

УДК 50.39

Д. А. Нецеля, магистрант (БГТУ); И. А. Миронов, магистрант (БГТУ);
Д. М. Романенко, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ БГТУ

Рассмотрены вопросы модернизации локальной сети БГТУ. Анализ существующей на сегодняшний день инфраструктуры показал о необходимости скорой модернизации как сетевого, так и серверного парка оборудования. В рамках этого процесса необходимо произвести полную перестройку существующей локальной сети, оптимизируя использование существующих сегментов, и рассмотреть установку нового серверного и другого необходимого оборудования для перевода образовательного процесса на качественно иной уровень. Также необходима модернизация программно-аппаратного комплекса локальной компьютерной сети БГТУ, базирующаяся главным образом на использовании технологий виртуализации.

The article are considered questions related to the modernization of local network BSTU. The analysis of an existing infrastructure showed the need to fast network and server equipment upgrade. It is desirable to produce full reorganization of an existing LAN, optimizing usage of existing segments and to consider setting of a new server and other necessary equipment for transfer of educational process into other qualitatively level. Also suggested the upgrading of the local network BSTU hardware-software complex based mainly on the using virtualization technologies.

Введение. В настоящее время информационные и коммуникационные технологии являются неотъемлемой частью такой сферы человеческой деятельности, как образование. Необходимо отметить, что их возможности для поддержки свободного обмена информацией поразительны и практически безграничны.

Основная часть. Компьютерная сеть БГТУ является неотъемлемой частью образовательной системы и предназначена для решения задач управления образовательным процессом на базе современных информационных технологий, обеспечивающих принятие решений на основе:

- усовершенствованной системы управления университетом в его основных направлениях деятельности (образовательной, научной, инновационной) за счет информатизации и интегрирования информационно-вычислительных ресурсов в единую информационную научно-образовательную среду;
- оперативного обмена данными между участниками учебно-образовательного процесса;
- использования общих информационных ресурсов сети;
- интегрирования информационных ресурсов университета на основе INTERNET/INTRANET-технологий;
- использования электронной почты;
- организации централизованного хранилища данных с различным уровнем доступа к информации.

Логическая инфраструктура сети состоит из всего множества программных элементов, служащих для связи, управления и безопасности узлов сети, и обеспечивает связь между компьютерами с использованием коммуникационных каналов, определенных в физической топологии.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) БГТУ построена по топологии типа «*многоступенчатая звезда*». Университет состоит из шести учебных корпусов, в каждом из которых имеется промежуточная узловая точка соединения кабельной системы с использованием коммутационного оборудования. Учебные корпуса соединены между собой оптоволоконными линиями связи.

Функционирование сети обеспечивается подключением рабочих станций к серверам и объединением серверов посредством соединительной аппаратуры. Расширение сети производится путем подключения дополнительных сегментов через маршрутизаторы, репитеры и каналы связи различного типа.

Компьютерный парк университета включает в себя около 1500 рабочих станций и серверов.

Коммуникационный узел, расположенный в первом учебном корпусе, является основным системообразующим звеном компьютерной сети университета. Коммуникационный узел обеспечивает передачу трафика между ЛВС и отдельными рабочими станциями подразделений и факультетов, базовой сетью университета и Интернет.

Компьютерная сеть университета поддерживает стандартный для IP-сетей информационный сервис. Провайдером Интернет-услуг для БГТУ является Юнибел.

На данный момент сложилась ситуация, в которой техническое состояние сети не соответствует предъявляемым к ней требованиям. В целях обеспечения необходимой технической базы следует разработать стратегии модернизации и развития существующей ЛВС и программно-аппаратного комплекса (ПАК) БГТУ.

