



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Управление качеством»

ПОСТРОЕНИЕ IDEF0-ДИАГРАММ
Методические указания
по дисциплине

**«Методология моделирования
систем»**

Авторы
В.П. Димитров
О.А. Голубева
В.С. Катаев

Ростов-на-Дону, 2017



Аннотация

«Тип электронного ресурса» содержит методику моделирования потоков данных DFD. Предназначена для магистрантов 2 курса направления 27.04.02 «Управление качеством»

Авторы

д.т.н., профессор,
Декана ф-та ПиТР
Димитров В.П.

к.т.н., доцент
каф. «Управление
качеством»
Голубева О.А.

ст.преподаватель
каф.«Управление
качеством»
Катаев В.С.



Оглавление

Введение	Ошибка! Закладка не определена.
1.Функциональное моделирование. Нотация IDEF0.....	4
Задания для самостоятельной работы.....	15
Список литературы.....	16

ВВЕДЕНИЕ

Методология функционального моделирования IDEF0 – это технология описания системы в целом как множества взаимозависимых действий, или функций. Важно отметить функциональную направленность IDEF0- функции системы исследуется независимо от объектов, которые обеспечивают их выполнение. Функциональная точка зрения позволяет четко отделить аспекты назначения системы от аспектов ее физической реализации.

1. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. НОТАЦИЯ IDEF0

Наиболее часто IDEF0 применяется как технология использования и проектирования систем на логическом уровне. Результаты IDEF0 анализа могут применяться при проведении проектирования с использованием моделей IDEF3 и диаграмм потоков данных.

IDEF0 сочетает в себе наибольшую по объему графическую нотацию (она содержит только два обозначения: блоки и стрелки) со строгими и четко определенными рекомендациями, в совокупности предназначенными для построения понятной модели системы.

Первый шаг при построении модели IDEF0 заключается в определении назначения модели – набора вопросов, на которые должна отвечать модель.

Границы моделирования предназначены для обозначения ширины охвата предметной области и глубины детализации и являются логическим продолжением уже определенного назначения модели.

Следующим шагом указывается предполагаемая целевая аудитория, для нужд которой создается модель. Зачастую от выбора целевой аудитории зависит уровень детализации, с которым должна создаваться модель. Перед построением модели необходимо иметь представление о том, какие сведения о предмете моделирования уже известны, какие дополнительные материалы и (или) техническая документация для понимания модели могут быть необходимы целевой аудитории, как язык и стиль изложения являются наиболее подходящими.

Под точкой зрения понимается перспектива, с которой наблюдалась система при построении модели. Точка зрения выбирается таким образом, чтобы учесть уже обозначенные грани-

цы моделирования и назначения модели. Однажды выбранная точка зрения остается неизменной для всех элементов модели. При необходимости могут быть созданы другие модели, отображающие систему с других точек зрения.

Действие, обычно в IDEF0 называемое функцией, обрабатывает или переводит входные параметры (сырье, информацию и т.п.) в выходные. Поскольку модели IDEF0 представляют систему как множество иерархических (вложенных) функций, в первую очередь должна быть определена функция, описывающая систему в целом - контекстная функция. Функции изображаются на диаграммах как поименованные прямоугольники, или функциональные блоки. Имена функций в IDEF0 подбираются – с использованием глаголов или отглагольных существительных. Важно подбирать имена таким образом, чтобы они отражали систему так, как если бы она обозревалась с точки зрения, выбранной для моделирования, рисунок 1.

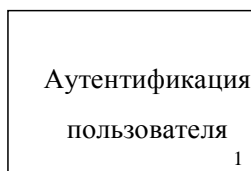


Рисунок 1 – Функциональный блок IDEF0

IDEF0 модели представляют собой иерархическое множество вложенных блоков. Любой блок может быть декомпозирован на составляющие его блоки.

Чтобы быть полезным, описание любого блока должно, как минимум, включать в себя описание объектов, которые блок создает в результате своей работы («выход»), и объектов, которые блок потребляет или преобразует («вход»).

