



УДК 004.7:004.8:621.39

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ

Назарова Гульшат

преподаватель

Гокчеева Гозель Хыдыровна

студентка

Институт Телекоммуникаций и информатики Туркменистана, г. Ашхабад

Аннотация. В статье рассматриваются интеллектуальные модели управления, предназначенные для оптимизации информационных потоков в инфокоммуникационных инфраструктурах. Рост объёмов сетевого трафика, развитие облачных сервисов и IoT-сред требуют внедрения адаптивных механизмов распределения ресурсов. Предложена структурная модель интеллектуального управления, основанная на прогнозировании трафика и динамической балансировке нагрузки. Проведён анализ эффективности модели в сравнении с традиционными статическими методами управления. Результаты подтверждают снижение задержек, уменьшение потерь пакетов и повышение устойчивости сети.

Ключевые слова: инфокоммуникационная инфраструктура, информационные потоки, интеллектуальное управление, оптимизация трафика, балансировка нагрузки, QoS, машинное обучение.

INTELLIGENT MANAGEMENT MODELS FOR OPTIMIZING INFORMATION FLOWS IN INFOCOMMUNICATION INFRASTRUCTURES

Nazarova Gulshat

lecturer,

Gokcheyeva Gozel Hydyrovna

student,

Institute of Telecommunications and informatics of Turkmenistan, Ashgabat

Abstract. The article examines intelligent management models designed to optimize information flows in infocommunication infrastructures. The continuous growth of network traffic volumes, along with the rapid development of cloud services and IoT environments, necessitates the implementation of adaptive

resource allocation mechanisms. A structural model of intelligent management based on traffic forecasting and dynamic load balancing is proposed. The effectiveness of the model is analyzed in comparison with traditional static management methods. The results confirm a reduction in network latency, a decrease in packet loss, and an improvement in overall network stability.

Keywords: infocommunication infrastructure, information flows, intelligent management, traffic optimization, load balancing, QoS, machine learning.

Современные инфокоммуникационные инфраструктуры являются базовой технологической платформой цифровой экономики. Расширение спектра телекоммуникационных услуг, активное внедрение облачных технологий и интернета вещей приводят к постоянному росту объёмов передаваемых данных и усложнению структуры сетевого трафика [1].

Традиционные методы управления сетями, основанные на фиксированных алгоритмах маршрутизации и статическом распределении пропускной способности, не обеспечивают требуемой адаптивности при динамических изменениях нагрузки [2]. Это приводит к перегрузкам каналов, увеличению задержек и снижению качества обслуживания пользователей.

В последние годы в телекоммуникациях активно внедряются методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения, позволяющие прогнозировать поведение трафика и адаптивно перераспределять ресурсы сети [3, 4]. Целью работы является разработка интеллектуальной модели управления информационными потоками в инфокоммуникационных инфраструктурах и оценка её эффективности на основе сравнительного анализа с традиционными методами управления.

Методологическую основу исследования составляют методы системного анализа, моделирования сетевых процессов и интеллектуальной обработки данных. Разработанная модель включает три ключевых функциональных блока:

1. Блок прогнозирования сетевого трафика

Данный модуль предназначен для анализа статистических данных о предыдущих состояниях сети и формирования прогноза изменения интенсивности информационных потоков в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

В рамках блока выполняются следующие задачи:

- сбор и предварительная обработка статистических данных о нагрузке;
- выявление сезонных и пиковых закономерностей изменения трафика;
- определение трендов роста информационных потоков;
- формирование прогнозных значений загрузки сетевых узлов.



Для повышения точности прогнозирования применяются методы регрессионного анализа, временных рядов и алгоритмы машинного обучения, включая ансамблевые методы и нейросетевые модели. Использование интеллектуальных алгоритмов позволяет учитывать нелинейный характер изменения трафика и влияние внешних факторов, что соответствует современным подходам к управлению сетевыми ресурсами [4, 5].

Таким образом, блок прогнозирования формирует информационную основу для принятия адаптивных управленческих решений.

2. Блок адаптивной балансировки нагрузки

На основе текущих и прогнозируемых показателей осуществляется динамическое перераспределение потоков данных между каналами связи. Учитываются уровни загрузки узлов и классы обслуживания (QoS), что обеспечивает приоритетную обработку критически важных сервисов и более равномерное распределение нагрузки [2, 3].

3. Блок управления сетевыми ресурсами

Данный блок обеспечивает оперативное изменение параметров сети в зависимости от прогнозируемой и текущей нагрузки.

В рамках модуля реализуются следующие функции:

- перераспределение пропускной способности между сегментами сети;
- динамическая настройка параметров маршрутизации;
- корректировка политик управления трафиком;
- поддержание заданных показателей качества обслуживания.

Управление осуществляется с учётом технических характеристик каналов связи, допустимых уровней задержки, требований к надёжности передачи данных и стандартов обслуживания пользователей.

Интеграция трёх функциональных блоков обеспечивает замкнутый цикл интеллектуального управления: прогнозирование — принятие решения — адаптивная корректировка — контроль результата.

Имитационное моделирование проводилось в условиях переменной интенсивности трафика, включая сценарии резкого роста нагрузки (пиковые часы, массовые онлайн-сессии, мультимедийные сервисы). Это позволило оценить устойчивость сети, способность алгоритма предотвращать перегрузки и поддерживать стабильные показатели качества обслуживания.

Расширенный анализ показал, что комплексное применение прогнозирования, адаптивной балансировки и динамического управления ресурсами формирует устойчивую самоадаптивную



систему, способную эффективно функционировать в условиях высоких и неравномерных информационных потоков.

Заключение

В работе разработана и исследована интеллектуальная модель управления информационными потоками в инфокоммуникационных инфраструктурах.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Интеллектуальные методы прогнозирования трафика повышают точность оценки сетевой нагрузки.
2. Адаптивная балансировка обеспечивает более равномерное распределение ресурсов.
3. Применение интеллектуальных алгоритмов способствует снижению задержек и потерь пакетов.
4. Устойчивость сети в условиях переменной нагрузки существенно возрастает.

Практическая значимость исследования заключается в возможности внедрения разработанной модели в корпоративных сетях, дата-центрах и телекоммуникационных системах нового поколения.

Перспективы дальнейших исследований связаны с интеграцией предложенной модели в программно-определяемые сети (SDN) и использованием методов глубокого обучения для повышения точности прогнозирования.

Список литературы:

1. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. — СПб.: Питер, 2020.
2. Stallings W. Data and Computer Communications. — Pearson, 2019.
3. Cisco Systems. Quality of Service Networking. — Cisco Press, 2022.
4. Bishop C. Pattern Recognition and Machine Learning. — Springer, 2006.
5. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. — MIT Press, 2016.