

Методы и средства
проектирования
информационных систем.
Основные понятия
системного анализа

Методы проектирования информационных систем

Методология построения информационных систем содержит три основных компонента:

- набор моделей (типов моделей, если строго) для описания требований к ИС, проектных и программных решений. Каждая модель обычно содержит как определение конструкций (нотацию), так и правила их использования (синтаксис);
- метод применения набора моделей для построения информационной системы. Метод обычно использует фиксированный набор моделей и определяет последовательность их построения для описания различных аспектов создаваемой системы;
- процесс организации проектных работ, который включает различные технологии — планирования, управления проектом и т.д.

Методы проектирования информационных систем

Каждый проект можно рассматривать как реализацию конкретного процесса применения метода. В зависимости от ограничений по срокам и стоимости, в конкретную реализацию могут быть включены лишь отдельные части полного метода и процесса. Кроме последовательности этапов методы проектирования отличаются объектами исследования и синтеза.

Методы проектирования информационных систем обычно относят к одному из двух видов — структурному или объектному. Правильнее было бы говорить о структурном и объектном наборах моделей, так как существуют методы построения одних и тех же моделей с несовместимыми синтаксическими правилами. Чтобы сохранить корректность терминологии, далее используется термин «подход».

Методы проектирования информационных систем

Структурный подход обычно ассоциируется с отдельным построением модели функций (чаще всего диаграммы потоков данных) и модели данных (чаще всего диаграммы «сущность — связь»).

Объектный подход содержит набор моделей, связанных с понятием класса/объекта, объединяющего данные (состояние) и поведение.

Сами по себе наборы моделей ни в какой мере не должны навязывать принципов построения систем. Тем не менее, нередко такие принципы считаются неотъемлемой характеристикой самих моделей. Структурный и объектный подходы успешно применяются как в спиральном, так и в каскадном жизненном цикле.

Существуют и другие подходы к определению методов проектирования ИС.

Подходы к определению методов проектирования ИС

- Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.
- Подход, предложенный Прозоровым А. А.

Подход, предложенный
Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

в данном подходе методы условно сгруппированы как:

- виртуальные (универсальные);
- структурно-функциональные;
- функционально-технологические;
- объектные.

Очевидно, что таким образом выделенные группы сильно взаимосвязаны и существенно пересекаются по содержанию. Однако структурно-функциональный анализ является методологическим стержнем практически во всех методах проектирования ИС.

Подход, предложенный

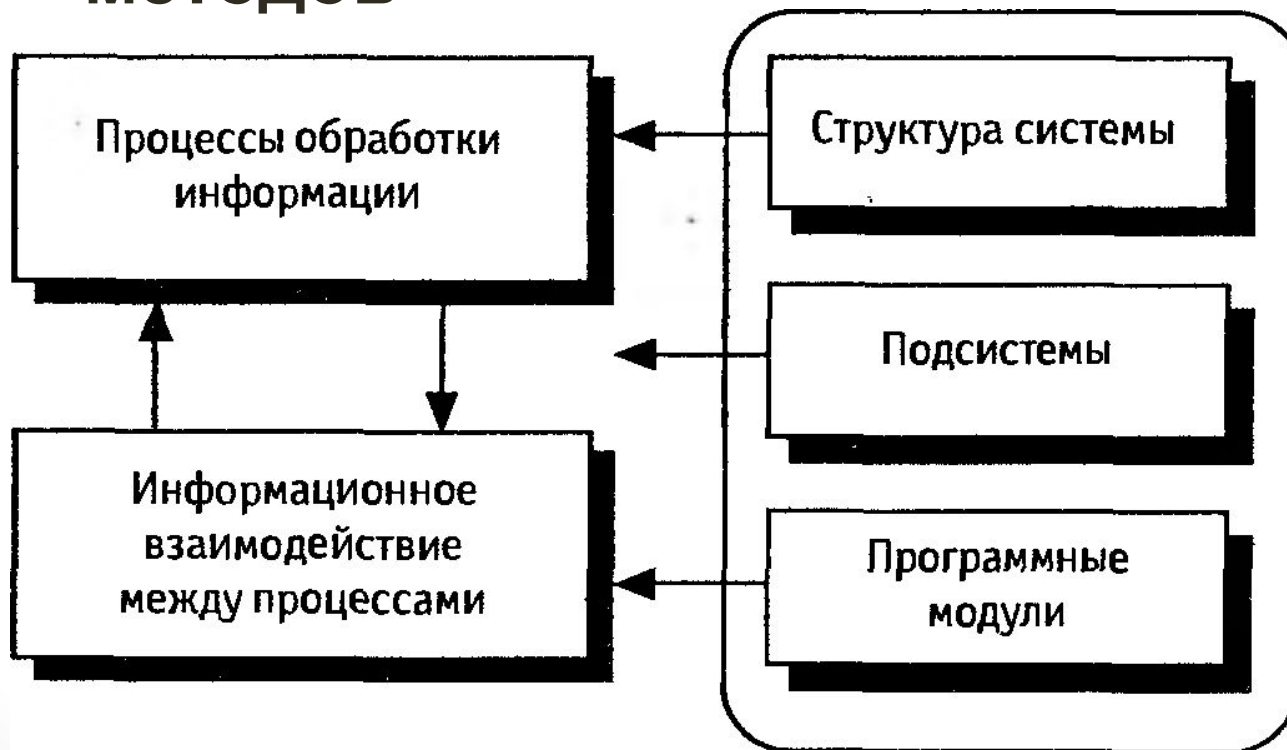
Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Виртуальные (универсальные) методы позволяют описывать абстрактный набор структур вычислительных процессов и каналов взаимодействия, которые отражают оргструктуру автоматизируемого объекта. Описание процессов на виртуальном уровне определяет внутреннюю структуру систем, но не учитывает программных и информационных взаимосвязей между процессами, реализуемыми ими задачами и объектами автоматизации.

