

Вісник Харківського національного університету
Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи
управління»

УДК 681.5:629.39.6

№ 629, 2004, с.165-170

Разработка модели базы знаний агентов многоагентной системы динамического управления компьютерными сетями

К. М. Руккас

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Украина

The modern approach to artificial intelligence is centered around the concept of a multiagent system. The paper describes variant of the work of agent of an information network control system. In the article proposes model knowledge base for agent multiaagent system of network control system.

1. Общая постановка задачи и её актуальность

В настоящее время растет потребность в передаче различного вида информации по компьютерным сетям. Важнейшей задачей решаемой в компьютерных сетях является динамическое управление (ДУ), которое обеспечивает распределение потоков информации с целью наилучшего использования ресурсов сети при удовлетворении требований абонентов по доставке информации. При динамическом управлении компьютерными сетями возникают трудности, связанные с интеграцией различных потоков информации, которые предъявляют различные требования к качеству доставки информации. Одним из путей решения этой проблемы является использование многоагентных систем (МАС).

2. Истоки исследования авторов

Настоящая работа опирается на анализ методов синтеза МАС [2], анализ особенностей использования МАС при динамическом управлении цифровыми сетями интегрального обслуживания.

3. нерешенные проблемы и цели работы

Разработать модель базы агентов, которая бы обеспечила эффективное функционирование МАС динамического управления компьютерными сетями.

4. Анализ структуры МАС динамического управления компьютерными сетями

В [2] приведены различные типы структур МАС. Из которых наиболее общими типами структур являются иерархические и гетерархии. Подробный анализ эффективности таких систем применительно к динамическому управлению компьютерными сетями приведен в [2]. На основании проведенного анализа в работе [2] разработана структура МАС ДУ компьютерными сетями (см. рис. 1). Алгоритм работы такой МАС состоит в следующем: на центральном узле коммутации располагается агент, управляющий сетью. Его задача состоит в том, что он устанавливает наиболее важные требования по качеству обслуживания той или иной информации в сети, в случае необходимости с

помощью управляющих воздействий корректирует действия других агентов, а также устраняет возникающие в системе конфликтные ситуации.

На других узлах располагаются агенты, управляющие соответствующими центрами коммутации. Эти агенты решают задачу управления распределением ресурсов в центрах коммутации.

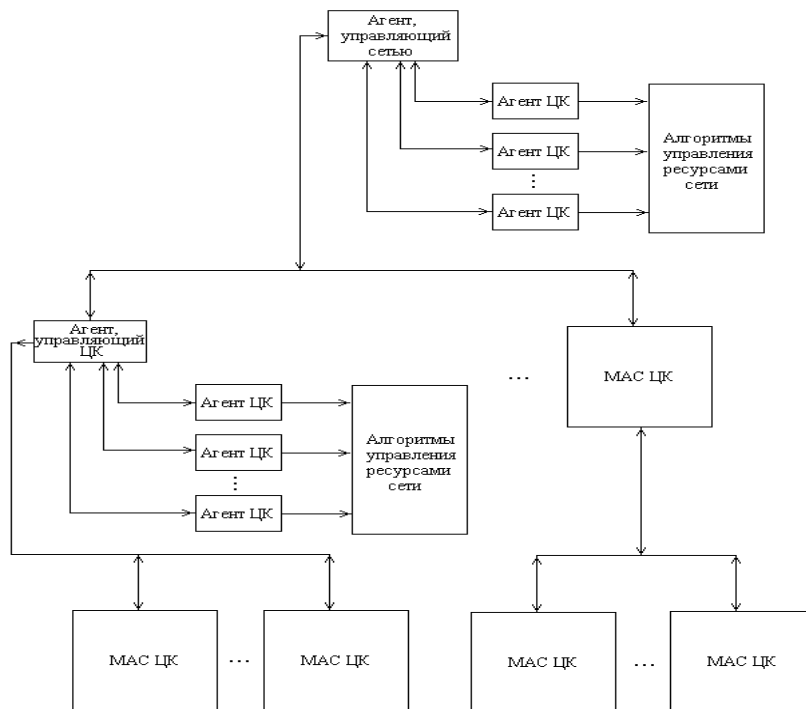


Рис.1. Структурная схема МАС ДУ компьютерной сети.

