

Модификация и моделирование алгоритма поиска данных в служебной таблице маршрутизатора контент-ориентированных сетей

М.Н. Дегаев

ФГБОУ ВО Поволжский государственный технологический университет

За последнее десятилетие в связи с увеличением объемов данных возникла необходимость создания новых сетей с высокой пропускной способностью, использующих технологию коммутации пакетов. Быстрое развитие интернет-приложений и появление новых оптических средств связи также влияют на концепцию современных сетей передачи данных. Одним из перспективных решений в этом направлении являются сети, ориентированные на данные (Information-Centric Networking, ICN) [1].

Целью работы является модификация существующих алгоритмов поиска данных в хеш-таблицах с помощью индексирования элементов данных для выявления потенциальных возможностей уменьшения задержек (латентности) при обращении к служебным таблицам маршрутизатора ICN-сетей.

Объектами исследования являются контент-ориентированные сети и алгоритмы доставки данных пользователю. Предметом исследования является архитектура кэша в маршрутизаторах контента ICN-сетей.

В настоящее время существует 58 схем организации служебных таблиц ICN-сетей, из которых для таблиц Content Store, PIT и FIB предложено 7, 8 и 39 схем соответственно [2]. Кроме того, структура данных в этих трех таблицах представлена по-разному. Для FIB широко используется префиксное дерево, чтобы уменьшить потребление памяти, поскольку FIB должен поддерживать поиск самого длинного совпадающего префикса имени. Между тем, фильтр Блюма чаще используется в PIT, поскольку PIT требует более высокой частоты доступа к памяти.

Существуют три перспективных типа структур данных для реализации таблицы FIB: 1) FIB на основе фильтра Блюма, 2) FIB на основе Trie (префиксной таблицы) и 3) FIB на основе хэш-таблицы.

В работе для ускорения поиска данных в кэше маршрутизатора предложена новая структура таблицы FIB с использованием хеш-таблиц, состоящих из хеш-блоков и фильтра Блюма с поддержкой проверки коллизий.

Также разработаны модифицированные алгоритмы по генерации (вставки) хеш-значений и поиска в модифицированной таблице FIB. Алгоритмы используют хэш *mtmtr* [3], который обладает высокой сбалансированностью и низким уровнем коллизий при обработке большого массива данных для завершения процессов поиска хэшей.

Проведен анализ предлагаемого модифицированного метода с оценкой сложности алгоритмов, по результатам которого можно говорить о снижении вычислительной сложности и уменьшения задержек при поиске информации в кэше маршрутизатора.

Литература

1. Васяева Н.С., Дегаев М.Н. Исследование способов коммутации пакетов для коммутаторов Cisco // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России: Материалы VI Всероссийской студенческой конференции. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2021. С. 28–35.
2. Li Z., Xu Y., Zhang B., Yan L., Liu K. Packet Forwarding in Named Data Networking: Requirements and Survey of Solutions // IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2018. Vol. 21, no. 2. P. 1950–1987. DOI: 10.1109/COMST.2018.2880444.
3. Hash Functions all the way down. Aras' Blog. URL: <https://aras-p.info/blog/2016/08/02/Hash-Functions-all-the-way-down> (дата обращения: 20.01.2025).