Виртуальный уровень проектирования получил широкое распространение для ИС, ориентированных на решение простых задач или на операции обработки типовых данных. Для ИС, реализующих постоянно изменяющиеся функции организационного управления, как сама совокупность решаемых задач, так и, особенно, их параметры в значительной степени характеризуются неопределенностью не только на начальной стадии проектирования, но и в процессе эксплуатации. В течение всего периода создания и развития таких ИС, а он может длиться десятки лет, как организационная структура самого объекта автоматизации, так и решаемые в ИС функционально-технологические задачи находятся в процессе развития.

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Структура виртуальных методов



Подход, предложенный

Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Структурно-функциональные методы

проектирования и разработки заключаются в декомпозиции структуры ИС на отдельные подсистемы и модули в целях анализа их технического, системного и прикладного состава и последующего синтеза структуры системы для реализации заданных потребительских функций.

Эти методы широко используют уже отработанные алгоритмы и промоделированные задачи и хорошо себя зарекомендовали при проектировании универсальных и специализированных систем, отдельных машин и устройств. Если текущие изменения и появление новых функций незначительно отражаются на структуре этих устройств, машин и систем, то их адаптация к новым условиям функционирования не вызывает слишком больших финансовых затрат.

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Структурно-функциональные методы



Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Функционально-технологические методы проектирования ИС обеспечивают анализ непрерывно изменяющегося спектра организационных, управленческих функций и опережающих технологий их решения в целях синтеза системной архитектуры системы, удовлетворяющей ее функциональному назначению и заданным показателям качества.

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Функционально-технологические методы характеризуются:

- целостным подходом к анализу и синтезу системной архитектуры ИС и реализуемых в этой архитектуре организационных и управленческих функций;
- учетом динамики организационных и управленческих функций и обеспечивающих их программно-технических решений и системных архитектур;
- учетом взаимосвязей организационных и управленческих функций, а также обеспечивающих их информационных технологий и системной архитектуры ИС при определяющей роли функций и технологий по отношению к структуре;
- учетом физических и информационных связей между элементами ИС;
- учетом взаимосвязей создаваемой ИС с внешней

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Существенным достоинством функционально-технологических методов является формирование и применение динамичных типовых конструкторских решений при создании ИС: типовых прикладных решений, типовых технологических подсистем и типовых операций по обработке информации, а также связанных с ними программно-технических решений.

