

МАТЕРИАЛЫ ПО КУРСУ ИНФОРМАТИКИ

Черновик текста

Версия 08.2

ВВЕДЕНИЕ В ДОКУМЕНТ

Общие положения

1. Файл содержит выполняемый автоматизированным способом (в форме электронного оригинала ЭО) черновик целевого документа или его части, выделенной для удобства работы.

Документ в целом, кроме основного содержания, может включать приложения. Содержание документа, приложения (его выделенной части) составляют текст и/или иллюстрации (графчасть).

Конкретное наполнение файла определяется по его имени (полный формат имен см. шаблон документа)¹.

2. Содержание документа, приложения подразделено на структурные элементы по иерархии; ее верхние 4 уровня стандартны. Основная часть элементов имеет многоуровневую нумерацию (разделы <ЧN>, подразделы <прNN>, пункты <пNNN>, подпункты <ппNNNN>) и снабжена выделенными заголовками, входящими в оглавление; имеются также элементы без нумерации, в т.ч. не входящие в оглавление, в т.ч. с заголовками внутри текста.

Под заголовком крупного элемента даются вводные положения к его содержанию (без красной строки).

Заголовки элементов структуры в ЭО имеют типовые форматы (стили) по уровням.

В тексте применяются также иные приемы оформления, описанные в п/р 1.1 документа/шаблона.

3. В файл части из документа, приложения выделяется элемент структуры (или ряд соседних элементов одного уровня) целиком (с заголовком, указывающим положение части в составе документа).

В имени файла указаны индексы выделенных элементов (формат см. п.2); файл первой части является *головным*.

При наличии приложений их наименование и форму (способ выполнения) указывают отметки в перечне разделов в составе единственного (или головного) файла (виды способов и формат отметок см. шаблон документа).

Приложения в ЭО выполняются как отдельные от основного документа файлы <ПрилN>; в отметке о наличии такого приложения дается имя его файла (единственного или головного среди частей).

При наличии иллюстраций в документе, приложении (части) они также м.б. выполнены разными способами. Иллюстрации в ЭО могут содержаться в отдельном от текста файле с приставкой <Рисунки>; в этом случае текст содержится в файле с приставкой <Текст> и в него для отсылки включаются подрисовочные подписи.

4. Оригинал документа (части) выполнен как настоящий файл (имя см. поле внизу) и другие необходимые (детальный файловый состав см. Введение, п. 1.1.4 в головном файле <Ч.1 Введ.>).

Текст подготовлен в среде OpenOffice.org 2.4.0 Writer или иной программы, совместимой по файлам; иллюстрации выполнены в той же программе и/или иными средствами, включая захват машобrazов для ЭО.

Подлинник выполнен в виде твердой копии файлов оригинала с заменой и/или добавлением листов к твердой копии предыдущих версий.

5. Документ и любая его часть в черновике предназначены для сведения лиц, указанных автором как его адресаты и/или лиц, связанных с ними по поводу работы с документом; иное возможно с разрешения автора.

Ограничения для беловика указаны в п.6 Введения в документ головного файла.

Назначение, сведения о версиях, обозначения и сокращения

1. Сведения о назначении документа, его версиях, использованных обозначениях и сокращениях, а также общей структуре и источниках информации содержатся в головном файле <Ч.1 Введ.>.

2. Основные термины данного документа введены ранее в п. 1.3.1.

3. Текущая версия черновика используется как источник беловика документа (в виде файла Writer с именем, включающим определенный номер редакции, или части такого файла при верстке) в составе готовых материалов по курсу; из беловика удаляются незавершенные элементы (разделы и пр.), ограничения для черновика и настоящий пункт, после чего оглавление пересобирается.

При необходимости работа над целевым документом/приложением (выделенной частью) отражается в служебном документе – плане (ЭО – файл с приставкой <План>).

¹При ссылках на файлы ЭО в угловых скобках < > даются тексты частей их имен. С разными наборами приставок м.б. создан ряд файлов; если они относятся к одному элементу структуры, остальная часть их имен одинакова.

Графическое моделирование процессов. Для составления моделей использовано приложение *DesignIDEF 3.1* в среде ОС Windows. В отличие от многих приложений для этой ОС, оно не требует установки; для начала работы достаточно запустить его исполняемый файл *...|IDEF.EXE*. В *DesignIDEF 3.1* обрабатываются документы двух типов: *модели* (файлы **.idd*) и отдельные *страницы* (файлы **.idp*).

