

СРАВНЕНИЕ МАРШРУТИЗАТОРОВ ФИРМ CISCO, JUNIPER И HUAWEI

О.А. Анарбеков, студ.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: omurbek_93@list.ru

Согласно данным, опубликованным компанией Cisco объем интернет-трафика постоянно увеличивается и в дальнейшем эта тенденция сохранится. Поэтому производительность маршрутизаторов остается важным фактором, влияющим на качество предоставляемых услуг интернет-провайдером, удовлетворенность клиентов и, как следствие, прибыль операторов. Приведенные в статье результаты сравнения маршрутизаторов фирм Cisco, Juniper и Huawei позволят разобраться в различиях между продуктами этих фирм и выделить их значимые особенности.

Маршрутизатором называется специализированный сетевой компьютер, который передает пакеты сетевого уровня (уровень 3 модели OSI) между сегментами сети, исходя из определённых правил и информации о топологии сети. Эти приборы подразделяются на аппаратные и программные.

Маршрутизаторы обеспечивают уменьшение нагрузки на сеть, разделяя её на широковебательные домены или домены коллизий, а также фильтруя пакеты [1]. В основном эти устройства предназначены для объединения сетей различных по типу, порой несовместимых по протоколам и архитектуре. Также маршрутизаторы используют для допуска из локальной сети в сеть Интернет, создавая функции межсетевого экрана и трансляции адресов.

Принцип работы маршрутизатора заключается в следующем. Прибор берет адрес получателя, указанный в пакете данных, и по таблице маршрутизации находит путь передачи данных. Если в таблице для адреса отсутствует описанный маршрут, то этот пакет игнорируется (в таблице маршрутизации содержится информация, на основании которой устройство принимает решение о дальнейшей пересылке пакетов).

Поскольку фирмы-производители имеют разную направленность, в частности Juniper не производит продукцию для небольших офисов, то сравнивать линейки моделей и выделять из них продукцию, схожую по характеристикам и решаемым задачам, не представляется возможным, поэтому рассмотрим модели операторского класса, наиболее близкие по своим характеристикам.

Фирму Cisco представит маршрутизатор Cisco ASR 9922. Данный продукт поддерживает пропускную способность 11 Тбит/с [2] и является самым производительным продуктом серии ASR.

Для сравнения в данной статье фирма Juniper представляет модель Juniper MX2020, которая поддерживает пропускную способность от 34,4 до 80 Тбит/с.

Маршрутизаторы 3D Universal Edge серии MX от Juniper Networks предоставляют сетевым операторам оптимизацию, высокую производительность, надежность и масштабируемость, которые необходимы в быстроразвивающейся современной рыночной и технической среде. Операционная система Junos и набор микросхем Junos Trio делают маршрутизаторы 3D серии MX самой программируемой пограничной платформой в отрасли. Кроме того, масштабируемость полосы пропускания, абонентов и служб обеспечивают защиту инвестиций даже на самых быстро растущих рынках.

Типовые сферы, в которых поставщики услуг могут применять маршрутизаторы серии MX: поддержка Carrier Ethernet и VPN уровня 2, распространение видео, телекоммуникационные услуги и IPTV, агрегирования для стационарных и транзитных сетей мобильной связи, IP-маршрутизация и поддержка VPN уровня 3, функции широкополосного сетевого шлюза, управляемые службы, облачные вычисления, интерфейсы для центров обработки данных, решения для пакетного ядра и консолидация служб для сетей мобильной связи. Корпоративные сферы применения: консолидация и соединения в центрах обработки данных, связь по сети WAN и университетские сети.

Поддержка пропускной способности в 34,4 Тбит/с в настоящее время, а также возможность масштабирования до 80 Тбит/с в будущем, выделяет готовый к использованию программно-конфигурируемых сетей универсальный пограничный маршрутизатор Juniper MX2020 высокой емкостью, производительностью и плотностью среди платформ пограничной маршрутизации в одном корпусе, доступных в отрасли на данный момент.