В IDEF0 также моделируются управление и механизмы исполнения. Под управлением понимаются объекты, воздействующие на способ, которым блок преобразует вход и выход. Механизм исполнения – объекты, которые непосредственно выполняют преобразование входа в выход, но не потребляются при этом сами по себе.

Для отображения категорий информации, присутствующих на диаграммах IDEF0, существует аббревиатура ICOM, отображающая четыре возможных типа стрелок.

I (Input) – вход- нечто, что потребляется в ходе выполнения процесса.

C (Control) – управление – ограничения и инструкции, влияющие на ход выполнения процесса.

O (Output) – выход – нечто, являющееся результатом выполнения процесса.

M (Mechanism) – исполняющий механизм – нечто, что используется для выполнения процесса, но не потребляется само по себе.

Рисунок 2 показывает 4 возможных типа стрелок в IDEF0, каждый из типов соединяется со своей стороной функционального блока.

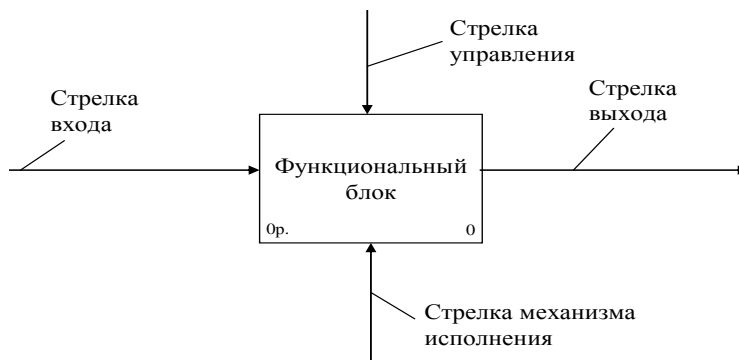


Рисунок 2 – Правило соединения стрелок на функциональном блоке

Для названия стрелок, как правило, употребляются имена существительные. Стрелки могут представлять собой людей, места, вещи, идеи и события. Как и в случае с функциональными блоками, присвоение имен всем стрелкам на диаграмме является только необходимым условием для понимания читателем сути изображенного. Отдельное описание каждой стрелки в текстовом виде может оказаться критическим фактором для построения точной и полезной модели.

Вход представляет собой сырье, или информацию, потребляемую или преобразуемую функциональным блоком для производства выхода. Стрелки входа всегда направлены в левую сторону прямоугольника, обозначающего в IDEF0 функциональный блок. Наличие входных стрелок на диаграмме не является обязательным, так как возможно, что некоторые блоки ничего не пре-

образуют и не изменяют. Примером блока, не имеющего выхода может служить «принятие решения руководством», где для принятия решения анализируются несколько факторов, но ни один из них непосредственно не преобразуется и не потребляется в результате принятия какого-либо решения.

Стрелки управления отвечают за регулирование того, как и когда выполняется функциональный блок, и, если он выполняется, какой выход получается в результате его выполнения. Так как управление контролирует поведение функционального блока для обеспечения создания желаемого выхода, каждый функциональный блок должен иметь, как минимум, одну стрелку управления. Стрелки управления всегда входят в функциональный блок сверху.

Управление часто существует в виде правил, инструкций, законов, политики, набора необходимых процедур и стандартов. Влияя на работу блока, оно непосредственно не потребляется и не трансформируется в результате. Может оказаться, что целью функционального блока является как раз изменение того или иного правила, инструкции, стандарта и т.п. В этом случае стрелка, содержащая соответствующую информацию, должна рассматриваться не как управление, а как вход функционального блока.

Управление можно рассматривать как специфический вид выхода. В случаях, когда неясно, относить ли стрелку к выходу или к управлению до момента, пока неясность не будет разрешена.

