



Г.Н. Дьяконов, А.В. Тимофеев

ИЕРАРХИЯ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «ЭЛЕКТРОНИКА»

(Самарский государственный технический университет)

Намерения авторов эксплицируются следующим перечнем:

1. Адаптировать аппаратный по форме и содержанию курс электроники к основному, программистскому, духу учебного процесса в рамках направления 09.03.02.

2. Предоставить учащимся по данному направлению «Информационные системы и технологии» возможность выполнить реально и в полной мере один из обязательных этапов проектирования любой информационной системы: предпроектное исследование объекта автоматизации.

3. Привить обучаемым навык разработки формализованной системы представления знаний.

Цифровизация образовательных услуг любого уровня и содержания требует максимальной адаптированности обучающих систем и технологий к каждому обучаемому [1]. При этом немаловажным фактором является мотивация студента, его «учебная биография», склонности и интересы.

Проводимые в течение нескольких лет собеседования со студентами разных учебных заведений показали, что на фоне преимущественно системотехнического и программистского содержания обучения эта дисциплина кажется студентам чуждой. «В программисты идут те, кто не умеет паять», как гласит инженерная мудрость.

Подготовка будущих специалистов — системных аналитиков и разработчиков современного программного обеспечения настоятельно требует постоянного мониторинга состояния дел в области мировых достижений на предмет совершенствования формы и содержания учебного процесса. Резерв учебного времени по разным причинам сократился весьма ощутимо, так что приходится дорожить буквально каждым часом. Курс электроники не вписывается в эту цельную образовательную парадигму.

Отказаться от изучения электроники невозможно. Однако можно представить курс как процесс построения онтологии предметной области «Электроника». В этом ракурсе изучение элементов и систем промышленной электроники будет рассматриваться обучаемым не как оторванная от основного хода обучения «вставка», а как естественный этап предпроектного исследования предметной области.

Подобный подход позволяет студентам провести серьёзный анализ проблемной области. Это исследование требует в реальности погружение аналитика в круг проблем и функций изучаемого фрагмента действительности. Реальное предприятие является наилучшим вариантом, но перенос предпроектной стадии на его платформу невозможно в массовом порядке.



В самом общем случае онтология должна представлять объекты с наборами свойств и связи между ними, а также допускать выполнение дедуктивных рассуждений над этими представлениями.

Онтологию рассматриваемой предметной области можно построить с различной степенью сложности, огромным количеством методов и средств [2]. Естественным образом организуется некоторая иерархия моделей, в которой следующий по сложности уровень строится на фундаменте предыдущих. Самым первым, наиболее простым вариантом является словник. Из имеющегося в распоряжении обучающегося корпуса текстов по электронике он выбирает терминологические единицы, то есть проблемно-специфичные имена и устойчивые именные словосочетания. Очень важно в это множество предлагаемых к изучению источников были включены вопросы к экзамену или зачёту. Здесь целесообразно использовать методологию ИПА (индивидуального пробельного анализа), некоторой аналогии метода обучения «обратная волна» из нейрокомпьютинга. Вообще многообразие форм представления в корпусе текстов создаёт некоторые трудности, но они могут быть преодолены [3, 4].

Для унификации именования единиц словника удобнее будет разработать систему равномерного кодирования, которая реализуется программно.

На базе словника строится тезаурус. Это происходит за счёт введения в словник парадигматических отношений. Параллельно ведётся построение классификаций. Может оказаться, что введение единой иерархической классификации сравнительно простое дело, однако на практике использовать следует фасетные классификации. Фасеты выбираются по принципам, устанавливаемым учащимися.

Для рассматриваемого случая возможен отказ от классической пятифасетной модели Ш.Р. Ранганатана и реализацией только первых трёх: «Personality — Matter — Energy». При необходимости допускается применение оригинальным схем классификации, но авторы обязаны придерживаться канонов логики в отношении этого вида представления знаний.

Одним из перспективных подходов к получению более совершенного тезауруса является включение в него расщеплённых по принципу семантических падежей Филмора единиц. На подготовленном материале строится собственно онтология. И здесь требуется активное применение формальных методов концептуализации, которые обычно базируются на принципах мереотопологии. В качестве некоторой эталонной модели мереотопологии рекомендуется использовать General Extensional Mereology, добавив аксиомы топологии. В самом общем случае онтология должна представлять объекты с наборами свойств и связи между ними, а также допускать выполнение дедуктивных рассуждений над этими представлениями.

В классическом виде эти принципы вряд ли оказываются эффективными для моделирования рассматриваемой предметной области. Аксиоматическое построение мереотопологии не применимо безусловно в мире «здравого смысла». Рассмотрим аксиому транзитивности отношения РР «является собственной частью»:



$$\forall x \forall y \forall z: (xPPy \& yPPz) \rightarrow xPPz$$

При $x::='металлургическая зона'$, $y::='биполярный транзистор'$, $z::='усилитель мощности'$ следует, что частью усилителя мощности является металлургическая зона. Формально это так, но ни один инженер не согласится с этим. Выход представляется на пути использования так называемой «слоистой» мереотопологии, предложенной М. Доннели, где вопрос решается практически так же, как это было в случае с парадоксом Расселла, а именно введением иерархии объектов.

И тем не менее для построения онтологии электроники традиционной ориентации на мереотопологические методологии явно недостаточно. Сами её авторы, в том числе и Акиле Варци, отмечали её недостатки. В связи с этим студентам даётся возможность изобрести свои онтологии. Здесь могут пригодиться различного рода модальные логики и теория размытых множеств и производные от неё теории. Однако предварительно стоит произвести анализ хотя бы частичной применимости аксиом топологии и мереологии и подбор примеров их неудовлетворительности.

В 2018/19 учебном году на кафедре МИРОСТ СамГТУ было проведено пилотное исследование в рамках проведения лабораторного практикума по дисциплине «Промышленная электроника». В целом задействованные студенты проявили активный интерес и отметили целесообразность такого подхода. Делать какие-то выводы и обобщения рано, хотя предварительный результат обнадеживает.

Литература

1. Dyakonov, G. A method of distributed teaching system realization based on fuzzy measurement of user's features [Text]/G. Dyakonov, V/ Yakimov, E. Udaltsova, V. Batishchev, A. Mashkov //Proceedings of The 12th IMEKO TC1-TC7 International Joint Symposium on Man, Science & Measurement, Annecy (France), 3-5 September 2008, pp. 331-336.

2. Буракова Е.Е, Боргест Н.М., Коровин М.Д.[Текст]/ Языки описания онтологий для технических предметных областей. //Вестник Самарского аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета)/№3(45) — 2014. С. 144 — 156.

3. Якимов, В.Н. [Текст]/Моделирование процессов подготовки и принятия решений по проектам на предприятии на основе онтологий//Сборник докладов Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям. 23-25 июня 2008 г. – Санкт-Петербург: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2008. – Т.2. – С.96-99. Якимов В.Н., Дьяконов Г.Н. Машков А.В.

4. Якимов, В.Н.[Текст]/ Формирование онтологии предметной области на основе анализа NFL-континуума//Информационные технологии. – 2006. – № 3. – С. 36-39. Якимов В.Н., Дьяконов Г.Н. Машков А.В.