



Red Hat Enterprise Linux 6 Cluster Suite 개요

Red Hat Enterprise Linux 6 용 고가용성 추가 기능에 대한 개요

Landmann

Red Hat Enterprise Linux 6 Cluster Suite 개요

Red Hat Enterprise Linux 6 용 고가용성 추가 기능에 대한 개요

Landmann
rlandmann@redhat.com

법적 공지

Copyright © 2010 Red Hat, Inc. and others.

This document is licensed by Red Hat under the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License](#). If you distribute this document, or a modified version of it, you must provide attribution to Red Hat, Inc. and provide a link to the original. If the document is modified, all Red Hat trademarks must be removed.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, JBoss, MetaMatrix, Fedora, the Infinity Logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux® is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java® is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS® is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL® is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js® is an official trademark of Joyent. Red Hat Software Collections is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack® Word Mark and OpenStack Logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

초록

Red Hat Cluster Suite 개요에서는 Red Hat Enterprise Linux 6 용 고가용성 추가 기능 (High Availability Add-On)에 대한 개요를 다루고 있습니다.

차례

소개	3
1. 문서화 규정	3
1.1. 표기 규정	3
1.2. 인용문 규정	5
1.3. 알림 및 경고	5
1장. 고가용성 추가 기능 (High availability Add-On) 개요	7
1.1. 클러스터 기초	7
1.2. 고가용성 추가 기능 (High Availability Add-On) 소개	8
1.3. 클러스터 인프라	8
1.3.1. 클러스터 관리	8
1.3.2. 잠금 관리	9
1.3.3. Fencing	9
1.3.4. 설정 관리	12
1.4. 고가용성 서비스 관리	13
1.5. 클러스터 관리 도구	15
개정 내역	16

소개

이 문서에서는 Red Hat Enterprise Linux 6의 고가용성 추가 기능 (High Availability Add-On)에 대한 개요를 다루고 있습니다.

이 문서 내용이 대략적인 개요에 불과하더라도 Red Hat Enterprise Linux에 관한 숙련된 지식을 바탕으로 서버 컴퓨팅에 관한 개념을 이해하여 완전히 이해하시기 바랍니다.

Red Hat Enterprise Linux 사용에 관한 보다 자세한 내용은 다음 문서에서 참조하시기 바랍니다:

- ▶ *Red Hat Enterprise Linux 설치 가이드* — Red Hat Enterprise Linux 6 설치 관련 내용을 다루고 있습니다.
- ▶ *Red Hat Enterprise Linux 운용 가이드* — Red Hat Enterprise Linux 6 설정, 운용, 관리 관련 내용을 다루고 있습니다.

Red Hat Enterprise Linux 6 관련 제품에 관한 보다 자세한 내용은 다음 문서에서 참조하시기 바랍니다:

- ▶ *고가용성 추가 기능 (High Availability Add-On) 설정 및 관리* Red Hat Enterprise Linux 6의 고가용성 추가 기능 (Red Hat Cluster라고 알려짐) 설정 및 관리에 관한 내용을 다루고 있습니다.
- ▶ *LVM (Logical Volume Manager) 관리* — 클러스터 환경에서 LVM 실행 관련 정보를 포함하여 LVM에 관한 내용을 다루고 있습니다.
- ▶ *Global File System 2: 설정 및 관리* — 장애복구형 스토리지 추가 기능 (Resilient Storage Add-On)에 포함된 Red Hat GFS2 (Red Hat Global File System 2) 설치, 설정, 관리에 관한 내용을 다루고 있습니다.
- ▶ *DM Multipath* — Red Hat Enterprise Linux 6의 Device-Mapper Multipath 기능 사용에 관한 내용을 다루고 있습니다.
- ▶ *LVS (Linux Virtual Server) 관리* — Red Hat 로드 밸런서 (Load Balancer) 추가 기능 (LVS [Linux Virtual Server]라고 알려짐)을 통한 고성능 시스템 및 서비스 설정에 관한 내용을 다루고 있습니다.
- ▶ *릴리즈 노트* — Red Hat 제품 관련 최신 릴리즈에 관한 내용을 다루고 있습니다.

이 문서 및 기타 Red Hat 문서는 Red Hat Enterprise Linux 문서 CD에서 HTML, PDF, RPM 버전으로 보실 수 있으며 <http://docs.redhat.com/>에서도 보실 수 있습니다.

1. 문서화 규정

이 매뉴얼에서는 특정 단어 및 구문을 강조 표시하여 특정 정보 부분에 주의를 집중시키기 위해 문서화 규정을 사용하고 있습니다.

PDF 및 문서 편집에서 이 매뉴얼은 [Liberation 글꼴](#) 모음에 있는 서체를 사용합니다. 시스템에 Liberation 글꼴 모음이 설치되어 있을 경우 이는 HTML 편집에서도 사용되지만 설치되어 있지 않을 경우, 다른 동일한 서체로 나타나게 됩니다. 알림: Red Hat Enterprise Linux 5 및 이후 버전에는 기본값으로 Liberation 글꼴 모음이 들어 있습니다.

1.1. 표기 규정

네 가지 표기 규정을 사용하여 특정 단어 및 구문에 주의를 집중시킵니다. 이러한 규정 및 적용 방식은 다음과 같습니다.

고정폭 굵은체

셸 명령, 파일 이름 및 경로를 포함한 시스템 입력을 강조하기 위해 사용됩니다. 키 및 키 조합을 강조하기 위해 사용되기도 합니다. 예:

현재 작업 중인 디렉토리에 있는 `my_next_bestselling_novel` 파일 내용을 확인하려면, 셸 프롬프트에서 `cat my_next_bestselling_novel` 명령을 입력하고 **Enter** 키를 눌러

명령을 실행합니다.

위에서 파일 이름, 셸 명령, 키 모두는 고정폭 굵은체로 나타나 있어 내용과 구별될 수 있습니다.

키 조합은 키 조합의 각 부분을 더하기(+) 기호로 연결하여 개별 키와 구별되게 할 수 있습니다. 예:

Enter 키를 눌러 명령을 실행합니다.

Ctrl+Alt+F2를 눌러 가상 터미널로 전환합니다.

첫 번째 예에서는 눌러야 하는 특정 키를 강조하고 있습니다. 두 번째 예에서는 키 조합 (동시에 눌러야 하는 세 개의 키 묶음)을 강조하고 있습니다.

소스 코드를 설명해야 할 경우, 문장에서 언급된 클래스 이름, 방식, 기능, 변수 이름 및 반환값은 위와 같이 고정폭 굵은체로 나타나게 됩니다. 예:

파일 관련 클래스에는 파일 시스템의 경우 **filesystem**, 파일의 경우 **file**, 디렉토리의 경우 **dir**가 포함됩니다. 각각의 클래스에는 자체의 권한 설정이 있습니다.

