

УДК 004.896

Методика поиска решений в модулях знаний интеллектуальной оболочки

О.В. Морозова

Донецкий национальный технический университет
olmalyavka@gmail.com

Морозова О.В. Механизм срабатывания модулей знаний интеллектуальной оболочки. Рассмотрена проблема проектирования локальной сети со стороны эксперта предметной области (системного администратора). Рассмотрена семантика предметной области. Рассмотрены достоинства и недостатки современных программных продуктов для проектирования локальных сетей. Представлена иерархия модулей знаний. Разработана машина логического вывода срабатывания модулей знаний. Описаны особенности продукционной базы знаний. Выявлены достоинства модульной продукционной базы знаний.

Ключевые слова: локальная сеть, модуль знаний, продукционная база знаний, машина логического вывода.

Введение

Современные информационные потоки, которые представляют собой передачу информации от одного объекта среды к другому, в различных предметных областях многократно возрастают с каждым годом. Поэтому необходимо четкое взаимодействие всех потоков во всех областях.

Для регулирования и упорядочивания информационных потоков служат вычислительные сети различного назначения, от локальных частных сетей, корпоративных до глобальных мировых сетей. Предметной областью является локальная вычислительная сеть, в которой происходит взаимодействие компонентов различных предметных областей.

Локальная вычислительная сеть позволяет объединить персональные компьютеры для получения максимальной эффективности:

- со стороны использованных ресурсов (оборудования, данных, программного обеспечения, процессов);
- для объединения одинаковых функций для выполнения разными узлами сети;
- для соединения всех компьютеров в единое целое без промежуточных устройств.

Главное достоинство сети — это легкость в модификации и расширении готовой локальной вычислительной сети. Для этого служат готовые схемы проектирования.

Современные локальные сети, как промышленного предприятия, так и частного пользования проектируются системным администратором. В данной предметной области (локальные сети) системный администратор

выступает экспертом предметной области и только его опыт и знания гарантируют качественное и эффективное функционирование сегмента сети. Поэтому для облегчения построения и эксплуатации локальной сети необходимо добавление в современные промышленные системы автоматизированного проектирования (САПР) соответствующей интеллектуальной надстройки [1].

Интеллектуальная надстройка объединяет в себе взаимодействие трех видов моделей предметной области, такие как функциональную, процессную и информационную. Логика представления основных структур базы данных — это информационная модель.

Процесс обработки причинно-следственных отношений информации об объекте предметной области является процессной моделью. Функциональная модель организует взаимосвязь объектов предметной области с объектами реального мира.

Цель статьи:

– рассмотреть проблемы проектирования локальных вычислительных сетей со стороны эксперта предметной области и предложить пути их решения с помощью интеллектуальной надстройки;

– рассмотреть алгоритм и метод реализаций организации уровней модулей знаний и блоков представления знаний;

– выявить достоинства и недостатки современных программных продуктов;

– привести структуру взаимодействия блоков;

– рассмотреть семантику представления предметной области и семантику решения задачи проектирования локальной сети.

Выявление достоинств и недостатков современных программных систем для проектирования локальных сетей

Рассмотрим существующие программные продукты Network Notepad, EDraw Network Diagram, LanFlow, 10-Strike LANState. Проанализируем и выявим достоинства и недостатки из которых составим список требований и критериев, которым должна отвечать интеллектуальная оболочка.

Network Notepad программа для создания интерактивных сетевых схем [2].

Достоинства системы Network Notepad:

- быстрое составление физической схемы сети;
- возможность применять значки сетевого оборудования (маршрутизаторы, коммутаторы, и др.);
- поддержка метода Drag&Drop.

Недостатками можно выделить:

- ориентация на сетевых специалистов;
- нет автоматизации проектирования;
- инженер самостоятельно принимает решения при создании проекта локальной сети.

EDraw Network Diagram - это программа для построения диаграмм представление физической схемы локальной сети.

Достоинства системы EDraw Network Diagram:

- основные виды представления локальных сетей;
- топологические схемы сети в виде диаграмм;
- проектирование сетей определенной фирмы производителя Cisco;
- имеет разнообразные примеры для создания диаграмм, символов и шаблонов.