На каждом центре коммутации кроме управляющего агента располагаются другие агенты, отмеченные на рассматриваемой схеме как агенты центра коммутации. Они решают частные задачи и участвуют в управлении распределением отдельных видов ресурсов. Функции агента, управляющего ЦК, по сути, аналогичны функциям агента, управляющего сетью, но только распространяются в масштабах узла. Таким образом, на каждом центре коммутации располагается совокупность взаимосвязанных агентов, образующих многоагентную систему динамического управления центром коммутации – МАС ЦК. Многоагентные системы отдельных ЦК являются подсистемами многоагентной системы динамического управления всей сети. Структурная схема МАС ЦК представлена на рис. 2. На этой схеме каждому направлению связи соответствует свой управляющий агент. Число таких агентов соответствует количеству направлений передачи на данном ЦК. Эти агенты определяют значения показателей, по которым осуществляется выбор направления передачи. Полученные результаты передаются агенту, управляющему ЦК, который осуществляет выбор направления. Кроме того,

агент, управляющий ЦК, оценивая эффективность передачи информации, определяет правильность выбора направления. Если эффективность доставки сообщений не удовлетворяет предъявляемым требованиям, то для их передачи выбирается другое направление.

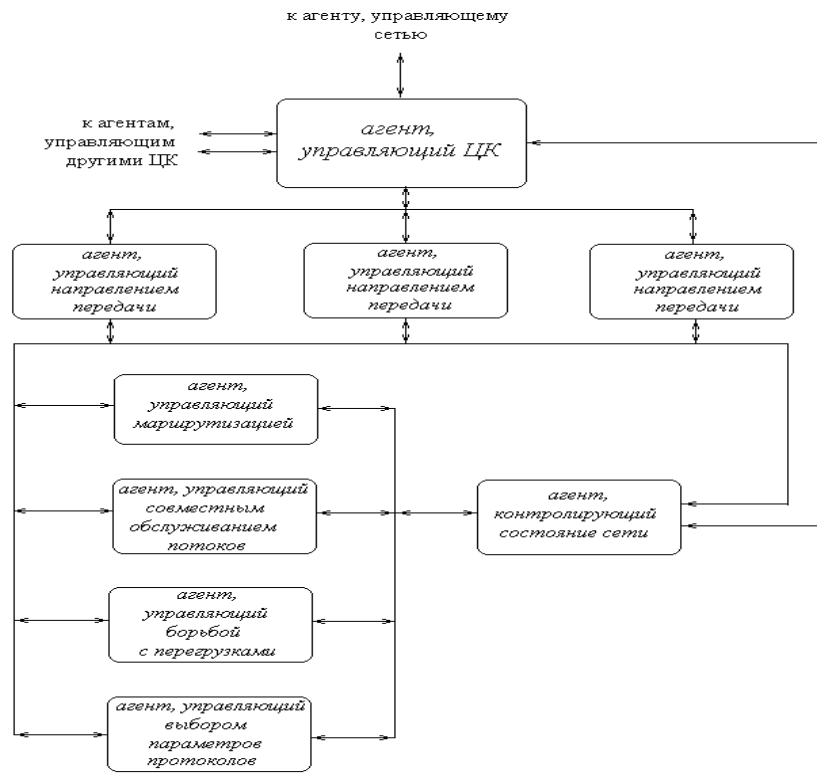


Рис. 2. Структурная схема МАС ЦК.

Агент, управляющий выбранным направлением передачи, взаимодействует с агентом, управляющим маршрутизацией, и дает ему необходимую информацию для выбора маршрута. Выполнив свою задачу, агент, управляющий маршрутизацией, передает данные о выбранном маршруте агенту, управляющему совместным обслуживанием разнородных потоков. С помощью этого агента, который отвечает за формирование очередности передачи поступающей информации, определяется момент времени начала передачи обслуживаемой информации. Задачей этого агента является также установления факта возникновения в канале перегрузки. Если этот факт установлен, то соответствующая информация передается агентам, управляющим борьбой с перегрузками. С помощью этих агентов принимаются меры, направленные на уменьшение загруженности узлов и эффективное распределение ресурсов буферного пространства. Выполнение этих мер способствуют ликвидации перегрузки и уменьшению вероятности возникновения блокировок.

Перед тем, как передавать информацию, свою задачу выполняет агент, управляющий выбором параметров протокола. С помощью этого агента устанавливаются такие значения величины окна и длительности тайм-аута для

данного соединения, которые обеспечат максимальную эффективность доставки.

Выполнение указанными агентами своих задач возможно при их взаимодействии с агентом, контролирующим состояние сети. Этот агент собирает необходимую информацию, характеризующую текущее состояние тех или иных элементов сети, и выдает ее другим агентам, управляющим информационным обменом. Кроме того, эту информацию использует агент, управляющий ЦК, задачей которого является также устранение конфликтных ситуаций, возникающих в ЦК вследствие осуществления другими агентами ЦК своих управляющих воздействий. При наличии таких ситуаций этот агент принимает окончательное решение по управлению, направленное на повышение эффективности функционирования ЦК в целом.