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Формирование и использование типовых конструкторских решений в соответствии с функционально-технологическими методами обеспечивают высокую динамику проработки технических решений для всех видов процессов и взаимосвязь их по трем уровням проектирования (поли-иерархическая модель):

- концептуальному уровню (общесистемных проблем), на котором осуществляется анализ и синтез системных архитектур;
- уровню функционирующих объектов ИС, где формируются решения по созданию и совершенствованию ИС;
- уровню элементов ИС — создание программно-технической инфраструктуры функционирующих

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Информационные системы, решающие аналитические и

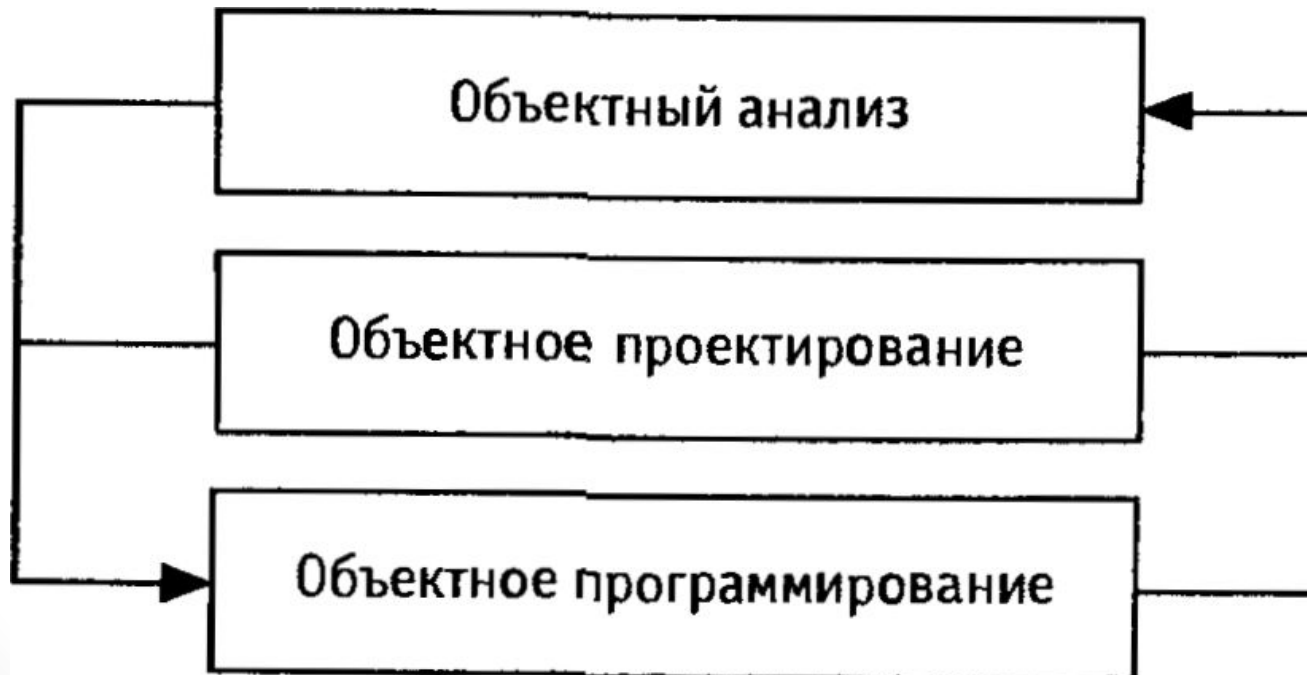
в особенности аналитико-логические задачи, часто оперируют неточной и неопределенной информацией. Такие задачи возникают, например, на валютных рынках, на фондовых биржах, при оценке риска инвестиций, при прогнозах спроса и предложений на рынках ценных бумаг и т.д. Проектирование подобных систем требует усиления функционально-технологических методов объективными методами.

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Объектные методы обеспечивают единую концепцию для предпроектного анализа (объектный анализ), проектирования (объектное проектирование), программирования функциональных задач (объектное программирование).

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Объектные методы



Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Концептуальное единство объектных методов обеспечивается за счет использования базовых элементов: объектов, классов и свойств наследования. Абстрактный объект состоит из трех частей: имени объекта, состояния (переменных состояния) и методов (операций).

Интерфейс объекта с его окружением полностью определен методами, так как к состоянию объекта нет другого доступа извне, кроме как через методы.

