

Преображенская Тамара Викторовна, ст. преподаватель,
Новосибирский государственный технический университет
г. Новосибирск

О ФОРМАЛИЗАЦИИ ОПИСАНИЯ СИНТАКСИСОВ ВИЗУАЛЬНЫХ НОТАЦИЙ ABOUT THE FORMALIZATION OF THE DESCRIPTION OF SYNTAXES OF VISUAL NOTATIONS

Аннотация: Сформулированы проблемы, возникающие при использовании и изучении языков визуального моделирования. Предложен подход для метаописания синтаксиса нотации IDEF0 в форме Бэкуса-Наура, что позволили специалистам по ИТ снизить затраты времени на изучение нотации и уменьшить количество ошибок при ее использовании.

Abstract: The problems that arise when using and learning visual modeling languages are formulated. An approach is proposed for meta-describing the syntax of the IDEF0 notation in the Backus-Naur form, which allowed IT specialists to reduce the time spent learning the notation and reduce the number of errors when using.

Ключевые слова: нотации визуального моделирования, IDEF0, метаописание нотаций, форма Бэкуса — Наура.

Keywords: visual modeling notations, IDEF0, meta-description of notations, Backus-Naur form.

Необходимость появления и развития языков визуального моделирования программ продиктована реальными потребностями системных аналитиков и других специалистов по информационным технологиям (ИТ) при создании программных систем (ПС) [1, 2]. Однако при изучении и использовании визуальных нотаций возникают новые проблемы.

1. Визуальные модели как простые и грубые средства сами порождают семантические разрывы и разночтения, хотя визуальное моделирование используют для преодоления проблем взаимопонимания (в больших проектах по разработке ПС участвует много разных специалистов: - заказчики, - системные аналитики, - программисты, - инженеры, - тестировщики, - технические писатели, - пользователи и др. Каждый из них имеет свое видение создаваемой ПС – отсюда конфликты и информационные потери при разработке) [1, 2].

2. В проектах разработки ПС используется созданная ранее документация – описание предыдущих версий системы в других визуальных нотациях.

3. В проекты часто вводятся новые специалисты. Им бывает необходимо быстро освоить другие нотации.

4. В современных условиях многие специалисты работают за компьютером удаленно, а значит вынуждены читать сотни страниц текстов только с экрана компьютера или смартфона, а использование визуальных средств моделирования предполагает тесное общение разработчиков с карандашом и бумагой. Возникает потребность в более сжатом представлении информации.

5. Специалисты по ИТ имеют особое, формально-алгоритмическое мышление. Им проще читать компактные тексты программ на строго формальных языках, чем многостраничное описание на естественном языке.

6. Особые трудности возникают у студентов при изучении средств визуального моделирования: - огромные объемы текстов описания визуальных языков (сотни страниц),



- освоение разных аналитических парадигм, - наличие ошибок и разных толкований в опубликованных примерах (студенты привыкли искать в интернете готовые решения), - слабые умения мыслить абстрактно, - слабые навыки моделирования (нет опыта построения абстрактных описаний реальных объектов) и др.

И еще десятки трудностей, порождаемых высокой динамикой современных технологий и рынка. В таких условиях требуются другие подходы к представлению нотаций визуального моделирования систем и процессов. В настоящей работе предлагается подход - создание метаописаний синтаксисов визуальных нотаций (или их фрагментов) и использование метаописаний как кратких справочников при изучении нотации IDEF0.

Цель работы – показать возможность создания метаописания синтаксиса и семантики языка визуального моделирования (здесь на примере нотации IDEF0) с помощью формальной системы БНФ (Формы Бэкуса — Наура).

Предлагаемое решение. Создать метаописание синтаксиса нотации IDEF0 в собственной упрощенной форме БНФ.

Традиционно для метаописаний синтаксисов формальных языков используется набор правил БНФ приведенный в [5]:

- лексема « $::=$ » её описание;
- '...' — текстовый элемент — символ или группа символов;
- A, B — элемент A, за которым следует элемент B (конкатенация);
- A | B — либо элемент A, либо B (выбор);
- [A] — элемент A входит или не входит (условное вхождение);
- {A} — ноль или более элементов A (повторение);
- (A B) — группировка элементов.

Для создания собственных метаописаний предложен упрощенный набор правил БНФ и введены новые символы. Новый набор символов:

- « $: =$ » – читается «это есть» или «по определению есть»;
- < > – в угловые скобки помещают имена лексических единиц;
- «|» означает «или»;
- (...) – в круглые скобки помещают дополнительное описание;
- «:» означает «содержится», т.е. что находится внутри или что этот объект из себя представляет;
- «.» - точка - конец описания лексемы.

