

АЛГОРИТМЫ ОПЕРАЦИЙ ОТЛАДКИ И ИНТЕГРАЦИИ БАЗ ЗНАНИЙ

В.П. Иващенко

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, ivashenko@bsuir.by

Abstract. This article describes possible strategies and proposes generalized algorithms to provide knowledge verification and integration accordingly Open Semantic Technology for Intelligent Systems (OSTIS). Safe and unsafe knowledge integration strategies types are considered. Generalized algorithms accept and use parameterized procedures to support knowledge integration by corresponding strategy. Algorithms are applicable for ontology merging and knowledge base integration tasks.

Для широкого применения интеллектуальных систем, способных повысить качество решения прикладных задач, необходимо большое количество баз знаний (БЗ). С этой целью предложена технология проектирования интеллектуальных систем (OSTIS), включающая технологию проектирования БЗ [1]. В её основе лежат следующие положения: модульное проектирование БЗ, интеллектуализация средств поддержки проектирования баз знаний и семантическое представление знаний. Технология включает: унифицированную модель БЗ и модель ip-компонентов (повторно используемых фрагментов) БЗ; среду проектирования баз знаний; методику проектирования и интеграции БЗ. Унифицированная модель БЗ, модель ip-компонентов, и лежащая в их основе унифицированная модель представления знаний равно как и структура инструментальных средств представления знаний подробно рассмотрены в [2].

Задача отладки БЗ состоит в тестировании, верификации [3], проверке синтаксической корректности структуры баз знаний и автоматическом и ручном исправлении найденных неточностей и ошибок, основные этапы её решения представлены на рисунке 3. В задаче интеграции двух баз знаний в качестве исходных данных используются две БЗ и дополнительная метаинформация о свойствах знаков, принадлежащих этим базам знаний. Результатом решения этой задачи является нахождение интегрированной базы знаний, такой, что каждый знак из исходных интегрируемых баз знаний, имеет единственное представление в виде соответствующего знака в интегрированной базе [2,3]. Будем говорить, что осуществляется слияние двух знаков исходных БЗ тогда и только тогда, когда каждому из обоих соответствует в интегрированной базе знаний единственной знак. При интеграции в качестве дополнительной метаинформации может использоваться информация о внешних обозначениях (идентификаторах) понятий или информация, заданная базовой или ключевой рефлексивной семантикой знаков из этих БЗ. В условиях неполноты информации можно выделить два типа стратегий слияния знаков интегрируемых баз знаний: безопасные (выполняемые однозначно и непротиворечиво) и небезопасные. Безопасная стратегия включается в любую стратегию слияния. С целью интеграции БЗ в случае использования информации о внешних обозначениях (терминах), среди которых выделяется единственное основное обозначение [1], можно рассмотреть следующие стратегии слияния синонимичных элементов (таблица 1). В этом случае количество стратегий слияния, не может превышать числа, выраженного формулой m^n , где m – количество идентификаторов типов элементов, с которыми осуществляется слияние ($m=3$), n – произведение всех чисел различных количеств идентификаторов элементов каждого типа (в текущем примере $n=2*3*3=18$).

Таблица 1 – Таблица трёх примеров стратегий слияния элементов

| идентификатор добавляемого элемента | количество существующих элементов с равными идентификаторами | | | осуществить слияние добавляемого элемента в соответствии со стратегии слияния | | |
|-------------------------------------|--|------------|-------------|---|----------------------------|----------------------------|
| | основной | неосновной | неизвестный | безопасная стратегия (А) | небезопасная стратегия (Б) | небезопасная стратегия (В) |
| основной | 0 | ≥ 0 | 0 | ни с чем | ни с чем | ни с чем |
| основной | 0 | ≥ 0 | 1 | ни с чем | с неизвестным | с неизвестным |
| основной | 0 | ≥ 0 | > 1 | ни с чем | ни с чем | с неизвестным |
| основной | 1 | ≥ 0 | ≥ 0 | с основным | с основным | с основным |
| неосновной | ≤ 1 | 0 | 0 | ни с чем | ни с чем | ни с чем |
| неосновной | ≤ 1 | 0 | 1 | ни с чем | с неизвестным | с неизвестным |
| неосновной | ≤ 1 | 0 | > 1 | ни с чем | ни с чем | с неизвестным |
| неосновной | ≤ 1 | 1 | ≥ 0 | ни с чем | с неосновным | с неосновным |
| неосновной | ≤ 1 | > 1 | ≥ 0 | ни с чем | ни с чем | с неосновным |
| неизвестный | 0 | 0 | 0 | ни с чем | ни с чем | ни с чем |
| неизвестный | 0 | 0 | 1 | ни с чем | с неизвестным | с неизвестным |
| неизвестный | 0 | > 0 | 1 | ни с чем | ни с чем | с неизвестным |
| неизвестный | 0 | ≥ 0 | > 1 | ни с чем | ни с чем | с неизвестным |
| неизвестный | 0 | 1 | 0 | ни с чем | с неосновным | с неосновным |
| неизвестный | 0 | > 1 | 0 | ни с чем | ни с чем | с неосновным |
| неизвестный | 1 | 0 | 0 | ни с чем | с основным | с основным |
| неизвестный | 1 | ≥ 0 | > 0 | ни с чем | ни с чем | с неизвестным |
| неизвестный | 1 | > 0 | 0 | ни с чем | ни с чем | с основным |