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Объекты с одинаковыми свойствами, т.е. с одинаковыми наборами переменных состояния и методов, образуют класс. Каждый класс задается своим описанием. Описание класса в объектной системе может быть представлено, в свою очередь, в виде объекта. В описании класса могут храниться также значения некоторых переменных состояний объектов. Это такие значения, которые должны быть всегда одинаковы для всех объектов одного класса. Соответствующие переменные образуют переменные класса.

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Объектный анализ представляет собой метод анализа предметной области, основанный на преимущественном выявлении объектов этой предметной области и установлении взаимных связей между ними.

Объектное проектирование представляет собой метод проектирования, соединяющий в себе процесс объектной декомпозиции, приемы представления моделей проектируемой ИС как на логическом и физическом уровнях, так и в статической и динамической формах. В целом концепция объектных методов опирается на декомпозицию объекта, декларативное описание объектов классами, а также пошаговое программирование с использованием

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Под объектным программированием понимается метод программирования, основанный на представлении программы в виде совокупности объектов, каждый из которых является реализацией определенного класса, а классы, в свою очередь, образуют иерархию на основе принципов наследования.

Типовые технологические подсистемы, созданные с помощью объектных методов, являются в принципе распределенными системами вычислений, так как память распределена между объектами и каждая операция выполняется только в памяти данного объекта.

Естественным образом возникает возможность параллельных вычислений (а значит, возникает и возможность создания ИС на принципах воспроизведения естественных рассуждений человека) путем одновременного выполнения операций разных объектов

Подход, предложенный

Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Объектные методы характеризуются следующими свойствами:

- объединением в одном программном модуле данных и процедур их обработки, что позволяет более адекватно моделировать объекты реального мира (свойство инкапсуляции). Инкапсуляция обеспечивает понижение уровня сложности программ, повторное использование кода программ без модификаций, изменение кода программ без разрушения отлаженных фрагментов и др.;
- заимствованием и преемственностью атрибутов данных и переменных состояния от объекта к объекту (свойство наследования), что дает дополнительные преимущества, связанные с расширением функциональных возможностей и переменных состояния объектов, а также связанные с увеличением гибкости в применении общих исходных кодов программ благодаря использованию множественности наследования;
- уникальностью реакции объекта на единообразные (конформные) обращения к нему в программе (полиморфизм). Наличие полиморфизма обеспечивает более естественный переход к компоновке программ на этапе исполнения, а также упрощает исходный код, облегчает повторное использование кодов программ, обеспечивает расширяемость кода программ

Подход, предложенный Клещевым Н. Т. и Романовым А. А.

Достоинством объектных методов является их ориентация на задачи анализа, проектирования и программирования ИС с учетом динамики информационных потребностей пользователей, реализация которой традиционными методами крайне затруднительна.

Подход, предложенный
Прозоровым А. А.

Подход, предложенный Прозоровым А. А.

Классификация методов в данном подходе осуществляется на основании понятия жизненного цикла ИС, подходов к сущностной и объектной декомпозиции и сокрытию (локализации) ИС.

Он представлен следующими методами:

- метод ОМТ (Object Modeling Technique);
- методы семейства (Icam DEFinition);
- метод COMET (Concurrent Object Modeling and Architectural Design Method).

Подход, предложенный Прозоровым А. А.

В методе **ОМТ** проектируемая ИС представляется в виде трех взаимосвязанных моделей:

- объектной модели, которая определяет статические аспекты системы, в основном связанные с данными (статическая структура);
- динамической модели, которая описывает работу отдельных частей системы (динамическая структура);
- функциональной модели, которая описывает взаимодействие отдельных частей системы, возникающее в процессе ее работы (взаимодействие описывается как в разрезе данных, так и в разрезе управления).

Подход, предложенный Прозоровым А. А.

Эти три модели позволяют получить три ортогональных представления проектируемой системы в одной нотации. Совокупность моделей системы может быть проинтерпретирована на компьютере (с помощью инструментального ПО), что позволяет продемонстрировать характер работы с будущей системой и существенно упрощает согласование предварительного проекта системы.

Подход, предложенный Прозоровым А. А.

На основе метода ОМТ построена технология проектирования, опирающаяся на программный продукт OMTTool, который позволяет разрабатывать модели проектируемой программной системы в интерактивном режиме с использованием многооконного графического редактора и интерпретатора наборов диаграмм, составляемых при анализе требований к системе и ее проектировании. При этом, как только получен достаточно полный набор диаграмм проектируемой программной системы, его можно проинтерпретировать и предварительно оценить различные свойства будущей реализации системы. "В настоящее время OMTTool входит в состав системы Paradigm+.

