

УДК 004.896

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОВОГО ПОДХОДА СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ САПР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОЕКТИРОВЩИКА КАК ЭКСПЕРТА ПО ЗНАНИЯМ

Морозова О.В., Григорьев А.В.

Донецкий национальный технический университет, Украина

*В статье рассматриваются вопросы извлечения знаний в режиме «умного» эксперта и предложен свой метод извлечения знаний. Был предложен метод создания продукционной базы знаний, которая строится на основе модулей знаний. Так же рассмотрены достоинства и недостатки метода создания базы знаний и предложен метод верификации базы знаний.*

### Введение

В настоящее время происходит развитие гибридных систем, которые создаются на основе интеллектуальности разнообразных САПР. Это достигается за счет добавления в них экспертных систем, автоматизирующих процессы проектирования. Актуальной является задача построения инструментальной оболочки на принципах построения оболочек общего назначения, но ориентированной на создание интеллектуальной САПР для избранной технической предметной области. Оболочка такого типа должна обладать средствами адаптации на предметную область в рамках концепции «умного эксперта», т.е. профессионального проектировщика, обладающего большим опытом проектирования в данной предметной области и способного задать методику проектирования устройств данного типа как продукционную базу знаний в рамках выбранной предметной области без привлечения инженера по знаниям [1].

Для создания интеллектуальной оболочки, позволяющей надстраивать базы знаний (БЗ) над проблемно-ориентированной САПР, необходимо проанализировать и выбрать оптимальный метод извлечения знаний для создания модуля знаний.

В статье рассматриваются:

- существующие методы извлечения знаний;
- специфика извлечения знаний о методиках проектирования в САПР;
- метод создания базы знаний.

### 1 Метод извлечения знаний

При изучении предметной области [2] и с целью создания модуля знаний, необходимо выбрать метод извлечения знаний. Специфика извлечения знаний в задаче «умного» эксперта, состоит в том, что эксперт не является инженером по знаниям, а является экспертом в предметной области, способным создавать методики проектирования. Рассмотрев и проанализировав существующие методы извлечения знаний, например: интервью; анкетирование; диалог; извлечение знаний из текстов формальных или не формальных и т.д.

Можно сделать вывод, что индивидуальные методы [3] не подходят к нашей

задачи, так как предполагают наличие инженера по знаниям и эксперта в предметной области. Либо, при извлечении знаний из текстов или распознавания образов, необходим некоторый механизм извлечения знаний.

Поэтому условно предлагаемый метод извлечения знаний можно называть методом – самоинтервью. В режиме «умного» эксперта происходит совмещение инженера по знаниям и эксперта в предметной области, исходя из этого, экспертная система создает специфическую базу знаний (БЗ) в виде продукции – производственную БЗ.

Метод самоинтервью представляет собой методику, при которой эксперт предметной области – проектировщик, выписывает все особенности и специфику заданной предметной области, структурные элементы, которые записывает в порядке иерархии. После чего происходит построение семиотической модели [4].

Рассмотрим специфику извлечения знаний, при которой эксперт в предметной области выступает инженером по знаниям, что означает:

- эксперт самостоятельно строит производственную БЗ;
- знания вводятся в БЗ в виде правил, отражающих опыт данного разработчика в области проектирования некоторого типа устройств;
- набор типов правил порядок их следования, т.е. метод представления знаний выбирается самим экспертом в рамках некоторых ограничений.

## 2 Метод создания базы знаний

Характерные черты базового подхода организации БЗ для «умного» эксперта:

- построение БЗ как совокупности модулей знаний (МЗ), описывающих структурную модель объекта проектирования;
- использование жесткого порядка ввода продукции разного типа для обеспечения монотонности вывода в базе знаний;
- возможность использовать в продукциях «топологические» свойства, т.е. компоненты модели пространства.