Как обычно, можно вызвать программу, открывая файл обрабатываемого ею типа; в данном случае через *Проводник* или *Мой компьютер* вызовем файл *ЗАДАЧА.IDD* с нашей моделью. После загрузки модель откроется там, где мы находились при ее закрытии.

Программа имеет стандартный графический интерфейс оператора меню-оконного типа. Вид окна программы, развернутого на *Рабочем столе* Windows, с открытым первым пунктом главного меню приведен ниже. Элементы интерфейса откомментированы непосредственно на иллюстрации. Отметим, что данная версия не русифицирована.

Оконно-графический интерфейс оператора информатины

Собственно команды программы доступны как пункты выпадающих подменю главного меню; ряд команд также вызывается нажатием заданной клавиши ("горячей") или комбинации клавиш ("аккорда"), что указано при имени команды (мы будем называть команды по именам). Как обычно, троеточием заканчивается имя команд, исполнение которых требует указания параметров; для их ввода открывается окно диалога (возможно, со вложенными диалогами). Набор команд контекстно-зависим от ситуации редактирования, поэтому те или иные пункты подменю могут скрываться/открываться для выбора; скрытые в данный момент пункты отображаются на экране блеклым текстом. Команды в подменю организованы в логические группы, отчеркнутые горизонтальными рисками по фону.

Состав строки главного меню в общем типичен для такого интерфейса и включает типовые для приложений пункты (*FILE, EDIT, WINDOW, HELP*)² и специфичные для данного приложения (все остальные). Состав и использование типовых пунктов (подменю) в основном аналогичны тем программам, с которыми Вы могли работать ранее. Поскольку данная версия предназначена для старых изданий ОС, возможны некоторые отличия меню (также здесь не поддерживаются кнопки инструментов). Среди специфичных выделяются подменю, обеспечивающие создание модели (*IDEF0, CREATE, PAGE, DATA, TEXT*) и ее дооформление (прочие); в основном мы остановимся на первых.

По умолчанию при загрузке не открывается ни один документ; в этом случае окно программы будет пустым и необходимо открыть документ из DesignIDEF командой *FILE, Open* (так, как это делается в любом приложении).

Пакет поддерживает ряд методологий формализации и моделирования; в рамках модели их можно смешивать. Алфавит графического языка составляют элементы двух родов: объекты и связи. Основные элементы всех методологий они описаны ранее в п. 1.3.2; в программе они создаются командами подменю. Допускаются как стандартные объекты, заданные в поставке DesignIDEF, так и пользовательские (при их создании используется подменю *CREATE*).

Коснемся структуры модели. По стандарту она состоит из ряда *диаграмм*. Некоторые диаграммы могут являться результатом *декомпозиции* блоков других диаграмм; в этом случае образуется древовидная структура отношений, в которой страница вышележащего уровня является *родительской* для страниц, описывающих ее объекты, а эти страницы в свою очередь - *дочерними* для нее. Связи блоков диаграммы образуются объектами-дугами и именуются посредством объектов-меток. Не изображаются, но подразумеваются связи дочерней диаграммы с родительской через вспомогательные объекты - *соединители* диаграмм. Корнем дерева яв-

² Здесь и далее будем дополнительно выделять пункты главного меню прописными буквами (не всегда совпадает с их реальным написанием).

ляется т.н. диаграмма контекста. Разумеется, она не имеет предков, а конечные диаграммы в дереве - потомков. Содержание диаграммы изображается на одном листе; разрывы недопустимы.

В рамках модели с каждым элементом связан ряд **текстовых атрибутов**, определяемый выбранной методологией; прежде всего это *название* объекта или связи и *модельный индекс*, определенный для блоков и соединителей. Индексы формируются по определенным правилам и в дальнейшем м.б. изменены.

|| По стандарту индекс IDEF0 содержит буквенную и цифровую части.

Стандартно диаграмма контекста должна содержать единственный функциональный блок, символизирующий всю совокупность процессов модели и имеющий хотя бы по одной дуге входов (стандартная буквенная часть индекса **I**), управления (**C**), выходов (**O**) и механизмов (**M**); на остальных уровнях число блоков и их связность выбираются создателем модели.

