인터넷 웹 클러스터 시스템 기본 구성 방안

작성 날짜 : 2003년 3월 24일
글쓴이 : ㈜ 클루닉스 기술팀/팀장 서 진우

본 문서는 표준적인 인터넷 웹 클러스터 시스템 구성 모델에 대해 다루고 있습니다. 독립 시스템을 병렬 시스템으로 전환 시에는 현재 시스템 자원 사용량을 정확히 측정 후 그 규모를 정할 수 있습니다. 시스템 분산 시 유의해야 할 점은 독립 시스템에서 처리 하는 모든 서비스를 서비스 성격 별로 그룹화 시켜 놓고, 해당 서비스가 차지하는 시스템 자원 할당량에 따라서 Node(작업 서버)수를 정할 수 있습니다. 서비스 별로 Node가 그룹화 되어 있지 않으면, 이 후 사용자 증가에 의한 Node 추가 시 시스템을 재 구성 해야 하는 경우가 발생할 수 있습니다.
클러스터 구성이 서비스 별로 그룹화 되어져 있으면, 서비스 별로 부족한 Node 그룹에 Node 만 지속적으로 추가해주면 반 영구적으로 시스템을 유지해 나갈 수 있습니다.

** 부하 분산 시스템 구성 시 동일 시스템에 여러 서비스 그룹을

목차 :

1. 부하 분산 클러스터 표준 시스템 구성
2. 인터넷 웹 서버의 서비스 별 시스템 구성

1. 부하 분산 클러스터 표준 시스템 구성

클러스터는 크게 과학 계산 클러스터와 부하 분산 클러스터로 나누어 지며 네트워크 구성에 따라 NAT (Network Address Translation) 방식과 DR (Direct Route) 방식으로 나누어 집니다. 인터넷 웹 서버 클러스터 시스템은 부하 분산 클러스터에 해당되며, 그 구성으로는 크게 웹 서버군, 파일 서버군, DB 서버군으로 나눌 수 있습니다. 웹 서버군은 다시 LB 서버, 정적 웹 서버(html 형식), 동적 웹 서버(Cgi, php, jsp, perl, c 형식) 로 나눌 수 있습니다.

네트워크 구성은 클러스터 시스템 구성 내에서 데이터 보안 중요도에 따라 공인 망과 사설 망으로 분리 할 수 있습니다. 실질적인 서비스 요청을 처리하는 웹 서버 군은 공인망에 연결하며, 데이터가 저장되는 파일서버(NAS)와 DB 서버는 사설 망으로 구성하는 것이 바람직합니다.

1) LB 서버

LB 서버에서는 서비스 요청을 부하 분산 알고리즘에 따라 실제 작업 서버로 전달함으로 LB 서버가 제어하는 작업 서버의 수에 따라 LB 서버의 수를 결정할 수 있습니다.
클러스터 구성이 NAT 구성일 경우 한 작업 서버에서 소요되는 네트워크 대역폭이 10M 라 가정하고, LB의 NIC(네트워크 카드)가 100M 라 할 때 이론적으로 하나의 LB에 10 대 이상의 작업 노드가 연결되면, LB 서버에 네트워크 병목 현상이 일어 납니다. 이는 언제나 이론적인 계산일 뿐입니다. 서비스 별로 사용되는 네트워크 사용량이 틀리기 때문에 실제 LB에서 측정되는 네트워크 대역폭을 측정하고, LB서버의 NIC 가용 대역폭의 60%가 초과 할 시에는 LB서버를 증설하거나 LB의 NIC를 1G 급으로 전환하는 방법을 고려해야 합니다. 비용적인 부분을 절감하는 방법으로 LB에서 여러 개의 NIC를 추가하여 Static routing table로 네트워크 환경을 구성하여, 프로그램(html,php,jsp등..) 혹은 DNS서버에서 적절히 Network Class 를 분리 시키는 방법이 있습니다. 하지만 초기 사이트 개발 시 이를 고려 하지 않은 경우에는 엄청난 프로그램 코드를 수정해야 하는 경우가 발생할 수 있으니 상황에 맞게 처리 하면 됩니다.

2) 웹 서버

웹 서버에는 시스템 파일만을 저장하도록 하고, 모든 데이터 파일은 파일 서버에 보관하여, 웹 서버에서는 단지 웹 프로세스 처리 하는 방식으로 구성하는 것이 시스템 성능이나 보안 측면에서 효율적으로 운영할 수 있습니다. 웹 서버는 기본적으로 NIC 두 개 이상 설치 하여 하나는 공인 망으로 웹 서비스를 담당하고, 다른 하나는 사설 망으로 파일서버와 DB서버와의 통신만을 하게 함으로써 외부에서 바로 데이터에 접근 할 수 없도록 구성함으로 보안을 강화하고, 또한 외부 통신 네트워크 대역과 내부 데이터 전송 전용 네트워크 대역을 나눔으로 하여, 네트워크 성능을 향상 시킬 수 있습니다.