Из недостатков можно выделить:

- ориентация на сетевых специалистов;
- нет автоматизации проектирования;
- инженер самостоятельно принимает решения при создании проекта локальной сети.

10-Strike LANState - программа для администрирования и мониторинга локальных вычислительных сетей.

Достоинства системы 10-Strike LANState:

- наблюдение текущего состояния сети в графическом редакторе;
- мониторинг удаленных станций сети с помощью периодического опроса компьютеров;
- работа с сетью в реальном времени.

Из недостатков можно выделить:

- мало подходит для построения проекта локальной сети;

- большее ориентировано на работу уже с построенной сетью и реальным оборудованием;
- в основном применяется для администрирования существующей сети.

LanFlow - программа для проектирования и документирования сетей.

Достоинства системы LanFlow:

- создание схем локальной сети;
- представление сетевого оборудования в виде 2D и 3D символов;
- добавление клипарта для спецификации сети.

Из недостатков можно выделить:

- для работы с программой необходимы специализированные знания;
- закрытая база компонентов.

Особенности проектирования локальных вычислительных сетей

Задачи, которые необходимо решить эксперту предметной области (системному администратору) [3] для создания оптимальной схемы взаимодействия устройств:

- выбор релевантного оборудования;
- установка связей между всеми устройствами сети;
- назначение прав доступа для каждого устройства сети;
- регулирование передачи пакетов в сети между устройствами;
- назначение адресов узлов в сети, проверка на уникальность адресов в данном сегменте сети;
- отслеживание ошибок настройки сети и работоспособности всех компонентов без сбоев;
- рассчитать возможности перехода на другое телекоммуникационное оборудование;
- обеспечение защиты данных в сети.

Для проектирования физической модели локальной сети (см. рис. 1) системному администратору придется учитывать много параметров:

- количество этажей;
- количество комнат на этаже с параметрами комнат (длина, ширина и высота этажа);
- количество рабочих мест;
- сетевое оборудование для соединения устройств сети;
- серверное оборудование;
- и др.

Такой объем выполняемой работы проектирования (или модернизации) одной сети будет выполняться системным администратором в течении нескольких дней и в несколько этапов. На первом этапе будет определена топология сети и разработан порядок расстановки рабочих станций. На втором этапе осуществлён подсчет параметров комнат и этажей для оборудования, и

выбор оптимального сетевого оборудования (коммутаторов, маршрутизаторов, серверного оборудования и т.д.). На третьем этапе будет

рассчитана экономическая составляющая проекта. Заключительный этап - это монтаж сети.

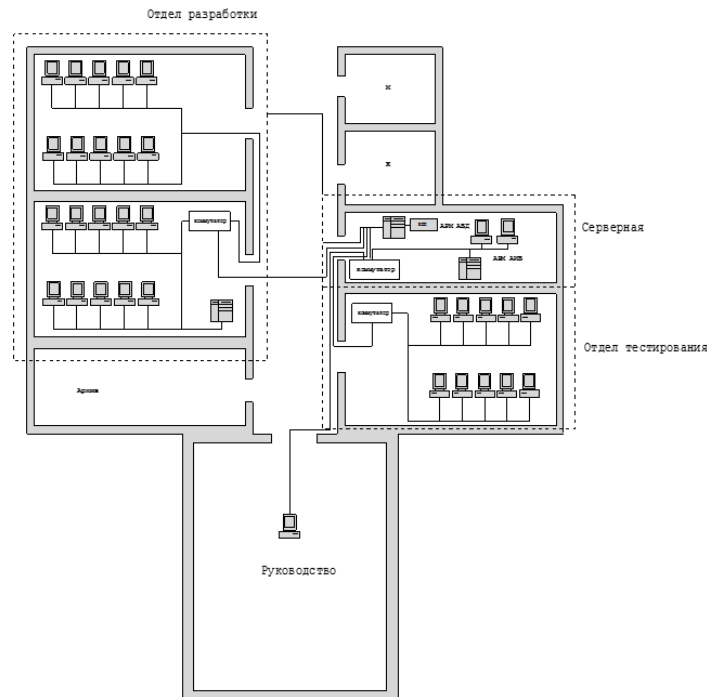


Рисунок 1 – Модели локальной сети

Для ускорения и эффективного проектирования сети можно применить САПР с интеллектуальной надстройкой именно на первом и втором этапах. Так как существует множество САПР различного назначения от графического представления до просчета экономичности [1], рассмотрим формирование и срабатывание базы знаний из готовых прототипов сети и модернизации их до конкретных сетей общего и частного пользования.

