

Специи для виртуалок :)

Александр Иванов aka Hrafn (<http://hrafn.me>)

30 марта 2010 г.

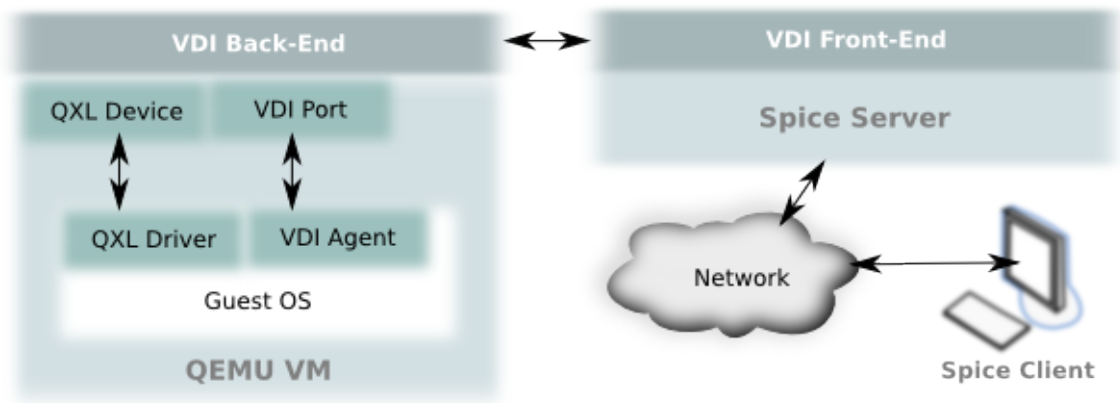
1 Введение

Что такое SPICE? Слава Богу, что данная вещь не имеет никакого отношения к Spice Girls :)

Начнем с небольшого экскурса в историю.

В 2008 году компания Red Hat расширила свой портфель виртуализации, приобретя за 107 миллионов долларов израильскую компанию Qumranet, которая является разработчиком Kernel-based Virtual Machine (KVM) - ПО с открытым кодом для виртуализации, встраиваемого в ядро Linux. Кроме KVM компания Qumranet является также и разработчиком протокола SPICE.

9 декабря 2009 года Red Hat открыла исходники SPICE. SPICE (Simple Protocol for Independent Computing Environments) - ключевой компонент продукта Red Hat Enterprise Virtualization for Desktops. Большая часть исходников лицензируется под GPLv2, за некоторыми исключениями, использующими лицензии LGPL или BSD.



Итак, Spice - это открытое решение для удаленной работы с компьютером, обеспечивающее доступ клиента к дисплею и устройствам (таким, как клавиатура, мышь, звук) удаленной машины. Использование Spice подобно взаимодействию с локальной машиной, при этом большая часть задач, требующих интенсивной нагрузки центрального процессора и процессора видеокарты, передается на выполнение клиенту. Spice подходит для использования как в LAN, так и WAN.

2 Краткое описание

В отличие от таких протоколов удаленного рендеринга, как RDP и ICA, Spice обладает многоярусной архитектурой, разработанной для поддержки современного опыта использования мультимедийного рабочего стола:

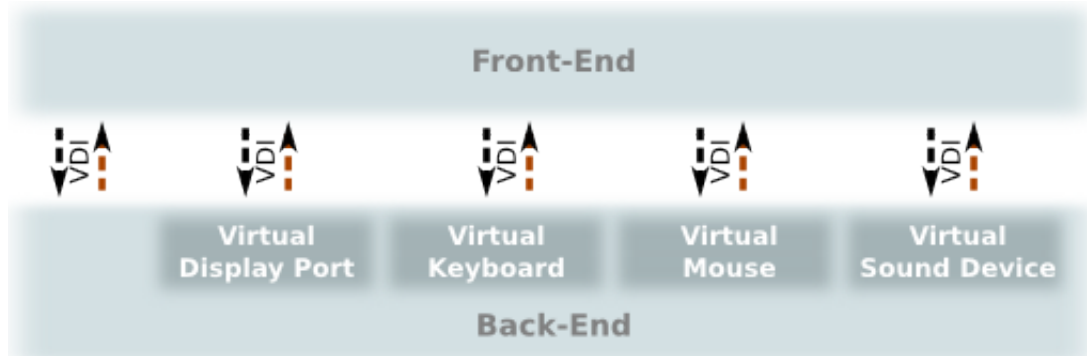
- **SPICE Driver:** Компонент, постоянно присутствующий на каждом виртуальном рабочем столе.
- **SPICE Device:** Компонент, постоянно присутствующий в Red Hat Enterprise Virtualization Hypervisor.
- **SPICE Client:** Компонент, постоянно присутствующий на конечном устройстве, либо тонком клиенте, либо на основном ПК, и использующийся для доступа к каждому виртуальному рабочему столу.

