

Бабич А.В., Емельянов И.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков, Украина

Модель компьютерной сети как объекта мониторинга

Внедрение статистических методов анализа и мониторинга компьютерных сетей (КС) на основе перехвата и декодирования трафика с использованием доступного инструментария (анализаторы протоколов, встроенные средства операционных систем для мониторинга системы и сети и др.), является задачей, в настоящее время требующей решения. Это обусловлено необходимостью эксплуатации и надежного функционирования достаточно большого набора инфокоммуникационных сервисов, обеспечивающих эффективную работу пользователя с разнородной информацией в КС. При росте числа упомянутых сервисов возрастает сложность обслуживания и обеспечения должного уровня качества работы КС. Как следствие, возрастает трудоемкость процессов мониторинга и диагностирования КС, и необходимость формализации упомянутых процессов и задействования математических методов в ходе постановки диагноза представляется очевидной.

Для решения поставленной задачи предлагается факторная модель компьютерной сети как объекта мониторинга (ОМ), определяющаяся соотношением (1), связывающим критерий качества работы КС y с факторами, влияющими на него:

$$y = \varphi(S_p\{x_1, x_2, \dots, x_k\}, S_a\{x_1, x_2, \dots, x_l\}, S_{sys}\{x_1, x_2, \dots, x_m\}, S_{nos}\{x_1, x_2, \dots, x_n\}), \quad (1)$$

где y – время реакции прикладного программного обеспечения (ПО) сервера на запрос клиента; факторы, характеризующие компоненты КС как ОМ и влияющие на значение критерия качества работы КС, представлены следующими множествами: $S_p\{x_1, x_2, \dots, x_k\}$ – характеристики кабельной системы и другого пассивного оборудования, $S_a\{x_1, x_2, \dots, x_l\}$ – характеристики активного сетевого оборудования (сетевые платы, коммутаторы, маршрутизаторы), $S_{sys}\{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ – характеристики системных ресурсов сервера и рабочих станций, $S_{nos}\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – конфигурационные и сетевые настройки сетевой операционной системы.

Особенностью КС как ОМ является то, что при исправном техническом состоянии каждого из сетевых компонентов в отдельности, может иметь место ситуация, когда работа сети в целом не отвечает требуемому уровню качества и, следовательно, КС с точки зрения пользователей и выполняемых в ней сетевых задач исправной не является. Это объясняется наличием ошибок на этапе проектирования и развертывания сети, несбалансированностью нагрузки и сетевых компонентов, использованием ПО с неэффективными алгоритмами реализации. Таким образом, становится актуальной задача определения степени влияния каждого из факторов на критерий качества работы КС, что, при неудовлетворительных значениях критерия, позволит определить, какой из факторов с наибольшей вероятностью является потенциальным носителем причины их появления.

В качестве инструмента обработки статистических данных, собранных в соответствии с соотношением (1), предлагается дисперсионный анализ, позволяющий анализировать степень влияния факторов на наблюдаемую переменную и, таким образом, выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние на критерий качества работы КС, рассматриваемый как упомянутая наблюдаемая переменная.

Была выполнена практическая реализация предлагаемых решений, экспериментальные результаты показали эффективность и целесообразность их применения в процессах мониторинга и диагностирования компьютерных сетей. Практическая значимость состоит в формализации процесса обработки статистических данных, собранных в ходе мониторинга, что приводит к снижению трудоемкости и повышению эффективности процессов диагностирования КС.