Правила синтаксиса (неформальные) определены в стандарте IDEF0 (см. /11/). Допускаются дуги, подключенные только с одного конца. Специальный объект, т.н. *туннель*, м.б. подключен с другой стороны такой дуги, что однозначно указывает на отсутствие подключения этого конца в рамках модели.

Обратимся теперь к реализации этих положений в DesignIDEF. Функциональные блоки в программе именуются "*ящиками*" (Boxes), а основные связи (дуги) - *стрелками* (Arrows). Наряду с объектами-метками (Labels), все они создаются пользователем при построении диаграмм. Метка в любой момент после создания м.б. *подшита* (Attach) к одной из дуг и тогда ее текст становится именем этой дуги, в дальнейшем любая метка м.б. *откреплена* (Detach) от дуги; неподшитая метка играет роль пояснительной надписи и не входит в атрибуты модели. Кроме того, в процессе моделирования автоматически создаются соединители (Connectors, кратко - Conns) и узлы подшивки меток к дугам, а также вспомогательные связи - линии от меток к узлам подшивки. Одноимённые коннекторы представляют переход той или иной связи между страницами (по декомпозиции). Объекты в общем именуются *узлами* (Nodes).

Модель представляется как ряд *страниц* (Pages); основой является графическая часть модели. Каждая страница графчасти в стандарте IDEF содержит одну диаграмму. Страницы бывают обычные или *шаблонные* (Master page). Каждая новая страница создается по образцу шаблонной; если их в модели несколько, предоставляется возможность выбрать нужную. Кроме того, страница может быть *рабочей* - содержащей диаграмму модели или *палеттой* - носителем набора типовых объектов моделей. Вместе с программой поставляются стандартные палетты для ряда предметных областей.

Структуры отношений диаграмм в модели автоматически поддерживается программой, поэтому существуют страницы-*предки* (Parents) и *потомки* (Childs); это используется также для последовательной навигации по дереву сложной модели.

Кроме стандартных, поддерживаются страницы *пользовательских схем* (FEO), на которых допускаются отступления от правил IDEF; в частности, на странице м.б. ряд отдельных схем. Страницы FEO не входят в главный контекст модели, т.е. отделены от дерева, растущего из диаграммы контекста; однако блоки диаграмм FEO также декомпозируются и связываются отношениями, но как отдельные деревья.

Обычно аппарат FEO используется для эскизного проектирования модели; при этом м.б. создано несколько вариантов декомпозиции, один из которых затем принимается как рабочий проект и становится главным контекстом.

Состав и взаимосвязи страниц модели отображаются на отдельном экране-*навигаторе* структуры, вызываемом при необходимости произвольного перехода между страницами; схему структуры отношений (только для главного контекста) можно документировать как страницу-дерево (Node Tree), своего рода карту, через которую возможна постоянная навигация.

Блоки на диаграмме можно объединить в т.н. регионы (Regions) для совместного участия в редактировании.

Любую страницу можно сохранить отдельно, чтобы затем включить в другую модель. Каждая страница открывается в отдельном окне; управление окнами производится через меню **WINDOW**.

|| Для работы на каждой странице выбирается конкретный тип методологии (указанный при ее создании); тип дочерних страниц автоматически устанавливается по родительской.

В **DesignIDEF** зависимые от методологии функции моделирования в основном сведены во второе подменю, состав и имя которого изменяются по типу страницы. Т.к. мы работаем с функциональными моделями, это подменю доступно как **IDEF0**.

Шаблон страницы диаграмм IDEF содержит стандартную для этого семейства рамку и штамп; они автоматически размещаются в заданных границах страницы.

|| Все размеры в программе задаются в пикселах (Points), кроме текста, кегль которого указывается в пунктах. Формату А4 соответствуют размеры страницы (Border size) 577x823 пикс. Мы пользуемся русифицированной версией шаблона (в чём можно убедиться, сравнив содержание штампа со стандартным, напр. в /11/).

Отведенную для диаграммы область страницы будем называть *рабочей*. В программе поддерживается принцип «холста»: при графическом редактировании можно работать и за границами страницы, произвольно размещая пользовательские графоэлементы и перемещая стандартные, ранее созданные автоматически в рабочей области.

|| Страница автоматически датируется днём создания; в дальнейшем дата меняется вручную.

Некоторые атрибуты объектов (прежде всего название объекта или связи и модельный индекс, если таковой предусмотрен) отображаются и редактируются на схеме, другие доступны через функции управления данными (подменю **DATA**). Индексы генерируются автоматически при создании индексируемых объектов.

|| Изменение индекса или текста на к.-л. странице автоматически распространяется программой на остальные страницы, содержащие этот объект.

