

Исследование и разработка методов разбора заголовков пакетов в сетевом процессорном устройстве

Зайдуллин Ризван Рустемович¹, Смелянский Руслан Леонидович², Волканов Дмитрий Юрьевич³

¹ Кафедра Автоматизации систем вычислительных комплексов, e-mail: s02190101@gse.cs.msu.ru

² Кафедра Автоматизации систем вычислительных комплексов, e-mail: smel@cs.msu.ru

³ Кафедра Автоматизации систем вычислительных комплексов, e-mail: volkanov@asvk.cs.msu.ru

Основной минус традиционных сетей - определение их в терминах физической топологии, потому что после того, как сеть создана, изменить ее сложно. Решить эту проблему призваны программно-конфигурируемые сети (ПКС). В рамках подхода ПКС, программное обеспечение может динамически конфигурировать сеть, что позволяет ей адаптироваться к меняющимся требованиям. Однако программируемость ПКС включает не только конфигурирование физических элементов сети. Так, чтобы не стать заложниками функциональности устройств, заложённой производителем, можно перенести некоторые функции, реализованные физически, на программный уровень.

Первым этапом обработки пакета в сетевых устройствах является разбор заголовка. При реализации этого этапа физически, добавить новый функционал не представляется возможным без изменения производственного процесса изготовления устройства и последующей замены старого оборудования новым. Это очень трудоемкий и дорогостоящий процесс [1]. Решением этой проблемы может быть программируемый процесс разбора. Исследовать различные подходы такого решения и является целью этой работы.

Формальная постановка заключается в следующем: Пусть дан битовый массив (пакет) и пустая структура полей заголовков, которую необходимо заполнить в процессе разбора пакета. Каждое поле в структуре может либо заполненным соответствующим ему полем из заголовка, либо быть пустым. Представим множество полей заголовков в виде алфавита

$D = \{A_{E_1}, \dots, A_{E_k}, B_{VL_1}, \dots, B_{VL_i}, \dots, N_{U_1}, \dots, N_{U_j}\}$, в котором каждому слову соответствует поле определенного заголовка, например, A_{E_1} - первое поле заголовка Ethernet. Представим разбираемый пакет битовой строкой. Тогда наша задача сведется к представлению этой строки в виде набора слов из алфавита D . Концом разбора будем считать заполнение всей структуры.

В работе был проведен обзор известных вариантов архитектур методов разбора заголовков [1-4]. На основе этого обзора для реализации были выбраны модульная и конвейерная схема. Эти схемы были исследованы по критерию скорости обработки пакетов на различных вариантах входного трафика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Design principles for packet parsers / Glen Gibb, George Varghese, Mark Horowitz, Nick McKeown // Architectures for Networking and Communications Systems / IEEE. — 2013. — Pp. 13–24
- [2] Attig, Michael. 400 Gb/s programmable packet parsing on a single FPGA / Michael Attig, Gordon Brebner // 2011 ACM/IEEE Seventh Symposium on Architectures for Networking and Communications Systems / IEEE. — 2011. — Pp. 12–23.
- [3] Leaping multiple headers in a single bound: Wire-speed parsing using the Kangaroo system / Christos Kozanitis, John Huber, Sushil Singh, George Varghese // 2010 Proceedings IEEE INFOCOM / IEEE. — 2010. — Pp. 1–9.
- [4] Puš, Viktor. Low-latency modular packet header parser for FPGA / Viktor Puš, Lukáš Kekely, Jan Kořenek // 2012 ACM/IEEE Symposium on Architectures for Networking and Communications Systems (ANCS) / IEEE. — 2012. — Pp. 77–78.