

АНОТАЦІЯ

Лебеденко Т.М. Моделі та методи активного управління чергами та пропускнуою здатністю інтерфейсів телекомунікаційних мереж. – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі. – Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2019.

Дисертаційна робота присвячена розв'язанню актуальної наукової задачі, пов'язаної з оптимізацією процесів активного управління чергами на інтерфейсах маршрутизаторів телекомунікаційних мереж (ТКМ) за рахунок забезпечення комплексного вирішення задач управління та запобігання перевантаженням, а також розподілу каналного ресурсу в умовах високої динаміки зміни стану мережних інтерфейсів. Удосконалено метод збалансованого управління чергами на інтерфейсах маршрутизаторів телекомунікаційних мереж. Уперше запропоновано метод активного управління чергами та пропускну здатністю інтерфейсів маршрутизаторів телекомунікаційних мереж. Удосконалено динамічну модель управління чергами та пропускну здатністю інтерфейсів маршрутизаторів телекомунікаційних мереж.

Ключові слова: модель, метод, активне управління чергами, розподіл ресурсу, управління перевантаженням, пропускну здатність, клас, потік, балансування, завантаженість інтерфейсу, якість обслуговування.

ABSTRACT

Lebedenko T.M. Models and methods of active queue management and bandwidth of interfaces in telecommunication networks. – Manuscript. Dissertation for the Candidate of Engineering Sciences degree in the specialty 05.12.02 – Telecommunication systems and networks. – Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, 2019.

The dissertation is devoted to solving a relevant scientific problem related to the optimization of active queue management processes on the interfaces of telecommunication network routers by providing an integrated solution to the problems of congestion management, resource allocation, and congestion avoidance under conditions of high dynamics of changing the state of network interfaces by developing new and advancing existing mathematical models and methods aimed at improving the quality of service in telecommunication networks as a whole.

In the course of the conducted research and solving the tasks, it was found that the queue management mechanisms on the interfaces of telecommunication network routers, which traditionally include congestion management, resource allocation and active queue management (congestion avoidance), are an effective means of improving the quality of service for flows of users. However, the lack of consistency in the solutions of these mechanisms as well as the lack of accounting of dynamics of changes in the state of network interfaces in time, as well as the high computational complexity of the calculations of optimization tasks determines the relevance of the development and further improvement of mathematical models and methods of queue management and bandwidth on the interfaces of telecommunication networks underlying them.

The method of the balanced queue management on the interfaces of telecommunication network routers has been improved. The novelty of the solution is, firstly, in providing the consistent, sequential solutions for the optimization problems of aggregation of the flows of packets by the queues and the allocation of the interface bandwidth between them. This significantly reduced the size of the queue management task and decreased the computational complexity of the final solutions without

reducing their efficiency. Secondly, the balanced allocation of the bandwidth of the router interface between the queues of the packets according to the values of the classes of the queues and the flows made it possible to increase the quality of differentiated service of the packets.

The method of active queue management and bandwidth of interfaces in telecommunication networks has been proposed for the first time. The novelty of the method is the coordinated solution of optimization problems in the allocation of the interface bandwidth between the generated queues and the priority-based restriction of the intensity of packet flows coming to the router interface. Depending on the type of optimality criterion used, the application of the method allows implementing the policy of differentiated packet refusal based on both absolute and relative priorities.

The dynamic model of queue management and bandwidth of the interfaces on telecommunication network routers has been improved. The novelty of the model is that in the process of allocating the bandwidth of the router interface, the dynamics of changing its state in time is taken into account, which has been described by nonlinear differential equations based on The Pointwise Stationary Fluid Flow Approximation, PSFFA. This made it possible to calculate the average length of each queue at a given point in time more adequately, which facilitated a more efficient allocation of the interface bandwidth and improved the quality of service on the network as a whole.

Keywords: model, method, active queue management, resource allocation, congestion management, bandwidth, class, flow, balancing, interface utilization, quality of service.

АННОТАЦИЯ

Лебеденко Т.Н. Модели и методы активного управления очередями и пропускной способностью интерфейсов телекоммуникационных сетей. – Рукопись. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.02 – телекоммуникационные системы и сети. – Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков, 2019.

Диссертация посвящена решению актуальной научной задачи, связанной с оптимизацией процессов активного управления очередями на интерфейсах маршрутизаторов телекоммуникационных сетей (ТКС) за счет обеспечения комплексного решения задач управления и предотвращения перегрузки, а также распределения канального ресурса в условиях высокой динамики изменения состояния сетевых интерфейсов. Усовершенствован метод сбалансированного управления очередями на интерфейсах маршрутизаторов телекоммуникационных сетей. Впервые предложен метод активного управления очередями и пропускной способностью интерфейсов маршрутизаторов телекоммуникационных сетей. Усовершенствована динамическая модель управления очередями и пропускной способностью интерфейсов маршрутизаторов телекоммуникационных сетей.

Ключевые слова: модель, метод, активное управление очередями, распределение ресурса, управление перегрузкой, пропускная способность, класс, поток, балансировка, загруженность интерфейса, качество обслуживания.

Підп. до друку 22.11.19. Формат 60x84 1/16. Спосіб друку – ризографія.
Умов.-друк. арк. 1,2. Тираж 100 прим.
Зам. № 2-813. Ціна договірна.

ХНУРЕ, Україна, 61166, Харків, просп. Науки, 14

Надруковано в редакційно-видавничому відділі ХНУРЕ
61166, Харків, просп. Науки, 14