Кроме страниц диаграмм, создаются также текстовые; они заполняются текстовыми данными модели (в результате выполнения некоторых команд) или данными пользователя.

Полученных сведений достаточно, чтобы перейти собственно к процессу функционального моделирования. Для начала ознакомимся с **функциями управления моделями**; вид соответствующего подменю **FILE** (на фоне главного окна программы) показан на рисунке.

Главное окно DesignIDEF с подменю управления моделями

Кроме стандартных файловых функций и команд печати, имеются специфические для программы. Прежде всего это установка параметров интерфейса (команда **FILE, Preferences**); она вызывает окно диалога, показанное на рисунке.

Окно установки параметров интерфейса

Существенны параметры **Scroll Rate** (быстрота прокрутки/буксировки) и **Page Structure** (вид дерева диаграмм); остальные можно не менять. Если предполагается обзор страниц целиком в процессе работы, то удобно также отключить линейки прокрутки (установив, а затем сняв галочку **Window Scroll Bars**); это нужно делать при каждой загрузке модели.

При выполнении файловых команд (**New...**, **Open**, **Load *...**, **Save *...**) вызывается типовое окно диалога, вид которого дан на рисунке применительно к команде **FILE, Open**.

Окно операций с файлами

Команды **FILE, Load *...** и **FILE, Save *...** используются для работы с файлами страниц диаграмм (***.idp**) или текстами.

Для печати можно задать параметры вывода страниц командой *FILE,Page Setup...*; при этом открывается окно диалога.

Окно задания параметров печати

Пункт *Output Form:* указывает способ вывода страниц; выбор *Scale To Fit* означает печатать каждой страницы отдельно с приведением ее к формату листа, заданному в свойствах принтера (доступны через кнопку *Printer Setup*). Установка галочек включает в вывод рамки страниц и страницу структуры дерева модели. Рамка показывает границы установленного размера страницы на холсте.

Для начала создадим в уже открытой модели новую страницу. При этом используется **управление страницами** через подменю *PAGE*, показанное ниже.

Главное окно DesignIDEF с подменю управления страницами

Прежде всего обратим внимание на атрибуты страницы, выполнив команду команды *PAGE,New Page*; её окно диалога показано на рисунке.

Окно установки параметров страницы

Здесь можно переустановить размеры рамки, если стандартные не позволяют нарисовать нужную схему целиком.

Выполним команду *PAGE,New Page*; появится окно диалога, показанное на рисунке.

Окно задания типа новой страницы

Пункты создания страницы контекста (*New A-0 Page*) и декомпозиции (*New Leaf [номер]*) заблокированы, поскольку подчиненная контексту структура диаграмм м.б. лишь единственной в рамках модели, и в нашей она уже существует.

Выберем для новой страницы тип справочных диаграмм (пункт *FEO Page*); программа автоматически покажет созданную страницу в масштабе 100% (текущий масштаб указывается в строке статуса справа, поле *Scale*). Для обзора страницы целиком "впишем" ее в окно командой *PAGE,Zoom Fit Page* (отсутствие линеек прокрутки увеличит площадь окна); вернуться к реальному масштабу можно командой *PAGE,Zoom 100%*.

Произвольный масштаб задается командой *PAGE,Zoom...*; при этом вызывается показанное на рисунке окно диалога.

Окно установки масштаба отображения страниц

Команды *Enlarge* и *Reduce* укрупняют и уменьшают масштаб половинными шагами от текущего (с приведением к 100% в качестве промежуточного шага).

Линейки прокрутки служат единственным средством навигации по странице; они д.б. доступны (включены), если страница не "влезает" в окно при выбранном масштабе.

Поместим на созданную страницу содержимое диаграммы контекста. Для этого следует вначале перейти к ее странице. Это можно сделать, войдя в меню *WINDOW* и выбрав страницу, название которой начинается с индекса A-0. Далее нам достаточно, как в любом редакторе, выделить "мышью" область, заключающую нужное содержимое; после отпускания кнопки выделенные объекты обводятся рамками. Затем необходимо отредактировать модель. Команды **редактирования модели** сведены в подменю *EDIT*, которое показано на рисунке.

