



УДК 004.8:621.39

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕТЕВОГО ТРАФИКА В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Сатлыков Кувват Чарыяргулыевич

преподаватель

Нобатова Айлар Батыровна

студентка

Институт Телекоммуникаций и информатики Туркменистана, г. Ашхабад

Аннотация. В статье рассматривается применение алгоритмов машинного обучения для прогнозирования сетевого трафика в телекоммуникационных системах. Анализируются методы обработки сетевых данных, включая регрессию, нейронные сети и анализ временных рядов. Показано, что использование прогнозных моделей позволяет оптимизировать распределение пропускной способности, снизить вероятность перегрузок и повысить эффективность работы сети.

Ключевые слова: телекоммуникационные системы, сетевой трафик, машинное обучение, прогнозирование, нейронные сети, анализ данных, оптимизация сети, QoS.

APPLICATION OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR TRAFFIC PREDICTION IN TELECOMMUNICATION SYSTEMS

Satlykov Kuvvat Charyyargulyyevich

lecturer,

Nobatova Aylar Batyrovna

student,

Institute of Telecommunications and informatics of Turkmenistan, Ashgabat

Abstract. The article discusses the use of machine learning algorithms for network traffic prediction in telecommunication systems. Methods such as regression, neural networks, and time-series analysis are examined. The results show that predictive models help optimize bandwidth allocation, reduce congestion, and improve network efficiency.

Keywords: telecommunication systems, network traffic, machine learning, traffic prediction, neural networks, data analysis, network optimization, QoS.



Современные телекоммуникационные сети характеризуются постоянным ростом объёмов передаваемых данных и увеличением числа пользователей. Расширение интернет-сервисов, развитие мобильных сетей связи и распространение мультимедийных приложений приводят к значительному увеличению нагрузки на сетевую инфраструктуру [1].

Эффективное управление сетевыми ресурсами требует точного анализа и прогнозирования сетевого трафика. Традиционные методы анализа сетевых данных не всегда позволяют учитывать сложные закономерности изменения трафика, особенно в условиях динамически изменяющейся нагрузки.

В последние годы всё более широкое применение получают методы машинного обучения, позволяющие выявлять скрытые закономерности в больших массивах данных и формировать прогнозные модели поведения сетевого трафика. Такие методы позволяют повысить точность прогнозирования и обеспечить более эффективное управление сетевыми ресурсами [2].

Прогнозирование трафика является важной задачей для обеспечения стабильной работы телекоммуникационных систем, поскольку позволяет заранее выявлять потенциальные перегрузки сети и оптимизировать распределение пропускной способности каналов связи.

Целью данной работы является анализ применения алгоритмов машинного обучения для прогнозирования сетевого трафика и оценка их эффективности в телекоммуникационных системах.

Методология исследования

Методологическую основу исследования составляют методы анализа сетевых данных, моделирования процессов передачи информации и сравнительной оценки эффективности различных алгоритмов машинного обучения.

Анализ сетевых данных включал изучение характеристик сетевого трафика, таких как интенсивность передачи данных, временные изменения нагрузки и распределение потоков информации в телекоммуникационной сети. Особое внимание уделялось выявлению закономерностей изменения трафика во времени [1].

Для построения прогнозных моделей применялись алгоритмы машинного обучения, включая методы линейной регрессии, искусственные нейронные сети и алгоритмы анализа временных рядов. Эти методы позволяют формировать модели, способные предсказывать будущие значения сетевого трафика на основе исторических данных.

Сравнительный анализ проводился на основе таких показателей, как точность прогнозирования, скорость обработки данных и устойчивость моделей к изменению структуры сетевого трафика [2].



Алгоритмы машинного обучения для прогнозирования трафика

Алгоритмы машинного обучения широко применяются для анализа сетевых данных и прогнозирования поведения телекоммуникационных систем.

К наиболее распространённым методам относятся:

- линейная и полиномиальная регрессия;
- искусственные нейронные сети;
- методы анализа временных рядов;
- алгоритмы кластеризации и классификации.

Методы регрессии используются для выявления зависимости между параметрами сетевого трафика и построения прогнозных моделей. Эти алгоритмы позволяют оценивать изменение интенсивности трафика в зависимости от времени и других факторов.

Искусственные нейронные сети способны анализировать сложные нелинейные зависимости в данных и формировать более точные прогнозы сетевого трафика. Они особенно эффективны при анализе больших массивов данных и сложных динамических процессов.

Методы анализа временных рядов позволяют учитывать периодичность изменения сетевого трафика и выявлять закономерности его поведения в различных временных интервалах [3].

Результаты исследования

Проведённый анализ показал, что применение алгоритмов машинного обучения существенно повышает эффективность прогнозирования сетевого трафика.

Основные результаты исследования:

- повышение точности прогнозирования сетевой нагрузки;
- возможность раннего обнаружения перегрузок сети;
- оптимизация распределения пропускной способности каналов связи;
- повышение эффективности управления сетевыми ресурсами.

Использование прогнозных моделей позволяет заранее оценивать изменения нагрузки на сеть и принимать меры по перераспределению трафика. Это способствует снижению вероятности перегрузок и повышению качества обслуживания пользователей.

Также установлено, что применение нейронных сетей и методов анализа временных рядов обеспечивает более высокую точность прогнозирования по сравнению с традиционными статистическими методами [4].

Заключение

Проведённое исследование позволило определить особенности применения алгоритмов машинного обучения для прогнозирования сетевого трафика в телекоммуникационных системах.



Основные выводы исследования:

1. Алгоритмы машинного обучения позволяют значительно повысить точность прогнозирования сетевого трафика.
2. Использование прогнозных моделей способствует оптимизации распределения сетевых ресурсов.
3. Применение методов анализа временных рядов и нейронных сетей позволяет эффективно учитывать динамику изменения сетевой нагрузки.
4. Интеграция технологий машинного обучения в телекоммуникационные системы способствует повышению эффективности управления сетью и улучшению качества обслуживания пользователей.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов при проектировании интеллектуальных систем управления сетевым трафиком.

Перспективы дальнейших исследований связаны с применением методов глубокого обучения и интеллектуальных систем анализа данных для повышения точности прогнозирования и автоматизации управления телекоммуникационными сетями.

Список литературы:

1. Tanenbaum A., Wetherall D. Computer Networks. — Pearson, 2020.
2. Stallings W. Data and Computer Communications. — Pearson, 2019.
3. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. — MIT Press, 2016.
4. Cisco Systems. Network Analytics and Machine Learning. — Cisco Press, 2022.