Метод ОМТ ограничивается двумя фазами жизненного цикла ПО (ИС): анализом требований совместно с построением объектной модели и реализацией программной системы.

Подход, предложенный Прозоровым А. А.

Семейство методов проектирования и нотаций IDEF базируется на **методологии ICAM** (Integrated Computer Aided Manufacturing) и состоит из следующих представителей:

- IDEF0 — метод и нотация описания бизнес-процессов;
- IDEF1 — метод и нотация описания взаимосвязей между информационными потоками;
- IDEF1X — метод и нотация разработки реляционных баз данных;
- IDEF3 — метод и нотация описания технологических процессов;
- IDEF5 — метод и нотация описания онтологических исследований.

Подход, предложенный Прозоровым А. А.

Метод СОМЕТ основан на методе СОМАДМ (Concurrent Object Modeling and Architectural Design Method), имея с ним незначительные отличия, обусловленные используемой в методе СОМЕТ нотацией UML. Указанные два метода разработаны профессором кафедры программной техники университета Джорджа Мэйсона Хассаном Тома (Hassan Gomaа), авторитетным идеологом в области проектирования распределенных приложений и приложений реального времени.

Подход, предложенный Прозоровым А. А.

В общем виде метод СОМЕТ представляет собой метод объектного моделирования и архитектурного проектирования параллельных систем, в основе которого лежит создание объектно-ориентированного ПО. Жизненный цикл данного метода характеризуется значительным числом итераций.

Основными этапами метода СОМЕТ являются:

- этап моделирования функциональных требований. На данном этапе основное внимание уделяется сбору и классификации требований к системе, в то время как сама система рассматривается как черный ящик;
- этап аналитического моделирования, которое выполняется в терминах сущностной модели. На данном этапе основное внимание уделяется предметной области, при этом структура сущностной модели описывается с помощью статического представления модели, а характер поведения — с помощью динамического представления модели. Статическое представление модели выполняется в терминах классов (объектов) предметной области и отношений между ними, в то время как динамическое представление модели выполняется в терминах взаимодействия между объектами;

Подход, предложенный Прозоровым А. А.

- этап архитектурного (имитационного) моделирования, которое выполняется в терминах структуры имитационной модели (классы и отношения между ними). На данном этапе основное внимание уделяется объектной и временной декомпозиции сущностной модели, формулируются базовые критерии разбиения системы на составные части (подсистемы, модули и проч.);
- этап программного моделирования, которое выполняется в терминах программной модели (атрибуты и операции классов). На данном этапе особое внимание уделяется программной реализации имитационной модели. В частности, статическое представление имитационной модели детализируется до атрибутов и операций классов, а также до законченных иерархий и других отношений между классами. Динамическое представление модели детализируется до полного описания активных составляющих, какими являются задачи, а также проектируются интерфейсы для обмена сообщениями и рассматриваются синхронные, асинхронные, групповые и брокерские коммуникации.

Методы проектирования архитектур информационных систем

- Проектирование архитектуры (проектирование «в большом»)
- Проектирование подсистем (проектирование «в малом»)

Проектирование архитектуры (проектирование «в большом»)

Проектирование архитектуры (проектирование «в большом»)

Структурная методология.

Проектирование архитектуры (проектирование «в большом») для структурной методологии включает следующие основные методы:

- метод нисходящего проектирования;
- метод восходящего проектирования;
- метод расширения ядра.

В случае структурной методологии в качестве модульной структуры программы принято использовать древовидную структуру. В узлах такого дерева размещаются подсистемы информационной системы, а направленные дуги показывают статическую подчиненность подсистем.

Методы нисходящего и восходящего проектирования имеют достаточно большое количество разновидностей и

Проектирование архитектуры (проектирование «в большом»)

Метод нисходящего проектирования представляет собой подход функциональной декомпозиции на основе двух стратегий:

- пошагового уточнения, при котором на каждом следующем этапе декомпозиции определяются подсистемы очередного, более низкого уровня;
- анализа сообщений, при котором анализируются потоки данных, обрабатываемые подсистемами.