가변폭 굵은체

이는 프로그램 이름; 대화 상자 텍스트; 레이블된 버튼; 체크 박스 및 라디오 버튼 레이블; 메뉴 제목; 하부 메뉴 제목을 포함하여 시스템에 있는 단어 또는 구문을 나타냅니다. 예:

주 메뉴 바에서 시스템 → 기본설정 → 마우스를 선택하여 마우스 기본 설정을 시작합니다. 버튼 탭에서, 왼손 잡이 마우스 체크 상자를 선택하고 단기를 클릭하여 주요 마우스 버튼을 왼쪽에서 오른쪽으로 전환합니다 (왼손 잡이일 경우 보다 적절하게 마우스 사용을 할 수 있게 함).

gedit 파일에 특수 문자를 입력하려면 주 메뉴 바에서 프로그램 → 보조 프로그램 → 문자 표를 선택합니다. 그 다음으로, 문자 표 메뉴 바에서 찾기 → 찾기...를 선택하고 찾기 필드에 문자를 입력하고 다음을 클릭합니다. 찾기한 문자가 문자 표에 강조 표시되어 나타납니다. 강조 표시된 문자를 두 번 클릭하여 복사할 텍스트 필드에 나타나면 복사 버튼을 클릭합니다. 편집 중인 문서로 돌아가 **gedit** 메뉴 바에서 편집 → 붙여넣기를 선택합니다.

위의 내용에는 프로그램 이름, 다양한 시스템 메뉴 이름 및 항목; 특정 프로그램 메뉴 이름; GUI 인터페이스에 있는 버튼 및 텍스트가 포함되어 있으며, 텍스트와 구별 가능하도록 모두 가변폭 굵은체로 되어 있습니다.

고정폭 굵은 이탤릭체 또는 가변폭 굵은 이탤릭체

고정폭 굵은체이던 가변폭 굵은체이던지 간에 이탤릭체가 추가될 경우 이는 교체 또는 변경 가능한 텍스트를 나타내는 것입니다. 글자 그대로 입력하지 말아야 할 텍스트나 또는 상황에 따라 변경해야 하는 텍스트의 경우 이탤릭체로 나타냅니다. 예:

ssh를 사용하여 원격 컴퓨터에 연결하려면, 셸 프롬프트에 **ssh *username@domain.name***을 입력합니다. 원격 컴퓨터가 **example.com**이고 사용자 이름이 john일 경우, **ssh john@example.com**을 입력합니다.

mount -o remount *file-system* 명령은 지정한 파일 시스템을 다시 마운트합니다. 예를 들어, **/home** 파일 시스템을 다시 마운트하려면 **mount -o remount /home** 명령을 사용합니다.

현재 설치된 패키지 버전을 보려면, **rpm -q *package*** 명령을 사용합니다. 그러면 다음과 같은 값이 출력됩니다: ***package-version-release***.

사용자 이름, 도메인 이름, 파일 시스템, 패키지, 버전 및 릴리즈는 굵은 이탤릭체로 표시되는 점에 유의하십시오. 각 단어는 자리 표시자로 명령을 실행할 때 입력하는 텍스트나 도는 시스템에 의해 나타나는 텍스트

중 하나입니다.

작업 제목을 표시하기 위한 기본적인 사용을 제외하고 중요한 새로운 용어를 처음 사용할 때 이탤릭체로 표시합니다. 예:

Publican은 *DocBook* 발행 시스템입니다.

1.2. 인용문 규정

터미널 출력 결과 및 소스 코드 목록은 주위의 문장에서 잘 보이는 위치에 설정됩니다.

터미널로 보내진 출력 결과는 **mono-spaced roman**에 설정되어 다음과 같이 나타납니다:

```
books      Desktop  documentation  drafts  mss    photos  stuff  svn
books_tests Desktop1  downloads      images  notes  scripts svgs
```

소스 코드 목록도 **mono-spaced roman**에 설정되지만, 다음과 같이 구문 강조가 추가되어 있습니다:

```
static int kvm_vm_ioctl_deassign_device(struct kvm *kvm,
                                         struct kvm_assigned_pci_dev *assigned_dev)
{
    int r = 0;
    struct kvm_assigned_dev_kernel *match;

    mutex_lock(&kvm->lock);

    match = kvm_find_assigned_dev(&kvm->arch.assigned_dev_head,
                                   assigned_dev->assigned_dev_id);
    if (!match) {
        printk(KERN_INFO "%s: device hasn't been assigned before, "
                       "so cannot be deassigned\n", __func__);
        r = -EINVAL;
        goto out;
    }

    kvm_deassign_device(kvm, match);

    kvm_free_assigned_device(kvm, match);

out:
    mutex_unlock(&kvm->lock);
    return r;
}
```

1.3. 알림 및 경고

마지막으로, 3 종류의 시각적 스타일을 사용하여 간과될 수 있는 정보에 주의를 집중시킵니다.



참고

알림에서는 현재 작업에 대한 도움말, 지름길 또는 대안적 방법을 제공합니다. 알림 내용을 무시해도 상관없지만 효율적으로 작업할 수 있는 방법을 놓칠 수 있습니다.



중요

중요 상자에서는 현재 세션에만 적용되는 설정을 변경하거나 업데이트를 적용하기 전 다시 시작해야 하는 서비스와 같이 간과하기 쉬운 세부 사항을 제공합니다. 중요 상자를 무시해도 데이터를 손실하게 되지 않지만 문제를 일으킬 수 있습니다.



주의

경고는 무시해서는 안됩니다. 경고를 무시할 경우 대부분 데이터가 손실될 수 있습니다.

1장. 고가용성 추가 기능 (High availability Add-On) 개요

고가용성 추가 기능 (High Availability Add-On)은 주요 제품 서비스에 안정성, 확장성, 가용성을 제공하는 클러스터 시스템입니다. 다음 부분에서는 고가용성 추가 기능의 구성 요소 및 기능에 대해 자세히 설명합니다:

- ▶ [1.1절. “클러스터 기초”](#)
- ▶ [1.2절. “고가용성 추가 기능 \(High Availability Add-On\) 소개 ”](#)
- ▶ [1.3절. “클러스터 인프라 ”](#)
- ▶ [1.4절. “고가용성 서비스 관리 ”](#)
- ▶ [1.5절. “클러스터 관리 도구 ”](#)

1.1. 클러스터 기초

클러스터는 두 개 이상의 컴퓨터가 (노드 또는 **멤버**라고 부름) 작업을 실행하기 위해 함께 동작하는 것으로 이는 네 개의 주요 클러스터 유형으로 되어 있습니다:

- ▶ 스토리지 (Storage)
- ▶ 고가용성 (High availability)
- ▶ 로드 밸런싱 (Load balancing)
- ▶ 고성능 (High performance)

스토리지 클러스터 (Storage cluster)는 클러스터에 있는 서버를 통해 일관된 파일 시스템 이미지를 제공하며, 서버가 단일 공유 파일 시스템에 동시에 읽고 쓰는 작업을 할 수 있게 합니다. 스토리지 클러스터는 단순히 하나의 파일 시스템으로 설치를 제한하고 어플리케이션을 패칭하여 관리 사항을 저장합니다. 또한 클러스터 전반에 걸친 파일 시스템으로 어플리케이션 데이터에 대한 이중 복사본 없이 단순히 백업 및 장애 복구합니다. 고가용성 추가 기능 (High Availability Add-On)은 Red Hat GFS2 (장애복구형 스토리지 추가기능 부분)와 함께 스토리지 클러스터를 지원합니다.

