

УДК 004.822

ЭВОЛЮЦИЯ СТАНДАРТА IDEF КАК СРЕДСТВА ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОНТОЛОГИЙ

Шайдт А.Ю., Григорьев А.В.

*Донецкий национальный технический университет
кафедра прикладной математики и информатики*

E-mail: shadovx@mail.ru

Рассмотрена задача анализа динамики развития стандартов IDEF как средства для представления онтологий. Исследованы инструментальные средства различных форматов IDEF, их возможности в представлении различных предметных областей. Сделан вывод о соответствии инструментальных средств стандартов для представления онтологий в предметных областях САПР. Обсуждаются методы построения форматов типа IDEF, ориентированные на предметные области в САПР.

Введение

В последнее десятилетие отмечен бурный рост количества как научных работ, так и программных продуктов, предназначенных для работы с онтологиями, представленных в виде спецификаций некоторой предметной области. В настоящий момент онтологии зарекомендовали себя как одно из перспективных направлений в моделировании бизнес-процессов, разработке интеллектуальных систем, построении семантических сетей.

Онтологии позволяют концептуализировать предметную область, то есть теоретически организовать накопленные знания – определить понятия, отношения и механизмы управления, необходимые для описания процессов решения задач в избранной предметной области [1].

Преимуществом использования онтологий является возможность анализа, накопления и повторного использования знаний в предметной области, полученных из разных источников. Кроме того, онтологический анализ и его эволюция оказались полезны для [2]:

1. согласования построений,
2. объектно-ориентированного проектирования и программирования,
3. компонентов программирования,
4. ориентированного на пользователя дизайна интерфейса,
5. моделирования информации о предприятии,
6. реинжиниринга бизнес-процессов,
7. концептуального проектирования схем.

В настоящее время наиболее наглядным стандартом является IDEF5 – методология онтологического исследования сложных систем.

Специалисты дают следующие определение работе стандарта: посредством методологии IDEF5 онтология системы может быть описана при помощи определенного словаря терминов и правил, на основании которых могут быть сформированы достоверные утверждения о состоянии рассматриваемой системы в некоторый момент времени. На основе этих утверждений формируются выводы о дальнейшем развитии системы и производится её оптимизация [3].

Постановка задач исследования

Работа предполагает анализ динамики развития стандартов IDEF как средства для представления онтологий. Необходимо выполнить исследование инструментальных средств различных форматов IDEF, их возможности в представлении различных предметных областей. Поставлена задача рассмотреть методы построения форматов типа IDEF, ориентированные на предметные области в САПР.

Анализ стандартов IDEF

В настоящий момент к семейству IDEF можно отнести следующие стандарты:

IDEF0 — Function Modeling — методология функционального моделирования. С помощью наглядного графического языка IDEF0 изучаемая система предстает перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных функций (функциональных блоков — в терминах IDEF0). Как правило, моделирование средствами IDEF0 является первым этапом изучения любой системы. Методологию IDEF0 можно считать следующим этапом развития хорошо известного графического языка описания функциональных систем SADT (Structured Analysis and Design Technique);

IDEF1 — Information Modeling — методология моделирования информационных потоков внутри системы, позволяющая отображать и анализировать их структуру и взаимосвязи;

IDEF1X (IDEF1 Extended) — Data Modeling — методология построения реляционных структур (баз данных), относится к типу методологий «Сущность-взаимосвязь» (ER — Entity-Relationship) и, как правило, используется для моделирования реляционных баз данных, имеющих отношение к рассматриваемой системе;

IDEF2 — Simulation Model Design — методология динамического моделирования развития систем. В связи с весьма серьезными сложностями анализа динамических систем от этого стандарта практически отказались, и его развитие приостановилось на самом начальном этапе. В настоящее время присутствуют алгоритмы и их компьютерные реализации, позволяющие превращать набор статических диаграмм IDEF0 в динамические модели, построенные на базе «раскрашенных сетей Петри» (CPN — Color Petri Nets);

IDEF3 — Process Description Capture — Документирование технологических процессов, IDEF3 — методология документирования процессов, происходящих в системе (например, на предприятии), описываются сценарий и последовательность операций для каждого процесса. IDEF3 имеет прямую взаимосвязь с методологией IDEF0 — каждая функция (функциональный блок) может быть представлена в виде отдельного процесса средствами IDEF3;

IDEF4 — Object-Oriented Design — методология построения объектно-ориентированных систем, позволяют отображать структуру объектов и заложенные принципы их взаимодействия, тем самым позволяя анализировать и оптимизировать сложные объектно-ориентированные системы;

IDEF5 — Ontology Description Capture — Стандарт онтологического исследования сложных систем. Методология IDEF5 обеспечивает наглядное представление данных, полученных в результате обработки онтологических запросов в простой естественной графической форме;

Основные концепции IDEF5


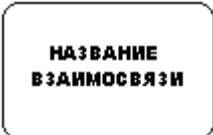


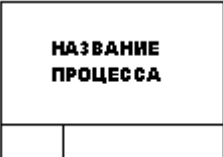
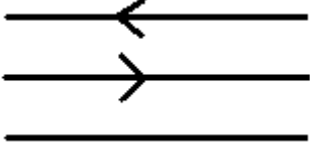

