

С. В. Смирнов, вед. инженер-программист;
В. В. Ткаченко, зав. лаб., канд. техн. наук
(ОИПИ НАН Беларуси, г. Минск)

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ МАРШРУТОВ С ДИНАМИЧЕСКОЙ АДРЕСАЦИЕЙ В КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЯХ

Внедрение систем управления производством на предприятиях полиграфической является важным показателем их успешности в условиях конкуренции, но связано с существенными затратами не только на приобретение современных программных приложений и освоение информационных технологий, но и с расходами на построение и эксплуатацию корпоративной сети предприятия. Главное предназначение корпоративной сети – сделать максимально эффективной, эргономичной и защищенной работу предприятия или организации. Нередки ситуации, когда усилия, затраченные на организацию внутренней сети, сопровождаются издержками из-за неправильного подхода к реализации потенциальных преимуществ использования корпоративной сети, а именно: увеличение производительности труда за счет грамотной организации параллельных вычислительных процессов, чего невозможно достичь при наличии мощных, но автономных вычислительных устройств; устойчивость к сбоям и отказам отдельных элементов, объединенных в единой системе, за счет дублирования данных на различные типы сетевых носителей и переключения запросов и процессов на работоспособные сегменты внутренней сети.

Выполнение одновременно большого количества различных задач, имеющих целью общий результат, существенно ускоряется, когда между различными структурами и подразделениями организации налажена бесперебойная коммуникация. При этом проще осуществлять контроль коммерческой и технической безопасности, защиту важных корпоративных данных, имея доступ ко всем программным и аппаратным элементам и периферийным устройствам одновременно.

Реализации компьютерной сети с желаемыми характеристиками при малых затратах отдельного предприятия препятствует отсутствие коммерчески доступных полноценных операционных систем для работы с кластерными архитектурами в *GRID*-сетях, то есть обеспечивающими импорт-экспорт вычислительных мощностей, памяти или дискового пространства. Технология *VPN (Virtual Private Network)*, чаще всего используемая на постсоветском пространстве, не отвечает этому условию при том, что уровень доверия к построенной на ее ос-

нове логической сети поверх другой сети с меньшим или неизвестным уровнем доверия (например, Интернет) не зависит от уровня доверия к базовым сетям и может обеспечить защищенные сетевые соединения благодаря использованию средств криптографии. Решения, удовлетворяющие указанным требованиям, возможны либо с использованием технологии *NAT (Network Address Translation)* в пределах так называемых «серых» сетей, либо с повсеместным введением межсетевого протокола (*Internet Protocol*) версии 6 (*IPv6*), где каждое устройство с выходом в сеть будет иметь «белый» адрес, однако они связаны с дополнительными затратами.

Компромиссным решением, отвечающим условию обеспечения высокого уровня информационной безопасности системы за счет возможно глубокой локализации информационного обмена при существующей организации сети, является применение так называемых туннельных брокеров, обеспечивающих туннелирование трафика *IPv6* в *IPv4*. Проведенный нами анализ показывает, что в большинстве случаев они являются платными, либо требуют для своей работы «белые» *IPv4* адреса. На данный момент и до внедрения протокола *IPv6* наиболее рациональным образом проблему связи компьютеров, находящихся в «серых» *IPv4* сетях, позволяет решить применение системы *Miredo*, создающей виртуальные сетевые интерфейсы *IPv6* в сети *IPv4*. Для проверки этого решения разработан и выполнен макет программно-технического комплекса (ПТК), с помощью которого проведена оценка времени задержки передачи пакетов в виртуальной сети *IPv6* между удаленными серверами.

Реализация макета выполнена в условиях академсети с организацией двух рабочих мест: одного – в ОИПИ НАН Беларуси, другого – в Институте порошковой металлургии. Работа по линиям связи академсети обеспечивается поддержкой виртуального протокола *IPv6* с использованием интерфейса *Teredo* системы *Miredo*. При этом производится инкапсуляция пакетов *IPv6* в пакеты *IPv4* и маршрутизация средствами *IPv4* для доставки пакетов *IPv6*. На удаленном рабочем месте технологической цепочки аддитивного производства пакеты *IPv4* транслируются в пакеты *IPv6*, поступают на соответствующий виртуальный интерфейс и от него к прикладной технологической программе.

Такой механизм позволяет использовать стандартные средства удаленного доступа в составе операционной системы, такие как *RDP*, *SSH*. Поскольку маршрутизация осуществляется по протоколу *IPv4*, то связь между компьютерами рабочих мест осуществляется по кратчайшему маршруту.