

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ WPS-СЕРВИСОВ НА ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ¹

Р.К. Фёдоров, А.С. Шумилов, Г.М. Ружников, Т.И.Маджара

ФГБУН Институт динамики систем и теории управления Сибирского отделения РАН,
г. Иркутск

fedorov@icc.ru, shumisan1011@gmail.com, rugnikov@icc.ru, taras@icc.ru

Аннотация

В работе предлагается технология создания WPS-сервисов на основе виртуальных машин, что упрощает разработчикам методов анализа и обработки данных размещение алгоритмов в постоянном доступе.

Введение

Большинство настольных программных систем, решающих сложные научно-прикладные задачи могут быть модифицированы для работы в виде консольных приложений. Применение данных систем в виде онлайн-сервисов позволяет ускорить и упростить решение сложных задач. Перевод консольных программных систем на работу в виде сервисов не тривиален и требует наличия постоянно действующих серверов с соответствующим программным обеспечением и существенного изменения программного кода. Одним из способов решения этой проблемы является предоставление виртуальных машин с требуемой операционной системой и специальным программным обеспечением для обеспечения доступа к консольным приложениям в соответствии со стандартом WPS [1].

Реализация технологии

В ИДСТУ СО РАН разработана технология создания WPS-сервисов на основе облачных вычислений, которая для пользователя состоит из следующих этапов:

1. Предоставление виртуальной машины в облачной инфраструктуре.
2. Установка программного обеспечения и его конфигурирование, копирование данных.
3. Настройка применения программного обеспечения в виде WPS-сервиса. Предполагается в зависимости от среды реализации программного обеспечения два варианта настройки: а) описание шаблона запуска программного обеспечения в консоли; б) реализация в виде библиотек для Zoo Project [2] или 52°North WPS [3].
4. Регистрация WPS-сервиса в каталоге.

Разработанная технология реализована в рамках геопортала ИДСТУ СО РАН. Рассмотрим предоставление виртуальной машины в облачной инфраструктуре. На Рис.1. представлена архитектура компонентов создания виртуальных машин.

¹ Работа частично поддержана РАН (ФНМ-48), РФФИ (грант 14-07-00166), Программой №43 Президиума РАН.

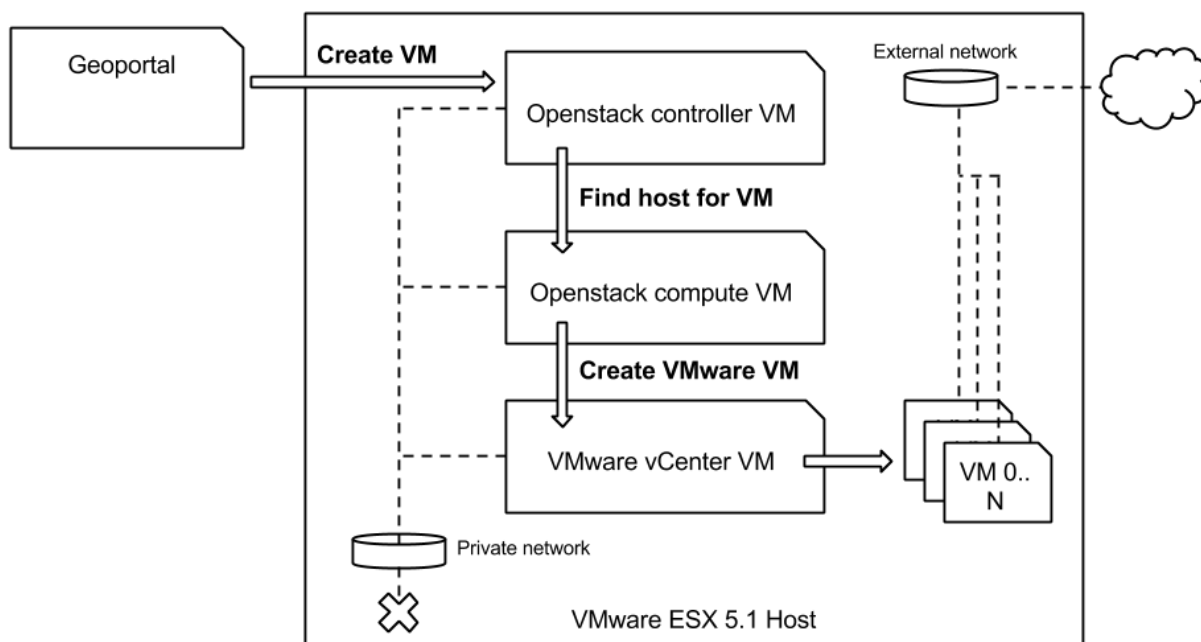


Рис.1. Архитектура компонентов создания виртуальных машин.