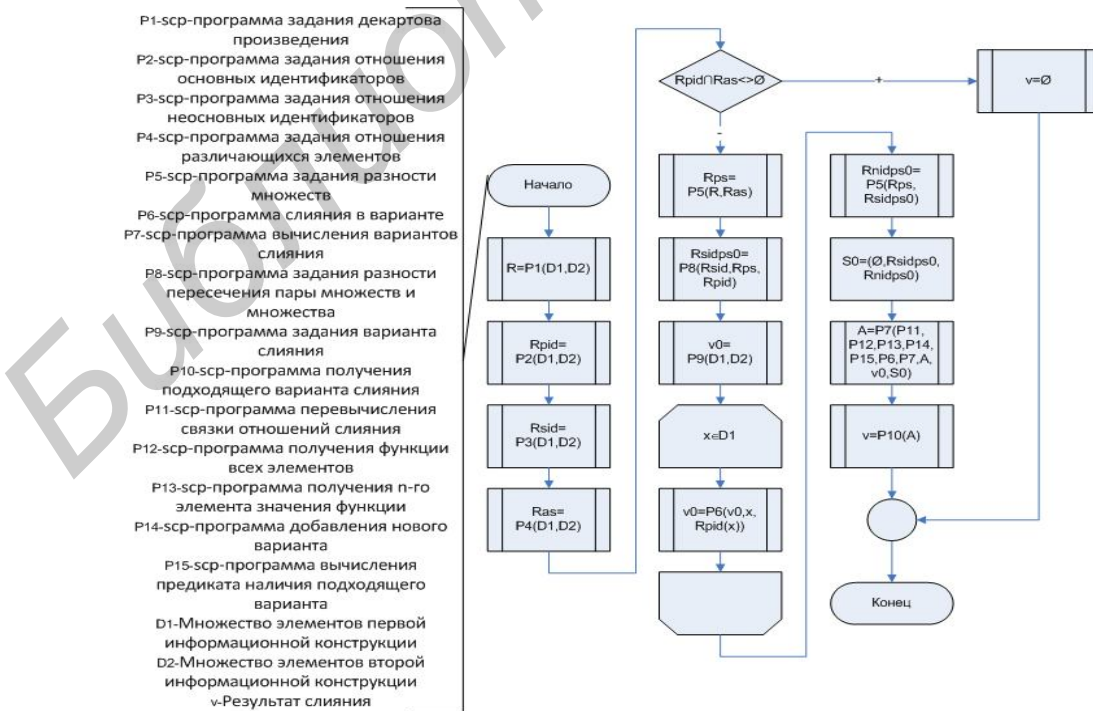


Рисунок 1 – Обобщённый алгоритм построения вариантов интеграции БЗ D1 и D2

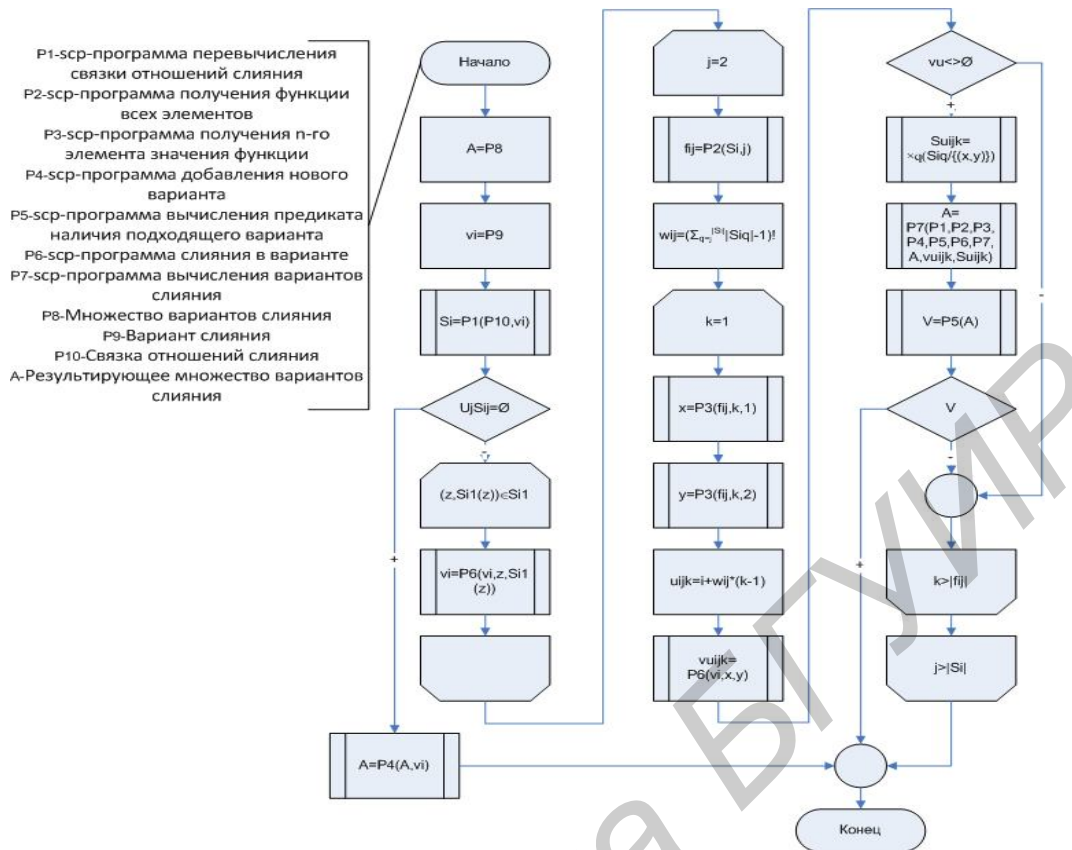


Рисунок 2 – Обобщённый алгоритм программы вычисления вариантов слияния

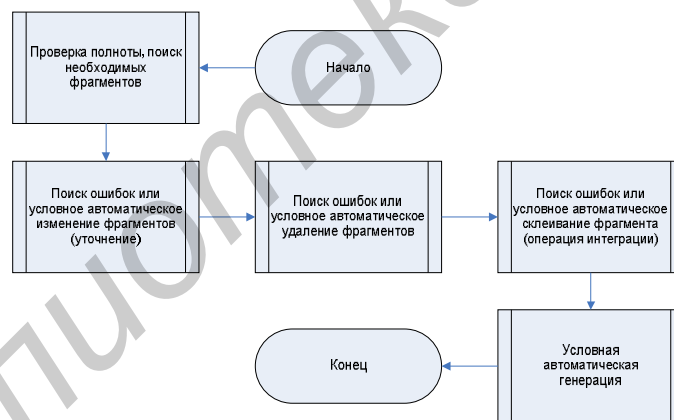


Рисунок 3 – Алгоритм верификации, основные этапы

В приведённых алгоритмах, на рисунках 1 и 2, программы, передаваемые в качестве параметров, задают стратегию слияния и скрывают способ реализации этой стратегии за своими интерфейсами. Реализация алгоритмов в рамках OSTIS осуществляется средствами языка SCP в виде scr-программ [1].

Литература

1. Открытая семантическая технология проектирования интеллектуальных систем [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <http://www.ostis.net>. – Дата доступа: 01.11.2011
2. Ивашенко. В.П. Семантические модели баз знаний // Информационные системы и технологии (IST'2009): материалы V Междунар. конф.-форума в 2-х ч. Ч.2 – Минск: А.Н.Вараксин, 2009. – с.125-128.
3. Ивашенко В.П. Алгоритмы верификации и интеграции баз знаний // Вестник Брестского государственного технического университета, БрГТУ, 2009 №5.