MX2020 поддерживает очень высокую плотность 10GbE, 40GbE и 100GbE, интерфейсы, а также устаревшие методы подключения SONET/SDH, ATM и PDH. Он также поддерживает управление абонентами с широкополосным подключением, современные возможности синхронизации времени и виртуализации, которые отвечают строгим требованиям мобильных служб. Благодаря

масштабируемому и ведущему в отрасли набору возможностей маршрутизатор MX2020 идеально подходит для границ, консолидированных границ и ядра сети, а также ядер для приложений.

Huawei представляет модель Huawei NE5000E. Именно эта модель в 2008 году позволила фирме Huawei заявить о себе, как о серьезном конкуренте в области опорных сетей Интернет [3].

Первое комплексное решение 40G и 100G NE5000E поддерживает 40G POS и 40G DWDM. Комбинируя преимущества как 40G IP, так и 40G оптических сетей, компания Huawei предлагает решение POS+OTN 40G с рядом сценариев и поддерживает 40G DWDM, что полностью удовлетворяет требованиям потребителей к гибким сетям.

Благодаря инновационной асимметричной балансировке нагрузок, платформа 40G предоставляет асимметричную привязку 40G к существующим каналам 10G, что обеспечивает значительную защиту вложений оператора. Благодаря первой в отрасли встроенной TDCM и интеллектуальному взаимодействию FEC и TDCM, решения Huawei 40G динамически регулируют компенсацию дисперсии и обеспечивают действительно готовые к использованию сети 40G, максимально снижают стоимость развертывания сетей 40G и техобслуживания. В 2009г, NE5000E стало первым в мире комплексным решением для 100G кластерных систем.

В результате, система NE5000E достигает 99,999% надежности операторского класса. Система NE5000E изначально спроектирована с учетом концепции экологической чистоты. Ядро процессора NE5000E, с использованием технологии 65нм, снижает энергопотребление на 30% [4]. Применение системы рассеивания тепла за счет цикла воздуха в ССС значительно повышает эффективность рассеивания, и таким образом снижает энергопотребление на рассеивание тепла на 50%. Система применяет сопряженные оптоволоконные соединения (OFC), которые могут быть сконфигурированы по необходимости. Компактный дизайн блока позволяет уменьшить размеры и вес устройства и не требует модификаций аппаратных помещений. Дизайн, развертывание и эксплуатация кластерной системы NE5000E экологически безопасны.

Сводные характеристики маршрутизаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение маршрутизаторов фирм Cisco, Juniper, Huawei

Сравниваемые показатели	Cisco ASR 9922	Juniper MX2020	Huawei NE5000E
System capacity	до 11 Тбит/с	до 80 Тбит/с	до 6,4 Тбит/с
Количество слотов	20	20	16
Slot capacity	550 Гбит/с	2Tbps	400 Гбит/с
Процессор	2.27 GHz Quad Core	1.8 GHz QuadCore	1,5 GHz QuadCore
Объем оперативной памяти	до 12 Гб	16 GB	до 16 GB
Операционная система	Cisco IOS	JunOS	VRP
Габаритные размеры (ВхШхГ), см	191x45x73	200x44x92	124x44x80
Масса, кг	471	680	300

