

1. Glumov N.I., Krainukov N.I., Sergeyev V.V., Khramov A.G. The Fast Algorithm of Image Approximation in a Sliding Window // Pattern Recognition and Image Analysis. - 1991. - N 4. - pp. 424-426.

2. Glumov N.I., Myasnikov V.V., Sergeyev V.V. Polynomial Bases for Image Processing in a Sliding Window // Pattern Recognition and Image Analysis. - 1994. - N 4. - pp. 408-413.

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Е.В. Симонова

Информационные сети (ИС) обеспечивают распределенную обработку данных за счет разделения ресурсов сети среди многочисленных пользователей. Эффективная организация сетевых структур достигается на основе концепции многоуровневой архитектуры, воплощенной в базовой эталонной модели взаимодействия открытых систем.

Одной из важнейших и самых сложных задач, возникающих при исследовании и проектировании ИС, является количественная оценка параметров эффективности сети (пропускной способности или вероятности отказа в обслуживании, средней сетевой задержки передачи блока данных, средней задержки передачи блока данных в очередях) в зависимости от методов маршрутизации, реализуемых на сетевом уровне многоуровневой архитектуры в глобальных сетях (ГС) и от методов множественного доступа, реализуемых на уровне управления доступом к передающей среде в локальных сетях (ЛС), и выра ботка рекомендаций по рациональной реконфигурации сети.

Эффективным и во многих случаях единственным методом исследования и проектирования ИС является имитационное моделирование. Современная концепция имитационного моделирования заключается в создании информационных технологий, ориентированных на проблемное применение и позволяющих автоматизировать процесс перехода от предметно-ориентированной формализации знаний к программе, имитирующей механизмы работы исследуемой системы.

Компьютерная технология исследования информационных сетей (КТИИС) предоставляет пользователю-непрограммисту предметно-ориентированные средства спецификации моделей, проведения имитационных экспериментов и анализа их результатов, обеспечивающие снижение трудоемкости и улучшение качества проектирования и исследования информационных сетей. Такие средства относятся к категории CASE-инструментов, их использование связано с наполнением формальных инструментальных понятий содержанием задач исследования ИС. В набор CASE-инструментов входят [1]:

- язык спецификаций для описания задач исследования и проектирования информационных сетей,
- инструментальные программные средства поддержки языка спецификаций, позволяющие по описанию задач конструировать и интерпретировать информационные образы задач в памяти ЭВМ,
- инструментальные программные средства организации имитационных экспериментов с моделью сети и мониторинговые средства управления динамическими процессами в модельном времени,
- система визуализации,
- инструментальные программные средства регистрации результатов, получаемых в процессе имитационного эксперимента, и особых ситуаций в динамике работы модели, оформления протокола моделирования,
- средства ведения баз данных имитационных (динамических) моделей разрабатываемых информационных сетей и их элементов (вариантов топологии сети, моделей маршрутизации, маршрутных таблиц, функциональных зависимостей, характеризующих трафик в сети),
- средства автоматизированного изменения управляемых параметров модели информационной сети в процессе ее параметрического синтеза с использованием средств реконструкции,
- средства анализа вариантов организации проектируемой и исследуемой информационной сети,
- функциональная оболочка и пользовательский интерфейс КТИИС.

Все перечисленные CASE-инструменты реализуют объектно-ориентированное представление компонент предметной области и поддерживают их интерпретацию в инструментальной среде ЭВМ.

Технология исследования информационных сетей на базе КТИИС связана с описанием сети в виде КТИИС-модели, имитацией и анализом результатов моделирования (см. рис. 1).