Процесс построения онтологии, согласно методологии IDEF5 состоит из пяти основных действий [2]:


1. Изучение и систематизирование начальных условий. Это действие устанавливает основные цели и контексты проекта разработки онтологии, а также распределяет роли между членами проекта
2. Сбор и накапливание данных. На этом этапе происходит сбор и накапливание необходимых начальных данных для построения онтологии
3. Анализ данных. Эта стадия заключается в анализе и группировке собранных данных и предназначена для облегчения построения терминологии.
4. Начальное развитие онтологии. На этом этапе формируется предварительная онтология, на основе отобранных данных.
5. Уточнение и утверждение онтологии - Заключительная стадия процесса.

Язык описания онтологий в IDEF5

Для поддержания процесса построения онтологий в IDEF5 существуют специальные онтологические языки: схематический язык (Schematic Language-SL) и язык доработок и уточнений (Elaboration Language-EL). SL является наглядным графическим языком, специально предназначенным для изложения компетентными специалистами в рассматриваемой области системы основных данных в форме онтологической информации (См. таблицу 1). Этот несложный язык позволяет естественным образом представлять основную информацию в начальном развитии онтологии и дополнять существующие онтологии новыми данными. EL представляет собой структурированный текстовый язык, который позволяет детально характеризовать элементы онтологии [2].

Таблица 1 – Схематические графические изображения IDEF5

Обозначения классов, отдельных элементов	Обозначение взаимосвязей и изменения состояния	Обозначение процессов, соединений и перекрестков
<p>Обозначение класса:</p>  <p>Обозначение отдельного элемента:</p> 	<p>Обозначение первичных взаимосвязей:</p> <p>1) Взаимосвязь многие со многими</p>  <p>2) Взаимосвязь двух классов</p>  <p>Обозначение вторичных взаимосвязей между двумя классами:</p>  <p>Обозначения изменения состояния:</p> <p>1) Медленное изменение</p>  <p>2) Быстрое изменение</p>	<p>Обозначение процесса</p>  <p>Обозначение соединений:</p>  <p>Обозначение перекрестков:</p> 

Обозначения классов, отдельных элементов	Обозначение взаимосвязей и изменения состояния	Обозначение процессов, соединений и перекрестков
	 <p>3) Мгновенное изменение</p>	

Несмотря на кажущееся сходство, семантика и обозначения схематичного языка SL существенно отличается от семантики и обозначений других графических языков. Дело в том, что часть элементов графической схемы SL может быть изменен или вовсе не приниматься во внимание языком EL. Причина этого состоит в том, что основной целью применения SL является создание лишь вспомогательной структурированной конструкции онтологии, и графические элементы SL не несут достаточной информации для полного представления и анализа системы, тем самым они не предназначены для сохранения при конечном этапе проекта.

Тщательный анализ, обеспечение полноты представления структуры данных, полученных в результате онтологического исследования, являются задачей применения языка EL.

Выводы

Анализ позволил сделать следующие выводы, что структуру и особенности системы возможно результативно изучить и запротолировать при использовании следующих средств: набора терминов, необходимых для описания предметной области, в частности базовых понятий этой области и их свойств, верных и однозначных определений всех терминов этого набора и систематизации логических взаимосвязей между этими терминами.

Такой набор терминов и понятий следует называть онтологией системы. Формат IDEF5 предоставляет структурированную методологию, созданную специально для графического моделирования онтологий, для наглядной и эффективной разработки, поддержки и исследований в этой области.

Следует отметить, что специфика САПР требует множества подходов для реализации онтологий. Стандарт IDEF5 лишен такой возможности (например, формат не позволяет вводить продукции). Методология IDEF5 не имеет ориентации на квалифицированного пользователя, т. к. формат для него должен позволять вводит факты, правила, цели.

Необходимо учитывать, в данный момент значительно более распространен подход моделирования онтологий в контексте семантической паутины, обеспечивающий большой выбор и гибкость инструментальных средств поддержки, на фоне малого количества таковых для разработки онтологий по стандарту IDEF5.

Литература

- [1] Андреева Н.В. Выбор методов и средств антологического анализа стандартов информационной безопасности. Режим доступа: http://fppo.ifmo.ru/kmu/kmu6/ВЫПУСК_6/Ready_безопасность/6_ANDREEV_A_N_V.pdf
- [2] IDEF5 Method Report. Information Integration for Concurrent Engineering. Режим доступа: www.idef.com/pdf/Idef5.pdf

- [3] Стандарты моделирования IDEF и ABC. Геннадий Верников. Корпоративный менеджмент [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/vernikov/idef/index.shtml>
- [4] Стандарт онтологического исследования IDEF5. Геннадий Верников. [Электронный ресурс] IDEFinfo.Ru Всё о системном проектировании. – Режим доступа: <http://idefinfo.ru/content/view/19/27/>