Организация продукционной базы знаний

Оптимизация построения локальной сети в интеллектуальной оболочке происходит так же в два этапа. Первый этап - организация диалога в виде набора правил и предъявления требований к структуре сети (самоинтервью) [4]. На втором этапе осуществляется автоматическая параметризация и выбор оптимального оборудования.

Такой метод проектирования сетей позволяет абстрагироваться от конкретного оборудования и позволяет построить структурную модель сети.

Для выявления всей полноты информации о предметной области и описания ее в иерархическом структурированном виде будем использовать модульный принцип организации базы знаний. При таком подходе

происходит покрытие всех требований, накладываемых на предметную область.

Дескриптивная модель позволяет описать топологию взаимодействия сети и информацию, передаваемую в данной локальной сети. Она позволяет выбирать оптимальный метод решения поставленной задачи и построить формальное представление задачи.

Формирование базы знаний будем производить на основании самоинтервью. Множество фактов хранимых в базе знаний имеют тип и прототип [5]. Прототип – это отдельно взятое решение, которое имеет вид факта. Факт может быть единичный, базовый, или – сложный. Сложный факт задает множество фактов, если решение формируется как набор из базового множества фактов или модификация этого множества. Множество решений, составляющих тип - это И-ИЛИ-дерево. В типе есть неизменная часть, т.е. - системообразующая, которая принадлежит любому прототипу, и – факультативная часть, как набор разнообразных частей.

Тип по отношению к типу блока – это множество:

- структур блока, если блок не базовый;
- функций, если блок базовый.

Используется модульная база знаний [6].

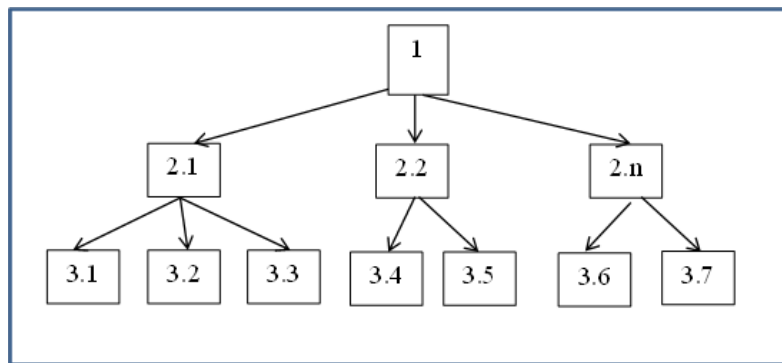


Рисунок 2 – Структура модулей знаний

Тип – это модуль знаний, прототип – отдельно взятое решение.

Если модуль знаний делится на подмодули (внешняя граница, внутренняя и т.д.), то так же имеется и набор фактов – база данных этого же уровня. Совокупность прототипов, составляющих тип, может явно не задаваться перечислением и не входить в базу данных в состав модуля знаний, например, типа блока. Тогда в глобальной базе знаний имеется только тип блока как модель знаний.

Список прототипов или фактов всех уровней сложности, включая готовые блоки в сборе, варианты внешних границ, варианты внутренних наборов подблоков, варианты групп связей разных форм (внутренние и т.д.) формируется в процессе вывода.

Каждый модуль знаний представляет собой независимую структурную единицу. При этом дробление каждого модуля возможно на подмодули. Связь устанавливается в зависимости от границ входов и выходов. Если в модуле отсутствуют выходы, он является конечным. Для хранения всех границ используется таблица границ входов и выходов (см. рис. 3). Для обозначения связей между модулями используется таблица связей. В ней указываются порядковые номера входов и выходов.

Система поддерживает два типа связей:

- звезда;
- последовательное соединение.

Представление метода организации логической машины вывода

При срабатывании интеллектуальной надстройки, генерируется базовый блок первого уровня. В зависимости от условий, он имеет определённое количество входов и выходов [7].