Виртуальная инфраструктура геопортала располагается на одном физическом сервере, находящемся под управлением системы VMware ESXi [4]. Данная система предоставляет низкоуровневый API для управления объектами виртуальной инфраструктуры. На данном физическом сервере, помимо создаваемых клиентских виртуальных машин, находятся следующие сервисные виртуальные машины:

1. VMware vCenter - виртуальная машина на основе Windows Server 2008 R2, которая предоставляет API для управления физическим сервером VMware. vCenter имеет более широкий набор возможностей по управлению инфраструктурой, нежели низкоуровневая подсистема VMware ESXi;

2. Openstack Controller [5] – виртуальная машина на основе Ubuntu Linux 14.04 LTS, занимающаяся управлением и координацией окружения Openstack. Openstack – открытая технология, упрощающая и стандартизирующая доступ и управление различными средствами виртуализации;

3. Openstack Compute – виртуальная машина на основе Ubuntu Linux 14.04 LTS, занимающаяся управлением определенного виртуального кластера, в данном случае – кластера под управлением VMware vCenter.

Процесс создания виртуальной машины по запросу клиента геопортала состоит из следующих шагов:

1. Клиент заполняет специальную форму на геопортале и определяет необходимые настройки виртуальной машины - тип операционной системы, параметры виртуального аппаратного обеспечения. Далее определенные клиентом настройки отправляются на виртуальную машину Openstack Controller посредством специального Openstack API;

2. Openstack Controller на основе сообщенных параметров определяет соответствующий узел Openstack Compute, который должен будет создать виртуальную машину. Так как в данный момент в системе присутствует только один узел Compute, связанный с VMware vCenter, задача по созданию виртуальной машины направляется ему;

3. Openstack Compute на основе сообщенных параметров инициирует создание виртуальной машины, используя API VMware vCenter;

4. VMware vCenter создает виртуальную машину, обращаясь напрямую к подсистеме ESXi. Далее он возвращает всю необходимую информацию касательно новой виртуальной машины вверх по цепочке для предоставления клиенту таких параметров, как IP-адрес машины и статус её готовности к работе.

Стоит заметить, что в целях безопасности сервисные виртуальные машины доступны только из внутренней подсети, в то время как создаваемым клиентским виртуальным машинам присваиваются внешние статические IP-адреса, таким образом WPS-сервисы, развернутые на клиентских виртуальных машинах, доступны из любой точки мира.

Виртуальные машины создаются на основе шаблонов (в терминологии VMware это "template", в Openstack это "image"), где заранее установлены и сконфигурированы Zoo Project [4] и 52° North WPS [5], которые реализуют стандарт WPS. Проект ZOO Project позволяет пользователям публиковать алгоритмы, написанные на разных языках (Java, C/C++, Python и Perl). В 52° North WPS поддерживаются алгоритмы из геоинформационных систем: GRASS GIS, Sextante, ArcGIS.

Проект Zoo Project был модифицирован — добавлена реализация запуска консольных приложений. Подключение в Zoo Project различных библиотек осуществляется с помощью конфигурационных файлов. В конфигурационном файле можно указать шаблон запуска консольного приложения. Шаблон включает директивы для передачи параметров. Передачу значений параметров и файловых данных осуществляет Zoo Project. Консольное приложение работает с передаваемыми данными в обычном режиме — файлами в локальной файловой системе.

Пользователь может установить собственное программное обеспечение, настроить доступ к нему через WPS, используя расширение Zoo Project. На последнем этапе регистрируется (в несколько этапов) WPS-сервис в каталоге геопортала. На первом этапе пользователь вводит: название сервиса, его описание, данные для обращения к WPS-службе. На втором этапе каталог запрашивает, в соответствии со стандартом WPS, по введенному адресу метаданные и отображает список имеющихся WPS-сервисов. После выбора нужного сервиса, выполняется запрос на получение метаданных о параметрах WPS-сервиса. Затем вводится информация о параметрах: используемый для ввода элемент управления и его свойства, пользовательское название параметра, поясняющий текст. Данная информация применяется для генерации пользовательского интерфейса, верификации параметров и запуска WPS-сервиса.

После регистрации WPS-сервиса его можно запустить с помощью геопортала. При этом можно указывать файлы, находящиеся в системе хранения данных (СХД) геопортала. Файлы будут автоматически передаваться на виртуальные машины и сохраняться в локальной файловой системе. При запуске консольного приложения на вход передаются локальные пути к файлам. Результаты работы приложений в виде файлов сохраняются в СХД.

Заключение

Реализация данной технологии имеет ряд преимуществ:

- предоставление виртуального сервера, многие не имеют постоянно работающих серверов;
- установка любого программного обеспечения, пользователь получает машину с правами администратора;
- простота публикации собственных алгоритмов в виде сервиса.

Литература

1. OpenGIS Web Processing Service (WPS) Implementation Specification, v1.0.0. Release date: June 08, 2007. – URL: <http://www.opengeospatial.org/standards/wps> (04.09.2014).
2. ZOO Project Documentation // ed.by Nicolas Bozon, ZOO Community [site]. URL: <http://zoo-project.org/docs/ZOOProject.pdf> (дата обращения: 04.09.2014).
3. 52°North // [site]. URL: <http://52north.org> (дата обращения: 04.09.2014).
4. Vmware // [site]. URL: <http://www.vmware.com> / (дата обращения: 04.09.2014).
5. Open source software for creating private and public clouds // [site]. URL: <http://www.openstack.org/> (дата обращения: 04.09.2014).