



Инфраструктура для образовательного процесса

В средствах массовой информации немало говорится о реформах в образовании, о переходе к новой идеологии и практике педагогического процесса. Но возможна ли такая модернизация без информационных технологий? Из статьи менеджера по развитию бизнеса компании Cisco Андрея Харитонова вы узнаете о российском опыте построения региональной образовательной инфраструктуры и о сложностях, которые пришлось преодолеть ИТ-специалистам Cisco при оснащении школ Татарстана.



Современная молодежь с самого раннего детства сталкивается с цифровыми устройствами, сенсорным вводом, социальными сетями и возможностями Интернета, привыкая получать информацию в огромных объемах и различных форматах. Если люди старшего возраста еще помнят, что такое ходить в библиотеку и сидеть в читальном зале, то нынешним подросткам гораздо привычнее скачать или купить электронную книгу на сайте, а то и прочитать об интересующем их предмете в Википедии или на любом другом ресурсе. Поэтому в настоящее время вопрос создания электронной среды обучения, соответствующей мировосприятию подрастающих поколений, стал одним из важнейших.

Особую роль новые технологии образования играют в области обучения детей с ограниченными возможностями, а также в ликвидации социального и информационного неравенства, связанного с географической удаленностью и различиями в экономическом развитии регионов. Именно поэтому создание новой, надежной системы электронного образования занимает важное место среди государственных инициатив, реализуемых в настоящее время в различных странах.

Компания Cisco имеет многолетний опыт работы со сферой образования во всем мире. В

России, однако, принято настороженно относиться к любым зарубежным проектам и инициативам, пока они не будут реализованы в нашей стране. Именно поэтому массовое внедрение решений Cisco в образовательных учреждениях Татарстана, которое происходило в рамках внедрения в этой республике программы «Электронного образования», имеет особое значение для дальнейшего развития сотрудничества компании с образовательными учреждениями РФ. Власти Татарстана решили создать электронные классы практически во всех школах этого региона, предоставив ученикам и учителям доступ к электронным учебным материалам. Такой подход дал также возможность внедрить новые образовательные методы, когда педагог со своего компьютера ведет урок, управляя подачей контента на системы, используемые учащимися.

[Соглашение о взаимопонимании и сотрудничестве между Республикой Татарстан и компанией Cisco](#) было подписано 27 января 2012 года, и сначала проект был запущен в 900 школах региона. На сегодняшний день новые компьютерные классы созданы уже в 1500 образовательных учреждениях Татарстана, причем грамотное построение сети обеспечило возможность роста без увеличения операционных затрат. Впрочем, к этому мы еще вернемся.

Создание инфраструктуры

Ни одна информационная система, включая средства очного и дистанционного обучения, не может работать без соответствующей инфраструктуры. Поэтому для того, чтобы новый подход начал приносить желаемые плоды, необходимо обеспечить надежную среду передачи данных, установить соответствующее программное обеспечение на учительский и ученические ПК и сформировать электронную библиотеку ресурсов, которая использовалась бы при проведении уроков.

Темпы развития современной электроники говорят в пользу беспроводных технологий. Учащиеся могут использовать свои планшеты и ноутбуки или, получив их в школе, работать с ними на уроках и продолжать заниматься дома. Вместе с тем, учитывая нагрузку, создаваемую мультимедийными трансляциями и многоточечными подключениями школьников, к созданию беспроводной инфраструктуры надо подходить с большой осмотрительностью.

Например, для трансляции видео в формате Full HD 720p (что соответствует разрешению экранов большинства современных ноутбуков и планшетов компактного класса) на каждого ученика нужно выделить как минимум 5 Мбит/с. Если в классе занимаются 30 учеников, то это, как минимум, 150 Мбит/с, без учета различного рода помех и потерь. Таким образом, для организации надежной связи, позволяющей проводить электронные уроки, необходимо использовать оборудование стандарта 802.11n, поддерживающее технологию MIMO и интеллектуальное управление радиоресурсами. При профессиональной установке такое оборудование позволяет получить пропускную способность до 450 Мбит/с и реализовать действительно эффективный компьютерный класс.

Архитектура: автономная или унифицированная?

В образовании, как и во многих других отраслях, лишних средств не бывает, поэтому при закупках оптимизации бюджетов уделяется большое внимание. Поскольку в Татарстане речь шла о подключении более 1500 школ, естественно, возник вопрос: можно ли сократить издержки на создание инфраструктуры для интерактивного учебного процесса?

Существуют два варианта архитектуры построения беспроводных сетей Wi-Fi: автономная и унифицированная. С автономными устройствами, предоставляющими доступ к беспроводной сети, мы сталкиваемся каждый день дома, а также в кафе и некоторых офисах. При этом подразумевается, что одно устройство, совмещающее в себе и точку доступа, и маршрутизатор, обеспечивает полный спектр сервисов для всех клиентов, которые к нему подключаются. Использование автономных систем позволяет легко решить задачу подключения к сети на небольшой территории и для небольшого количества терминалов.

Унифицированная архитектура, в свою очередь, подразумевает наличие центрального маршрутизатора и точек доступа, часть функционала которых реализована на узловом компоненте сети, называемом контроллером. В данном случае настройка параметров сети и правил передачи трафика происходит на более мощном и интеллектуальном устройстве, контролирующем работу всех подключенных к нему точек доступа. С теоретической точки зрения, свои преимущества данный подход проявляет тем активнее, чем обширнее зона действия сети и чем больше количество точек доступа и клиентских систем, подключаемых к ним.