Проектирование архитектуры (проектирование «в большом»)

Метод восходящего проектирования
— подход, при котором в первую очередь определяются вспомогательные подсистемы, требующиеся для проектируемой системы.

Проектирование архитектуры (проектирование «в большом»)

Метод расширения ядра — подход, при котором основное внимание уделяется выявлению множества вспомогательных подсистем, а не определению функции всей системы в целом.

Проектирование архитектуры (проектирование «в большом»)

Объектно-ориентированная методология.

Проектирование архитектуры для объектно-ориентированной методологии включает следующие основные методы:

- *метод проектирования предметных областей;*
- *метод наведения мостов.*

Проектирование архитектуры (проектирование «в большом»)

Метод проектирования предметных областей заключается в выделении предметной области системы с точки зрения пользователя. Предметная область — это отдельный реальный, гипотетический или абстрактный мир, населенный отчетливым набором объектов, которые ведут себя в соответствии с характерными для домена правилами и линиями поведения.

Метод наведения мостов заключается в том, что одна предметная область использует механизмы и возможности, обеспечиваемые другой предметной областью. Мост между двумя предметными областями представляет собой набор предложений (с точки зрения пользователя) и набор требований (с точки зрения

Проектирование подсистем (проектирование «в малом»)

Проектирование подсистем (проектирование «в малом»)

Структурная методология включает следующие основные методы проектирования модулей:

- диаграммы «сущность — связь»;
- структурные карты;
- диаграммы деятельности;
- диаграммы Варнье-Орра;
- диаграммы переходов состояний;
- блок-схемы;
- схемы экранов;
- псевдокод.

Проектирование подсистем (проектирование «в малом»)

Объектно-ориентированная методология включает следующие основные методы проектирования модулей:

- диаграммы кооперации;
- диаграммы компонентов;
- диаграммы развертывания.

Методы анализа и построения спецификаций

Методы анализа и построения спецификаций

Структурная методология включает следующие методы ведения структурного анализа:

- диаграммы потоков данных;
- диаграммы потоков управления;
- таблицы решений;
- сети Петри;
- диаграммы зависимости;
- диаграммы декомпозиции;
- диаграммы функционального моделирования.

Методы анализа и построения спецификаций

Объектно-ориентированная методология включает следующие методы ведения объектно-ориентированного анализа:

- КОК-карты (класс — ответственность — кооперация);
- диаграммы вариантов использования;
- диаграммы классов;
- диаграммы состояний;
- диаграммы деятельности;
- диаграммы последовательности.

Подходы к ведению анализа и проектирования

Подходы к ведению анализа и проектирования

Структурная методология.

Комбинации структурных методов образуют структурные подходы. Можно выделить три группы структурных подходов на основе порядка построения модели:

- 1) процедурно-ориентированные подходы, в которых первично проектирование функциональных компонентов;
- 2) подходы, ориентированные на данные. Для таких подходов первичны входные и выходные данные, а функциональные (процедурные) компоненты вторичны;
- 3) информационно-ориентированные подходы. Эта группа близка к предыдущей, но отличается тем, что работа ведется с неиерархическими структурами

Подходы к ведению анализа и проектирования

Можно выделить два класса целевых систем — информационные системы (управляемые данными) и системы реального времени (управляемые событиями).

Информационные системы работают с большим объемом входных данных сложной структуры.

Системы реального времени работают с малым количеством входных данных простой структуры.

Как правило, для проектирования систем реального времени применяются подходы, базирующиеся на подходах для информационных систем с расширением их дополнительными диаграммными техниками.

Подходы к ведению анализа и проектирования

Подходы используют две основные группы средств моделирования:

- диаграммы, иллюстрирующие функции, которые система должна выполнять, и связи между функциями, например, диаграммы потоков данных и функционального моделирования;
- диаграммы, моделирующие данные и их отношения, например, диаграммы «сущность — связь».

Для анализа и проектирования экономических информационных систем в условиях российской действительности более подходят диаграммы потоков данных. Диаграммы функционального моделирования неплохо работают только при описании хорошо стандартизированных процессов.

Подходы к ведению анализа и проектирования

Объектно-ориентированная методология.