Главное окно DesignIDEF с подменю редактирования модели

В окне показано полученное выделение; его можно отменить по <Esc>. Командой *EDIT,Copy* выделенное копируется в карман. После этого переходим на нужную страницу и выполняем команду *EDIT,Paste*; содержимое кармана помещается на страницу.

Выделение стрелок диаграммы не показывается на экране; стрелка считается выделенной, если выделены узлы на всех ее концах.

Все содержимое страницы (включая рамку и штамп) выделяется командой *EDIT,Select All Nodes*. Остальные команды подменю стандартны: *EDIT,Undo* откатывает редактирование по шагам (действует до первой прошлой точки вставки объекта), а *EDIT,Redo* - накатывает в этом же интервале; команда *EDIT,Cut* вырезает выделенное в карман, а *EDIT,Clear* - удаляет с предупреждением (декомпозированные блоки - вместе с подчиненными диаграммами).

Выделенное также можно буксировать "мышью"; при этом до отпускания кнопки фрагмент остается в исходном положении, а перемещение показывается контурными копиями узлов. Стрелки привязаны к узлам и автоматически перечерчиваются.

Вернемся снова к **управлению страницами**. Команда *PAGE,Decompose* создает дочернюю страницу выделенного блока текущей диаграммы. Выполним ее для блока A01; результат никак не отражается на экране, но страница добавляется в структуру модели и доступна в навигаторе структуры, организованном как временная страница.

Навигатор вызывается командой *PAGE,Page Structure*, выполнив команду, увидим окно, показанное на рисунке.

Пример структуры модели в навигаторе

Видно, что имеется два дерева: страницы функций главного контекста имеют стандартные индексы, начинающиеся с "А", а автоматические индексы страниц ФЕО начинаются с этого сокращения. Обратим внимание, что над диаграммой контекста *A-0* в дереве находится еще одна (получается, что "самая главная") страница *A-1*; к ее появлению мы вернемся чуть позже.

Навигация по дереву осуществляется командами *PAGE,Child* (на дочернюю диаграмму выделенного блока; если выделен не блок, то недоступна) и *PAGE,Parent* (на родительскую диаграмму данной страницы). Дочернюю страницу также можно открыть двойным щелчком на ее блоке. "Перепрыгнуть" между деревьями и/или отдельными страницами можно лишь посредством навигатора; для этого в нём нужен двойной щелчок на нужной вершине. При этом открывается ее страница, а страница навигатора закрывается; она откроется вновь при следующем вызове с актуальной структурой модели.

Командой *PAGE>Delete Page* удаляются страницы, ненужные в модели; следует относиться осторожно к удалению диаграмм. Чтобы выбор был осознанным, оператору выдается окно диалога.

Окно подтверждения/уточнения удаления страницы

В окне указывается, нужно ли удалить страницу диаграммы, имеющей потомков, вместе с дочерними страницами (выбор *This Page and Children*) или без них (*This Page Only*). В данном окне можно и отказаться от удаления.

Наконец, команда *PAGE,Attach* устанавливает пользовательские связи между страницами (не являющиеся результатом декомпозиции). Связь удаляется командой *PAGE,Detach*.

В основном функциональное моделирование использует **зависимые от методологии моделирования** команды подменю *IDEF0*, вид окна с которым показан ниже.

Главное окно DesignIDEF с подменю методологии IDEF0

Команда *IDEF0,Attributes...* задает параметры, с которыми создаются элементы моделей и автоматически перечерчиваются диаграммы, а также проводится автоматический анализ процессов, описываемых моделью, в диалоговом окне установки, показанном на рисунке.

Окно установки параметров моделирования

Существенно, что можно задать изначальные атрибуты текста объектов разных видов, а также применить их к уже существующим в модели (галочкой *Apply*). Галочка *Simulation* включает возможность имитационного моделирования поведения модели; реально для проведения имитаций требуется заполнить ряд атрибутов объектов.

Команда *IDEF0,Node Tree* документирует текущую структуру диаграмм главного контекста в виде схемы на отдельной странице. Для создания страницы вначале вызывается окно диалога.

Окно создания страницы обзора структуры модели

Выберем формат структуры как классификационной диаграммы (выбором для *Tree Form* варианта *Tree* и установкой в *Options* параметра *Draw Boxes*). Полученная страница показана на рисунке.

Страница обзора структуры модели

Поскольку контекстная диаграмма содержит два блока, то программа построила два отдельных дерева.

|| Двойной щелчок на к.-л. блоке дерева открывает соответствующую страницу главного контекста модели.