Выход – это продукция или информация, получаемая в результате работы функционального блока. Каждый блок должен иметь, как минимум, один выход. Действие, которое не производит никакого четкого определенного выхода, не должно моделироваться вообще (по меньшей мере, должно рассматриваться в качестве одного из первых кандидатов на исключение из модели).

При моделировании непроеизводственных предметных областей выходами, как правило, являются данные, в каком – либо виде обрабатываемые функциональным блоком. В этом случае важно, чтобы названия стрелок входа и выхода были достаточно различимы по своему смыслу. Например, блок “Прием пациентов” может иметь стрелку “Данные о пациенте” как на входе, так и на выходе. В такой ситуации входящую стрелку можно назвать “Предварительные данные о пациенте”, а исходящую – “Подтвержденные данные о пациенте”.

Механизмы являются ресурсом, который непосредственно исполняет моделируемое действие. С помощью механизмов ис-

пользования могут моделироваться: ключевой персонал, техника и (или) оборудование. Стрелки механизма использования могут отсутствовать в случае, если оказывается, что они не являются необходимыми для достижения поставленной цели моделирования.

В IDEF0 существует пять основных видов калиброванных стрелок: выход – вход, выход – управление, выход – механизм исполнения, выход – обратная связь на управление и выход – обратная связь на вход.

Стрелка выход–вход применяется, когда один из блоков должен полностью завершить работу перед началом работы другого блока. Так, на рисунке 3 формирование счета должно предшествовать приему заказа.

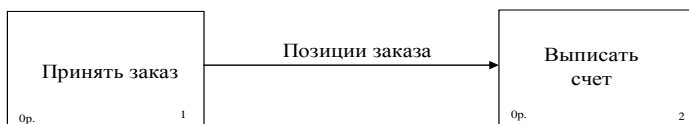


Рисунок 3 — Комбинация стрелок выход – вход

Стрелка входа–управление отображает ситуацию преобладания одного блока над другим, когда один блок управляет работой другого. На рисунке 4 единицы формирования инвестиционного портфеля управляют поведением брокеров на бирже.

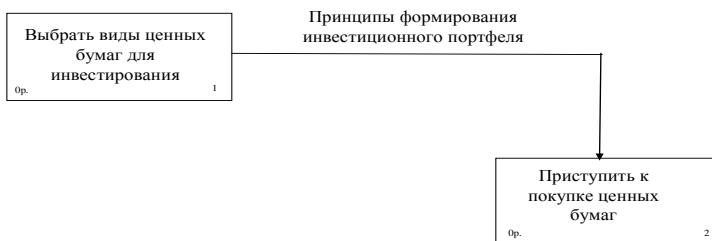


Рисунок 4 — Комбинация стрелок выход - управление

Стрелки выход–механизм использования встречаются реже и отражают ситуацию, когда выход одного функционального блока применяются в качестве оборудования для другого блока. На рисунке 5, зажим, устройство, используемое для закрепления д

Название дисциплины

детали во время ее сборки, должно быть собрано для того, чтобы выполнить сборку детали.



Рисунок 5 — Комбинированная стрелка
выход – механизм исполнения

Обратные связи на вход и на выход на управление применяются в случаях, когда зависимые блоки формируют обратные связи для управляющих ими блоков. На рисунке 6 получаемая от брокеров информация о текущих биржевых курсах применяется для корректировки стратегии игры на бирже.