В течении работы логической машины вывода, внутри базового блока синтезируются подблоки. Так же происходит соединение

входов и выходов внутренней границы базового подблока первого уровня, с внешними границами синтезированных подблоков второго уровня.

На следующем этапе работы логической машины происходит переход по связи из блока первого уровня в блок второго уровня. Теперь мы можем произвести синтез подблоков третьего уровня внутри блока второго уровня.

Далее происходит соединение входов и выходов внутренней границы блока второго уровня с внешними границами синтезированных блоков третьего уровня. Данная операция синтеза может повторяться, до тех пор, пока не будет достигнут конечный блок, не имеющий внутренних границ входов и выходов (см. рис. 3).

При создании базы знаний, пользователь сам указывает тип связи. После подачи команды, задаётся узловой блок, с которым устанавливаются все последующие связи. При поступлении нового блока, указатель смещается на него, и пока не будет дана команда отмены, данный блок является узловым (см. рис 4 и рис 5).

В таблице связей указываются переходы от одного блока к другому. Для учёта берутся порядковые номера записей из таблицы входов и выходов, и заносятся в поля. Первое поле указывает на источник связи, а второе на приёмник.

Использование модульной базы знаний и минимального набора операторов позволяют редактировать непосредственно каждый блок. При вводе новых продукций необходимо придерживаться точного порядка следования правил. При работе машины вывода, происходит построчное чтение базы. Если допустить ошибку при вводе правил, может не сработать условие и либо произойдёт аварийное завершение работы машины вывода, либо в

построенной топологии будут присутствовать ошибки.

