного рода вероятностные соотношения.

Зависимости между элементами обычно являются весьма сложными и разнообразными. Описание всех этих зависимостей также весьма сложно и громоздко. Поэтому при построении математической модели обычно стремятся, по возможности, сократить это описание. Одним из наиболее употребительных приемов является разбиение изучаемой системы на подсистемы, выделение типовых подсистем, установление иерархии подсистем и стандартизации связей подсистем на одних уровнях с однотипными системами на других уровнях.

Выделение подсистем и установление их иерархии, помимо упрощения описания, преследует и другую цель: в процессе исследования уточняется первоначальная структура и параметры системы, а также окончательно определяются цели и критерии. В результате этого (третьего) этапа возникает законченная математическая модель системы описанная на формальном математическом языке.

Задачей следующих этапов является исследование построенной модели. В отличие от классического случая для сложных систем, как правило, не удастся найти аналитического решения, позволяющего описать поведение системы в общем виде. Поэтому обычно при исследовании пользуются прямым (имитационным) моделированием изучаемой системы на ЭВМ.

В большинстве случаев применяют метод "проб и ошибок", который, в отличие от классического случая, при системном анализе является не только основным, но, как правило, и единственно возможным, поскольку известные аналитические приемы (вариационные методы, принцип максимума Понтрягина и др.), для сложных систем, как правило, непригодны.

Системный анализ предметной области

С точки зрения проектирования БД в рамках системного анализа, необходимо осуществить первый этап, то есть провести подробное словесное описание объектов предметной области и реальных связей, которые присутствуют между описываемыми объектами. Желательно, чтобы данное описание позволяло корректно определить все взаимосвязи между объектами предметной области.

В общем случае существуют два подхода к выбору состава и структуры предметной области:

- *Функциональный подход* — он реализует принцип движения «от задач» и применяется тогда, когда заранее известны функции некоторой группы лиц и комплексов задач, для обслуживания информационных потребностей которых создается рассматриваемая БД. В этом случае мы можем четко выделить минимальный необходимый набор объектов предметной области, которые должны быть описаны.
- *Предметный подход* — когда информационные потребности будущих пользователей БД жестко не фиксируются. Они могут быть многоаспектными и весьма динамичными. Мы не можем точно выделить минимальный набор объектов предметной области, которые необходимо описывать. В описание предметной области в этом случае включаются такие объекты и взаимосвязи, которые наиболее характерны и наиболее существенны для нее. БД, конструируемая при этом, называется предметной, то есть она может быть использована при решении множества разнообразных, заранее не определенных задач. Конструирование предметной БД в некотором смысле кажется гораздо более заманчивым, однако трудность всеобщего охвата предметной области с невозможностью конкретизации потребностей пользователей может привести к избыточно сложной схеме БД, которая для конкретных задач будет неэффективной.

Чаще всего на практике рекомендуется использовать некоторый компромиссный вариант, который, с одной стороны, ориентирован на конкретные задачи или функциональные потребности пользователей, а с другой стороны, учитывает возможность наращивания новых приложений.

Системный анализ должен заканчиваться подробным описанием информации об объектах предметной области, которая требуется для решения конкретных задач и которая должна храниться в БД, формулировкой конкретных задач, которые будут решаться с использованием данной БД с кратким описанием алгоритмов их решения, описанием выходных документов, которые должны генерироваться в системе, описанием входных документов, которые служат основанием для заполнения данными БД.