고가용성 클러스터 (High-availability cluster)는 SPOF (single points of failure)가 없게하고 노드가 실행 불가능하게 될 경우 하나의 클러스터 노드에서 다른 노드로 서비스를 장애 조치하여 지속적으로 서비스를 사용 가능하게 합니다. 일반적으로 고가용성 클러스터에 있는 서비스로 데이터를 읽고 쓰는 작업 (읽기-쓰기 마운트된 파일 시스템을 통해)을 할 수 있습니다. 따라서, 고가용성 클러스터는 하나의 클러스터 노드가 다른 클러스터 노드에서 서비스를 제어함으로써 데이터를 통합적으로 관리하게 합니다. 고가용성 클러스터에서의 노드 장애는 클러스터 외부의 클라이언트에서 확인할 수 없습니다 (고가용성 클러스터는 장애 조치 클러스터라고도 부름). 고가용성 추가 기능은 고가용성 서비스 관리 구성 요소인 **rgmanager**를 통해 고가용성 클러스터링을 지원합니다.

로드 밸런싱 클러스터 (Load-balancing cluster)는 다중 클러스터 노드로 네트워크 서비스 요청을 내보내어 클러스터 노드 사이의 요청량의 균형을 유지합니다. 로드 밸런싱을 통해 요청량에 따라 노드 수를 맞출 수 있으므로 확장면에서 비용 효율적입니다. 로드 밸런싱 클러스터에 있는 노드가 실행 불가능하게 될 경우, 로드 밸런싱 소프트웨어는 장애 사항을 감지하여 다른 클러스터 노드에 요청을 보내게 됩니다. 로드 밸런싱 클러스터에서의 노드 장애를 클러스터 외부의 클라이언트가 확인할 수 없습니다. 로드 밸런싱은 로드 밸런서 추가 기능 (Load Balancer Add-On)을 통해 지원합니다.

고성능 클러스터 (High-performance cluster)는 클러스터 노드를 사용하여 동시 연산을 실행합니다. 고성능 클러스터로 어플리케이션이 병렬적 작업을 할 수 있게 되어 어플리케이션의 성능을 향상시킬 수 있습니다. (고성능 클러스터는 컴퓨팅 클러스터 또는 그리드 컴퓨팅이라고 합니다.)



알림

이전 부분의 클러스터 유형에 관한 요약에서는 기본적인 설정 사항을 다루고 있습니다; 필요에 따라 클러스터 기능을 통합적으로 사용할 수 도 있습니다.

1.2. 고가용성 추가 기능 (High Availability Add-On) 소개

고가용성 추가 기능 (High Availability Add-On)은 통합된 소프트웨어 구성 요소 모음으로 다양한 설정 사항에서 성능, 고가용성, 로드 밸런싱, 확장성, 파일 공유성, 경제성과 같이 필요에 따라 사용될 수 있습니다.

고가용성 추가 기능의 주요 구성요소는 다음과 같습니다:

- ▶ 클러스터 인프라 — 클러스터로 함께 동작하기 위해 노드에 기본적인 기능을 제공합니다. 이에는 설정-파일 관리, 멤버십 관리, 잠금 관리, **fencing**과 같은 기능이 있습니다.
- ▶ 고가용성 서비스 관리 — 노드가 작동하지 않을 경우 하나의 클러스터 노드에서 다른 노드로 장애 조치 서비스를 제공합니다.
- ▶ 클러스터 관리 도구 — 고가용성 추가 기능 셋업, 설정, 관리에 필요한 설정 및 관리 도구입니다. 클러스터 인프라 구성 요소, 고가용성, 서비스 관리 구성요소, 스토리지와 함께 사용되는 도구입니다.

다음과 같은 구성 요소로 고가용성 추가 기능을 보완할 수 있습니다:

- ▶ Red Hat GFS2 (Global File System 2) — 장애복구형 스토리지 추가 기능 (Resilient Storage Add-On)의 부분으로 고가용성 추가 기능과 함께 사용할 클러스터 파일 시스템을 제공합니다. 스토리지가 각각의 클러스터 노드에 로컬로 연결되어 있는 것처럼 GFS2는 다중 노드가 블록 레벨에서 스토리지를 공유하게 합니다.
- ▶ CLVM (Cluster Logical Volume Manager) — 장애복구형 스토리지 추가 기능 (Resilient Storage Add-On)의 부분으로 클러스터 스토리지의 볼륨을 관리합니다.
- ▶ 로드 밸런서 추가 기능(Load Balancer Add-On) — IP 로드 밸런싱을 제공하는 라우팅 소프트웨어입니다. 가상 서버 뒤에 있는 실제 서버로 클라이언트 요청을 균등하게 보내는 중복 가상 서버 쌍에서 로드 밸런서 추가 기능이 실행됩니다.

1.3. 클러스터 인프라

고가용성 추가 기능 클러스터 인프라는 클러스터로 함께 작동하여 컴퓨터 그룹 (노드 또는 *멤버*라고 부름)에 필요한 기본적인 기능을 제공합니다. 클러스터 인프라를 사용하여 클러스터가 구성되면, 사용자의 클러스터링 요구에 따라 기타 다른 구성 요소를 사용할 수 있습니다. (예, GFS2 파일 시스템에서 파일 공유에 필요한 클러스터 셋업 또는 서비스 장애 조치 셋업) 클러스터 인프라로 다음과 같은 기능을 실행할 수 있습니다:

- ▶ 클러스터 관리
- ▶ 잠금 관리
- ▶ Fencing
- ▶ 클러스터 설정 관리

1.3.1. 클러스터 관리

클러스터 관리에서는 클러스터 정족수 (quorum) 및 클러스터 멤버십을 관리합니다. CMAN (클러스터 관리자의 줄임말)은 Red Hat Enterprise Linux 6의 고가용성 추가 기능에서 클러스터 관리를 실행합니다. CMAN은 분산 클러스터 관리자로 각각의 클러스터 노드에서 실행됩니다; 클러스터 관리는 클러스터에 있는 모든 노드 전역으로 분산됩니다.