Перечислим основные подходы к ведению объектно-ориентированного анализа и проектирования и рассмотрим подробно некоторые из них:

- подход на основе языка UML;
- подход Шлеер-Меллора;
- подход Г рад и Буча;
- подход Джеймса Рамбо;
- подход Ивара Якобсона.

Подходы к ведению анализа и проектирования

Подход на основе языка UML состоит из четырех основных фаз разработки, причем работа с диаграммами ведется в основном на второй и третьей фазах.

Во время второй фазы — фазы исследования — должна быть создана модель предметной области.

На третьей фазе — построения — продолжается итеративная работа с диаграммами классов и деятельности. К ним добавляются типы диаграмм, которые определяют взаимодействие: диаграммы последовательности; диаграммы кооперации.

В случае сложного поведения системы разрабатывается еще одна группа диаграмм — диаграммы состояний.

Подходы к ведению анализа и проектирования

Подход Шлеер-Меллора использует три группы средств для создания модели предметной области:

- 1) информационное моделирование — для определения отношений между данными (информацией). При этом используется один тип диаграмм — диаграммы классов;
- 2) моделирование состояний — для определения зависящего от времени поведения системы. Используются диаграммы состояний;
- 3) моделирование процессов — для определения функций, которые система должна выполнить. Используются диаграммы деятельности и диаграммы последовательности.

Подходы к ведению анализа и проектирования

Для анализа больших предметных областей используются диаграммы, по смыслу близкие к следующим диаграммам языка UML:

- диаграммы кооперации;
- диаграммы компонентов;
- диаграммы развертывания.

Подходы к ведению анализа и проектирования

Подход предлагает механизм поддержки моделей состояний. Для этого вводятся четыре архитектурных класса:

- 1) переход, описывающий каждый переход для всех моделей состояний в программе;
- 2) конечная модель состояний, связывающая все экземпляры перехода, которые составляют одну модель состояний;
- 3) активный экземпляр. Это абстрактный класс, из которого все экземпляры, имеющие модель состояний, наследуют их текущее состояние;
- 4) таймер, обеспечивающий механизм функционирования таймеров на основе аппаратных средств, доступных для хранения следа времени.

Структурный подход к проектированию ИС

Структурный подход к проектированию ИС

Сущность структурного подхода к разработке ИС заключается в ее декомпозиции (разбиении) на автоматизируемые функции: система разбивается на функциональные подсистемы, которые, в свою очередь, делятся на подфункции, подразделяемые на задачи, и так далее. Процесс разбиения продолжается вплоть до конкретных процедур. При этом автоматизируемая система сохраняет целостное представление, в котором все составляющие компоненты взаимосвязаны. При разработке системы «снизу-вверх» от отдельных задач ко всей системе целостность теряется, возникают проблемы при информационной стыковке отдельных компонентов.

Структурный анализ в проектировании ИС

Анализ требований разрабатываемой системы является важнейшим среди всех этапов ЖЦ. Он оказывает существенное влияние на все последующие этапы, являясь в то же время наименее изученным и понятным процессом. На этом этапе, во-первых, необходимо понять, что предполагается сделать, а во-вторых, задокументировать, так как если требования не зафиксированы и не сделаны доступными для участников проекта, то они вроде бы и не существуют. При этом язык, на котором формулируются требования, должен быть достаточно прост и понятен заказчику.

Структурный анализ в проектировании ИС

Во многих аспектах системный анализ является наиболее трудной частью разработки. Проблемы, с которыми сталкивается системный аналитик, взаимосвязаны (и это является одной из главных причин их трудноразрешимости):

- аналитику сложно получить исчерпывающую информацию для оценки требований к системе с точки зрения заказчика;
- заказчик, в свою очередь, не имеет достаточной информации о проблеме обработки данных, чтобы судить, что является выполнимым, а что — нет;
- аналитик сталкивается с чрезмерным количеством подробных сведений о предметной области и о новой системе;
- спецификация системы из-за объема и технических терминов часто непонятна для заказчика;
- в случае понятности спецификации для заказчика она будет являться недостаточной для проектировщиков и программистов, создающих систему.

Структурный анализ в проектировании ИС

Применение известных аналитических методов снимает некоторые из перечисленных проблем анализа, однако эти проблемы могут быть существенно облегчены за счет применения современных структурных методов, среди которых центральное место занимают методологии структурного анализа.

