

СРЕДСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТЬЮ

Институт компьютерных технологий
Национального авиационного университета

Предложена обобщенная процедура администрирования корпоративной компьютерной сети. Разработаны структурная и функциональная схемы корпоративной компьютерной сети для создания математической модели. Приведены характеристики структуры для использования экспертной системы в качестве средства интеллектуализации системы управления корпоративной компьютерной сети

Введение

Важность интеллектуализации обработки информации осознана достаточно давно и не требует особых обоснований. Степень интеллектуализации компьютерных систем и технологий является основным фактором, определяющим направление научных исследований.

Обзор и анализ известных решений

Для определения характеристик корпоративной компьютерной сети (ККС) применены экспериментальный и аналитический подходы [1]. При использовании экспериментального подхода характеристики системы формируются из результатов опыта. Системы для моделирования функционирования ККС разрабатываются с целью их анализа (синтеза). Задача анализа ККС состоит в расчете параметров сети в целом или отдельных ее фрагментов с целью определения степени соответствия характеристик сети заданным требованиям.

Для интеллектуализации системы управления (СУ) ККС используются следующие средства экспертные системы (ЭС), вероятностные методы теории массового обслуживания (марковские цепи) и методы причинно-следственного анализа (Сети Петри).

Экспертные системы являются простым и удобным способом представления знаний и, как правило, используются для анализа сложных процессов. Такой

подход целесообразен в небольших базах правил [2, 3].

Методы причинно-следственного анализа (сети Петри). Взаимодействие событий в больших асинхронных системах характеризуется динамической структурой. Одним из способов описания событий является способ указания связи между ними. Глобальные ситуации в системе формируются с помощью операций условий реализации событий.

Вероятностные методы теории массового обслуживания (марковские сети). Совокупность взаимосвязанных систем массового обслуживания (СМО) [4, 5], таких как марковские СМО, носят вероятностный характер взаимодействия.

Постановка задачи

Современные СУ не обеспечивают управление ККС в полной мере. В связи с этим необходимость встраивания в СУ мощных интеллектуальных средств является актуальной задачей.

Решение поставленной задачи

Известны проблемы: отсутствие функции прогнозирования; не обеспечение достаточной адаптивности алгоритмов; устранение сетевых проблем администратором вручную.

Для решения данных проблем необходимо использовать интеллектуальные средства.

При разработке обобщенной процедуры администрирования используем метод базирования [6]. При этом измеря-

ются характеристики ККС, которые впоследствии сравниваются с известной базой (набором соответствующих показателей производительности, измеренных при корректной работе сетевой системы в условиях нормальной нагрузки).

При базировании ККС необходимо определить периоды ее максимальной занятости путем записи значений показателя использования сети в течение n-минутных интервалов во время обычной работы в условиях стабильной сетевой конфигурации. База сети может изменяться при реконфигурации сети.

Для наглядности отображения факта перегруженности ККС, строим зависимость показаний счетчиков коллизий от значений показателя использования сети (рис. 1).

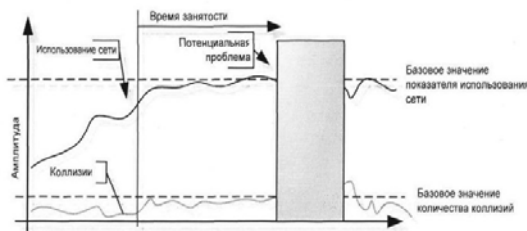


Рис. 1. Кривые занятости ККС

Значение показателя использования сети возрастает, а затем внезапно падает. При этом увеличивается количество коллизий, что означает конкуренцию большого количества устройств. За доступ к ККС конкурирует большое количество сетевых устройств, т.е. ККС, вероятно, работала вблизи точки своего насыщения. Если она насыщается, то количество коллизий резко возрастает, а значение показателя использования сети падает почти до нуля.

Для построения математической модели ККС необходимо разработать структурную и функциональную схемы сети.

В соответствии со структурной схемой (рис. 2), на рис. 3 изображена функциональная схема ККС. С точки зрения управления интересными функциями являются маршрутизация, передача и статистический анализ.