CMAN은 클러스터 노드 수를 모니터링하여 클러스터 정족수 (quorum)를 파악합니다. 반 이상의 노드가 활

성화되어 있을 경우 클러스터는 정족수를 갖게 됩니다. 노드의 과반수 (또는 과반수 이하)가 활성화되어 있을 경우 클러스터는 정족수를 갖지 못하고 모든 클러스터 실행이 정지됩니다. 클러스터 정족수는 "split-brain" 상태 — 동일한 두개의 클러스터가 실행되는 상태가 발생하지 않게 합니다. split-brain 상태에서 각각의 클러스터 인스턴스는 다른 클러스터 인스턴스에 관한 정보 없이 클러스터 리소스에 액세스할 수 있게 되어 클러스터 무결성을 손상시킵니다.

정족수 (quorum)는 이더넷을 통한 클러스터 노드 사이에서의 메시지 통신에 의해 결정됩니다. 다른 방법으로 정족수는 이더넷을 통한 메시지 통신과 정족수 디스크를 통한 메시지 통신의 결합으로 결정될 수 있습니다. 이더넷을 통한 정족수의 경우, 정족수는 플러스 1을 선택한 노드의 50 퍼센트로 구성되며, 정족수 디스크를 통한 정족수의 경우, 정족수는 사용자 지정 상태로 구성됩니다.



알림

기본값으로 각각의 노드는 하나의 정족수 투표(quorum vote)를 갖습니다. 다른 방법으로 각각의 노드가 하나 이상의 정족수 투표를 갖도록 설정하실 수 있습니다.

CMAN은 다른 클러스터 노드에서의 메시지를 모니터링하여 멤버십을 파악합니다. 클러스터 멤버십이 변경될 때 클러스터 관리자는 다른 인프라 구성 요소를 확인하고 적절한 작업을 실행합니다. 클러스터 노드가 지정된 시간 안에 메시지를 전송하지 않을 경우, 클러스터 관리자는 클러스터에서 노드를 삭제하고 멤버가 아닌 노드가 있는 다른 클러스터 인프라 구성 요소와 통신합니다. 다른 클러스터 인프라 구성 요소는 더 이상 클러스터 멤버가 아닌 노드에 대해 어떤 작업을 실행할 지를 결정합니다. 예를 들어, Fencing으로 멤버가 아닌 노드를 차단할 수 있습니다.

1.3.2. 잠금 관리

잠금 관리 기능은 공유 리소스에 액세스를 동기화하기 위해 다른 클러스터 인프라 구성 요소에 필요한 메커니즘을 제공하는 일반적인 클러스터 인프라 서비스입니다. Red Hat 클러스터에서 DLM (Distributed Lock Manager)은 잠금 관리자를 말합니다. 이름에서 알 수 있듯이, DLM은 분산 잠금 관리자로 각각의 클러스터 노드에서 실행됩니다; 잠금 관리 기능은 클러스터에 있는 모든 노드에 걸쳐 분산됩니다. GFS2 및 CLVM에서는 잠금 관리자로 잠금 기능을 사용합니다. GFS2는 파일 시스템 메타데이터로의 액세스를 동기화하기 위해 잠금 관리자로 잠금 기능을 사용합니다 (공유 스토리지에서 사용). CLVM은 LVM 볼륨 및 볼륨 그룹으로의 업데이트를 동기화하기 위해 잠금 관리자로 잠금 기능을 사용합니다 (공유 스토리지에서 사용). 또한 rgmanager는 DLM을 사용하여 서비스 상태를 동기화합니다.

1.3.3. Fencing

Fencing은 클러스터의 공유 스토리지에서 노드 연결을 차단합니다. Fencing은 공유 스토리지에서 I/O를 차단하여 데이터 무결성을 유지합니다. 클러스터 인프라는 fenced 데몬을 통해 fencing을 실행합니다.

CMAN이 노드에 장애가 발생했다고 판단하면, 장애가 발생한 노드가 있는 다른 클러스터 인프라 구성 요소와 통신합니다. 장애 발생 통보시 fenced는 장애 발생 노드를 차단합니다. 다른 클러스터 인프라 구성 요소는 어떤 작업을 취할 지를 결정합니다 — 즉, 노드에 필요한 복구 작업을 실행합니다. 예를 들어, 노드 장애 발생시 fenced가 장애가 발생한 노드에 fencing 작업을 완료할 때까지 DLM 및 GFS2는 작업을 일시 중지합니다. 장애 발생한 노드의 fencing 작업이 완료되면, DLM 및 GFS2는 복구 작업을 실행합니다. DLM은 장애 발생 노드의 잠금 기능을 해제하고, GFS2는 장애 발생 노드의 저널을 복구합니다.

fencing 프로그램은 클러스터 설정 파일에서 어떤 fencing 방법을 사용할 지를 결정합니다. 클러스터 설정 파일에서는 fencing 에이전트 및 fencing 장치라는 두가지 주요 fencing 방법이 있습니다: fencing 프로그램은 클러스터 설정 파일에 지정된 fencing 에이전트로 호출합니다. 다음으로 fencing 에이전트는 fencing 장치를 통해 노드를 차단합니다. fencing 작업이 완료되면 fencing 프로그램은 클러스터 관리자에게 알립니다.

고가용성 추가 기능에서는 다양한 fencing 방법을 제공합니다:

- ▶ Power fencing — 실행 불가능한 노드의 전원을 끄기 위해 전원 제어기를 사용하는 fencing 방법

- ▶ Fibre Channel switch fencing — 스토리지를 실행 불가능한 노드로 연결시키는 Fibre Channel 포트를 비활성화시키는 fencing 방법
- ▶ 기타 fencing 방법 — IBM Bladecenters, PAP, DRAC/MC, HP ILO, IPMI, IBM RSA II, 기타 등등을 포함하여 실행 불가능한 노드의 I/O 또는 전원을 비활성화시키는 기타 다른 fencing 방법

[그림 1.1. “Power Fencing 예”](#)에서는 power fencing의 예를 보여줍니다. 예에서 노드 A에 있는 fencing 프로그램은 노드 D의 전원을 끄기 위해 전원 제어기를 사용하였습니다. [그림 1.2. “Fibre Channel Switch Fencing 예”](#)에서는 Fibre Channel switch fencing의 예를 보여줍니다. 예에서 노드 A에 있는 fencing 프로그램은 노드 D의 포트를 비활성화하고 스토리지에서 노드 D 연결을 차단하기 위해 Fibre Channel switch를 사용하였습니다.