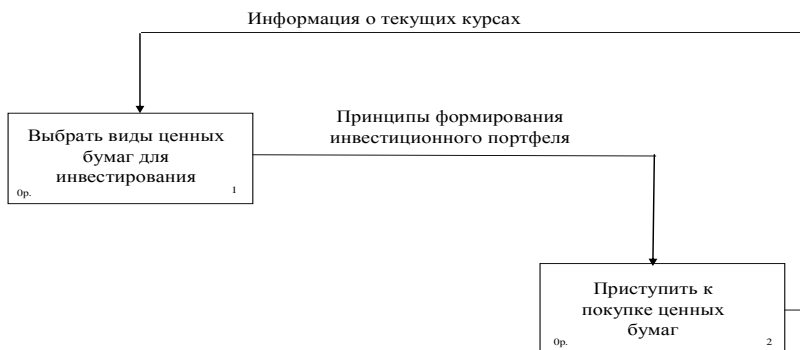


Рисунок 6 — Комбинированная стрелка
выход – обратная связь на управление

Стрелка выход–обратная связь на вход обычно применяется для описания циклов повторной обработки чего-либо. Рисунок 7 может служить примером применения стрелки такого типа. Кроме того, связи выход – обратная связь на вход могут применяться в случае, если бракованная продукция может заново использоваться в качестве сырья.

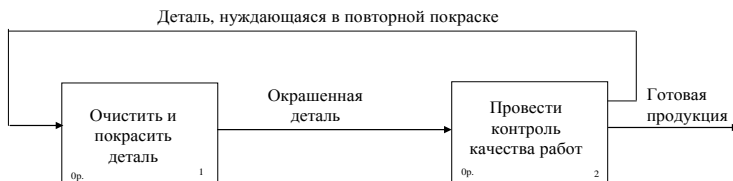


Рисунок 7 – Комбинированная стрелка
выход – обратная связь на вход

Разбитие и соединение стрелок. Выход функционального блока может использоваться в нескольких других блоках. Фактически чуть не главная ценность IDEF0 заключается в том, что эта методология помогает выявить взаимозависимости между блоками схемы. Соответственно IDEF0 предусматривает как разбитие, так и соединение стрелок на диаграмме. Разбитые на несколько частей стрелки могут иметь наименования, отличающиеся от наименования исходной стрелки. Исходная и разбитые (или объединенные) стрелки в совокупности называются связанными. Такая техника обычно применяется для того, чтобы отразить использование в процессе только части сырья или информации, обозначаемых исходной стрелкой, рисунок 8. Аналогичный подход применяется и к объединяемым стрелкам.



Рисунок 8 – Разбитая на две части и переименованная стрелка

Ни одна модель не должна строиться без ясного осознания объекта и целей моделирования. Выбранное определение цели моделирования должно отвечать на следующие вопросы:

- Почему моделируется данный процесс?
- Что выявляет данная модель?
- Как ознакомившиеся с этой моделью смогут ее приме-

нить?

Следующее предложение может служить примером формулирования цели моделирования. Выявить задачи каждого работника компании и понять в целом взаимосвязь между отдельно взятыми задачами для разработки руководства по обучению новых сотрудников.

Модели строятся для того, чтобы ответить на набор поставленных вопросов. Такие вопросы формулируются на ранних стадиях моделирования и впоследствии служат основой для четкого и краткого определения цели моделирования. Примерами таких вопросов могут быть:

- Каковы задачи менеджера?
- Каковы задачи клерка?
- Кто контролирует работу?
- Какая технология нужна для выполнения каждого шага?

и т. п.

С методической точки зрения при моделировании полезно использовать мнение экспертов, имеющих разные взгляды на предметную область, однако каждая отдельно взятая модель должна разрабатываться исходя из единственной заранее определенной точки зрения. Часто другие точки зрения вкратце документируются в прикрепленных диаграммах исключительно для наглядности изложения.

Точку зрения нужно подбирать достаточно аккуратно, основой для выбора должна служить поставленная цель моделирования. Наименованием точки зрения может быть наименование должности, подразделения или роли (например, руководитель отдела или менеджер по продажам). Как и в случае с определением цели моделирования, четкое определение точки зрения необходимо для обеспечения внутренней ценности модели и предотвращения постоянного изменения ее структуры. Может оказаться необходимым построение моделей с разных точек зрения для детального отображения всех особенностей выделенных в системе функциональных блоков.

Границы моделирования. Одним из положительных результатов построения функциональных моделей оказывается построение границ моделирования системы в целом и ее основных компонентов. Хотя и предполагается, что в процессе работы над моделью будет происходить некоторое изменение границ моделирования, их вербальное (словесное) описание должно поддерживаться с самого начала для обеспечения координации работы участвующих в проекте аналитиков. Как и при определении цели

моделирования, отсутствие границ затрудняет оценку степени завершенности модели, поскольку границы моделирования имеют тенденцию к расширению с ростом размеров модели.