Структурный анализ в проектировании ИС

Структурным анализом принято называть метод исследования системы, который начинается с ее общего обзора и затем детализируется, приобретая иерархическую структуру со все большим числом уровней. Для таких методов характерно разбиение на уровни абстракции с ограничением числа элементов на каждом из уровней (обычно от 3 до 6-7); ограниченный контекст, включающий лишь существенные на каждом уровне детали; дуальность данных и операций над ними; использование строгих формальных правил записи; последовательное приближение к конечному результату.

Структурный анализ в проектировании ИС

Все методологии структурного анализа базируются на ряде общих принципов, часть из которых регламентирует организацию работ на начальных этапах ЖЦ, а часть используется при выработке рекомендаций по организации работ. В качестве двух базовых принципов применяют следующие: принцип «разделяй и властвуй» и принцип иерархического упорядочивания.

Первый является принципом решения трудных проблем путем разбиения их на множество меньших независимых задач, легких для понимания и решения.

Второй принцип декларирует, что устройство этих частей также существенно для понимания. Понимаемость проблемы резко повышается при организации ее частей в древовидные иерархические структуры, т.е. система может быть понята и построена по уровням, каждый из которых добавляет новые детали.

Структурный анализ в проектировании ИС

Выделение двух базовых принципов не означает, что остальные принципы являются второстепенными, игнорирование любого из них может привести к непредсказуемым последствиям (в том числе и к неудаче всего проекта). Отметим основные из таких принципов:

- принцип абстрагирования — заключается в выделении существенных с некоторых позиций аспектов системы и отвлечении от несущественных в целях представления проблемы в простом общем виде;
- принцип формализации — определяет необходимость строгого методического подхода к решению проблемы; принцип «упрятывания» — исключает несущественную на конкретном этапе информацию: каждая часть «знает» только необходимую ей информацию;
- принцип концептуальной общности — заключается в следовании единой философии на всех этапах ЖЦ (структурный анализ — структурное проектирование — структурное программирование — структурное тестирование);

Структурный анализ в проектировании ИС

- принцип полноты — направлен на контроль присутствия лишних элементов;
- принцип непротиворечивости — требует обоснованности и согласованности элементов;
- принцип логической независимости — концентрирует внимание на логическом проектировании для обеспечения независимости от физического проектирования;
- принцип независимости данных — заключается в том, что модели данных должны быть проанализированы и спроектированы независимо от процессов их логической обработки, а также от их физической структуры и распределения;
- принцип структурирования данных — определяет необходимость в структурировании и иерархической организации данных;
- принцип доступа конечного пользователя — заключается в том, что пользователь должен иметь средства доступа к базе данных, которые он может использовать непосредственно (без программирования).

Структурный анализ в проектировании ИС

Соблюдение указанных принципов необходимо при организации работ на начальных этапах ЖЦ независимо от типа разрабатываемого ПО и используемых при этом методологий. Руководствуясь всеми принципами в комплексе, можно на более ранних стадиях разработки понять, что будет представлять собой создаваемая система, обнаружить промахи и недоработки, это облегчит работы на последующих этапах ЖЦ и снизит стоимость разработки.

Для целей моделирования систем вообще и структурного анализа в частности используются три группы средств, иллюстрирующие функции, которые система должна выполнять; отношения между данными; зависящее от времени поведение системы (аспекты реального времени).

Структурный анализ в проектировании ИС

В структурном анализе применяются в основном две группы средств, отражающие функции, выполняемые системой, и отношения между данными. Каждой группе средств соответствуют определенные виды моделей (диаграмм), наиболее распространенными среди которых являются следующие:

- SADT-модели (Structured Analysis and Design Technique) и соответствующие функциональные диаграммы;
- DFD-диаграммы (Data Flow Diagrams) потоков данных;
- ERD-диаграммы (Entity-Relationship Diagrams) «сущность-связь».

Структурный анализ в проектировании ИС

На стадии проектирования ИС модели расширяются, уточняются и дополняются диаграммами, отражающими структуру программного обеспечения: архитектуру ПО, структурные схемы программ и диаграммы экранных форм.

Перечисленные модели в совокупности дают полное описание ИС независимо от того, является ли она существующей, или вновь разрабатываемой. Состав диаграмм в каждом конкретном случае зависит от необходимой полноты описания системы.