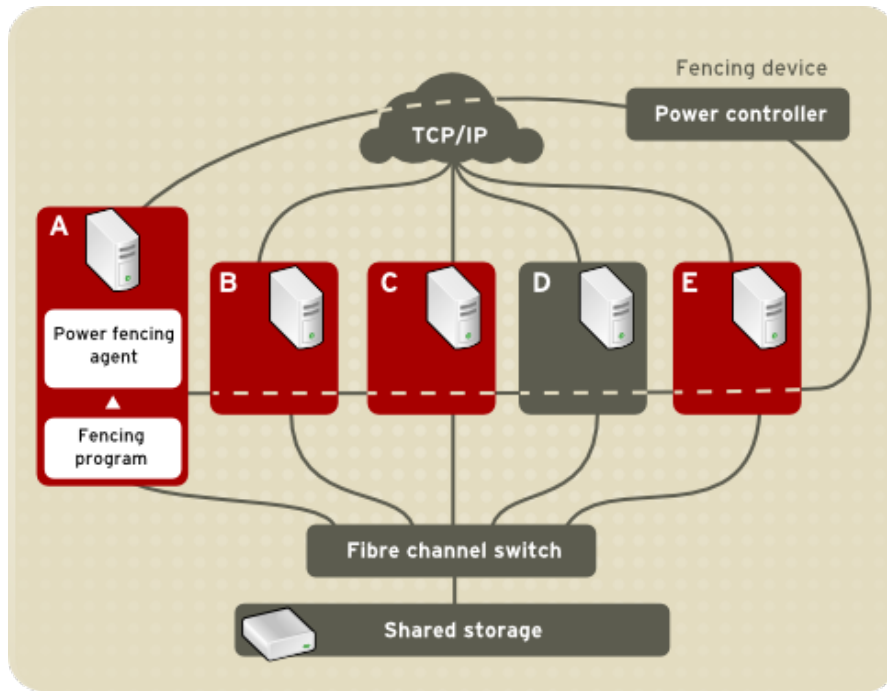


그림 1.1. Power Fencing 예

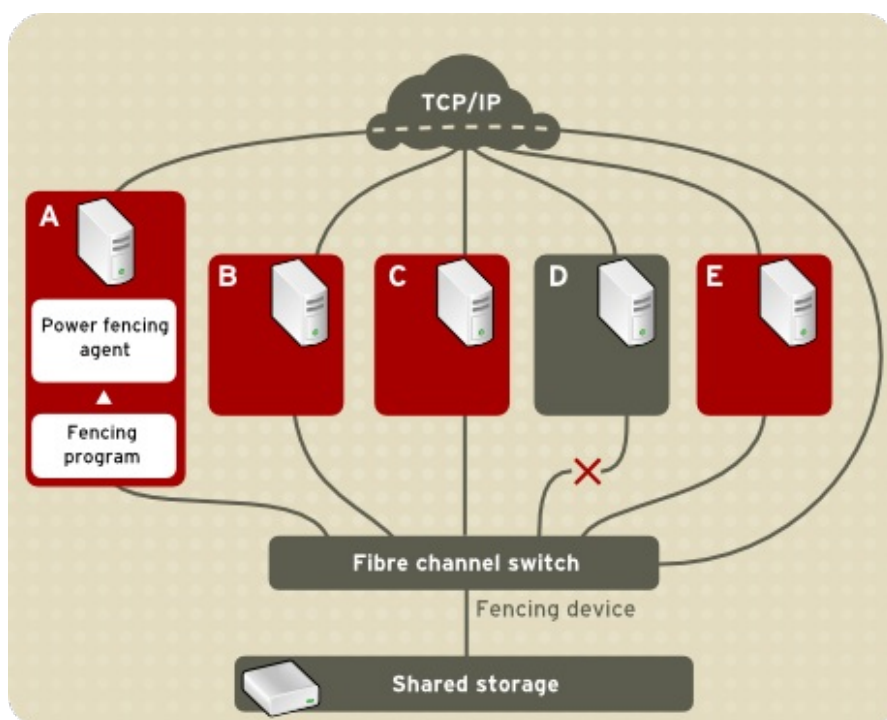


그림 1.2. Fibre Channel Switch Fencing 예

fencing 방법은 클러스터에 있는 각각의 노드에 대한 fencing 방법 이름, fencing 에이전트, fencing 장치를 지정하기 위한 클러스터 설정 파일의 편집으로 구성되어 있습니다.

노드가 이중 전원 공급장치를 갖고있느냐 또는 스토리지에 다중 경로가 지정되어 있느냐에 따라 fencing 방법이 설정됩니다. 노드에 이중 전원 공급장치가 있을 경우 노드의 fencing 방법에서는 최소한 두개의 fencing 장치가 설정되어야 합니다 — 각각의 전원 공급에 따른 하나의 fencing 장치 설정 ([그림 1.3. “이중 전원 공급 장치로 노드 Fencing”](#) 참조) 이와 유사하게, 노드의 Fibre Channel 스토리지에 다중 경로가 지정되어 있을 경우, 노드의 fencing 방법에서는 Fibre Channel 스토리지로 각각의 경로에 대해 하나의 fencing 장치가 설정되어 있어야 합니다. 예를 들어, 노드에 Fibre Channel 스토리지로 두개의 경로가 있을 경우, fencing 방법에서 두개의 fencing 장치를 설정해야 합니다. — Fibre Channel 스토리지로 각각의 경로에 대해 하나씩 설정 ([그림 1.4. “이중 광채널 연결로 노드 Fencing”](#) 참조)