В данной модели мы сознательно отступили от стандартного синтаксиса диаграммы контекста, что объяснено при изложении идей схемы в п. 2.4.1.3. Однако изменение этой диаграммы м.б. и результатом уточнения представления о задаче в ходе создания модели. В частности, может оказаться, что диаграмма, принятая сначала в качестве контекстной, перестает быть таковой. В этом случае *DesignIDEF* предоставляет возможность "декомпозиции вверх", создав страницу-предок контекстной диаграммы командой *IDEF0,Create Parent*. Такая диаграмма всегда содержит один блок, в качестве дуг которого используются стрелки диаграммы A-0, имеющие одностороннее подключение.

Именно так мы получили показанную выше в навигаторе страницу A-1. Поскольку она нам понадобилась исключительно для иллюстрации сказанного, можно удалить ее.

Команда *IDEF0,Place Boxes...* расставляет заданное в ее диалоге число функциональных блоков в рабочей области стандартным образом (по главной диагонали с равными промежутками). Единичный блок создается по команде *IDEF0,Create IDEF Box*; пользователь щелчком фиксирует левый верхний угол и протягивает «резиновый прямоугольник» до достижения желаемого размера.

Команда *IDEF0,Renumber...* перенумерует блоки (изменяет цифровую часть их индексов) по заданной схеме. Окно установки параметров показано на рисунке.

Окно установки параметров перенумерации блоков

Некоторые элементы диаграмм создаются не в данном меню, а средствами **создания графических объектов** подменю *CREATE*, вид которого показан на рисунке.

Главное окно DesignIDEF с подменю создания графических объектов

Команда *CREATE,Set Attributes...* устанавливает общие атрибуты изображения. Ее окно показано на рисунке.

Окно установки атрибутов графики

Параметры команды в основном очевидны, поясним лишь *Combination Logic*. Он задает изображение пересечения линий (контуров предварительно выбранных объектов) на схеме. Нужный способ устанавливается по желанию пользователя, чтобы лучше зрительно воспринимать пересечение.

Команда *CREATE,Set Arrow Attributes...* устанавливает параметры изображения для дуги модели в диалоге, окно которого показано на рисунке.

Окно установки атрибутов стрелок

Здесь параметры тоже в основном очевидны; отметим лишь, что *Text Box* задает размеры пояснительной надписи на стрелке (напомним, что она не имеет ничего общего с меткой), а *Arrow Head* - габариты ее наконечника.

Команда *CREATE,Arrow* создает стрелку между двумя блоками (или любыми другими). При этом видоизменяется курсор "мыши", и нужно тянуть "резиновую линию", начиная изнутри одного блока и заканчивая внутри другого; по завершении автоматически вычерчивается стрелка по правилам IDEF с учетом установленных атрибутов.

Важнейшее правило состоит в том, что каждая сторона блока присоединяет стрелки определенного типа - I, C, O или M. В программе для присоединения выбирается та сторона, к которой ведет наиболее короткий перпендикуляр от точки начала/конца "резиновой линии"; поэтому следует начинать и заканчивать стрелку зрительно ближе к нужной стороне.

Точка стыка стрелки устанавливается на контуре блока и в дальнейшем м.б. перенесена буксировкой.

Команда *CREATE,Label* создает в выбранном месте страницы метку. Размеры метки автоматически устанавливаются, (в дальнейшем - подгоняются) под ее текст; контур метки невидим.

При выборе открепленной метки доступна команда подшивки *CREATE,Attach Label*; далее, выбрав точку на одной из непомеченных дуг, щелкают мышью, после чего в этой точке создается узел подшивки и вычерчивается его связь с контуром метки (ближайшей точкой).

|| Метку можно подшить только к одной дуге.

Команда *CREATE,Detach Label* открепляет подшитую метку; после этого можно подшить ее заново в выбранной точке той же или другой непомеченной дуги.

С использованием других команд подменю возможно создание произвольных графоэлементов на стандартных диаграммах, а также произвольных схем. Командами первой группы создают прямые линии (*CREATE,Line*), дуги окружности (*CREATE,Wedge*) и фигуры, в первую очередь типовые:

- *CREATE,Box* - прямоугольник (не имеет отношения к функциональному блоку);
- *CREATE,Rounded Box* - прямоугольник со скругленными углами;
- *CREATE,Ellipse* - эллипс;
- *CREATE,Regular Polygon* - правильный многоугольник.