Модуль знаний описывает множественные структуры некоторого блока структурного или функционального, которые представляются в виде и-или дерева и разбиты на отдельные подмодули [5]. Данные подмодули связаны формой представление блока с учетом физической семантики предметной области САПР (рис. 1): внешняя

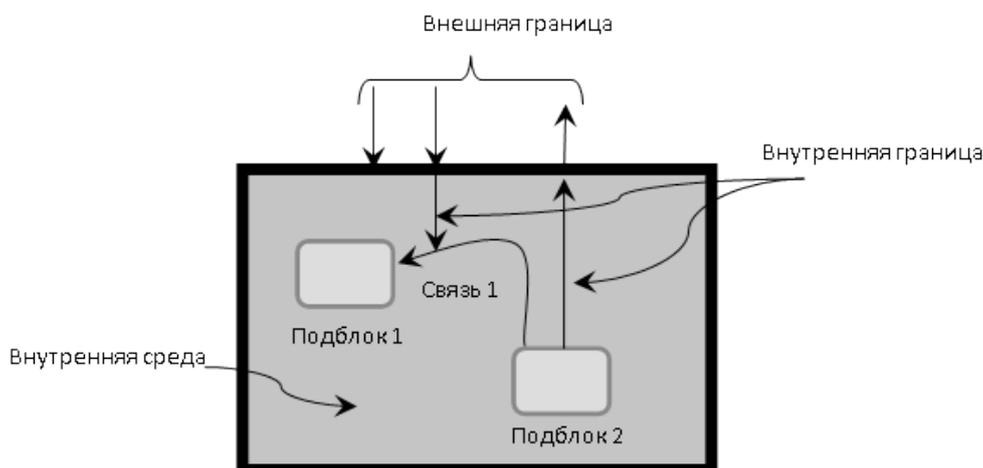


Рисунок 1. Представление физической семантики предметной области

граница; внутренняя граница как состав подблоков; внутренняя среда как состав связей подблоков.

МЗ представляется на языке формальных спецификаций, что позволяет работать с чистой семантикой понятной нам и не зависящих от семантики конкретного предметного языка.

Основной подход при создании МЗ состоит в использовании структурных отличий желаемого решения в техническом задании, которое предоставляется конечному пользователю проектировщику.

Недостатки подхода как отсутствие возможностей:

- вводить ограничения для свойств, что позволило бы отбрасывать решения, не удовлетворяющие условию, если решений много;
- вводить целевую функцию, призванную оптимизировать некоторый показатель.

Для оптимизации работы надстройкой можно предложить систему автоматизации верификации МЗ, которая состоит:

- пользователя, который вводит модуль знаний;
- системы автоматически проверяет все возможные выводы на МЗ, находит все не корректные ситуации и показывает их пользователю;
- пользователь корректирует БЗ и снова запускает процесс верификации;
- итерации повторяются до успешной верификации.

Предлагается модификация базового подхода к построению модулей знаний и организации вывода в базе знаний, обеспечивающая возможность ввода ограничений и функции оптимизации.

## **Выводы**

В статье рассмотрены существующие индивидуальные методы извлечения знаний, а так же предложен новый метод создания баз знаний без использования инженера по знаниям. Так же описан новый метод создания базы знаний, рассмотрены его достоинства и недостатки.

Рассмотренный метод извлечения знаний будет использован в дальнейшем при разработке интеллектуальной оболочки, позволяющей надстраивать БЗ над проблемно-ориентированной САПР.

## **Список источников**

- [1] Григорьев А.В., Морозова О.В. Анализ существующих способов создания интерфейса «языки формальных спецификаций – проблемно-ориентированные языки» / Григорьев А.В., Морозова О.В. // Сборник научных трудов донецкого национального технического университета. – Донецк, 2011. – № 14. – С. 270–275.
- [2] Морозова О.В., Григорьев А.В. Анализ существующих инструментальных оболочек, основанных на продукционных моделях // Материалы 3 международной научно-технической конференции. – Донецк, 2012. – С. 833–838.
- [3] Гаврилова Т.А. Активные индивидуальные методы извлечения знаний и

---

данных // Enterprise Partner. Корпоративные системы. – 2001. – № 18 (35). – С. 6–9.

- [4] Григорьев А.В. Семиотическая модель базы знаний САПР / Григорьев А.В. // Научные труды Донецкого государственного технического университета Серия: Проблемы моделирования и автоматизации проектирования динамических систем. – Донецк, ДонГТУ. – 1999. - №10 – С. 30–37.
- [5] Григорьев А.В. Принципы организации вывода решений в базе знаний инструментальной оболочки для создания интеллектуальных САПР. // Практика і перспективи розвитку інституційного партнерства». Вісник ДонГТУ – ТРТУ. Донецьк: РВА ДонНТУ, 2003. – С. 96–106.