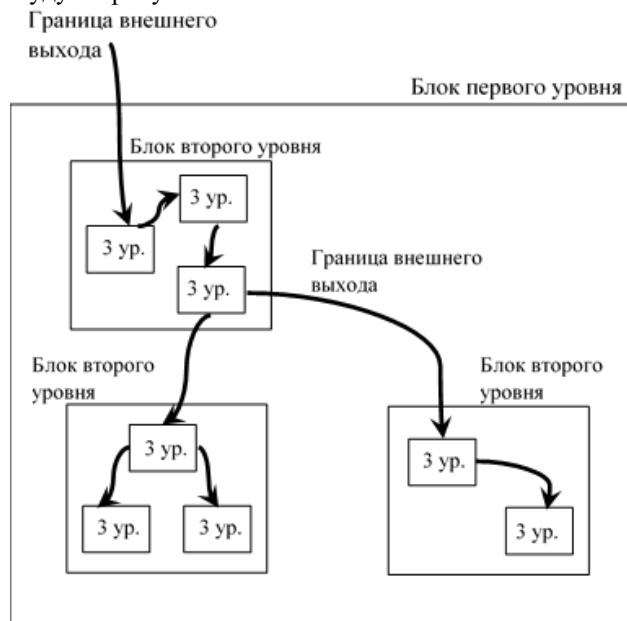


Рисунок 3 – Схема взаимодействия уровней связи блоков

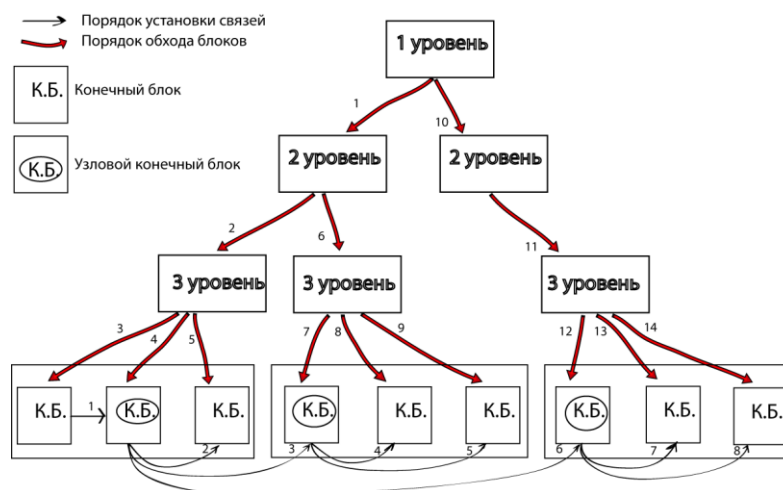


Рисунок 4 – Модель связи блоков типа звезда

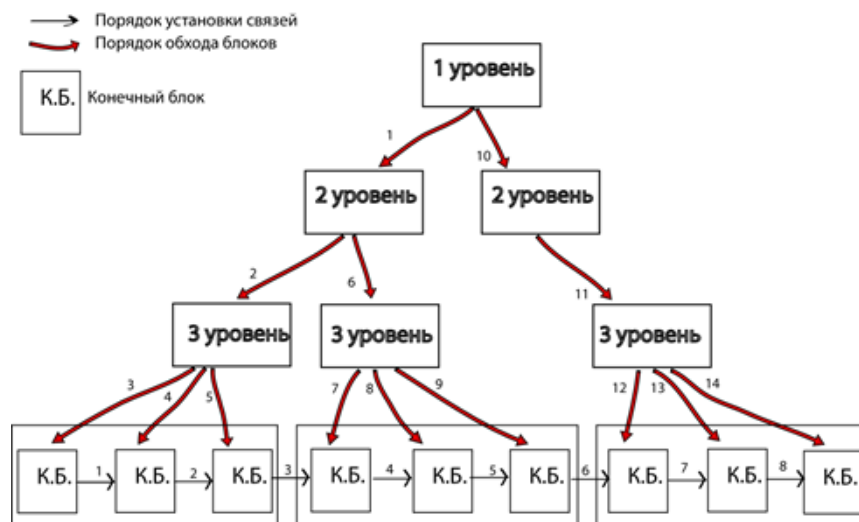


Рисунок 5 – Модель связи блоков с последовательными связями

При работе машины вывода, происходит построчное чтение продукции в текущем модуле знаний. В зависимости от типа первого символа, выполняются определённые продукции. При переходе в новый подблок, работа с текущей базой останавливается. Возобновление работы происходит после возврата в блок, когда обработаны все нижестоящие подблоки. Работа с блоком возобновляется со следующей строки после команды перехода на блок нижнего уровня.

Во время работы с блоками, возможен доступ к структурам машины вывода. В данных структурах хранится информация о доступных блоках, количестве загрузок каждого блока, в каком блоке находимся в текущий момент.

При возникновении ситуации, когда модуль полностью прочитан, но остались необработанные продукции, работа машины вывода останавливается, и пользователю выдаётся ошибка о нарушении целостности базы.

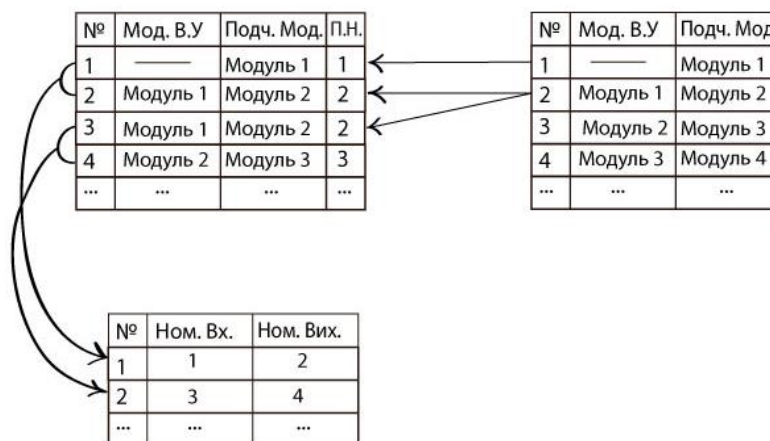


Рисунок 5 – База данных взаимодействия модулей знаний

Выводы

В статье был проведен анализ проблемы проектирования локальных вычислительных сетей на основе эксперта предметной области. Проанализированы современные программные системы для проектирования сети и выявлены в них достоинства и недостатки. Предложен процесс упрощения и эффективного проектирования локальных сетей при

использовании интеллектуальной надстройки для систем автоматизированного проектирования. Была описана структура продукционной базы знаний в виде иерархии модулей знаний. Представлен механизм логической машины вывода и организация взаимосвязей блоков данных в интеллектуальной надстройке. Выявлены достоинства модульной продукционной базы знаний:

- отдельный модуль знаний, позволяет организовать быстрый поиск в иерархии модулей знаний и по дереву решений;

- возможность многократного использования модуля знаний на разных уровнях логической машины вывода.