5. Модель базы знаний агентов МАС динамического управления компьютерными сетями

Исходя из проведенного анализа структуры МАС ДУ компьютерной сети, можно сделать вывод, что база знаний агента (БЗ) должна включать знания об объекте управления (ОУ), знания о среде (СР), знания о других агентах (ДрАг), знания о взаимодействии с другими агентами МАС (ВЗ), общие знания (ОбЗн). Под общими знаниями понимаются такие утверждения, которые находятся в БЗ всех агентов, все агенты знают об этом, агенты знают, что все агенты знают об этом и т.д. Тогда БЗ можно представить в виде кортежа

$$БЗ=(ОУ, СР, ДрАг, ВЗ, ОбЗн).$$

В отличие от БЗ экспертных систем в БЗ агента добавились общие знания и знания о взаимодействии с другими агентами. Фактически знания об объекте управления это БЗ традиционной экспертной системы. Остальные знания связаны со спецификой функционирования МАС.

Знания об объекте управления состоят из "глубинных" и "поверхностных" знаний. Под "глубинными" знаниями понимаются такие данные, которые позволяют всегда получить правильное решение. Однако, процесс поиска правильного решения требует большого количества вычислительных ресурсов из-за большого объема данных, которые необходимо обрабатывать, что приводит к значительному увеличению времени решения. Для агентов, которые работают в реальном масштабе времени, это не всегда приемлемо. Поэтому, при решении задач управления агенты вначале используют "поверхностные" знания, и если не удастся найти правильное решение, то тогда переходят к поиску решения с помощью "глубинных" знаний. Под "поверхностными" знаниями понимают такие данные, которые позволяют получить правильное решение в большинстве ситуаций. Но такие знания, являются эвристическими – т.е. БЗ состоящая из таких знаний неполна и противоречива, а сами знания не являются общезначимыми (т.е. существуют такие ситуации на сети, когда данные утверждения не являются истинными). Как правило, такие базы знаний имеют небольшой объем и механизм вывода позволяет принять решение за значительно меньшее время, чем, при использовании "глубинных" знаний.

"Глубинные" знания можно представить как совокупность знаний о функционировании, структуре объекта управления. Для агентов МАС ДУ компьютерной сети это будут знания о топологии сети и функционировании соответствующих сетевых протоколов различных уровней в зависимости от задач и целей агентов.

"Поверхностные" знания включают в свой состав знания о функционировании объекта управления, которые реально были получены в процессе объекта управления. Для агентов МАС ДУ компьютерной сети это будут специальные эвристики, полученные в результате обработки информации о функционировании сети и ее элементов. Обычно, такие знания отображают в виде систем продукций (правил) вида

«Если (условие 1)...(условие N), то (следствие 1)...(следствие K)».

В качестве условий необходимо брать равенства (неравенства), в которых участвуют различные параметры протокола (Например, время тайм-аут, вероятность своевременной доставки подтверждения, время доставки подтверждения и т.д.). В качестве следствий можно использовать равенства (неравенства), в которых участвуют параметры, которые оптимизируются (Например, среднее время доставки, вероятность своевременной доставки и т.д.). Поскольку эти правила получены из опыта, то при решении своих задач, агентам необходимо использовать специальный механизм вывода, позволяющий получать верные результаты в данных условиях, а полученные эвристики могут быть представлены в форме вероятностных или нечетких правил.

Знания о среде включают в свой состав знания о наблюдаемых параметрах среды, диапазон их изменения, зависимости между параметрами среды и состоянием объекта управления.

Знания о других агентах включают знания о целях других агентов, их роли и функции, средства управления других объектов и их характеристики.

Знания о взаимодействии с другими агентами состоят из знаний о протоколах обмена информацией и координации.

7. Выводы по результатам

На основании проведенного анализа структуры МАС ДУ компьютерной сетью и алгоритма ее функционирования разработана структура БЗ агентов, которая позволит им эффективно решать задачи динамического управления компьютерными сетями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лосев Ю.И., Руккас К.М., Польщиков К.А. Особенности использования многоагентных систем при динамическом управлении цифровыми сетями интегрального обслуживания. // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. Сб.науч.тр. - Выпуск 97.- Харьков: ХГПУ, 2000. – С.226-229.

2. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. - М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.
3. Люгер Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание. – М.: "Вильямс", 2003.- 864 с.