

31. КЛАСТЕРНЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Пивоварчик Е.Д., студент гр. 272303, Раптунович О.М., ассистент кафедры ЭИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Ефремов А.А. – канд. эк. наук, доцент кафедры ЭИ

Аннотация. По мере развития компьютерных технологий и их все большей интеграции в бизнес-процессы все более актуальным становится вопрос увеличения времени доступности вычислительных ресурсов. Компании со сложной сетевой инфраструктурой, таких как магазины электронной коммерции, торгующие через Интернет, крупные компании со специализированными системами, поддерживающими производственные процессы в режиме реального времени, банки с разветвленной сетью филиалов, центры обслуживания телефонных операторов, использующие системы поддержки принятия решений, и т.д., требуют, чтобы сервер был надежен и постоянен в работе. Серверы, работающие 24 часа в сутки и 7 дней в неделю и предоставляющие информацию, являются необходимыми для таких компаний

Ключевые слова: вычислительная система, кластер, узлы, программное обеспечение, кластеризация, масштабируемость

1. Введение

Кластер – это группа взаимосвязанных вычислительных систем (узлов), которые работают вместе, образуя единый вычислительный ресурс, создавая иллюзию одной виртуальной машины. Для связи узлов используется одна из стандартных сетевых технологий (Fast/Gigabit Ethernet, Myrinet) на базе шинной архитектуры или коммутатора. Примеры кластерных вычислительных систем: NT-кластер NCSA, кластер Beowulf.

Существует немало средств для построения надежной системы. Резервные блоки питания позволят в какой-то степени застраховаться на случай отказа других частей системы. Источники бесперебойного питания поддержат работоспособность в случае сбоев в сети энергоснабжения. Многопроцессорные системные платы обеспечат функционирование сервера в случае отказа одного процессора. Однако ни один из этих вариантов не спасет, если из строя выйдет вся вычислительная система целиком. Вот тут на помощь приходит кластеризация.

Первым шагом к созданию кластеров можно считать широко распространенные в пору расцвета мини-компьютеров системы «горячего» резерва. Одна или две такие системы, входящие в сеть из нескольких серверов, не выполняют никакой полезной работы, но готовы начать функционировать, как только выйдет из строя какая-либо из основных систем. Таким образом, серверы дублируют друг друга на случай отказа или поломки одного из них. Но при объединении компьютеров желательно, чтобы они не просто дублировали друг друга, но и выполняли другую полезную работу, распределяя нагрузку между собой. Для этого во многих случаях как нельзя лучше подходят кластеры.

2. Как устроен кластер

Кластер состоит из нескольких серверов, соединенных специальным каналом связи, иногда называемым системной сетью. Узлы кластера следят за состоянием друг друга и обмениваются определенной информацией, например, конфигурацией кластера, а также координируют передачу данных между общими дисками и их использование. Мониторинг работоспособности осуществляется с помощью специального сигнала heartbeat, который узлы кластера посылают друг другу, чтобы убедиться, что они функционируют правильно. В небольших кластерах heartbeat-сигналы передаются по тому же каналу, что и данные, но в более крупных системах программное обеспечение кластера должно получать heartbeat-сигнал от каждого сервера через определенные промежутки времени, и для этого предусмотрена специальная линия. В противном случае считается, что сервер не работает, и кластер автоматически переконфигурируется. Кроме того, если при запуске кластера возникают проблемы с выбором "главного" сервера или группы серверов для формирования нового кластера, конфликты между серверами разрешаются автоматически.

3. Преимущества кластеризации

Как уже упоминалось, основная цель кластера - обеспечить более высокий уровень доступности (High Availability), по сравнению с набором отдельных компьютеров или серверов, а также обеспечить большую масштабируемость и простоту управления. Повышение доступности системы гарантирует, что критически важные для бизнеса приложения будут работать как можно дольше. Критически важные приложения могут быть любыми приложениями, которые непосредственно влияют на получение прибыли, предоставление услуг или реализуют другие критически важные функции компании. Как правило, в кластере при отказе сервера или приложения другой сервер в кластере может взять на себя роль отказавшего сервера (или запустить копию отказавшего приложения), продолжая выполнять свои задачи, что сводит к минимуму время простоя пользователей из-за сбоев в работе системы.