**Модель ИС** представляется тетрадой

$$M_{ис} = \langle M_{топ}, M_{ас}, M_{спи}, M_{тр} \rangle ,$$

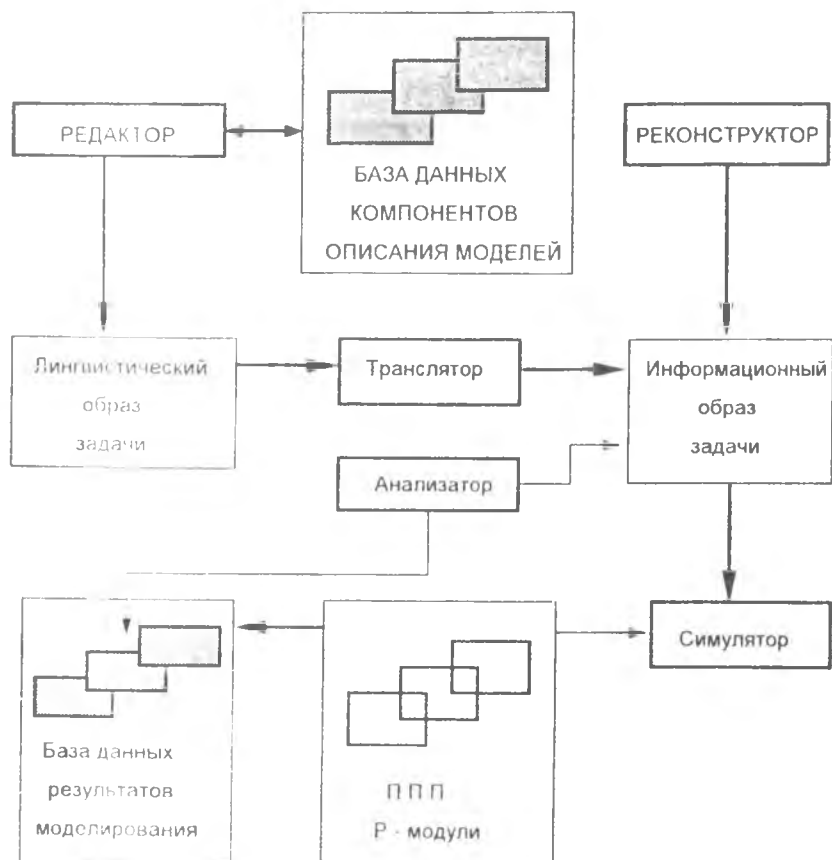
где  $M_{ис}$  - модель информационной сети,  $M_{топ}$  - модель топологической структуры сети,  $M_{ас}$  - модель абонентских систем,  $M_{спи}$  - модель способа передачи информации, которая включает модель установления соединения в сети (метода коммутации), а также модель метода маршрутизации в ГС и модель доступа к среде коллективного пользования (метода множественного доступа) в ЛС,  $M_{тр}$  - модель трафика, задающая динамику формирования нагрузки в сети.

Описание исследуемой сети в этой технологии производится с использованием предметно-ориентированного языка непроцедурного типа, в котором представлены различные декларативные компоненты и отсутствует описание алгоритмов коммутации и способов доставки информации. Такой язык описания задач компьютерного исследования ИС обладает более высоким уровнем предметной ориентации, чем универсальные языки программирования (моделирования) и обеспечивает наличие адекватного уровня идентификации ошибок в описаниях исследуемых сетей на этом языке.

В процессе имитационного эксперимента формируется динамическая гистограмма, отображающая динамику изменения статистики запросов и отказов по абонентским системам, наблюдаемую в процессе моделирования, а во внутренних структурах симулятора фиксируются результаты эксперимента для последующей обработки и анализа.

Реконструктор позволяет изменять атрибуты объектов модели непосредственно в информационном образе модели сети, полученном на фазе трансляции описания модели. Совместное использование фаз реконструкции и имитации обеспечивает проведение серии имитационных экспериментов на одной и той же модели с целью последующего анализа характеристик метода множественного доступа или метода маршрутизации.

Структура CASE-инструментов, предоставляемых пользователю КТИИС



Р и с. 1.

Разработана методика применения КТИИС для выбора проектных вариантов разрабатываемых информационных сетей и анализа их функционирования на стадии эскизного проектирования, а также для обучения специалистов в соответствующей предметной области.

КТИИС успешно использовалась для решения следующих задач:

1. Выбор метода множественного доступа (ММД) к среде передачи при проектировании учрежденческой ЛС на основе сравнения статистических групповых характеристик загрузки сети, средних нормированных задержек кадров в сети и в очередях для различных ММД, например, МДПН/ОС и маркерного ММД [2].

2. Анализ характеристик функционирования сети Ethernet при различных режимах работы [2].

3. Исследование эффективности применения обходных путей для полностью симметричной сети с коммутацией каналов при различных значениях внешней нагрузки и выбор метода маршрутизации по критерию минимальной вероятности блокировки в сети.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кораблин М.А., Симонова Е.В. Информационная технология компьютерного исследования коммуникационных сетей. Киев: Электронное моделирование. 1991, №2. -с.25-30.

2. Симонова Е.В. Компьютерная технология обучения проектированию локальных сетей. Тезисы докладов Международной конференции-выставки "Информационные технологии в непрерывном образовании". - Петрозаводск, 1995. -С.54-55.

## ЯЗЫКОВЫЙ ПРОЦЕССОР ДЛЯ ПОРОЖДЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

С.В.Смирнов, А.В.Колесов

В настоящее время известны многочисленные случаи успешного применения искусственных нейронных сетей (НС) [1,2] в инженерии (проектирование, управление промышленными установками, контроль качества продукции и т.п., например, [3-5]). Потенциал нейросетевой технологии решения задач [6] еще только начинает раскрываться. Вместе с тем, практическое воплощение различных вариантов НС представляет одну из наиболее актуальных задач развития современных средств переработки информации.