Атрибуты дуг и правильных многоугольников устанавливаются отдельными командами; их диалоговые окна показаны на рисунке.

Окна установки атрибутов фигур

В основном фигура создается так же, как блок IDEF0. Режим создания объекта действует до нажатия <Esc>, после чего программа возвращается в режим навигации.

Размеры любой типовой фигуры в дальнейшем изменяются буксировкой за маркеры. Для непрямоугольных фигур можно говорить только о габаритах (размерах описанного параллельно сторонам экрана условного прямоугольника)

Произвольный многоугольник (команда *CREATE,Polygon*) создается иначе. В этом случае каждая вершина фиксируется щелчком мыши, и от нее протягивается "резиновая линия" к следующей вершине (указывается текущим положением курсора). Двойной щелчок завершает построение; при этом первая по порядку вершина соединяется с последней по кратчайшему пути.

Команда *CREATE,Change Shape* дает возможность "перенести" на предварительно выделенный объект форму объекта, выбранного после команды.

Наконец, команда *CREATE,Picture* создает машобраз выделенной области экрана как отдельный графоэлемент. Разумеется, он недоступен схемному редактированию.

Вернемся к подменю **IDEF0**. Ряд его команд предназначен для преобразования стрелок. Команда *IDEF0,Branch* разветвляет предварительно выделенную стрелку к указанному блоку. Именно с ее помощью создано разветвление стрелки Выходные данные. Команда *IDEF0,Join* создает от предварительно выделенного блока стрелку, сливающуюся с указанной. Команда *IDEF0,Link* создает связь предварительно выделенной стрелки с указанной в команде.

Недопустимые по правилам IDEF0 построения стрелок отвергаются.

Контроль правил можно отключить, сняв галочку *IDEF0,Grammar* в диалоге *IDEF0,Attributes*.

Команда *IDEF0,Tunnel* создает туннель, соединенный с одним и/или другим концом выделенной стрелки (что задаётся галочками в диалоге команды).

Для графического редактирования используют функции **графического редактирования** подменю *MAKEUP*, вид которого показан на рисунке.

Главное окно DesignIDEF с подменю графического редактирования

Команда *MAKEUP,Adjust* изменяет размеры предварительно выделенного объекта.

При буксировке произвольных фигур за маркеры в программе изменяется их форма. Поэтому для изменения размеров таких фигур необходимо применение *MAKEUP,Adjust*.

Команда *MAKEUP,Hide Substructure* скрывает модельные индексы выделенных объектов, что м.б. удобно в некоторых случаях. Команда *MAKEUP,Show Substructure* включает показ модельных индексов.

Команда *MAKEUP,Merge Attributes...* устанавливает параметры слияния ряда блоков модели в один; ее диалоговое окно показано на рисунке.

Окно установки параметров слияния блоков

По команде *MAKEUP,Merge* выполняется слияние предварительно выделенного блока с указанным в команде.

Слияние подшитых меток не влечет за собой их открепления; поэтому может создаваться метка, подшитая к разным дугам одновременно. Это удобно для пометки группы однородных связей.

В качестве примера нестандартных построений показана преобразованная FEO-схема контекста задачи.

Пример графического редактирования диаграммы

Примененные команды очевидны из пояснений на схеме; кроме того, уточним, что для поясняющей стрелки заданы атрибуты: начертания по дуге, искривленной от верха (выбор *Curve Top* в *CREATE,Set Arrow Attributes...*); увеличенной толщины линии (выбор *Line Thickness=2* в *CREATE,Set Attributes...*).

Отметим, что для программы преобразованный многоугольник по-прежнему является функциональным блоком (и условно приводится к прямоугольнику, чтобы определить стороны I, C, O, M), поэтому стрелки к нему м.б. присоединены только по правилам IDEF (в частности, попытка присоединить конец данной стрелки ниже будет отвергнута как ошибка, т.к. это сторона O, из которой стрелки должны только исходить).

Рисунок получен в период действия команды *MAKEUP,Adjust*, на что указывает вид курсора; фигура (произвольный многоугольник) заключена в "резиновый прямоугольник", которым показывается ее будущий размер, фиксируемый окончательно при отпускании кнопки "мыши".

Далее для функции A01 мы создали дочернюю диаграмму, показанную на рисунке.

