

# ОБ ОДНОЙ ЧИСЛЕННОЙ МОДЕЛИ ПОТОКОВ ДАННЫХ В IP СЕТЯХ

Северов Д.С.

Московский физико-технический институт (Государственный университет),  
Ф-т управления и прикладной математики, каф. информатики.  
Россия, 123308, Москва, ул. Мнёвники, д.9, кв.77.  
Тел. (495)760-7568, факс: (495)649-12-75, E-mail: dseverov@ipmse.ru

Работа посвящена численному моделированию набора TCP и UDP потоков данных в пакетной сети передачи. Целью является увеличение производительности моделирования при сохранении основных характеристик поведения сетей. Результаты моделирования сравниваются с результатами расчетов на ns-2 [1] – популярном средстве детального событийного (симуляционного) моделирования сетей.

В отличие от событийной модели, где отслеживается эволюция каждого пакета данных, предлагаемая модель оперирует параметрами потоков данных в целом. В форме изменений параметров потоков фиксируются только те события, которые существенны для динамики соединений.

При создании модели особое внимание обращено на прикладные характеристики. Для потоков данных UDP – потери пакетов данных, а для TCP – эффективная производительность потока и время пакетов в пути.

В отличие от подхода [2], использующего обыкновенные дифференциальные уравнения, использованы уравнения в частных производных отражающие явления переноса данных как модельного вещества, аналогично [3]. Вероятностный характер сброса данных, определяемый алгоритмами RED AQM [4], отражён введением в уравнения параметров, величина которых определяется случайно.

Для сравнения динамики отдельных соединений рассмотрены несколько вариантов сравнительных вычисления ns-2 и предлагаемой модели, как простейших, так и относительно сложного, аналогично [5].

## Литература

1. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/> .
2. V. Misra, W.-B. Gong, and D. Towsley. Fluid-based Analysis of a Network of AQM Routers Supporting TCP Flows with an Application to RED. In Proceedings of ACM/SIGCOMM, 2000.
3. Kholodov Y.A., Kholodov A.S., Kovshov N.V., Simakov S.S., Severov D.S., Bordonos A.K., Bapaev A.Z., Computational models on graphs for nonlinear hyperbolic and parabolic systems of equations. Proceedings of the III European Conference on Computational Mechanics, Springer, eds. C. A. Mota Soares et, al., P. 2279.1-2279.19, 2006.
4. S. Floyd and V. Jacobson. Random Early Detection gateways for congestion avoidance. IEEE/ACM Transactions on Networking, 1(4): p. 397–413, August 1993.
5. Yong Liu, Francesco Lo Presti, Vishal Misra, Don Towsley and Yu Gu, Fluid Models and Solutions for Large-Scale IP Networks, Proceedings of ACM International Conference on Measurement and Modeling of Computer Systems (SIGMETRICS), 2003