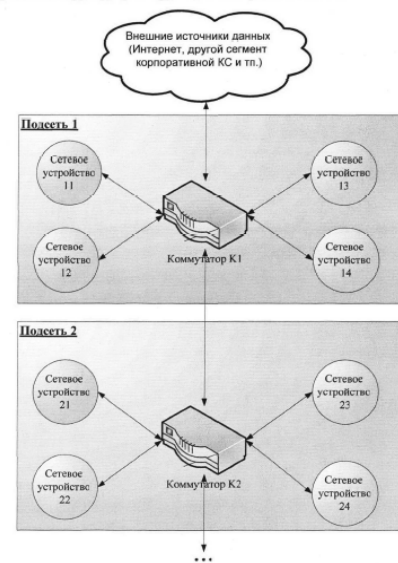


Рис. 2. Структурная схема сегмента ККС

Сетевыми устройствами являются рабочая станция, принтер, маршрутизатор, мост и т.п.

Основная функция ККС состоит в передаче данных, что можно охарактеризовать величиной потока, причем, в идеале, при передаче данных, входящий в сеть поток, должен быть равен выходящему из сети потоку.

При описании функциональной схемы ККС рассматриваем поток данных, идущих в одном направлении (рис. 3).



Рис. 3. Функциональная схема сегмента ККС

Эффективность ККС определяется, во-первых, временными задержками, во-вторых, отсутствием искажений при передаче данных, в-третьих, возможностью передачи данных в любую точку сети независимо от состояния других связей.

Математическая модель ККС представлена в следующем виде:

$$Y_{ij} = F\{f_1(t), f_2(t), f_3(t), f_4(t), f_5(t), f_6(t)\}'$$

где Y_{jj} – поток информации из i -ого узла сети в j -ый узел.

Функционал, определенный на множестве значений функций, описывающих главные характеристики и параметры сети, в фиксированных точках определяет работу сети.

Такое представление достаточно для решения задач управления и является приближением для дальнейшего перевода математической модели в операторное приближение, ставящее в соответствие рассматриваемые функции.

$f_1(t)$ – функция скорости передачи информации,

$$f_1(t) = V(t) * t / [W_i(t) + W_{eq}(t) + W_b(t)],$$

где $V(t)$ – скорость передачи информации, $W_i(t)$ – задержка информации в линиях связи, $W_{eq}(t)$ – задержка сетевого оборудования, $W_b(t)$ – задержка буферизации коммутатора, t – текущее время;

$f_2(t)$ – функция частоты перегрузки,

$$f_2 = N_p(t),$$

где N_p – число перегрузок, t – текущее время;

$f_3(t)$ – функция информационной перегрузки буфера,

$$f_3 = \sum N_b |k_z|,$$

где N_b – количество моментов перегрузки буфера, суммирование ведется по моментам, когда параметр загрузки – $k_z > 1$ (при $k_z = 0$ – буфер пустой; при $k_z \in \{0,1\}$ – в буфере имеется информации; при $k_z = 1$ – буфер полностью загружен), t – текущее время;

$f_4(t)$ – функция доступности сетевых устройств;

$f_5(t)$ – функция количества потерянных пакетов информации /данных;

$f_6(t)$ – функция количества ошибок при передаче информации. Для выбора средства интеллектуализации СУ ККС предложены критерии оценки адекватности выбранного средства поставленной задаче:

- 1) прогнозирование;
- 2) самообучение;
- 3) принятие решений на основании нечетких данных;
- 4) способность объяснить ход своих рассуждений в понятной форме;
- 5) прозрачность используемого средства.

Таблица 1. Сравнительная оценка методов интеллектуализации СУ ККС

№ п/п	Возможности ИСУ ККС разработанной при помощи указанного средства интеллектуализации	Методы интеллектуализации		
		Метод экспертизы	Вероятностные методы теории массового обслуживания (Марковские цепи)	Методы причинно-следственного анализа (Сети Петри)
1	Прогнозирование	+/-	+/-	-
2	Самообучение	-	+/-	+/-
3	Принятие решения на основании нечетких данных.	+		
4	Способность объяснить ход своих рассуждений в понятной форме	+	+/-	+
5	Прозрачность средства	+	+	+/-
6	Эффективность, %	70	50	30

б) Сравнительная оценка методов интеллектуализации управления ККС

представлена в табл. 1. Эффективным ме-

тодом інтелектуалізації СУ ККС являється метод експертизи.

7) Проведен сравнительный анализ наиболее известных отечественных и зарубежных средств разработки ЭС (табл. 2). Анализ подготовлен на основе интернет-источников, литературы и демо-

версий соответствующих программ [5, 7 - 9]. Возможность модификации работы ЭС оценивалась, как способность системы управлять и изменять поведение основных компонентов ЭС, таких как база фактов (рабочая память), база знаний и механизм логического вывода.