Границы моделирования имеют два компонента: ширину охвата и глубину детализации. Ширина охвата обозначает внешние границы моделируемой системы. Глубина детализации определяет степень подробности, с которой нужно проводить декомпозицию функциональных блоков.

Выбор наименования контекстного блока. Рекомендуемой последовательностью действий при построении модели “с нуля” являются: формулирование цели моделирования, выбор точки зрения, определение границ моделирования. Наименование контекстного блока (функционального блока самого высокого уровня) обобщает определение границ моделирования.

Правила подбора имени для контекстного блока в целом не отличающиеся от общих правил наименования функциональных блоков, поэтому для них обычно подбирают обобщающие названия, типа “Управление отдела по работе с клиентами”, “Обработка заказов” и т.п.

Определение стрелок на контекстной диаграмме. Стрелки диаграмм IDEF0 обычно проще проектировать в следующем порядке: выход, вход, механизм исполнения, управление. Каждый функциональный блок обозначает отдельную функцию, и эта функция часто имеет ясно и кратко описываемые результаты работы. Наличие неясностей при анализе выходов того или иного функционального блока – возможный сигнал необходимости проведения реинжиниринга, рассматриваемого бизнес – процесса.

Определение выходов. После идентификации возможных выходов полезно провести анализ модели на предмет покрытия ею всех возможных сценариев поведения процесса. Это означает, что, если существует вероятность возникновения той или иной ситуации в ходе процесса, модель отражает возможность возникновения такой ситуации. Многие начинающие аналитики забывают отразить негативные результаты работы функциональных блоков. Например, блок “Провести экзамен по вождению” определенно произведет поток водителей, только что получивших права, но вполне правомерно ожидать и поток лиц, не сдавших экзамен. Негативные результаты часто используются в качестве обратных связей, анализ на их наличие должен проводиться для каждого блока. Важным также является необходимость включения в модель спорных стрелок, принятие решения о наличии которых

модели вполне можно предложить на плечи рецензирующих модель экспертов.

Определение входов. Входы можно рассматривать как особым образом преобразуемые функциональными блоками для производства выхода сырье или информацию. В производственных отраслях определить, как входное сырье преобразуется в готовую продукцию, обычно довольно просто. Однако при моделировании информационных потоков входной поток данных может представляться не потребляемым и не обрабатываемым вообще. Случаи, когда входящие и исходящие стрелки называются в точности одинаково, крайне редки и в основном указывают на бесполезность данного блока для системы в целом или на некорректный выбор имени для исходящей стрелки. Решением может служить применение более подробного описания для входящих и исходящих потоков данных. Например, вход может иметь название “Предварительный диагноз пациента”, а выход – “Уточненный диагноз пациента”.

Определение механизмов исполнения. После создания входов и выходов можно приступить к рассмотрению механизмов исполнения, или ресурсов, относящихся к функциональному блоку. В понятие механизма исполнения входят персонал, оборудование, информационные системы и т. п., например, функциональный блок “Собрать деталь” может потребовать использования какого-либо оборудования, например, гаечного ключа. При приеме экзаменов на водительские права механизмом исполнения является инспектор ГИБДД. Как правило, определить механизмы исполнения для функциональных блоков довольно просто.

Определение управления. Должно быть определено управление, контролирующее ход работы функционального блока. Все функциональные блоки в IDEF0 должны иметь хотя бы одно управление. В случаях, когда не ясно, относить ли стрелку к входу или к управлению, следует ее рисовать как управление. Важно помнить, что управление можно рассматривать как особую форму входа функционального блока.

Когда контекстная диаграмма представляется завершенной, потребуйте задать следующие вопросы:

Обобщает ли диаграмма, моделируемый бизнес – процесс?

