



ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОЙ ДОСТУПНОСТИ СЕРВИСОВ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

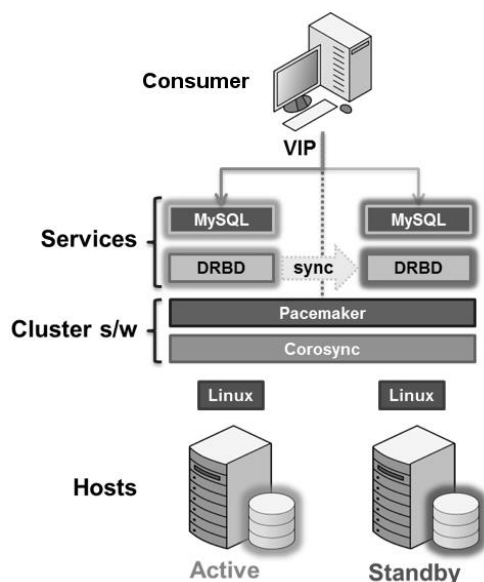
Епифанов А.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Несомненно, что обеспечение требований по высокой доступности и надежности данных являются самыми важными для любой компьютерной сети с общими базами данных или сервисами общего доступа. Стандартное решение основано на использовании мощных однокомпьютерных платформ с многоядерными процессорами в качестве базового сервера. Такое решение обеспечивает высокую доступность и производительность, но не обеспечивает надежность. Другим распространенным решением является использование распределенных серверных систем. К ним относятся кластеры. Существуют разные решения по построению кластеров [1]. Каждый тип кластерного решения обеспечивает свою основную функцию (надежность, производительность, доступность) и основан на определенных технологических процедурах. Существующие решения по организации кластеров отличаются простотой настройки, обслуживанием, гибкостью, критичностью к оборудованию.

Рассматривается задача формирования технологии отказоустойчивого доступа к ресурсам на основе кластерных решений. Решение основано на создании и использовании кластера высокой доступности (КВД, High Availability Cluster). В таких кластерах помимо основных узлов, предоставляющих в конкретный момент времени критически важные сервисы, присутствуют один или несколько резервных узлов. Резервные узлы кластера готовы в любой момент при отказе основных узлов взять на себя роль основного и начать предоставлять сервисы отказавшего узла [1].

Предлагаемое технологическое решение основано на использовании ОС Linux. Оно базируется на связке ПО DRBD+Corosync+Pacemaker. Для формирования подобного кластера необходимо: 1) определить и выделить



данные, требующих зеркалирования, 2) определить количество и приоритет узлов в кластере, 3) определить правила запуска и переноса сервисов между узлами кластера.

Наиболее распространенный размер для КВД является двухузловый кластер, так как это минимум, необходимый для обеспечения отказоустойчивости. Укрупненная логическая схема такого кластера приведена на рисунке.

Компонента DRBD (Distributed Replicated Block Device) — это виртуальное блочное устройство, предназначенное для построения отказоустойчивых кластерных систем на операционной системе Linux.



Компонента DRBD обеспечивает поддержку функций отказоустойчивости данных за счет их зеркалирования через компьютерную сеть. Фактически DRBD — это сетевой RAID-1, который поддерживает зеркалирование жестких дисков, разделов, RAID устройств, логических томов[2].

Corosync является ПО для обеспечения связи между узлами кластера, синхронизации конфигурации кластера, обнаружение отказов отдельных узлов кластера.[3]. При этом, при обнаружении отказа какого-либо узла кластера может быть принято решение о его принудительном перезапуске с последующим включением в кластер.

Pacemaker является CRM (Cluster Resource Manager). Это ПО, получая информацию о работоспособности каждого узла от Corosync, позволяет планировать размещение сервисов на узлах кластера, переносить работу сервисов с узла на узел. Так же Pacemaker позволяет гибко задавать условия запуска сервисов на узлах кластера.[3]

Минимальной работоспособной конфигурацией для КВД является кластер из двух узлов.

Особенностями реализации предложенных технологических решений является то, что при формировании КВД не обязательно использовать полностью идентичное оборудование. Например, в качестве ожидающего узла можно использовать узел с меньшей производительностью, поскольку при отказе основного узла качество предоставления услуги будет снижено только на время, необходимое для перезагрузки и подключения основного узла.

Следует отметить, что предложенное решение так же позволяет создать кластер высокой доступности и для уже работающего сервиса.

Преимуществами предложенного решения являются простота организации, настройки и сравнительно невысокая стоимость реализации. Кластер может быть расширен до любого количества узлов, но приемлемым может считаться конфигурация из четырех узлов. Применение кластерного решения позволяет отказаться от использования очень мощных дорогостоящих базовых серверов.

Предложенные решения по использованию кластера высокой доступности были апробированы при информационном обслуживании специальных баз данных общего пользования. Эти базы использовались во время проведения Зимней школы по программированию в Харьковском национальном университете радиоэлектроники.

1. Marcus E., Stern H. Blueprints for high availability. – John Wiley & Sons, 2003.- 618p. 2. Distefano S., Scarpa M., Puliafito A. Modeling distributed computing system reliability with DRBD //Reliable Distributed Systems, 2006. SRDS'06. 25th IEEE Symposium on. – IEEE, 2006. – С. 106-118. 3. Perkov L., Pavkovic N., Petrovic J. High-availability using open source software //MIPRO, 2011 Proceedings of the 34th International Convention. – IEEE, 2011. – С. 167-170.