Как уже было сказано в начале статьи, многими специалистами продукция компании Huawei воспринимается как нечто, сильно уступающее лидерам рынка (Juniper и Cisco), как можно понять из таблицы, роутер NE5000E действительно оказался на последнем месте по пропускной способности, как общей, так и пропускной способности каждого отдельного слота. Но с другой стороны, представитель компании Huawei обладает наименьшими размерами и разработан для работы в составе кластера, что несколько выделяет его в списке конкурентов. Что касается продукции фирм Cisco и Juniper, можно сделать вывод, что в данном сравнении Juniper MX2020 оказался далеко впереди своих конкурентов. И хотя Cisco ASR 9922 имеет такое же количество слотов, как и его конкурент, он сильно проигрывает при сравнении пропускной способности слотов, из-за чего значительно уступает Juniper MX2020 и в общей пропускной способности. Но не стоит забывать, что качество работы сети не определяется только производительностью ядра сети, в сети могут уживаться устройства разных производителей и разной производительности, сеть может быть построена с помощью беспроводной, либо проводной сети передачи данных, способов проводной и беспроводной передачи данных существует много. И каждый из этих нюансов влияет на скорость передачи данных для конечного пользователя.

Литература.

1. http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.html — Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2013–2018.
2. <http://expressindia.indianexpress.com/ie/daily/20000326/ibu26043.html> — Cisco replaces Microsoft as world's most valuable company.
3. <http://nag.ru/news/newslines/24329/infonetics-research-o-rynke-ip-marshrutizatorov-i-kommutatorov-v-3-kv-2013-g.html> — Infonetics Research о рынке IP-маршрутизаторов и коммутаторов в 3 кв. 2013 г.
4. Masoumeh Adhami, Iman Halavati. Simulating and Implementing a Proposed IP Multicasting Service in the Network of Isfahan University Based on IGMP-AC Multicast System. – Life Science Journal. – 10(7s) – 2013.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДДЕРЖКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ООП И
МОНИТОРИНГА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

*И.С. Шопина, А.В. Решетникова, ООО «Стайер», г. Юрга,
Д.В. Гнедаш, студент*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-77764
E-mail: dmgnedash231@rambler.ru*

Для руководителей Основных образовательных программ (ООП) ВУЗов назрела задача автоматизации формирования табличной части ООП, учета данных ООП всех наборов групп, анализа соответствия ООП результатам обучения. ООП – комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты и т.д. Высшие учебные заведения разрабатывают ООП в соответствии с федеральным государственным стандартом (ФГОС) и обязаны ежегодно обновлять ее с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

Объектом исследования в данной работе является процесс формирования табличной части основной общеобразовательной программы направления обучения 09.03.03 «Прикладная информатика», выпускающая кафедра ИС ЮТИ ТПУ. В ходе работы над проектом проведен инновационный анализ изучаемого процесса, рассмотрена организационная структура ВУЗа и схема документооборота кафедры Информационных систем по формированию ООП. Стандартом ООП ТПУ предусмотрена новая технология проектирования инженерных программ, которая включает: планирование компетенций выпускников на основе требований ФГОС, критериев международной аккредитации программ, запросов работодателей и других заинтересованных сторон; определение согласованных целей ООП (компетенций профессиональных инженеров) и результатов обучения (компетенций выпускников); оценку результатов обучения по ООП в кредитах *ECTS*; декомпозицию результатов обучения (знания, умения и опыт выпускников); распределение результатов обучения по циклам ООП согласно ФГОС; формирование модулей ООП по планируемым результатам обучения; оценку модулей (дисциплин) ООП в кредитах *ECTS*. Информационная система поддержки проектирования основной общеобразовательной программы (ООП) предназначена для учета данных учебных планов набора, формирования таблиц по целям и результатам обучения, распределения результатов обучения по циклам и модулям, анализа соответствия ООП результатам и целям обучения.

Рассмотрены и проанализированы следующие информационные системы поддержки образовательного процесса: «IC: University», System "Infosuite. The management of the educational institution", Information system workflow management, Department of information systems YUTI TPU [1-2]. На основе анализа сделан вывод: ни одна из рассмотренных систем не может быть в полной мере использована для решения задач информационной системы поддержки проектирования основной общеобразовательной программы ЮТИ ТПУ. Необходимо разработать собственную систему. Определены функции ИС, входная и выходная информация, разработана IDEF-диаграмма основных функций ИС (рис.1, 2).