

Приоритеты VLAN в сетях Ethernet с детерминированными задержками

УДК 621.391

Б.Я. ЛИХТЦИНДЕР, профессор кафедры сетей и систем связи ПГУТИ доктор технических наук

Приоритеты VLAN в сетях Ethernet с детерминированными задержками *VLAN Priorities in Ethernet Networks with Deterministic Delays*

Рассматривается возможность организации сетей Ethernet на основе приоритетов VLAN. Показано, что сети с детерминированными задержками формируют потоки на выходах коммутаторов с учетом приоритетов кадров, образующих указанные потоки. Рассматривается двухтеговая структура образования меток кадров и показаны принципы управления процессом передачи кадров со сдвоенными метками.

Введение сдвоенной метки позволило не только существенно расширить число идентификаторов VLAN, но и получить дополнительные возможности управления трафиком, вводя приоритеты VLAN. Показана возможность управления порядком передачи кадров на основе приоритетов VLAN, используя замену идентификаторов приоритета внутреннего и внешнего тегов.

Для коммутаторов, которые не поддерживают установку сдвоенных тегов, предлагается применять однотоговую структуру метки, в которой три старших разряда идентификатора VLAN использовать для обозначения приоритетов этих VLAN. На выходе образуются восемь очередей, в каждой из которых находятся только кадры, принадлежащие группе, имеющей одинаковый приоритет VLAN.

The possibility of organizing Ethernet networks based on VLAN priorities is being considered. It is shown that networks with deterministic delays form flows at the outputs of switches, taking into account the priorities of the frames that form the specified flows. The two-tag structure of frame label formation is considered and the principles of controlling the process of frame transmission with double tags are shown.

The introduction of a dual label made it possible not only to significantly expand the number of VLAN identifiers, but also to obtain additional traffic control capabilities by introducing VLAN priorities. The ability to control the order of frame transmission based on VLAN priorities is shown, using the replacement of priority identifiers of internal and external tags.

For switches that do not support dual tagging, it is proposed to use a single-tag label structure, in which the three most significant bits of the VLAN identifier are used to indicate the priorities of these VLANs. At the output, eight queues are formed, each of which contains only frames belonging to a VLAN group with the same priority.

Ключевые слова: локальные сети, потоки, кадры, очереди, классы трафика, задержки, приоритеты, коммутаторы, управление.

Keywords: local networks, flows, frames, queues, traffic classes, delays, priorities, switches, management.

Введение

Широкое распространение и положительные качества сетей Ethernet сделали их чрезвычайно привлекательными при организации связи между различными устройствами промышленной автоматики. Однако, несмотря на высокую производительность, присущий им метод случайного доступа к общим сетевым ресурсам не обеспечивает гарантированной длительности сетевых задержек, что для ряда систем управления технологическими процессами совершенно недопустимо.

Основные задержки трафика

происходят внутри коммутаторов. Упрощенная схема коммутатора показана на рис. 1.

Коммутатор может содержать несколько идентичных сменных блоков, каждый из них имеет несколько портов, через которые производится двунаправленная передача трафика. Коммутирующий элемент перенаправляет пакеты в соответствующие порты. Порядок работы коммутирующего элемента определяется системой управления трафиком, которая анализирует поступающие пакеты и выдает соответствующие команды коммутирующему элементу.

Процесс взаимодействия коммутирующего элемента и системы управления трафиком представлен на рис. 2. Коммутирующий элемент содержит входной и выходной логические механизмы, которые с помощью механизмов индикации и копирования приоритетов формируют очереди пакетов различных приоритетов. Механизм входного «стекирования» не допускает возникновения на входе значительных перегрузок, в то время как на выходе перегрузки возникают, и преимущество при передаче имеют высокоприоритетные пакеты.

**Статью целиком читайте
в бумажной версии журнала**