4. Кластерные конфигурации

Существует множество конфигураций кластеров. Некоторые решения сочетают в себе несколько кластеров с улучшениями. Эти решения отвечают различным потребностям приложений и, конечно, отличаются по стоимости и сложности реализации. Признанные топологии кластеров включают топологии звезда, кольцо и N-N кластеры. Однако даже самые уникальные кластеры могут быть сертифицированы по двум критериям. Первый из них характеризует оперативную память узлов кластера. Здесь возможны два варианта: либо все узлы кластера имеют независимую оперативную память, либо у них существует общая разделяемая память. Второй критерий характеризует степень доступности устройств ввода-вывода, прежде всего — дисков. Концепция кластера с общими дисками означает, что каждый узел может прозрачно обращаться к файловой системе с общего дискового пространства. Конечно, помимо подсистемы совместного использования дисков, узлы в кластере могут иметь и локальные диски, которые в этом случае используются в основном для загрузки операционной системы на узле. Такой кластер должен иметь специальную подсистему под названием Distributed Lock Manager (DLM) для устранения конфликтов при одновременной записи в файлы с разных узлов кластера.

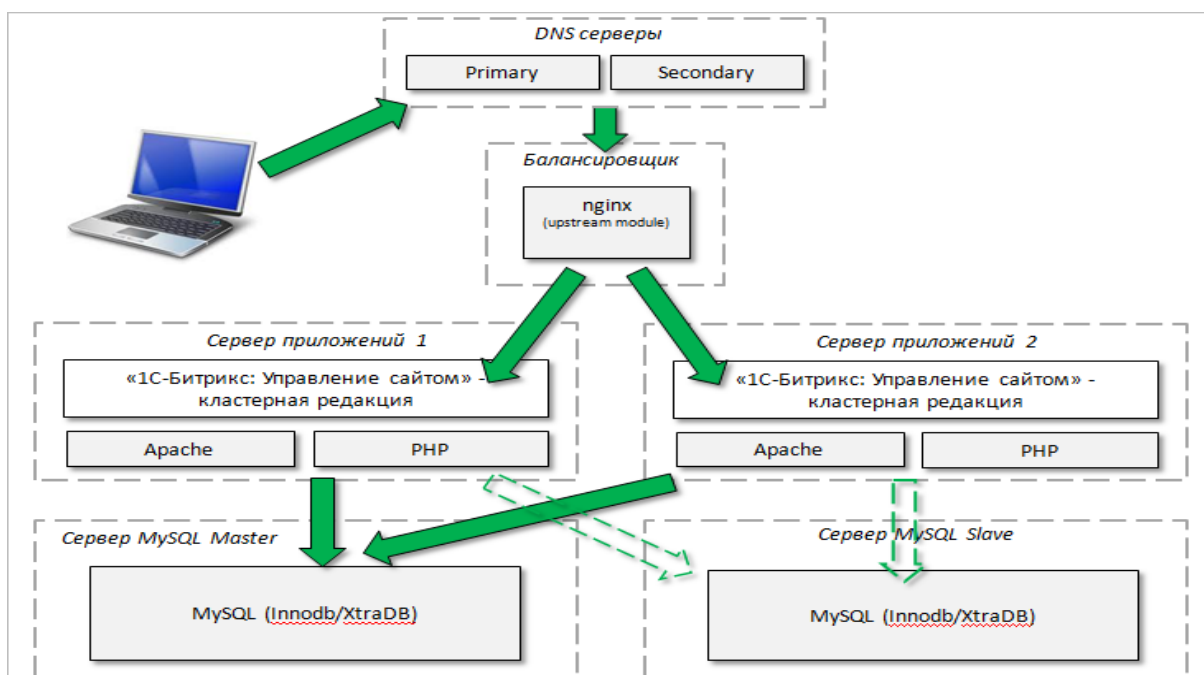


Рисунок 1 – Пример конфигурации кластерной системы веб-сайта

5. Кластерные системы на рынке

Большинство крупных компьютерных компаний, включая Compaq, Dell, Hewlett-Packard, IBM и Sun Microsystems, сегодня предлагают собственные кластерные решения. В частности, в секторе кластеров UNIX лидирует IBM, активно продвигающая базу данных DB2, а Sun также уверенно чувствует себя на этом рынке со своим решением Sun Cluster.

6. Вывод

Одним словом, кластеры играют важную роль на современном рынке бизнес-систем. В некоторых случаях альтернативы кластерным решениям не существует. Их главное преимущество — чрезвычайно высокая доступность и масштабируемость информационных систем, что позволяет пользователям защитить свои инвестиции, постепенно увеличивая вычислительную мощность платформы по мере роста их потребностей.

Список использованных источников:

Brewer E. Clustering: Multiply and Conquer // Data Communications, July, 1997.

Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем: учебник для вузов / С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер. - СПб.: Питер, 2011. -

688 с.

Кластер (группа компьютеров) [Электронный ресурс] – Режим доступа:

https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_cluster