

Ахмедзянова Регина Радиковна,

сотрудник службы технической поддержки,

ООО «Хостланд»;

студент магистратуры,

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики»,

г. Санкт-Петербург, Россия

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СРЕДСТВ ВИРТУАЛИЗАЦИИ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ СИМУЛЯЦИИ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для осуществления задач виртуализации могут быть использованы два типа программных систем, а именно: симуляторы сетевого оборудования и эмуляторы сетевого оборудования.

Симулятор сетевого оборудования – это программа, с помощью которой пользователь может спроектировать сетевую топологию, компоненты которой будут имитировать работу устройств в реальной сети. Симуляторы имитируют заданный набор команд, что не всегда удобно при реализации проекта, использующего технологии, не поддерживаемые заданным симулятором.

Эмулятор сетевого оборудования – это программная система, которая позволяет создать максимально четкую модель сетевой топологии, и выполнять сетевое администрирование внутри созданной топологии. Значительным плюсом эмуляторов сетевого оборудования является транслирование образа операционной системы сетевого устройства, как правило, без присутствия каких-либо ограничений. Данные инструменты позволяют создавать достаточно сложные топологии и применять технологии, недоступные в рамках симуляторов сетевого оборудования.

Ключевые слова: виртуализация, эмулятор сетевого оборудования, симулятор сетевого оборудования, сетевая топология.

Выбор эмулятора сетевого оборудования напрямую зависит от конечных задач пользователя, но, помимо поддержки необходимого функционала, также следует учитывать ряд основополагающих факторов, которые могут повлиять на выбор ПО.

1. Наличие свободной лицензии на программный продукт.

2. Поддержка дополнительного оборудования производителя и сетевого оборудования других вендоров.

3. Способность работать с последовательными интерфейсами.

4. Необходимость установки дополнительного ПО для работы.

5. Поддержка многопользовательского интерфейса.

6. Возможность интеграции с реальной сетью.

7. Стоимость лицензии и технической поддержки программного продукта.

Для дальнейшего рассмотрения и анализа выбраны следующие программные продукты:

- Cisco VIRL
- Cisco IOU
- Cisco Packet Tracer
- HP Network Simulator
- eNSP
- Dynamips
- GNS3
- UNetLab

Наличие свободной лицензии

Cisco VIRL. Данный продукт поставляется с готовыми образами некоторых IOS и полностью лицензирован на использование Cisco IOS.

Cisco IOU. Данный продукт разрешён к использованию только для сотрудников Cisco, среди обычных пользователей не распространяется.

Cisco Packet Tracer. Лицензия поставляется для учеников и сотрудников академии Cisco.

HP Network Simulator. Данный эмулятор распространяется под свободной лицензией.

eNSP. Данный эмулятор распространяется под свободной лицензией.

Dynamips. Данный эмулятор распространяется под свободной лицензией и доступен для скачивания всем желающим.

GNS3. Данный эмулятор распространяется под свободной лицензией и доступен для скачивания всем желающим.

UNetLab. Данный эмулятор распространяется под свободной лицензией и доступен для скачивания всем желающим.

Поддержка дополнительного оборудования производителя, поддержка сетевого оборудования других вендоров

Cisco VIRL не афиширует возможность интеграции оборудования с каким-либо другим производителем, хотя данная опция является возможной.

В Cisco IOU возможность интеграции является возможной.

Cisco Packet Tracer поддерживает симуляцию таких устройств как коммутаторы третьего уровня, коммутаторы второго уровня, сетевые концентраторы, оконечные устройства, беспроводные устройства, оборудование сторонних производителей не поддерживается.

HP Network Simulator. В основе этого симулятора лежит ОС HP Comware, которая работает практически на всей линейке сетевого оборудования HP – коммутаторах, маршрутизаторах, беспроводных WiFi-контроллерах и устройствах безопасности. Симулятор позволяет практически в полной мере воспроизводить интерфейс и функции коммутаторов и маршрутизаторов HP (как модульных, так и фиксированной конфигурации). Возможность поддержки оборудования других вендоров отсутствует.

eNSP имитирует многие функции и возможности маршрутизаторов AR и коммутаторов серии x7 компании Huawei. Моделирует работу персональных компьютеров, концентраторов, облачных устройств и коммутаторов FR. Имитирует функции конфигурирования устройства, что позволит изучить команды Huawei.

Dynamips. Первоначально эмулятор поддерживал только платформу 7200 маршрутизатора Cisco, но сейчас существует возможность эмуляции и других

платформ, в том числе маршрутизаторы Cisco серии 3600 (3620, 3640 и 3660), серии 3700 (3725, 3745) и серии 2600 (от 2610 до 2650XM, 2691).

GNS3. Рассматривая возможность данного эмулятора поддерживать дополнительное оборудование cisco, можно сказать, что образы операционных систем пользователю необходимо искать самостоятельно. По своей сути GNS – это удобный интерфейс к dynamips, qem, IOL, VirtualBOX и VMWare. Все, что работает в этих средах виртуализации будет работать и в GNS3.

UNetLab. Пользователь может запускать Cisco IOL-образы, образы из VIRL (vIOS-L2 и vIOS-L3), образы ASA Firewall (как портируемые 8.4(2), 9.1(5), так и официальные ASAv), образ Cisco IPS, образы XRv и CSR1000v, образы dynamips из GNS, образы Cisco vWLC и vWSA, а также образы других вендоров, таких как Juniper, HP, Checkpoint и так далее.

Поддержка последовательных интерфейсов

Cisco VIRL на момент написания данной работы не поддерживает последовательные интерфейсы.

Cisco IOU отличается быстротой, возможностью работать с канальным уровнем, отсутствием ограничений на количество плат и интерфейсов.

