

## **О минимальной репрезентативной модели функционирования цифровой информационной сети с коллизиями**

**Булахов Николай Георгиевич**

*Томский государственный университет*

*Хасанов Валерий Яковлевич, Пойзнер Борис Николаевич*  
*[nboolahov@yandex.ru](mailto:nboolahov@yandex.ru)*

Специфика эксплуатации реальных сетей не позволяет входить в режим активного эксперимента. Существующие теоретические методы анализа на основе теории систем массового обслуживания (ТСМО) не учитывают переменный размер кадра и вариацию межкадровой паузы, а оперируют обобщённым параметром – уровнем загрузки канала. Применение имитационного моделирования в чистом виде осложнено, так как требует создания асинхронной дискретно-временной модели. В связи с этим требуется разработка подхода к моделированию динамики коммутаторов, использующих технологию Gigabit Ethernet, свободного от этих недостатков. Представляет интерес также исследование правомерности применения обобщённого параметра – уровня загрузки канала – при исследовании вероятностно-временных характеристик устройств, использующих технологию Gigabit Ethernet.

Для правильного проектирования указанного коммутатора и управления им необходима его адекватная функциональная модель. Реальный коммутатор может быть представлен различными моделями в зависимости от задачи исследования и диктуемой ею степени и полноты детализации процессов. Базовую функциональную модель узла коммутации трафика (УКТ) можно создать на основе положений теории массового обслуживания. При этом коммутатор в первом приближении представляется одноканальной системой массового обслуживания, с конечным входным буфером и дисциплиной обслуживания заявок FIFO (first input/first output).

Согласно результатам исследования А.В. Макаренко, одному и тому же уровню загрузки канала, соответствуют разные комбинации размера кадра и межкадровой паузы. Поэтому возникает закономерный вопрос: как будут вести себя динамические характеристики коммутатора, если уровень загрузки канала будет оставаться постоянным, но размер кадра и длительность межкадровой паузы будут изменяться? Дать ответ на этот вопрос, оставаясь в рамках классических моделей на основе ТСМО, не представляется возможным. Значит, требуется разработка и изучение модели, учитывающей эти особенности. На основе нового подхода создана математическая модель коммутатора, использующего технологию Gigabit Ethernet [1]. Она учитывает переменный размер кадра и вариацию межкадрового интервала, а также уровень загрузки коммутационного устройства, что позволяет глубже исследовать динамику различных режимов функционирования коммутатора. Показана частичная некорректность применения обобщённого параметра – уровня загрузки канала – при моделировании коммутирующих устройств сети Ethernet. Она проявляется в том, что нет возможности провести анализ особенностей отдельных режимов функционирования системы [1].

В развитие результатов А.В. Макаренко автор предлагает применить его модель для описания не только отдельных коммутационных устройств, но и сети в целом. Принципиально новым свойством, характерным для сети Ethernet, является конкуренция участников информационного обмена за общую среду передачи данных. Ясно, что минимальное количество участников, при котором это свойство проявится, равно трём. Действительно, два участника не могут создавать конфликт (коллизию), так как нет ещё одного субъекта, к кому двое могут одновременно обратиться. Взаимодействие же четырёх участников рассматривать нецелесообразно, так как не появляется принципиально новых видов конфликтных ситуаций.

В свете поставленной проблемы актуальным становится вопрос о выборе языка описания динамики минимальной репрезентативной модели функционирования цифровой информационной сети с коллизиями (включающей трёх участников, обслуживаемых посредством коммутатора, использующего технологию Gigabit Ethernet). В докладе приводятся соображения относительно целесообразности привлечения для этого аппарата ТСМО и дискретных отображений.

Список публикаций:

[1] Макаренко А.В. Модель динамики коммутатора Gigabit Ethernet // Доступно в сети Интернет по адресу: <http://jre.cplire.ru/jre/nov01/2/text.html>

[2] Булахов Н.Г. К проблеме неполной детерминированности описания цифровой информационной сети // Материалы международной научной конференции “Информационный подход в естественных, гуманитарных и технических науках” - часть 3 – Таганрог: ТРТУ, 2004, 88 стр.