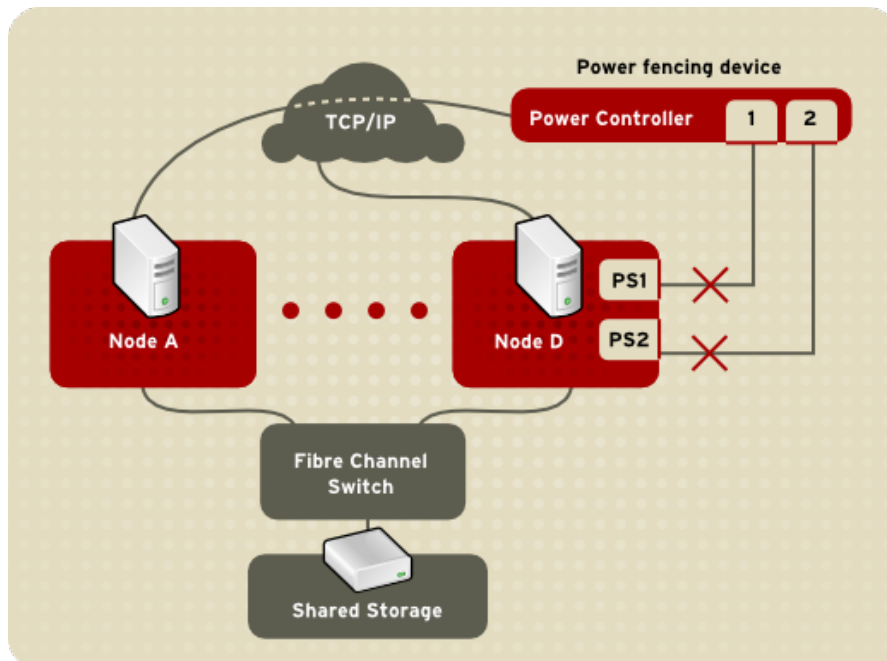


그림 1.3. 이중 전원 공급 장치로 노드 Fencing

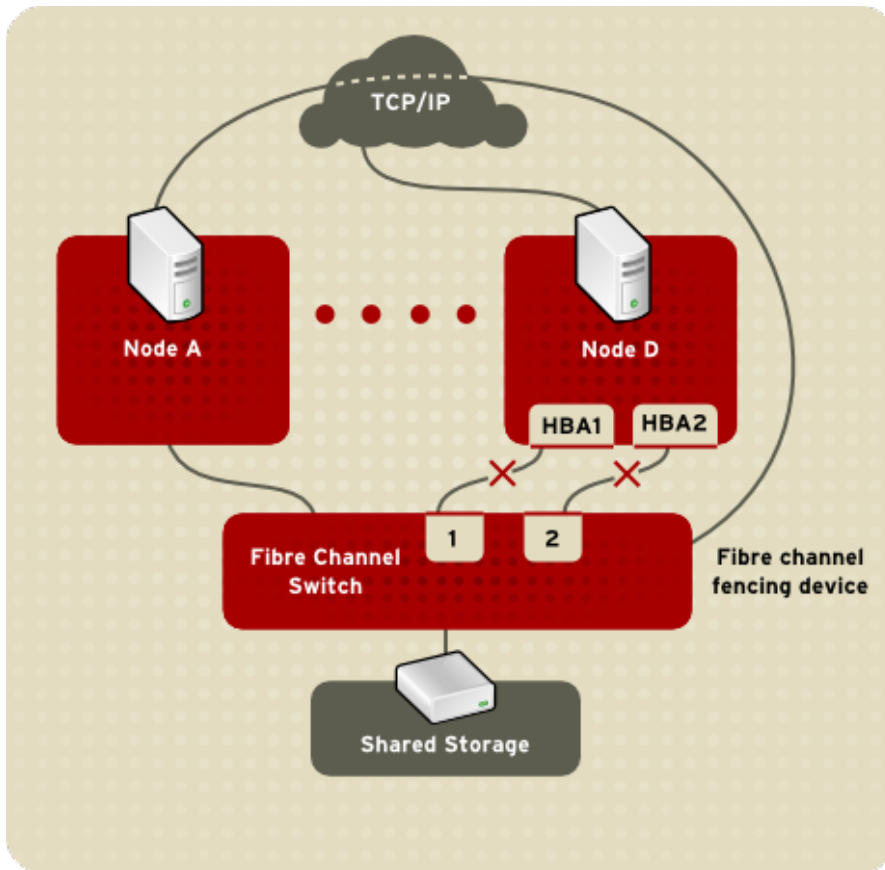


그림 1.4. 이중 광채널 연결로 노드 Fencing

하나의 **fencing** 방법이나 또는 여러 개의 **fencing** 방법을 사용하여 노드를 설정할 수 있습니다. 하나의 **fencing** 방법으로 노드를 설정한 경우, 이 방법만으로 노드를 **fencing**할 수 있습니다. 여러 **fencing** 방법으로 노드를 설정한 경우, 클러스터 설정 파일에서 지정된 **fencing** 방법 순서에 따라 하나의 **fencing** 방법에서 다른 방법으로 **캐스케이드 (cascade)** 됩니다. 노드에 문제가 있을 경우, 클러스터 설정 파일에서 설정한 첫 번째 **fencing** 방법으로 노드가 차단됩니다. 첫 번째 **fencing** 방법에 문제가 발생했을 경우 두 번째로 설정된 **fencing** 방법이 사용됩니다. 아무 **fencing** 방법도 실행되지 않을 경우, **fencing**은 첫 번째로 설정된 **fencing** 방법을 다시 실행하게 되며 노드에 **fencing**이 실행될 때까지 클러스터 설정 파일에 설정된 순서로 **fencing** 방법을 반복 실행하게 됩니다.

1.3.4. 설정 관리

클러스터 설정 파일 (`/etc/cluster/cluster.conf`)로 고가용성 추가 기능을 설정합니다. 설정 파일은 XML 파일로 다음과 같은 클러스터 특징이 설명되어 있습니다:

- ▶ 클러스터 이름 — 클러스터 이름, 클러스터 설정 파일 개정 레벨, 노드가 클러스터에 결합할 때에나 클러스터에서 **fence**될 때 사용되는 기본적인 **fence** 타이밍 등록 정보를 보여 줍니다.
- ▶ 클러스터 — 클러스터의 각 노드, 설정된 노드 이름, 노드 ID, 정족수 투표수, 노드의 **fencing** 방법을 보여 줍니다.
- ▶ Fence 장치 — 클러스터에 있는 **fence** 장치를 보여줍니다. 매개 변수는 **fence** 장치의 유형에 따라 다양합니다. 예를 들어 **fence** 장치로 전원 제어기가 사용될 경우, 클러스터 설정에서는 전원 제어기의 이름, 제어기의 IP 주소, 로그인, 암호를 지정합니다.
- ▶ 관리 리소스 — 클러스터 서비스를 생성하는데 필요한 리소스를 보여줍니다. 관리 리소스에는 장애 조치 도메인에 대한 정의, 리소스 (예: IP 주소), 서비스가 포함됩니다. 관리 리소스에서는 클러스터 서비스와 클러스터 서비스의 장애 조치 기능 모두를 지정합니다.

클러스터 설정은 시작시 설정을 불러오면 `/usr/share/cluster/cluster.rng`의 클러스터 스키마에

따라 자동으로 유효화됩니다. 또한 **ccs_config_validate** 명령을 사용하여 언제든지 클러스터 설정을 유효화할 수 있습니다.

주석 처리된 스키마는 **/usr/share/doc/cman-X.Y.ZZ/cluster_conf.html** (예: **/usr/share/doc/cman-3.0.12/cluster_conf.html**)에서 확인할 수 있습니다.

다음의 기본적 오류에 대한 설정 유효성 검사:

- ▶ XML 유효성 — 설정 파일이 유효한 XML 파일인지를 확인합니다.
- ▶ 설정 옵션 — 옵션 (XML 요소 및 속성)이 유효한지를 확인합니다.
- ▶ 옵션값 — 옵션에 유효한 데이터 (제한적)가 들어있는지 확인합니다.