В данной работе для начала предложено ограничиться только описанием трех важных объектов нотации IDEF0 - «функциональная модель», «блок и стрелка» и «другие лексемы».

Метаописание лексемы «функциональная модель»:

<функциональная модель (ФМ)> ::= <совокупность диаграмм (три или более) >|< иерархия диаграмм>.

<диаграмма> ::= <часть ФМ> | <диаграмма A-0 (один блок)> | диаграмма A0 (от 2 до 6 блоков) <связи (стрелки, дуги) между блоками> <идентификатор диаграммы> <наименование диаграммы>.

<диаграмма A-0> ::= <контекстная диаграмма (самый верхний уровень ФМ, обязательный элемент)> | <блок> <цель> <точка зрения>.

<контекстная диаграмма> ::= <обязательная контекстная диаграмма A-0> | <родительская диаграмма>.

<диаграмма A0> ::= <декомпозиция диаграммы A-0>.

<родительская диаграмма> ::= <имеет дочерние диаграммы>.

<родительский блок> ::= <описывается дочерней диаграммой>.



<дочерняя диаграмма> ::= <детализирует родительский блок>|<содержит дочерние блоки>.

<дочерний блок> ::= <блок на дочерней диаграмме>.

Метаописания лексем «блок» и «стрелка»:

<блок> ::= <прямоугольник>: <формулировка функции (деятельности, акции)>
<номер блока (от 0 до 6)> <выход> <вход> <управление> <механизм>.

<выход> ::= <стрелка (одна или несколько)> : <выходит из правой стороны блока>
<данные и материальные потоки, произведенные функцией>.

<вход> ::= <стрелка (одна или несколько)> : <входит в левую сторону блока (данные и материальные потоки для использования или преобразования функцией в выход)>.

<управление> ::= <стрелка (одна или несколько): <входит в блок сверху>
<условия>.

<механизм> ::= <стрелка (одна или несколько)>: <входит в блок снизу
(организационно-техническая система)>.

<стрелка> ::= <вход> | <выход> | <управление> | <механизм>

Метаописание других лексем:

<формулировка функции> ::= <глагол> | <глагольный оборот>.

<точка зрения> ::= <должностное лицо> | <подразделение организации>.

<цель> ::= <причина создания модели>.

Что дает предложенный подход. Способ представления синтаксиса в БНФ дает возможность создания кратких, логичных, максимально формализованных описаний синтаксисов, семантик и словарей изучаемых визуальных нотаций. Метаописание синтаксиса IDEF0 в БНФ может занимать пару страниц текста, вместо пятидесяти как в Руководстве Р 50.1.028-2001 и еще десятков страниц словарей терминов по ИТ [3,4].

Такой прием использования краткого справочника в виде метаописания синтаксиса нотации позволяет снизить затраты (времени и интеллекта) при изучении новых визуальной нотации, что подтвердили студенты. Метаописания синтаксисов визуальных языков помогут снизить семантические разрывы в описании реальных систем и процессов, и в дальнейшем строить трансляторы перевода с одной нотации в другую. Работа по созданию метаописаний синтаксисов является мощным тренингом абстрактного мышления, необходимого для системных аналитиков – студентов направления «Прикладная информатика в цифровой экономике» [6,7].

Список литературы:

1. Кознов Д.В. Основы визуального моделирования / Д.В. Кознов. – М: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 248 с.
2. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. – 2-е изд.: Пер. с англ. Мухин Н. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 496 с.
3. Р 50.1.028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nicevt.ru/wp-content/uploads/2019/10/%D0%A0-50.1.028-2001-%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F-IDEF0.pdf> (дата обращения 05.11.2022)
4. ГОСТ 33707—2016 (ISO/IEC 2382:2015) Информационные технологии СЛОВАРЬ (206с.). URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/634/63428.pdf> (дата обращения 05.11.2022)



5. Форма Бэкуса–Наура [Электронный ресурс].
URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%88%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0_%D0%91%D1%8D%D0%BA%D1%83%D1%81%D0%B0_%E2%80%94%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%80%D0%B0

6. Преображенская Т.В. О систематизации стандартов информационных технологий // Труды конференции: «Актуальные проблемы электронного приборостроения» (Новосибирск, 2–4 окт. 2014 г.): в 7 т. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. – Т. 6. – С. 285-291

7. Преображенская Т.В. Инструменты управления качеством в построении когнитивных моделей систем. В сборнике: высшее техническое образование: проблемы и пути развития. Материалы IX международной научно-методической конференции. 2018. С. 371-37

