

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ ПИРИНГОВОГО ФАЙЛООБМЕНА ДЛЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

В. Ю. Коваленко, Д. А. Костюк

Кафедра электронные вычислительные машины и системы,

Брестский государственный технический университет

Брест, Республика Беларусь

E-mail: vl.kovalenko1989@outlook.com

Рассмотрен подход к совместному использованию программных продуктов участниками одноранговой пиринговой сети, заключающийся в кратковременном доступе к широкому спектру программных пакетов, сохраняющем анонимность подключений и безопасность пользовательских данных

ВВЕДЕНИЕ

Актуальная тенденция на рынке персональных компьютерных устройств предполагает значительное увеличение доли так называемых «слабых клиентов» – мобильных и портативных устройств, нацеленных преимущественно на использование облачных сервисов. В рамках этой парадигмы находятся не только смартфоны и планшеты, но и хромбуки (полноценные портативные компьютеры с операционной системой, урезанной практически до веб-браузера). Невысокая вычислительная мощность подобных устройств не слишком заметно при таких плановых для слабого клиента действиях, как чтение новостей или обращение к веб-сервисам, однако, в областях, требующих большей производительности, их возможностей быстро оказывается недостаточно. На это ограничение наталкивается концепция BYOD (от англ. bring your own device), предлагающая набор подходов для целевого использования сотрудниками собственных устройств в служебных целях [1].

Из-за этого большое количество специалистов, которым требуется высокая портативность с сохранением возможности спорадически решать ресурсоёмкие задачи (инженеров, научных и офисных работников и т. п.) не могут пользоваться подобными устройствами для работы. Решить эту проблему можно за счёт делегирования части вычислительной нагрузки облачной виртуальной машине, к которой несложно обеспечить удаленный доступ с любого устройства. Однако это слабо согласуется с принципом спорадического использования: ресурсоёмкая подготовка всех нужных приложений должна выполняться заранее, при том что неизвестно, какое именно из подготовленных приложений потребуется и когда.

По нашему мнению, перспективным подходом для решения данной задачи может служить модель пирингового обмена контентом, завоевавшая большую популярность в файлообменных сетях.

I. СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

На данный момент есть несколько подходов к решению проблемы слабых клиентов, причём все они базируются на идее переноса части вычислительной нагрузки с устройства на серверы в облаке [2].

Вариантом решения проблемы удаленного доступа может быть торрент-подобная организация вычислительной сети, каждый узел в которой, предлагает другим узлам доступ к ряду приложений, и при необходимости запрашивает аналогичную «помощь» у других участников сети. Вместо передачи файлов основой такой пиринговой сети является доступ к приложениям, запущенным в изолированных контейнерах, дополнением к которому является вторичный файловый трафик – фрагменты документов, части задач и результатов вычислений, которые хранятся на клиентских устройствах.

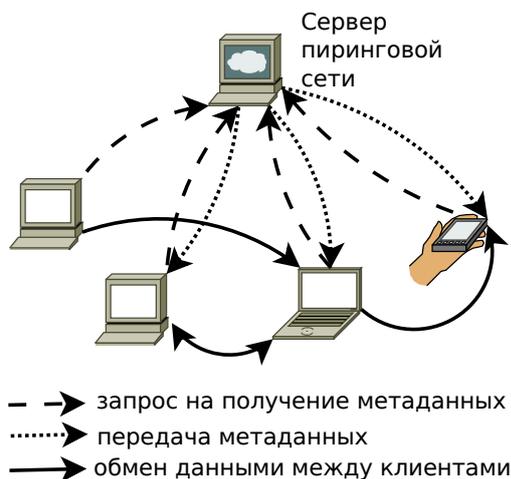


Рис. 1 – Схема пирингового файлообмена

Особенностью работы типичной пиринговой сети является одновременное скачивание объекта раздачи клиентом сети из многих источников, причем скачивание происходит блоками в непредсказуемом порядке. Для каждого распространяемого объекта создается файл описания – файл метаданных (например, торрент-файл в BitTorrent-сети), который обычно хра-

нится на выделенном сервере (рис. 1) и содержит контрольную сумму объекта. Файл метаданных уникален для каждого описываемого им объекта. При загрузке объекта вычисляется его контрольная сумма и сравнивается с контрольной суммой, находящейся в файле метаданных. Когда объект успешно закачан, он становится доступным для раздачи другим пользователям пиринговой сети. По такой же схеме может скачиваться группа объектов, с числом контрольных сумм, равных числу объектов группы.

II. ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ

Модификация схемы, представленной на рис. 1, для задач удаленного доступа к приложениям предполагает, что файлы метаданных создаются для установленных приложений, которые владелец компьютера предназначил для общего доступа. Контрольная сумма играет ту же роль, что в файлообмене, но идентифицирует исполняемый модуль приложения. Пиринговый обмен между клиентами сети предусматривает в данном случае двойной канал передачи (рис. 2):

- удаленный доступ компьютера-клиента к приложению, запускаемому на компьютере-доноре, например по протоколу VNC;
- доступ компьютера-донора к фрагменту файловой системы компьютера-клиента по технологии сетевых файловых систем – NFS или CIFS.

В целях безопасности участников сети требуемое клиентом приложение запускается на компьютере-доноре в изолированном контейнере, для чего необходима поддержка операционной системой технологии контейнерной виртуализации – lxc, jails и др. Помимо того, что контейнерная виртуализация имеет низкие накладные расходы, она лучше всего подходит для изоляции части файловой системы компьютера-донора, содержащей нужное приложение с последующим его безопасным запуском. Внутри этого контейнера пробрасывается фрагмент файловой системы клиента, содержащий данные, с которыми должно работать приложение.

Можно выделить очевидную проблему, препятствующую простому переносу схемы файлообмена на задачи удаленного доступа: бинарный поток, создаваемый протоколом VNC или его аналогом, в принципе не может быть поделен на взаимозаменяемые «объекты», доступные из нескольких источников. Безусловно, клиент, получивший от донора сеанс удаленного доступа, не может предоставить доступ к приложению другим клиентам, т. е. участвовать в его раздаче. Это ограничение потребует дополнительных мер, поощряющих предоставление доступа к своим приложениям для участников сети, которое перестает быть автоматическим. Например, в числе таких мер можно отметить приоритеты

в предоставлении доступа к более надёжным (в плане разрывов соединений) источникам.

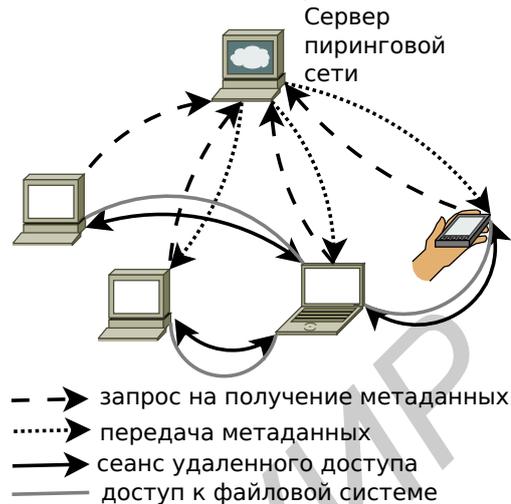


Рис. 2 – Торрент-подобная система доступа

Заметим, что неизбежные внезапные отключения контейнеров с приложениями из-за нужд владельцев компьютеров-доноров будут в определенной мере осложнять рабочий процесс. Приложения обычно не являются реентерабельными, и в тот момент, когда владелец компьютера-донора желает воспользоваться приложением сам, он должен разорвать соединение приложения с клиентом. Среди других причин возможных отключений – высокая вычислительная нагрузка, выключение или перезагрузка компьютера-донора. С другой стороны, нереентерабельность приложений снимает ряд лицензионных проблем, связанных с совместным использованием, по крайней мере на текущий момент: обычно лицензионные соглашения, ограничивающие число установок программного пакета одним или несколькими компьютерами, не лимитируют кратковременное предоставление доступа к компьютеру третьим лицам. Относительно же обрывов рабочего сеанса можно упомянуть только то, что технология торрент-подобного доступа к приложениям целесообразна именно для решения спорадических задач, т. е. возникающих время от времени, не на регулярной основе, и вероятно в тот момент, когда под руками нет штатного набора программных и аппаратных средств, более подходящих для их решения.

1. Г. Злобин, І. Подібка. Ера POST-PC, вільне програмне забезпечення, BYOD та освіта // // Четверта міжнародна науково-практична конференція FOSS Lviv 2014: Збірник наукових праць / Львів, 24–27 квітня 2014 р. – С. 88–91.
2. J. Flinn, S. Park, and M. Satyanarayanan. Balancing Performance, Energy, and Quality in Pervasive Computing. // In Proc. of the 22nd International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS), Vienna, Austria, July 2002.
3. J. Huang, Q. Xu, B. Tiwana, Z. M. Mao, M. Zhang, P. Bahl. Anatomizing Application Performance Differences on Smartphones. In Proc. of the 8th International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services // MobiSys, San Francisco, CA, June 2010.