Перспективой дальнейшего развития работы является создание и описание нового метода проектирования локальных сетей на основе топология «звезда» и «иерархическая звезда». Так же необходимо будет учесть функциональные зависимости объекта сети с ее структурными элементами.

Литература

1. Крылов К.С. Синтез проектов локальных вычислительных сетей с использованием экспертных методик/ К.С. Крылов, А.В. Григорьев // Труды конференции ИУС и КМ -2011 том третий. – Донецк, 2011. – 200 с.

2. Автоматизированное проектирование СКС и ЛВС NetWizard [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. – Режим доступа <http://netwizard.ru/>

3. Олифер, Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е издание / В. Г. Олифер // СПб.: Питер, 2006 – С. 45-79.

4. Григорьев, А.В. Создание интеллектуальной оболочки по методикам проектирования локальных сетей при использовании проектировщика как эксперта по знаниям / А.В. Григорьев, О.В. Морозова // Наукові праці ДонНТУ, Серія: «Проблеми моделювання та автоматизації проектування». Вип. №1(10)-2(11). – Донецьк, 2012. – С. 144-155.

5. Солодовников В.В. Теория сложности и проектирование систем управления/ В.В. Солодовников, В.И. Тумаркин// М.: Наука, 1990. – 168 с.

6. Ильянсов Б. Г. Модульная структура базы знаний экспертной системы «Выбор специальности при поступлении в вуз»/ Б. Г. Ильясов, Е. Б. Старцева, Н. Р. Янгуразова/ Электронный журнал Нефтегазовое дело, 2006 – С. 4-5.

7. Морозова О.В. Анализ методов построения экспертных систем в продукционных инструментальных оболочках / О.В. Морозова, А.В. Григорьев // Наукові праці ДонНТУ. – Донецьк, 2012. – Вип. 16(204). – С. 180-191.

8. Григорьев А.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.

9. Григорьев А.В. Построение двухсторонних трансляторов в задаче создания интеллектуальных надстроек над проблемно-ориентированными САПР / Григорьев А.В., Морозова О.В. // Сборник трудов XI международной научной конференции им. Т.А. Таран. - Киев: Просвита, 2011. - С. 68-75.

10. Люгер, Д. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. 4-е издание / Пер. с англ. – М.: «Вильямс», 2003 -С. 219-262.

11. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский СПб.: Питер, 2000 –С. 71-73.

12. Голдовский, П. Knowledgeware: как задействовать самые ценные корпоративные активы [Электронный ресурс] / Павел Голдовский, Андрей Бубнов // САПР и графика. - Электрон. журн. - №4'2001. - Режим доступа к журн.:

<http://www.sapr.ru/article.aspx?id=7125&iid=291>

Морозова О.В. Механизм срабатывания модулей знаний интеллектуальной оболочки. Рассмотрена проблема проектирования локальной сети со стороны эксперта предметной области (системного администратора). Рассмотрена семантика предметной области. Рассмотрены достоинства и недостатки современных программных продуктов для проектирования локальных сетей. Представлена иерархия модулей знаний. Разработана машина логического вывода срабатывания модулей знаний. Описаны особенности продукционной базы знаний. Выявлены достоинства модульной продукционной базы знаний.

Ключевые слова: локальная сеть, модуль знаний, продукционная база знаний, машина логического вывода.

Morozova OV Response Mechanism of intellectual shell of knowledge modules. The problem of designing a LAN by subject area (system administrator) expert. We consider the semantics of the subject area. The advantages and disadvantages of modern software products for the design of local networks. It

presents a hierarchy of knowledge modules. A car trip inference of knowledge modules. The features production base of knowledge. Revealed the dignity of modular production base of knowledge.

Keywords: *LAN, knowledge module produktsionnaja knowledge base, inference engine.*

*Статья поступила в редакцию 20.11.2016
Рекомендована к публикации д-ром физ.-мат. наук А.С. Миненко*