Таблица 2. Сравнительный анализ современных средств разработки ЭС

№ п/п	Возможности модификации компонентов экспертной системы	Средства разработки ЭС							
		EMYCIN	MICROEXPERT	JESS	GURU	G2	CLIPS	HEARSAY-III	Разрабатываемая ЭС
1	Изменение значений	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Изменение источников данных			+	+	+	+	+	+
3	Изменение структуры рабочей памяти						+	+	+
4	Изменение знаний	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Изменение источников знаний					+	+		+
6	Изменение структуры базы знаний								+
7	Изменение поведения с помощью метаправил					+	+		+
8	Изменение поведения с помощью стратегий разрешения конфликтов			+		+	+		+
9	Модификация реализации МІВ							+	+

Сравнительный анализ показал, что ни одна из известных систем не обладает достаточным набором свойств для обеспечения изменения поведения системы в процессе работы в зависимости от изменения внешних параметров предметной области. Реализацию описанных выше систем нельзя назвать адекватной, а некоторые решения являются весьма спорными. Например, после изменения структуры рабочей памяти модификации логического вывода (*HEARSAY-III*) и изменения источников знаний (*G2*, *CLIPS*) система требует перезапуска. Кроме отмеченных недостатков, необходимо отметить, что в большинстве рассмотренных систем не предусмотрена возможность изменения: модуля приобретения знаний, объяснительного модуля и диалогового модуля.

Это значительно ограничивает возможности ЭС.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что разработанный эволюционный подход к построению ЭС делает возможным создание эффективных ЭС с принципиально новой возможностью модифицировать свое поведение в процессе работы.

Выводы

1. Разработана обобщенная процедура администрирования ККС с использованием метода базирования. Предложена структурная и функциональная схемы ККС для создания математической модели ККС. Проведен сравнительный анализ методов интеллектуализации СУ ККС, по результатам которого установлено, что наиболее адекватным поставленным зада-

чам средством интеллектуализации СУ является введение экспертных оценок.

2. Приведены результаты сравнительного анализа известных отечественных и зарубежных средств создания ЭС. Показано, что ни одно из предлагаемых средств не обладает достаточным набором возможностей для изменения поведения системы в процессе работы в зависимости от изменения внешних параметров предметной области. Разработан эволюционный подход к построению ЭС позволяет создание эффективных ЭС с принципиально новой возможностью модифицировать свое поведение в процессе работы.

3. Проведен анализ моделей и методов принятия решений ЭС. Методы решения задач, которые представляют из себя поиск в пространстве состояний, зависят от специфики предметной области и от тех требований, которые пользователь предъявляет к решению. Рассмотрены методы, которые могут применяться как в статических, так и в динамических средах. Предложено использовать много-модельные методы поиска.

4. Показано что, модель представления знаний в ЭС определяется архитектурой разрабатываемой ЭС. По результатам анализа различных подходов к организации знаний, сделан вывод, что необходимо использовать разнообразные модели знаний, поскольку описать все одной универсальной моделью не представляется возможным. Показано, что целесообразно использовать гибридную архитектуру ЭС.

Список литературы

1. *Кулыгин М.В.* Технологии корпоративных сетей / М.В. Кулыгин. – М.: СПб: "Питер", 2000. – С. 523–527.

2. *Кини Р.Л.* Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р.Л. Кини Х. Райфа. – М.: Радио и связь, 1981. – С. 473–478.

3. *Моисеев Н.Н.* Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев. – М.: Наука, 1981. – С. 320–323.

4. *Жожикашвилли В.А.* Сети массового обслуживания. Теория и применение к сетям ЭВМ / В.А. Жожикашвилли, В.М. Вишневский. – М.: Радио и связь, 1988. – С. 57–59.

5. *Орел Е.Н.* Основы теории интеллектуальных систем / Е.Н. Орел. – М.: МГИЭМ, 1999. – С. 45–47.

6. *Фейбел В.* Энциклопедия современных сетевых технологий / В. Фейбел. – К.: Комиздат, 1998. – С. 435–437.

7. *Белов Д.Л.* Теоретическое обоснование и разработка регенеративной экспертной системы: дис. канд. техн. наук / Д.Л. Белов. – Таганрог: Изд-во Таганрогского технического университета, 2003. – 172 с.

8. *Гречин И.В.* Разработка экспертной системы на основе эволюционных методов: дис. канд. техн. наук / И.В. Гречин. – Таганрог: Изд-во Таганрогского технического университета, 2003. – 199 с.

9. *Крисевич В.С.* Экспертные системы для персональных компьютеров: методы, средства, реализации: Справочное пособие / В.С. Крисевич, Л.А. Кузьмич и др. – М.: Мн. Высш. шк., 1990. – 43 с.

Подано до редакції 26.03.10