Согласуется ли диаграмма с границами моделирования, точкой зрения и целью моделирования?

Подходит ли выбранный уровень детализации стрелок для контекстного блока? (Обычно на контекстной диаграмме рекомендуется рисовать не более шести стрелок каждого типа.)

Нумерация блоков и диаграмм. Все функциональные блоки IDEF0 нумеруются. В номерах допускается использование префиксов произвольной длины, но в подавляющем большинстве моделей используется префикс А. Номер блока представляется за префиксом. Контекстный блок всегда имеет номер А0.

Префикс повторяется для каждого блока модели. Номера используются для отражения уровня декомпозиции, на котором находится блок. Блок А1, А2, А3 и т. д. А1 декомпозируется в А11, А12, А13 и т.д. А11 декомпозируется в А111, А112, А113 и т.д. Для каждого уровня декомпозиции в конец номера добавляется одна цифра. Связь между диаграммой и ее родительским функциональным блоком. Функциональный блок декомпозируется, если необходимо детально описать его работу. При декомпозиции блока полезно знать его жизненный цикл, это поможет определить функциональные блоки получающейся “детской” диаграммы. При моделировании IDEF0 важно иметь в виду, что граница детской диаграммы есть граница родительского функционального блока. Это означает, что вся работа выполняется блоками самого нижнего уровня. В отличие от иерархии, применяемой в структурном программировании, блоки верхнего уровня не являются субъектами управления для блоков нижнего уровня. Это означает, что в IDEF0 дети — это те же объекты, что и их родители, только показаны с большей детализацией. Действия генерального директора компании на диаграммах IDEF0 могут отражаться рядом с действием простых рабочих.

На концах граничных стрелок (начинающихся или заканчивающихся за пределами диаграммы) детских диаграмм помещаются коды ICOM, чтобы показать, где находится соответствующая стрелка на родительской диаграмме, рисунок 9. Они нужны для проверки целостности модели и могут быть полезны, когда порядок расположения стрелок на детской диаграмме отличается от порядка их расположения на родительской диаграмме. Код ICOM состоит из латинской буквы I, C, O или M и числа, показывающего расположение стрелки на родительской диаграмме в порядке сверху вниз или слева направо.

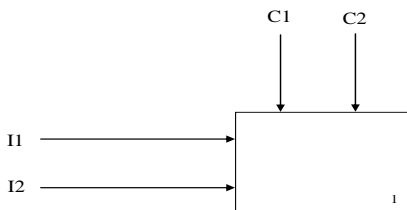


Рисунок 9 — ICOM-коды на граничных стрелках

Модели могут проектироваться с использованием подхода «в ширину», когда каждая диаграмма максимально детализируется перед своей декомпозицией, и с подходом «в глубину», когда сначала определяется иерархия блоков, а затем создаются соединяющие их стрелки. Естественно, возможно применение комбинации этих подходов, причем иерархия блоков может иногда немного изменяться после того, как нарисованы стрелки. Это происходит из-за того, что сознание стрелок может изменить понимание внутренней архитектуры моделируемого объекта.

Итак, методология функционального моделирования IDEF0 – это технология описания системы в целом как множества взаимозависимых действий, или функций. IDEF0 имеет функциональную направленность. IDEF0 – функции системы исследуются независимо от объектов, которые обеспечивают их выполнение. Одной из основных идей моделей IDEF0 является построение двух видов моделей: «как есть» и «как должно быть». Это нужно при проведении реинжиниринга бизнес – процессов организации. Кроме того, IDEF0 обеспечивает удобный язык обмена информацией о моделируемой системе.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

По указанию преподавателя выбрать исследуемый процесс. Используя данные идентификации процесса (практическая работа №2), сформировать контекстную диаграмму верхнего уровня. Декомпозировать контекстную диаграмму не менее чем до третьего уровня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Димитров В.П. и др. Теоретические и практические аспекты управления процессами в системе менеджмента качества. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2009 – 168 с.