При выделении бюджетов на оснащение компьютерных классов в школах Татарстана по программе «Электронное образование» естественным образом возник вопрос, какая архитектура лучше всего подойдет для решения поставленных задач. Теоретизирование в данном случае было практически бессмысленным, и специалисты департамента образования Правительства РТ вместе с экспертами Cisco провели полноценное тестирование с использованием типизированных клиентских устройств – учебных ноутбуков Intel Classmate PC на базе процессоров Intel Atom со встроенными беспроводными модулями 802.11n от компании Realtek.

Тестирование

Для сравнения с предложенной департаментом образования точкой доступа были использованы такие элементы унифицированной архитектуры, как двухдиапазонная точка доступа AIR-LAP1142-R-K9, контроллер AIR-CT5508-12-K9, WLC SW 7.3 и система управления Prime Infrastructure 1.1. Тестирование проводилось с использованием ПО, предназначенного для реализации электронного класса – MandrivaClass. Данный продукт соответствует требованиям, предъявляемым к современным системам электронного обучения. К точке доступа подключалось 30 клиентских устройств, расположенных в помещении на партах учеников. Между учительским и ученическими компьютерами проводилась передача различных видов трафика (индивидуальный, широковещательный, передача данных, передача видео).

Для того, чтобы полнее оценить потребности систем обучения и востребованность таких технологий, как multicast, тестирование унифицированной архитектуры проводилось по трем сценариям:

- Ученики подключаются по технологии 802.11n в диапазоне 2,4 ГГц, учительский ноутбук подключается также по технологии 802.11n, но в диапазоне 5 ГГц на 1 двухдиапазонную точку доступа. Для групповой передачи видео используется функционал multicast direct.
- Ученики подключаются с использованием технологии 802.11g в диапазоне 2,4 ГГц, учительский ноутбук также подключается по технологии 802.11g в диапазоне 2,4 ГГц (для этого на двухдиапазонной точке доступа был принудительно отключен режим 5 ГГц). Для групповой передачи видео используется функционал multicast direct.
- Ученики подключаются с использованием технологии 802.11g в диапазоне 2,4 ГГц, учительский ноутбук также подключается по технологии 802.11g в диапазоне 2,4 ГГц (для этого на двухдиапазонной точке доступа был принудительно отключен режим 5 ГГц). Функционал multicast direct отключен.

Результаты тестирования

Как видно на диаграмме, унифицированная архитектура дает серьезные преимущества перед автономной, даже если речь идет об оснащении лишь одного класса и использовании одной точки доступа. Более того, в процессе нашего тестирования при подключении к автономной точке доступа при большой нагрузке (весь класс смотрит видео) некоторые ноутбуки периодически теряли связь с сетью, так как автономная точка доступа была попросту перегружена. Более того, на некоторых ноутбуках передача слайдов отставала на несколько секунд из-за того, что отсутствие специальных механизмов борьбы с помехами на автономной точке доступа приводило к постоянной конкуренции между клиентами.

Что касается использования дополнительного диапазона для подключения учительского ноутбука и специализированных функций по обработке трафика с групповой адресацией (multicast), то эти технологии не только повысили стабильность сети, но и позволили добиться качественного улучшения скорости передачи данных и сокращения задержек при передаче необходимой информации на экраны ученических компьютеров.

Дальнейшие перспективы

Несмотря на доступность автономной архитектуры, результаты тестирования показали ее непригодность для развития электронного образования, и еще в 2012 году в школах Татарстана началось активное оснащение компьютерных классов унифицированными беспроводными решениями Cisco.

В процессе воплощения данного проекта унифицированная архитектура показала дополнительные преимущества: при оснащении нескольких классов, находящихся в «радиодоступности» друг от друга, а также при размещении дополнительных точек доступа в коридорах централизованный подход избавил ИТ-специалистов от необходимости ручного радиопланирования и позволил создать полноценное покрытие без пробелов путем добавления точек доступа в нужных местах. Кстати, учителя и ученики принимали активное участие в диагностике и улучшении параметров сетей, которыми они активно пользуются уже сегодня.

Как уже говорилось, на данный момент примерно 1500 средних учебных заведений этого региона используют общую сеть. Более того, весной 2013 года с департаментом образования Республики Татарстан были проведены переговоры о предоставлении нового решения для унифицированного управления проводной и беспроводной сетевой инфраструктурой Cisco Prime Infrastructure (Cisco PI). Данный продукт позволяет добиться повышенной отдачи от сетевой инфраструктуры, объединяющей все школы республики. Помимо повышения удобства за счет объединения инструментов управления беспроводной и проводной сети, Cisco PI делает возможным предоставление необходимых ресурсов для приложений по требованию, а также реализует контроль подключения мобильных устройств и обеспечение заданного качества сервиса во всей сети. При этом уже в первом приближении стало очевидно, что решение позволит заказчику значительно снизить операционные затраты на поддержку сети, одновременно повышая уровень защищенности и устойчивости инфраструктуры.

В случае необходимости дальнейшего оснащения классов и создания зон общего доступа к беспроводной сети нужно будет лишь подключить к центральному коммутатору дополнительную точку доступа. Все остальные настройки, выбор диапазона, калибровка и сочетание нового сегмента сети с существующими будут выполняться автоматически. Такая гибкость открывает дополнительные возможности и преимущества, которыми школы Татарстана смогут воспользоваться уже в ближайшем будущем.

Накопленный опыт

Подводя итоги проведенных тестов и работ по подключению школ в республике, можно сказать, что уже существуют опробованные и доказавшие свою эффективность архитектура и идеология построения сетей для образовательных учреждений России. В случае тиражирования решения на другие регионы, даже если речь идет пока о подключении только одного компьютерного класса, унифицированная архитектура позволяет добиться именно той стабильности, которая необходима для ведения интерактивных уроков и использования мультимедийных материалов для группового и дистанционного обучения.