

УДК 004.021

МЕТОДЫ РАСЧЁТА НАГРУЗКИ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ СЕРВИСОВ ИТС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБУЧАЕМЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Трифонова А.О. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., Иванов С.Е.

(Университет ИТМО)

В настоящем докладе рассматривается проблема обеспечения качества обслуживания критически важных сервисов в сетях ИТС и возможные пути ее решения. Сложность транспортного комплекса и отсутствие математических моделей прогнозирования нагрузки на сети в подобных системах ставят задачу разработки метода предсказания нагрузки с целью проектирования высокоэффективных сетей ИТС.

Введение. Транспортный комплекс – сложная система, которая имеет множество характеристик, влияющих на сеть ИТС. Отсутствие данных, которые могли бы позволить рассчитать нагрузку для разных сервисов при проектировании сети, не позволяет принять эффективные решения по распределению ресурсов между ними. Современные технологии, которые используются на ИТС, решают вопрос перераспределения ресурса жестко разделяя частотный ресурс между сервисами с высокими QoS и низкими, что оказывается не эффективно при переменных нагрузках на сеть. Динамически меняющаяся ситуация на транспортном комплексе требует гибких решений для эффективной работы сети в условиях ограниченного частотного ресурса. На сегодняшний день модели прогнозирования трафика разработаны для сетей передачи данных, в которых есть статистика, есть разработанные и изученные модели трафика, однако для транспортного комплекса таких данных нет, что затрудняет выбор методов для прогнозирования нагрузки на сеть.

Основная часть. Трафик в сети передачи данных, как и дорожный, является самоподобным процессом, для которого не подходят классические методы прогнозирования. Наиболее эффективными методами являются нейронные сети, которые на вход получают различные характеристики системы и на основе обучения определяют какие из них наибольшим образом влияют ожидаемый выход. Именно такой метод прогнозирования нагрузки предлагается использовать в ИТС, потому что на сегодняшний момент нет статистических данных, по которым можно было бы построить универсальную модель прогнозирования. Прогнозирование нагрузки на сеть позволит динамически перераспределять ресурс между разными сервисами с помощью системы управления и обеспечивать гарантированное качество для критических сервисов, отвечающих за безопасность на дороге. К входным характеристикам системы относятся динамически меняющиеся характеристики дорожного движения: нагрузка на дороге, наличие/отсутствие пробок, аварий, погодные условия и т.д.

Выводы. Динамическое перераспределение ресурсов в сети передачи данных ИТС позволяет эффективно перераспределять ресурсы между сервисами с разным требованиями QoS. Решения при динамическом перераспределении принимаются на основе моделей прогнозирования. В случае ИТС наиболее надежным методом прогнозирования являются обучаемые алгоритмы. Алгоритм, обученный на сгенерированных данных самоподобного процесса, можно внедрить на работающую сеть, которая в режиме реального времени собирает текущие характеристики системы (данные с камер видеонаблюдения, датчиков на инфраструктуре, данные с пропускных пунктов, светофоров и т.д.) и дообучает алгоритм. Так обучаемая система управления со временем станет наиболее эффективным инструментом принятия решений как на конкретной сети, так и на всем транспортном комплексе.

Трифонова А.О. (автор)

Иванов С.Е. (научный руководитель)