Эти три компонента работают в тандэме, определяя самое эффективное место для обработки графики для увеличения качества работы пользователя и минимализации системной нагрузки.

- Если клиент достаточно мощный, SPICE отправляет графические команды клиенту и обрабатывает их на уровне клиента, значительно уменьшая нагрузку на сервер.
- С другой стороны, если мощности клиента не достаточно, SPICE обрабатывает графику на уровне хоста, где сама обработка гораздо менее затратна.

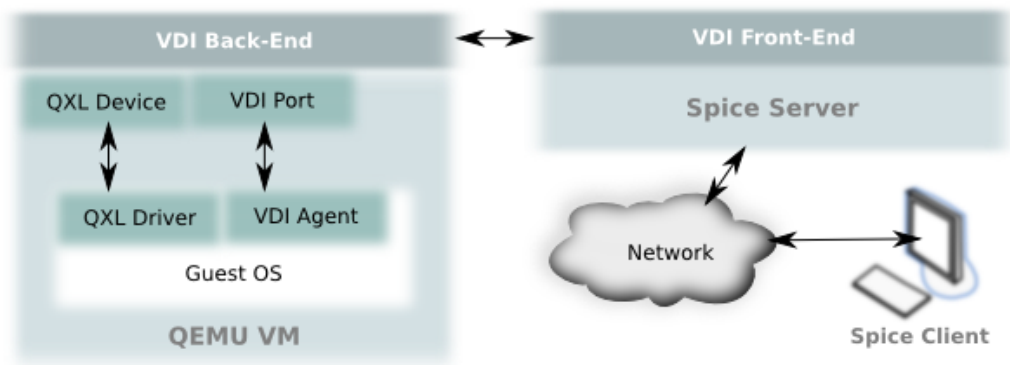
Проект SPICE взаимодействует как с виртуализированными устройствами, так и с фронт-эндом. Взаимодействие между фронт-эндом и бэк-эндом происходит с использованием VDI-интерфейсов. VDI-интерфейсы позволяют обе части решения легко использовать сторонним компонентам.

На следующей диаграмме показаны VDI-интерфейсы:



В настоящее время, проект фокусируется на предоставлении высококачественного удаленного доступа к виртуальным машинам QEMU.

На следующей диаграмме показано текущее решение Spice для QEMU.



Планируется разработка дополнительных решений, например:

- Удаленный доступ к физической машине.
- Фронт-энд виртуальной машины для локальных пользователей (например, предоставление и помещение в общий доступ устройств этой же машины).

3 SPICE и относящиеся к нему компоненты

1. **Сервер SPICE** - Сервер SPICE реализован в libspice, подключаемой библиотеке VDI. Virtual Device Interface (VDI) определяет набор интерфейсов, который предоставляет стандартный способ публикации виртуальных устройств (например, устройство дисплея, клавиатура, мышь и т.д.) и позволяет различным компонентам SPICE взаимодействовать с другими устройствами. При этом, сервер взаимодействует с удаленным клиентом, используя протокол SPICE, и, с другой стороны, он взаимодействует с приложением хоста VDI (например, QEMU).
2. **Клиент SPICE** - Кросс-платформенный клиент SPICE (Linux и Windows) — это интерфейс для конечного пользователя.
3. **Устройство и драйвера QXL** - Сервер SPICE поддерживает QXL VDI интерфейс. Когда libspice используется вместе с QEMU, определенное QEMU QXL PCI устройство может использоваться для улучшения производительности удаленного дисплея и увеличения возможностей гостевой графической системы. Устройству QXL для полной функциональности требуется гостевые драйвера QXL. Однако, стандартный VGA поддерживается даже при отсутствии каких-либо драйверов.
4. **Устройство порта VDI** - Протокол SPICE обеспечивает канал коммуникации между клиентом и агентом на стороне сервера. При использовании QEMU, агент находится на стороне гостя. Порт VDI — это устройство QEMU PCI, использующееся для соединения с агентом.
5. **Агент SPICE** - Агент — это дополнительный компонент для увеличения удобства пользователя и выполнения задач управления, ориентированных на гостевые системы. Например, агент, при использовании клиентского режима мыши, передает позицию и положение курсора мыши гостевой системе. Кроме того, он используется для конфигурирования настроек экрана гостевой системы.