Пример редактирования диаграммы декомпозиции

В рабочей области расставлены 5 блоков для демонстрации действия команды *IDEF0,Place Boxes...*. Сохранено исходное расположение соединителей; обратим внимание, что они автоматически размещаются без учета границ рабочей области ("впритирку" к рамке), поэтому обычно нужно буксировать некоторые из них внутрь рамки и по полю на свободное место схемы.

Если выделить только надпись соединителя, то она буксируется отдельно; так можно подбирать подходящее ее расположение. Изменение оформления надписи распространяется на все схемы, в которые входит данный соединитель.

Для редактирования текстовых полей элементов модели используются команды **управления данными** из подменю *TEXT*, показанного на рисунке.

Главное окно DesignIDEF с подменю текста модели

Режим доступа к текстовым полям устанавливается командой *TEXT,Turn On*, а выключается - командой *TEXT,Turn Off*. Размещать текст по вертикали нужно вводом пустых строк; действуют, наряду с автопереносами («мягкими») также ручные («жесткие»). Атрибуты текста одинаковы для всей надписи.

DesignIDEF поддерживает описание функциональных блоков как программных модулей на текстовых проязыках. Содержание блока рассматривается обычно как процедура языка.

При выделении стрелок или линий в режиме доступа также можно ввести текст; однако для стрелок он играет роль пояснения и в состав атрибутов модели не входит.

При выделении ряда объектов, содержащих тексты, доступны команды поиска и замены текстовой строки (группа *TEXT,Find **).

Теперь рассмотрим функции **управления данными модели**; соответствующее подменю *DATA* см. рисунок.

Главное окно DesignIDEF с подменю управления данными модели

По команде *DATA,Glossary Entry...* вызывается окно-форма заполнения сведений об элементах модели. Если выделен элемент-сущность (в случае IDEF0 - функциональный блок), то открывается форма *Define Activity*; вид ее окна показан на рисунке.

Окно заполнения глоссария модели

В поле *Definition:* формы заносится описание элемента; в данном случае текст определения мы сформулировали выше в п. 2.4.1.3. Как обычно, можно воспользоваться карманом для переноса текста из другого документа.

Отметим, что описанием блока м.б. исходный текст на языке программирования; в программе поддерживается синтаксис текста на языке Си; учитываются вариации стандарта. Символы текста блока, означающие процедурные скобки на языке программирования, задаются в пункте Selection Brackets диалогового окна *PAGE,Defaults...*

Команда *DATA,Export* выгружает данные модели, а *DATA,Import* загружает их из внешнего файла (в формате, выбранном из списка поддерживаемых).

Путем импорта/экспорта текстов возможен обмен данными с системами программирования.

Двойной щелчок на любом имени связи открывает форму заполнения сведений о связи *Define ICOM* аналогичного вида; в ее поле *Definition* заносится описание выбранной связи. Понятно, что одну связь можно открыть из разных сущностей; также эта форма открывается по команде *Glossary Entry...*, если выделен элемент-связь (стрелка IDEF0).

Мы можем занести определения блоков и дуг, данные ранее; вообще же их сразу вводят в модель.

Команда *DATA, Glossary Browser* вызывает окно-форму просмотра сведений о модели.

Группа команд относится к документированию и проверке модели. По команде *DATA, Report...* вызывается окно диалога установки параметров отчета.

Окно установки параметров отчета

Отчет можно выводить на экран, в файл или на печать. Вид отчета на экране показан на следующем рисунке.

Вид отчета о модели на экране

По команде *DATA, Validate...* вызывается окно диалога для установки параметров верификации модели на соответствие стандарту моделирования.

Окно установки параметров верификации модели

Вид отчета на экране показан на следующем рисунке.

Вид отчета о верификации модели

Остальные функции и параметры данного подменю в основном связаны с подготовкой данных для программного анализа модели, что выходит за рамки поставленной нами цели.

Из сказанного видно, что *DesignIDEF* можно использовать как редактор схем произвольного назначения, предоставляющий пользователю ряд удобств по сравнению с черчением схем в офисных редакторах рисунков. Конечно, для принципиальных схем (электрических, механических и пр.) целесообразно пользоваться специализированными редакторами, а вот для блочных (структурных, функциональных и т.п.) схем *DesignIDEF* вполне оптимален. Может лишь понадобится поддержка элементов схем, не включенных в стандартную поставку.