Модернизация ЛВС БГТУ должна решить следующие задачи:

1) оптимизировать использование существующих кабельных систем и активного сетевого оборудования;

2) обеспечить соответствие оборудования новым требованиям к качеству обслуживания для передачи различных типов трафика (голос, данные, видео);

3) обеспечить требуемую производительность для работы приложений, необходимых для организации учебного процесса и выполнения текущих производственных задач (документооборот и т. д.);

4) обеспечить возможность подключения новых объектов в сеть;

5) повысить управляемость и отказоустойчивость ЛВС.

Анализ направлений существующей инфраструктуры показал, что целесообразно в качестве основного направления выбрать виртуализацию необходимых серверных задач. Это даст возможность максимально полно использовать возможности нового серверного оборудования, в частности процессорной мощности, и позволит сэкономить средства на серверном оборудовании (при использовании технологий виртуализации его необходимо в разы меньше).

В рамках расширения и обновления существующей ЛВС предложена поэтапная замена сегментов старой ЛВС, поскольку она уже не удовлетворяет требованиям передачи трафика и организации учебного процесса, что препятствует развитию и внедрению новейших технологий в процесс обучения.

Первый этап проекта может включать модернизацию магистрального оптоволокна между всеми учебными корпусами, создание ядра сети, базирующегося на четырех коммутаторах Cisco [1, 2]:

– два коммутатора *Cisco Catalyst WS-3750G-12S*, выполняющих роль агрегирующих оптических коммутаторов, к которым подходят магистральные каналы со всех корпусов и к ним же присоединены следующие два коммутатора;

– два коммутатора *Cisco Catalyst WS-C3750G-48TS-S*, агрегирующих подключение коммутаторов на местах (учебные классы, система безопасности, видеонаблюдения и т. д.).

Целесообразным является также резервирование ядра сети, подключение дополнительных коммутаторов по принципу вертикального разделения сети на уровни ядра, распределения и доступа.

При выборе коммутирующего оборудования предпочтение было отдано коммутаторам производства Cisco – лидера в сфере сетевого оборудования, способного обеспечить необходимый сервис в условиях сети университета.

Коммутаторы семейства Cisco Catalyst 3750, включающие в себя множество инновационных возможностей, предназначены для средних предприятий и отделений крупных корпораций. Они отличаются простотой использования и самой высокой отказоустойчивостью среди стекируемых коммутаторов. Повышенная эффективность локальной сети при использовании стекирования достигается благодаря технологии Cisco StackWise.

Применение новаторской технологии Cisco StackWise [2] увеличивает отказоустойчивость, улучшает автоматизацию и повышает эффективность работы стекируемых коммутаторов. Технология Cisco StackWise позволяет объединять до 9 коммутаторов серии Cisco Catalyst 3750 в составе единого коммутационного блока с пропускной способностью 32 Гбит/с, что в дальнейшем позволит осуществлять прокладку новых сегментов ЛВС (учебные корпуса, лаборатории, общежития).

В рамках модернизации ПАК предложена реализация следующих задач. В условиях использования технологии виртуализации на основе систем VmWare [2] – крупнейшего разработчика программного обеспечения и технологий в области виртуализации – необходимо сделать акцент на производительность и качественное взаимодействие программной составляющей и вычислительных мощностей «сердца» локальной сети. Сотрудничество корпорации IBM на протяжении многих лет с VmWare привело к созданию множества решений, эффективно используемых в крупных и средних организациях.

Корпорация EMC является крупным конкурентом IBM на рынке хранилищ данных, но предлагает свои продукты с гораздо большей стоимостью.

Серверный центр, построенный на оборудовании IBM, с разделением нагрузки включает в себя *Блейд-шасси IBM Blade Centre E series* для установки серверного оборудования (серверов) и системы хранения *IBM N-series* для организации хранения и мультипротокольного доступа к данным [1].

Количество серверов на первом этапе может варьироваться от 2 до 4 единиц, что позволит реализовать все необходимые задачи на первоначальном этапе и обеспечить надлежащий уровень отказоустойчивости системы в целом. Если на этапе дальнейшего развития системы мощности серверов будет недостаточно для выполнения изменяющегося списка задач, то количество серверов можно увеличить до 10 единиц, что даст возможность реализовать все поставленные перед ПАК задачи.