4 Возможности

4.0.1 Множественные каналы

Сервер и клиент взаимодействуют посредством каналов. Для каждого типа данных выделяется свой канал. Ниже представлен список доступных каналов:

- **Main** — управление и настройка
- **Display** — графические команды, изображения и видео-потoki
- **Inputs** — ввод с клавиатуры и мыши
- **Cursor** — позиция указывающего устройства и форма курсора
- **Playback** — аудио, передаваемое с сервера, для проигрывания клиентом
- **Record** — захват аудио на стороне клиента

4.0.2 Сжатие изображения

SPICE предлагает несколько алгоритмов сжатия изображения, которые могут быть выбраны как во время создания сервера, так и динамически во время работы. Quic — проприетарная технология сжатия изображений, основанная на алгоритме SFALIC. Еще одной опцией является алгоритм Lempel-Ziv (LZ). И Quic, и LZ — локальные алгоритмы, кодирующие каждое изображение по отдельности. Global LZ (GLZ) — еще одна проприетарная технология SPICE, использующая LZ с историей на основе глобального словаря. GLZ использует повторяющиеся шаблоны изображений для уменьшения трафика и сохранения полосы пропускания, что особенно критично для WAN-окружения. SPICE также предлагает автоматический режим выбора сжатия для изображения, при котором выбор между LZ/GLZ и Quic определяется эвристически на основе свойств изображения. Концертально, синтетические изображения лучше сжимаются с помощью LZ/GLZ, а реальные — с помощью Quic.

4.0.3 Сжатие видео

Для отправки изображений клиенту используется сжатие без потерь. Однако, видео потоки обрабатываются по-другому. Сервер SPICE эвристически определяет области видео и отправляет их как видео-поток, закодированный с помощью M-JPEG. Данная обработка позволяет существенно уменьшить трафик, увеличивая производительность SPICE, особенно при передаче через глобальную сеть. Однако, в некоторых обстоятельствах эвристическое поведение может привести к низкому качеству изображения (например, при идентификации обновленной текстовой области в качестве видео-потока). Поточное видео можно выбрать при создании сервера и динамически во время работы.

4.0.4 Режимы работы мыши

SPICE поддерживает два режима работы мыши: серверный и клиентский. Режим может быть выбран динамически и передаваться между клиентом и сервером.

- **Режим сервера** — при клике пользователя внутри клиентского окна SPICE, мышь клиента захватывается и становится невидимой. В этом режиме сервер управляет позицией мыши на экране. Однако, это может привести к проблемам при работе через WAN или на загруженном сервере, когда у курсора мыши будет долгое время ожидания, или он просто перестанет отвечать.

- **Режим клиента** — в этом режиме курсор не захватывается и используется как реальное указывающее устройство. Для включения режима клиента приложение VDI хоста должно зарегистрировать указывающее устройство (например, USB-планшет в QEMU). Этот режим является подходящим для WAN и загруженных серверов, так как в нем курсор передвигается более плавно и без задержек. Однако, курсор может на некоторое время терять синхронизацию (позиции и формы).

4.0.5 Другие возможности

- **Multiple Monitors** — поддерживается любое количество мониторов
- **Bidirectional Audio** — SPICE поддерживает проигрывание и запись аудио. При проигрывании поток сжимается с помощью алгоритма CELT.
- **Lip-sync** — синхронизация видео-потока и аудио. Доступно только при включенном потоковом видео.
- **Migration** — переключение поддержания связи между каналами для поддержки миграции сервера.
- **Pixmap Caching**

4.0.6 Возможности, которые планируется добавить в будущем

- **Network Tunneling** — использование виртуального сетевого интерфейса для предоставления общего доступа к сетевым ресурсам. В настоящее время проект SPICE фокусируется на предоставлении общего доступа для принтеров, но только ими ограничивается он не собирается.
- **Clipboard sharing** — позволит клиентам с помощью серверов SPICE сделать общим буфер обмена.
- **USB Sharing** — позволит клиентам предоставлять общий доступ к USB-устройствам.
- **Client GUI** — позволит удобно менять конфигурацию
- **Screen Management** — добавит поддержку включения выбора экрана, используемого клиентом
- **Configuration File** — позволяет устанавливать постоянные настройки для пользователя и администрирования
- **CD Sharing** — общий доступ к вашему CD с помощью сервера SPICE
- **Video acceleration**
- **3D acceleration**
- **Support Aero**
- **Linux features parity**
- **OSX client**

5 Заключение

Как видно из списка, многие привычные вещи, уже реализованные в протоколе RDP (а с ICA мне работать не приходилось) пока в SPICE отсутствуют, но потенциал его достаточно велик. Все зависит от разработчиков и от того времени, которое им потребуется на реализацию всего задуманного.

Пока писалась эта заметка от компании Red Hat появилось объявление о выходе Red Hat Enterprise Virtualization 2.2 beta. Появилось множество улучшений. Релиз финальной версии обещают выпустить в конце мая 2010 года. И тогда уже можно будет оценить, какие возможности из описанных здесь реализованы окончательно и насколько хорошо они работают.

Список литературы

- [1] Компании Red Hat (<http://www.redhat.com/virtualization/rhev/desktop/spice/>)
- [2] CyberSecurity.ru (<http://www.cybersecurity.ru/news/90413.html>)
- [3] Официальный сайт проекта SPICE (<http://www.spice-space.org>)
- [4] Документация проекта SPICE
 - Spice for Newbies (http://www.spice-space.org/docs/spice_for_newbies.pdf)
 - Spice User Manual (http://www.spice-space.org/docs/spice_user_manual.pdf)