DOI: 10.17117/na.2016.10.03.158

<http://ucom.ru/doc/na.2016.10.03.158.pdf>

Поступила (Received): 22.10.2016

Кадочникова Н.А.**Подходы к построению отказоустойчивых кластеров****Kadochnikova N.A.****Approaches to the construction of failover clusters**

Статья посвящена рассмотрению решений построения отказоустойчивых кластеров: на базе технологий Microsoft и на основе Red Hat Linux

Ключевые слова: отказоустойчивые кластеры, кластеры гостевых систем, кластеры узлов

The article is devoted to building a failover cluster solutions: on the basis of Microsoft technology and Red Hat Linux-based

Key words: high-availability clusters, host clustering, guest clustering

Кадочникова Наталья Александровна

Студент

Омский государственный технический университет

г. Омск, пр. Мира, 11

Kadochnikova Natalia Alexandrovna

Student

Omsk state technical university

Omsk, Mira ave., 11

Для обеспечения непрерывности доступа клиентов к приложениям и сервисам предоставляемых кластером создаются отказоустойчивые кластеры (High-availability clusters). Достаточное число узлов, входящих в кластер, гарантирует предоставление сервиса в случае отказа одного или нескольких серверов. Существует большое разнообразие программных решений для построения такого рода кластеров. В данной статье рассматривается несколько решений по построению отказоустойчивых кластеров: на базе технологий Microsoft и на основе Red Hat Linux.

Отказоустойчивые кластеры на базе технологий Microsoft.

В составе операционных систем Windows Server 2012 R2 и Windows Server 2012 существует компонент Failover Clustering, позволяющий создавать отказоустойчивые кластеры. Отказоустойчивые кластеры обеспечивают высокий уровень доступности и масштабируемости для многих рабочих нагрузок сервера. К таким нагрузкам относятся серверные приложения – Microsoft Exchange Server, Hyper-V, Microsoft SQL Server и файловые серверы. Развертывание кластеров на основе данных операционных систем не требует использования дорогостоящего оборудования, так, как серверные приложения могут работать на физических серверах или виртуальных машинах. Для построения отказоустойчивого кластера Server 2012 необходимы компьютеры, работающие с версиями Server 2012 Datacenter или Standard. Это могут быть как физические компьютеры, так и виртуальные машины.

Рис. 1. Компоненты кластера для физических узлов

Минимальные требования к используемому оборудованию:

1. Минимум два сервера для запуска необходимых сервисов.
2. Внешнее хранилище типа iSCSI, Serially Attached SCSI или Fibre Channel.
3. При необходимости, сервер для балансировки нагрузки, (для обеспечения отказоустойчивости рекомендуется два или более серверов).
4. Каждый сервер должен быть подключен хотя бы к трем сетевым адаптерам:

- Для подключения хранилища;
- Для связи с узлом кластера;
- Для связи с внешней сетью;

В случае, когда серверы используются для виртуализации на основе Hyper-V и консолидации серверов, необходимы дополнительные сетевые адаптеры для передачи сетевого трафика виртуальных машин.

Кластеры с виртуальными узлами можно построить с помощью Microsoft Hyper-V или VMware vSphere. Решение с помощью Hyper-V можно представить в нескольких вариантах:

1. Кластеры узлов (Host Clustering). При использовании Host Clustering два или более физических сервера объединяются в отказоустойчивый кластер с обязательным общим кластерным хранилищем, а виртуальные машины, файлы жестких дисков которых размещаются в хранилище, создаются как кластерные ресурсы. В ситуации, когда физический узел кластера, обеспечивающий работу виртуальных машин, выходит из строя или останавливается, виртуальные машины, как и любые другие кластерные ресурсы, перемещаются на работающие узлы. Таким образом обеспечивается постоянная доступность виртуальных машин.

В данном варианте реализация отказоустойчивого кластера не совсем удачна, поскольку в случае сбоя в самой виртуальной машине, такой отказ не обрабатывается соответственно, отказоустойчивость службы или приложения может оказаться под угрозой.

Рис. 2. Компоненты кластера при Host Clustering

2. Кластеры гостевых систем (Guest Clustering). При использовании Guest Clustering две или более виртуальные машины объединяются в отказоустойчивый кластер, поведение которого мало отличается от поведения кластера, построенного с помощью физических серверов. Такой способ позволяет построить кластер даже на основе одного физического сервера, хотя, конечно, существенно большей надежности можно достичь при размещении кластерных виртуальных машин на нескольких физических серверах.

Рис. 3. Компоненты кластера при Guest Clustering

Преимущество такого варианта реализации в том, что можно создать высокодоступную инфраструктуру с большим количеством кластеров для различных служб, используя всего два физических сервера.

Отказоустойчивые кластеры на основе Red Hat Cluster Suite

Red Hat Cluster Suite является набором компонентов для создания отказоустойчивых кластеров с возможностью балансировки нагрузки, не используя дорогостоящего оборудования, а также специализированного персонала для их управления. Для построения отказоустойчивого кластера с помощью Red Hat Cluster Suite могут использоваться как физические компьютеры, так и виртуальные машины. По определенным критериям Red Hat Cluster Suite оценивает состояние системы и приложений, обеспечивая непрерывный доступ к данным и приложениям в случае отказа одного из узлов кластера. В случаях отказа си-

система перезапускает приложения на другом узле кластера и пытается перезагрузить сбойный узел. Такой перенос сервиса на другой узел не заметен для пользователей. Ниже представлено архитектурное решение при использовании физических компьютеров.

Рис. 4. Физическая реализации

В случае использования виртуальных узлов решение представляет собой двухуровневый кластер. На первом уровне происходит виртуализация оборудования, на втором – виртуализация приложений. В случае отказа виртуальной машины или аппаратного узла кластера система перезапускает приложения на другом узле кластера виртуальных машин, а также пытается перезагрузить виртуальную машину. В случае отказа физической машины производится ее отключение от кластера с последующей перезагрузкой. При этом виртуальные машины, выполнявшиеся на сбойном узле, мигрируют на другой узел в пределах своей группы (failover domain).

Рис. 5. Виртуальная реализация

Минимальные требования к используемому оборудованию:

1. Минимум два сервера для запуска необходимых сервисов
2. Внешнее хранилище типа iSCSI, Serially Attached SCSI или Fibre Channel.
3. При необходимости, сервер для балансировки нагрузки, (для обеспечения отказоустойчивости рекомендуется два или более серверов)

4. Аппаратные средства отключения сбойного физического узла (Fence Device)

Список используемых источников:

1. Red Hat Enterprise Linux 6 High Availability.

URL: [https://access.redhat.com/documentation/en-](https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/pdf/High_Availability_Add-On_Overview/Red_Hat_Enterprise_Linux-6-High_Availability_Add-On_Overview-en-US.pdf)

[US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/pdf/High_Availability_Add-On_Overview/Red_Hat_Enterprise_Linux-6-High_Availability_Add-On_Overview-en-US.pdf](https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/pdf/High_Availability_Add-On_Overview/Red_Hat_Enterprise_Linux-6-High_Availability_Add-On_Overview-en-US.pdf)

2. Майкл Оми. Windows Server 2012: строим отказоустойчивый кластер с двумя узлами // Windows IT Pro/RE». 2013. №05.

3. Александр Кенин. Самоучитель системного администратора. Санкт- Петербург: БХВ-Петербург, 2012. 508 с.

© 2016, Кадочникова Н.А.

Подходы к построению отказоустойчивых кластеров

© 2016, Kadochnikova N.A.

Approaches to the construction of failover clusters