Программная составляющая ПАК – *ESXi* и *Vware Vsphere v.4.1* для образовательных

учреждений. ПО виртуализации позволит вернуть большое количество виртуальных машин, каждая из которых будет обрабатывать выделенную ей задачу. Внутреннее наполнение виртуальных машин (операционные системы и приложения), как правило, зависит от внутренних задач учреждения.

На втором этапе модернизации ПАК возможно развертывание технологии *Vmware View* (доставка рабочих столов), позволяющей доставлять по ЛВС рабочие столы ПЭВМ для каждого учащегося или сотрудника по требованию. Данное решение позволит практически моментально разворачивать инфраструктуру учебного класса или лаборатории в соответствии с заданными параметрами, не завися от конфигурации конечного оборудования – все вычислительные мощности находятся на стороне серверного оборудования. В рамках реализации *VmWare View* в качестве конечного оборудования можно использовать существующие ПЭВМ, что также позволит сэкономить финансовые ресурсы.

Конфигурация системы хранения данных предполагает полное резервирование всех компонентов для обеспечения максимальной отказоустойчивости системы за счет использования двух контроллеров и двух блоков питания.

Предлагается использовать в системе 12 накопителей SAS 15k RAID4 по 600 Гб каждый (общий объем составит 3,6 Тб), являющихся высокоскоростными накопителями для работы с базами данных, для хранения информации и размещения виртуальных машин.

Система хранения данных IBM N3400 позволяет осуществлять доступ по всем протоколам (по блочным – FC, iSCSI, по файловым – CIFS, NFS, HTTP, FTP, Telnet и т. д.), что будет способствовать максимально эффективному использованию данной системы для организации хранения данных всего учреждения и для виртуализации с возможностью разделения доступа по протоколам.

Все оборудование будет смонтировано в специальном телекоммуникационном шкафу с использованием систем бесперебойного питания и организацией всей инфраструктуры в упорядоченном виде для облегчения доступа к оборудованию и обеспечения централизованного охлаждения.

Таким образом, в результате внедрения предлагаемого проекта модернизации университет получит сеть с повышенной надежностью и пропускной способностью, которая обеспечит гарантированное время доставки и пропускную способность для трафика, удовлетворяющую сегодняшним и будущим требованиям, а также серверное оборудование, способное уже на начальном этапе обрабатывать существующую нагрузку и с легкостью начать внедрение технологий виртуализации в процесс обучения.

Модернизация интегрированной ЛВС БГТУ расценивается как первый шаг к созданию единой инфраструктуры нового поколения, обеспечивающей новый уровень развития основных обучающих процессов, и качественной организации автоматизации процессов документооборота.

Заключение. В результате модернизации существующей ЛВС БГТУ будет создана современная масштабируемая сетевая инфраструктура, обеспечивающая взаимодействие от 500 до 3000 пользователей (в зависимости от требований).

Модернизация ЛВС БГТУ позволит повысить отказоустойчивость ЛВС и обеспечить развитие новых технологий:

- 1) виртуализация серверных нагрузок;
- 2) виртуализация машин в учебных классах;
- 3) консолидация хранимых данных на высокопроизводительных системах хранения данных;
- 4) внедрение телекоммуникационных сервисов на базе IP-телефонии, видеоконференц-связи (ВКС) за счет повышения качества сервиса передачи данных.

Предлагаемая модернизация ЛВС БГТУ также позволит достичь автоматизации процессов документооборота и обеспечит новый уровень развития основных обучающих процессов.

Литература

1. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.
2. Поляк-Брагинский, А. В. Локальные сети. Модернизация и поиск неисправностей / А. В. Поляк-Брагинский. – СПб.: ВHV-СПб, 2006. – 640 с.

Поступила 27.02.2012