1.4. 고가용성 서비스 관리

고가용성 서비스 관리에서는 고가용성 추가 기능에 있는 고가용성 클러스터 서비스를 생성하고 관리하는 기능을 제공합니다. 고가용성 추가 기능에 있는 고가용성 서비스 관리에 필요한 주요 구성요소인 **rgmanager**는 상용 어플리케이션에 필요한 **cold failover**를 실행합니다. 고가용성 추가 기능에서 어플리케이션은 고가용성 클러스터 서비스를 구축하기 위해 다른 클러스터 리소스로 설정되어 있습니다. 고가용성 클러스터 서비스는 클러스터 클라이언트에 장애를 일으키지 않고 하나의 클러스터 노드에서 다른 노드로 장애 조치될 수 있습니다. 클러스터 노드에 문제가 발생한 경우나 또는 클러스터 시스템 관리자가 다른 클러스터 노드로 서비스를 이전할 경우 클러스터 서비스 장애 조치가 실행될 수 있습니다. (예: 클러스터 노드의 정기적 중지와 같은 경우)

고가용성 서비스를 생성하려면 이를 클러스터 설정 파일에서 설정해야 합니다. 클러스터 서비스는 클러스터 리소스로 구성되어 있습니다. 클러스터 리소스에서는 클러스터 설정 파일에서 생성하고 관리할 블록을 만듭니다. — 예: IP 주소, 어플리케이션 초기화 스크립트, Red Hat GFS2 공유 파티션

클러스터 서비스를 장애조치 도메인과 연관시킬 수 있습니다. 장애조치 도메인은 클러스터 노드의 서브셋으로 특정 클러스터 서비스를 실행할 수 있습니다. ([그림 1.5. “장애조치 도메인” 참조](#))

알림

장애조치 도메인은 작동에 필요하지 않습니다.

클러스터 서비스는 데이터 무결성을 유지하기 위해 한번에 하나의 클러스터 노드에서만 실행될 수 있습니다. 장애조치 도메인에서 장애 조치 우선 순위를 지정할 수 있습니다. 지정된 장애 조치 우선 순위는 장애 조치 도메인에 있는 각각의 노드에 지정된 우선 순위로 구성되어 있습니다. 우선 순위로 장애 조치 순서가 결정됩니다 — 클러스터 서비스가 어떤 노드를 장애 조치할 지를 결정. 장애 조치 우선 순위를 지정하지 않았을 경우, 클러스터 서비스는 장애 조치 도메인에 있는 아무 노드에 장애 조치를 실행할 수 있습니다. 또한, 클러스터 서비스를 관련 장애 조치 도메인의 노드에서만 실행하도록 제한할 수 있습니다. (제한되지 않은 장애 조치 도메인과 연관될 경우, 사용 가능한 장애 조치 도메인이 없을 경우 클러스터 서비스는 아무 클러스터 노드에서 시작될 수 있습니다.)

[그림 1.5. “장애조치 도메인”](#)에서 장애 조치 도메인 1은 도메인 내에서 장애 조치되도록 제한 설정되어 있습니다; 따라서, 클러스터 서비스 X는 노드 A와 노드 B 사이에서 장애 조치를 실행할 수 있습니다. 장애 조치 도메인 2 또한 도메인 내에서 장애 조치되도록 제한되어 설정되어 있습니다; 이에 더하여 장애 조치 우선 순위도 설정되어 있습니다. 장애 조치 도메인 2의 우선 순위는 우선 순위 1로서 노드 C가, 우선 순위 2로서 노드 B가, 우선 순위 3으로서 노드 D가 설정되어 있습니다. 노드 C의 실행이 실패할 경우 클러스터 서비스 Y는 다음의 노드 B로 장애 조치를 실행합니다. 노드 B로 장애 조치를 실행할 수 없을 경우, 이는 노드 D로 장애 조치를 실행합니다. 장애 조치 도메인 3은 우선 순위와 제한 사항 없이 설정되어 있습니다. 클러스터 서비스 Z가 실행되고 있는 노드에 문제가 발생할 경우, 클러스터 서비스 Z는 장애 조치 도메인 3에 있는 노드 중 하나에서 장애 조치를 실행합니다. 사용 가능한 노드가 없을 경우, 클러스터 서비스 Z는 클러스터에 있는 아무 노

드에서 장애 조치를 실행할 수 있습니다.