В Cisco Packet Tracer поддерживается работа с последовательными интерфейсами.

HP Network Simulator не поддерживает работу с последовательными интерфейсами.

eNSP поддерживает работу с последовательными интерфейсами.

В Dynamips поддерживается работа с последовательными интерфейсами.

GNS3 поддерживает последовательные интерфейсы.

UNetLab поддерживает последовательные интерфейсы.

Необходимость установки дополнительного ПО для работы

Cisco VIRL не нуждается в установке дополнительного ПО.

Cisco IOU не нуждается в установке дополнительного ПО.

Cisco Packet Tracer не нуждается в установке дополнительного ПО.

HP Network Simulator. Для запуска HP Network Simulator tool for Comware7 Devices потребуется вначале установить Oracle VM VirtualBox.

eNSP не нуждается в установке дополнительного ПО, при инсталляции пользователю предлагается к установке VB, необходимый для работы eNSP .

Dynamips не нуждается в установке дополнительного ПО.

GNS3 нуждается в установке дополнительного ПО, к примеру VirtualBox.

UNetLab не нуждается в установке дополнительного ПО. Все необходимые компоненты уже входят в состав эмулятора. Но, стоит сказать, что для корректной и удобной работы с эмулятором пользователю потребуется установить такие пакеты, как wireshark, telnet и vnc.

Поддержка многопользовательского интерфейса

Cisco VIRL. Одна лицензия данного программного продукта поставляется для одного пользователя.

Cisco IOU. Поддержка многопользовательского интерфейса отсутствует.

Cisco Packet Tracer. Поддержка многопользовательского интерфейса заявлена производителем.

HP Network Simulator. Поддержка многопользовательского интерфейса отсутствует.

eNSP. Поддержка многопользовательского интерфейса отсутствует.

Dynamips. Поддержка многопользовательского интерфейса отсутствует.

GNS3. Поддержка многопользовательского интерфейса отсутствует.

UNetLab. Многопользовательский функционал доступен начиная с версии UNetLab 0.9.54. На одной и той же VM, каждый авторизованный пользователь может создавать свои стенды независимо друг от друга, а также совместно работать с общим стендом, который разделяют несколько пользователей одновременно. При этом пользователи запускают общий стенд независимо друг от друга.

Возможность интеграции с реальной сетью

Cisco VIRL поддерживает возможность интеграции с реальной сетью.

Cisco IOU поддерживает возможность интеграции с реальной сетью.

Cisco Packet Tracer не поддерживает возможность интеграции с реальной сетью.

HP Network Simulator поддерживает возможность интеграции с реальной сетью.

eNSP. С помощью eNSP пользователь может смоделировать крупномасштабную сеть, использовать реальные сетевые карты для подключения к реальным устройствам сети, имитировать захват пакетов на интерфейсе для наглядного воспроизведения процесса взаимодействия протоколов. Таким образом можно утверждать, что в eNSP присутствуют все средства для осуществления интеграции с реальной сетью.

Dynamips поддерживает возможность интеграции с реальной сетью.

GNS3 поддерживает возможность интеграции с реальной сетью.

UNetLab поддерживает возможность интеграции с реальной сетью.

Оценка стоимости лицензии и технической поддержки

Cisco VIRL. Стоимость приобретаемой лицензии варьируется от 80 до 300 долларов в год. При этом абсолютно для каждого пакета пользователь получает возможность обращаться в службу поддержки данного программного продукта.

Cisco IOU. Техническая поддержка отсутствует ввиду отсутствия лицензии для обычного пользователя.

Cisco Packet Tracer поставляется бесплатно, обладает дружественным пользовательским интерфейсом.

HP Network Simulator. HP обеспечивает поддержку пользователей, занимающихся проектированием сетевых топологий и готовящихся к сдаче сертификационных тестов HP.

eNSP поставляется с открытой лицензией.

Dynamips поставляется с открытой лицензией.

GNS3 поставляется с открытой лицензией. Из недостатков – большое количество ошибок в самом программном продукте. Хотя релизы новых версий эмулятора выходят довольно часто, ошибок от этого меньше не становится.

UNetLab поставляется с открытой лицензией.

Для наглядности все данные сведены в Таблицу 1.

Таблица 1 – Результат сравнения симуляторов и эмуляторов сетевого оборудования

	Cisco VIRT	Cisco IOU	Cisco PT	HP	eNSP	DynamiCS	GNS3	UNetLab
Наличие свободной лицензии	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Поддержка оборудования других вендоров	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Работа с последовательным интерфейсом	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓
Отсутствие необходимости в дополнительном ПО	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓
Наличие многопользовательского интерфейса	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
Возможность работы с реальной сетью	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Поддержка пользователей разработчиком	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты:

1. Выполнено исследование и отбор средств виртуализации, которые будут пригодны для симуляции сетевого оборудования, обозначены существующие проблемы, связанные с L2 и L3 коммутацией.

2. На основе полученных результатов выявлено, что UNetLab является наиболее приемлемым эмулятором для работы, кроме того, у данного продукта

присутствует Web-интерфейс и, следовательно, эмулятор не требователен к клиентской части что актуально для тонких клиентов – планшетов, это значительно упрощает работу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ethernet-коммутаторы локальных сетей. Мировой рынок 2016: перемены в тройке крупнейших производителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php>.*
2. *Fast Down Detection: UNetLab Common Issues [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rejohn.cuar.es/2015/08/24/unetlab-common-issues/>.*
3. *Unified Networking Lab for Nokia (Alcatel-Lucent), Juniper, Cisco and many more: Getting Started [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://noshut.ru/2015/09/unified-networking-lab-for-alcatel-lucent-juniper-cisco-and-many-more/>.*