

Зоммер Павел Яковлевич
г.Барнаул
niraj@altspu.ru
Ракитин Роман Юрьевич
г.Барнаул
rrak@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ СРЕДСТВАМИ HYPER-V

Функционирование большинства организаций в настоящее время невозможно без использования современных информационных и коммуникационных технологий. Учреждения имеют развитую компьютерную сеть, серверные ресурсы, работа которых зачастую не оптимизированы. Недостаточное планирование в развитии информационной инфраструктуры часто приводит не к увеличению производительности, а к возникновению дополнительных проблем в функционировании сети. Современные компьютерные сети имеют сложную организацию, состоящую из разнообразных кабелей, сетевых устройств и серверов. В таком случае при реализации сети, необходимо особенно тщательно подойти к задаче планирования. При этом необходимо учитывать не только физическую организацию, а также расположение и параметры ключевых узлов сети, таких как серверы, сетевое оборудование и сервисы.

В качестве экспериментальной организации использовалась корпоративная сеть Алтайского государственного педагогического университета (АлтГПУ), которая к настоящему времени имеет множество каскадов, низкую пропускную способность, и требует её полной модернизации. Для решения вопроса эффективности функционирования компьютерных сетей необходимо было осуществить планирование топологии сети, а также настройки её центральных узлов. Для успешной реализации и выявления возможных проблем в конфигурации серверного оборудования, необходимо было смоделировать топологию сети на этапе планирования. Для этих целей строилась инфраструктура в виртуальной среде, используя гипервизор, что позволило развернуть виртуальные машины, каждая из которых является узлом сети. В качестве гипервизора было решено использовать реализацию аппаратной виртуализации от Microsoft – Hyper-V. Производительность виртуальных машин в Hyper-V, сравнима с производительностью аналогичных физических машин.

Hyper-V – технология виртуализации, впервые появившаяся в MS Windows Server 2008, изначально была только ролью сервера. На сегодняшний день Hyper-V получила более широкое распространение, благодаря развитию продукта, а также разнообразию вариантов исполнения. Ранее Hyper-V была доступна только корпоративным пользователям как роль сервера Windows Server, потом как отдельный бесплатный продукт Microsoft Hyper-V Server Core. С выходом Windows 8, гипервизор стал доступен в качестве роли пользовательской операционной системы[2].

Интерфейс управления гипервизором позволяет достаточно быстро, эффективно и удобно настраивать параметры виртуальных машин. Особого внимания заслуживают виртуальные коммутаторы Hyper-V, такие как частный, внешний и внутренний [3].

Частный виртуальный коммутатор позволяет объединять виртуальными кабелями виртуальной машины между собой и с хостовой машиной. Внутренний виртуальный коммутатор ограничивает использование сети только между виртуальными машинами, образуя изолированную инфраструктуру. Внешний виртуальный коммутатор имеет наиболее значимую роль, так как позволяет создать соединение виртуальных машин и хоста с другими серверами и клиентами реальной сети. Для этого необходимо настроить внешний виртуальный коммутатор на какой-либо физический сетевой адаптер. Также гипервизор умеет работать с транковыми подключениями. Это значит, что можно подключить гипервизор к нескольким виртуальным сетям с использованием одного сетевого адаптера и одного внешнего виртуального коммутатора.

Количество запускаемых виртуальных машин в гипервизоре зависит от параметров физической машины, главным образом от объема оперативной памяти. Использование транковых соединений позволяет запуск на одном хосте виртуальных машин, находящихся в разных подсетях. Обычно для построения инфраструктуры организации необходимо использовать несколько подсетей, как общедоступных, так и изолированных [1]. Также принято для каждой подсети использовать отдельную виртуальную сеть.

В будущей сети АлтГПУ должны присутствовать такие составляющие, как шлюзы, маршрутизаторы, учет количества корпусов и рабочих станций, наличие службы каталогов и серверного оборудования.

Основные узлы моделируемой топологии, выделенные в АлтГПУ: пять маршрутизаторов, один шлюз, три контроллера домена, три рабочих станции (с возможностью их расширения). Также необходимо смоделировать подключение к сети Интернет через два внешних канала для настройки файрвол (брандмауэр).

Для моделирования основных узлов топологии на рабочий компьютер под управлением Microsoft Windows 8.1 была установлена роль Hyper-V. В гипервизоре настроены 2 виртуальных коммутатора, один частный и один внешний. Запущены виртуальные машины, выполняющие следующие роли: пограничный шлюз, подключенный к реальной сети, две виртуальных машины, эмулирующие провайдеров, внутренний шлюз, виртуальные машины – маршрутизаторы корпусов, три Windows Server 2008R2 (служба каталогов), три Windows XP, как рабочие станции.

Основные настройки, которые были проведены с виртуальными машинами:

- пограничный шлюз связывает виртуальные машины с существующей сетью;
- виртуальные машины “провайдеры” подключены одной виртуальной сетью к пограничному шлюзу, другой к внутреннему;

- внутренний шлюз (он же основной шлюз) – исполняет роль роутера с балансировкой для доступа в интернет всего университета, на котором настроены брандмауэр и DNS сервер [5];

- маршрутизаторы корпусов и внутренний шлюз находятся в одной подсети;

- каждый маршрутизатор занимается обслуживанием конкретных подсетей корпуса и DHCP сервера;

- настроена маршрутизация по протоколу BGP [1];

- настроены правила в брандмауэре, запрещающие прохождение пакетов между общедоступными и изолированными сетями;

- на Windows Server 2008R2 установлена служба каталогов (Microsoft Active Directory), один основной контроллер домена и две реплики. Контроллеры домена находятся в разных по типу изоляции подсетях. Настройка сайтов службы каталогов жестко указывает, к какому контроллеру домена обращаются клиенты из конкретной подсети [1];

- Windows XP введены в домен, и находятся в разных по типу изоляции подсетях, которые отличны от подсетей контроллеров домена.

Моделирование дало возможность проработать параметры маршрутизации, подсетей, отдельных сервисов. Также были подготовлены рабочие конфигурации DNS, DHCP, Службы каталогов, фильтрации пакетов. Моделирование подключения к сети интернет позволило настроить основной шлюз с учетом NAT, PAT и двухстороннего NAT [5].

Проведенное исследование показало, что гипервизоры, в частности Hyper-V, позволяют смоделировать центральные узлы сети. Это означает, что Hyper-V можно использовать как тестовую платформу для разработки и проверки настроек узлов, перед применением на действующих узлах.

При этом необходимо обратить внимание на то, что использование Hyper-V позволяет больше внимания уделять непосредственно работе с виртуальными машинами, а не с их настройкой.

Таким образом, роль Hyper-V установленную на персональных компьютерах, работающих под управлением Windows 8, можно использовать как удобную образовательную платформу, с помощью которой можно изучать операционные системы и функционирование компьютерных сетей.

Библиографический список используемой литературы:

1. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – 5-е изд. – СПб.: Питер. 2012. – 960 с.: ил.
2. Windows Server 2008 R2 и Windows Server 2008 // Русский TechNet (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://technet.microsoft.com/ru-ru/windowsserver/bb310558.aspx>.
3. Hyper-V Getting Started Guide // Русский TechNet (Электронный ресурс). – Режим доступа: [https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc732470\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc732470(v=ws.10).aspx)
4. Ли, К. DNS и BIND / К. Ли, П. Альбитц. – 5-е изд. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс. 2008. – 712 с., ил.
5. pfSense Documentation (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://doc.pfsense.org>.