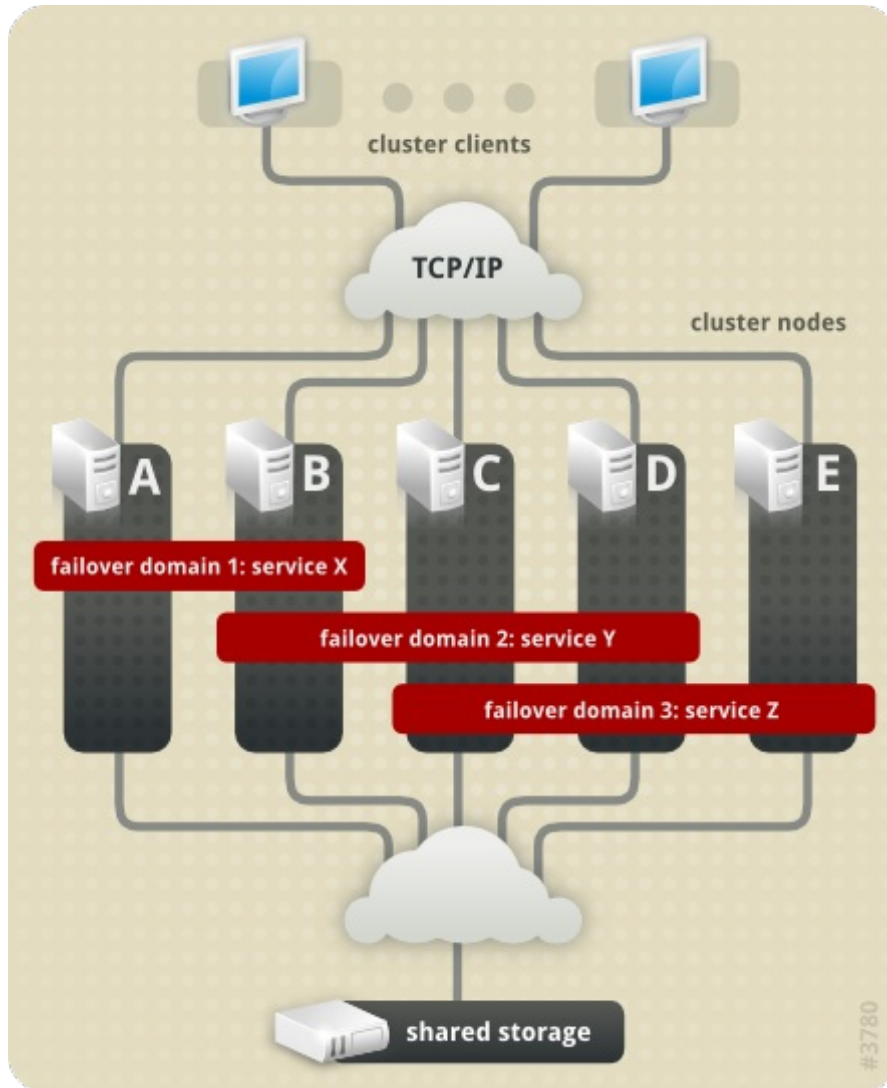


그림 1.5. 장애조치 도메인

[그림 1.6. "웹 서버 클러스터 서비스 예"](#)에서는 "content-webserver"라는 웹서버에서의 고가용성 클러스터 서비스 예를 보여줍니다. 이는 클러스터 노드 B에서 실행되고 있으며 노드 A, B, D로 구성된 장애 조치 도메인에 있습니다. 이에 더하여, 장애 조치 도메인에는 장애 조치 우선 순위가 설정되어 있어 노드 A이전에 노드 D가 장애 조치되며 장애 조치 도메인에 있는 노드만 장애 조치를 실행하도록 제한되어 있습니다. 클러스터 서비스는 다음과 같은 클러스터 리소스로 구성되어 있습니다:

- ▶ IP 주소 리소스 — IP 주소 10.10.10.201.
- ▶ "httpd-content"라는 어플리케이션 리소스 — 웹 서버 어플리케이션 init 스크립트 `/etc/init.d/httpd` (httpd 지정).
- ▶ 파일 시스템 리소스 — Red Hat GFS2는 "gfs2-content-webserver"라고 부름.

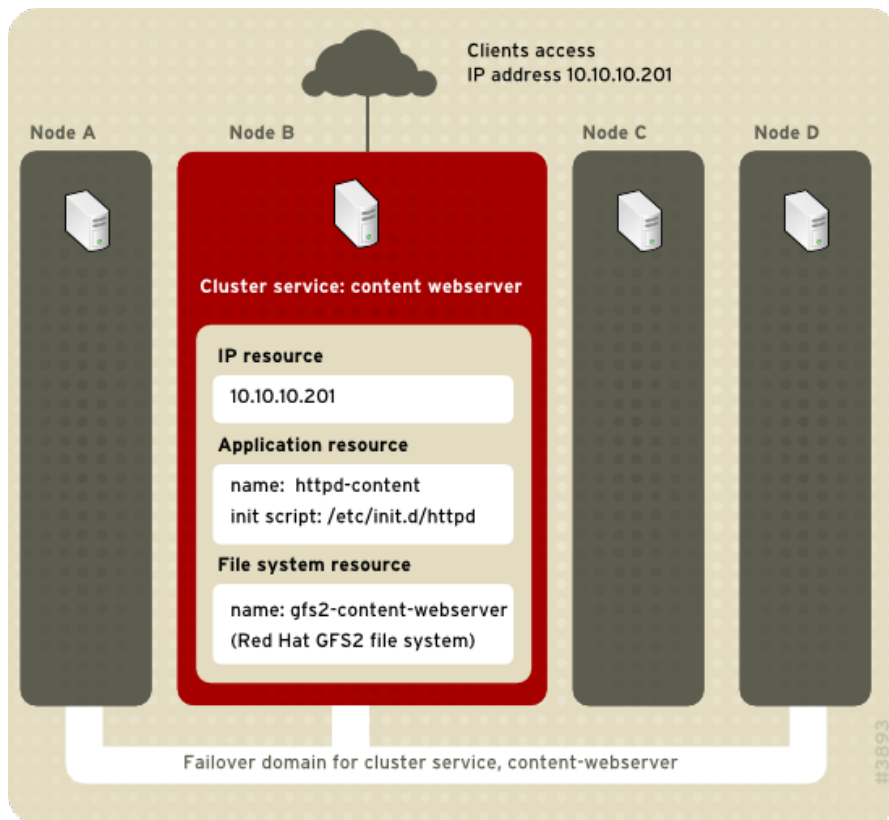


그림 1.6. 웹 서버 클러스터 서비스 예

클라이언트는 10.10.10.201 IP 주소를 통해 클러스터 서비스에 액세스하며, 웹서버 어플리케이션인 `httpd-content`와 상호 대화합니다. `httpd-content` 어플리케이션은 `gfs2-content-webserver` 파일 시스템을 사용합니다. 노드 B에 장애가 발생할 경우, `content-webserver` 클러스터 서비스는 노드 D로 장애 조치를 실행합니다. 노드 D가 사용 불가능하거나 또는 장애가 발생할 경우, 노드 A로 장애조치합니다. 클러스터 클라이언트에 명백한 장애가 없을 경우 장애 조치가 실행됩니다. 클러스터 서비스는 장애 조치 되기 전과 같은 IP 주소를 통해 다른 클러스터 노드에서 액세스될 수 있습니다.

1.5. 클러스터 관리 도구

Red Hat 고가용성 추가 기능 소프트웨어 관리는 클러스터 구성 요소 간의 관계를 지정하는 설정 도구를 사용하여 구성되어 있습니다. 다음의 클러스터 설정 도구는 Red Hat 고가용성 추가 기능과 함께 사용할 수 있습니다.

- ▶ **Conga** — 이는 Red Hat 고가용성 추가기능의 설치, 설정, 관리를 위한 통합적인 사용자 인터페이스입니다. **Conga**를 사용하여 고가용성 추가 기능을 설정 및 관리하는 방법에 관한 자세한 내용은 *고가용성 추가 기능 설정 및 관리 (Configuring and Managing the High Availability Add-On)*에서 참조하십시오.
- ▶ 명령행 도구 — 이는 Red Hat 고가용성 추가 기능 설정 및 관리를 위한 명령행 도구 모음입니다. 명령행 도구로 클러스터를 설정 및 관리하는 방법에 관한 내용은 *고가용성 추가 기능 설정 및 관리 (Configuring and Managing the High Availability Add-On)*에서 참조하십시오.

알림

`system-config-cluster` 명령은 RHEL 6에서 사용할 수 없습니다.

개정 내역

고침 0-3.400 Rebuild with publican 4.0.0	2013-10-31	Rüdiger Landmann
고침 0-3 Rebuild for Publican 3.0	2012-07-18	Anthony Towns
고침 1.0-0 초기 버전 릴리즈	Wed Nov 10 2010	Paul Kennedy