3) 파일 서버

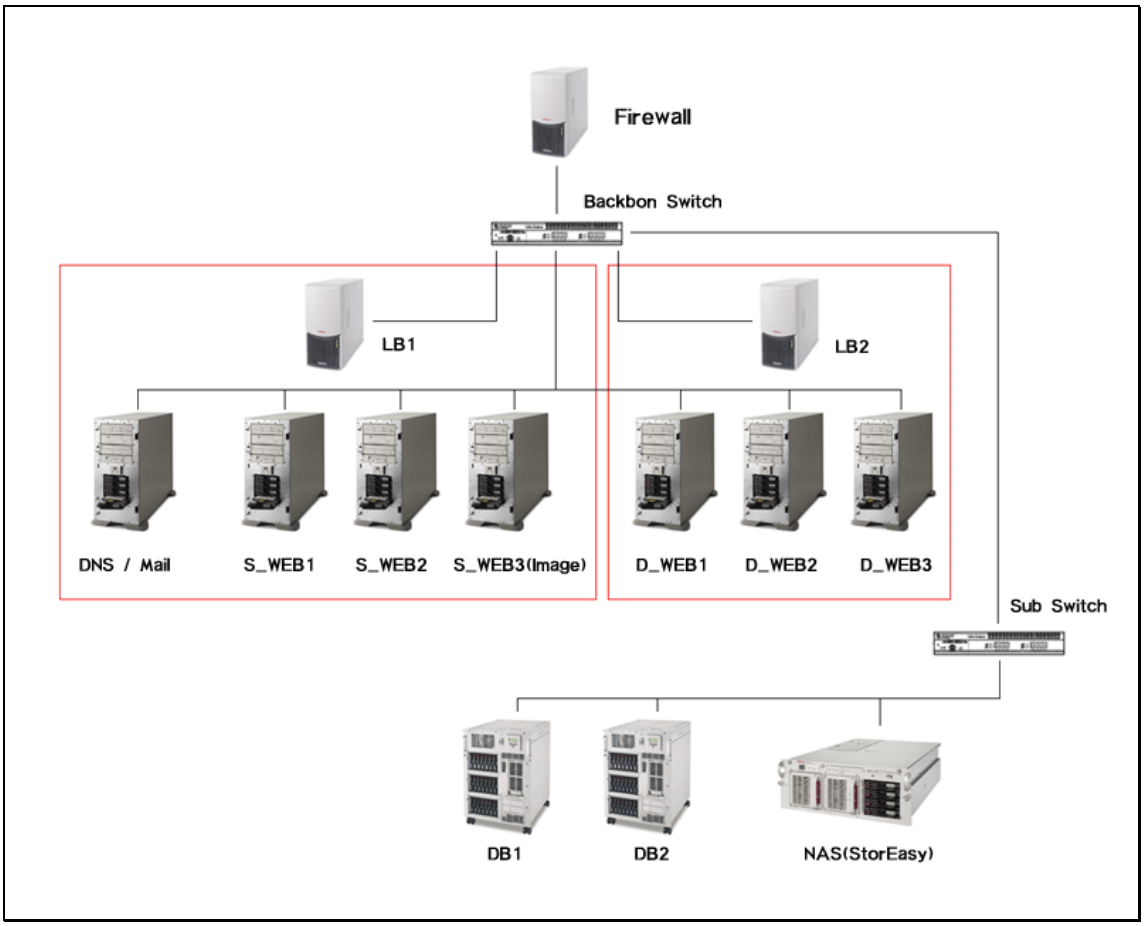
파일 서버 구성은 사이트 특성에 맞게 Raid level 을 정하고, 두 개 이상의 NIC를 설치하여 웹 서버 호스트 별로 다른 네트워크 인터페이스를 이용할 수 있도록 하는 것이 바람직합니다.

4) DB 서버

DB서버는 초기 프로그램 개발 시에 데이터 스키마를 어떻게 구성하는 가에 따라 크게

성능 차이가 납니다. 모든 프로그램 상의 DB 내용을 하나의 DB 파일에 여러 개의 테이블로 나누어 개발하게 되면 운영 시 성능이나 시스템 확장 시 여러 가지 문제가 발생할 수 있습니다. 프로그램의 종류에 따라 데이터베이스 파일을 나누어서 DB를 구성하는 것이 효율적입니다.

2. 인터넷 웹 서버의 서비스 별 시스템 구성



위 그림은 국내 유명 경매 사이트의 클러스터 구축 시스템 구성도 입니다.
앞에서 소개한 웹 서버 군을 서비스 별로 다시 분리하면 DNS, Mail. Web, FTP, DB, File 서비스 등으로 나눌 수 있습니다.

Web 서비스도 그 성격에 따라서 정적인 웹 서비스(일반 html 페이지), 와 동적인 웹 서

비스 (WAS) 로 나누어 지고, 여기서 정적인 웹 서비스는 text 기반과 image 기반으로 세분화 되어집니다.

위 구성도를 보면 먼저 Firewall 하단에 부하 분산 시스템이 구성되어져 있습니다.
LB1 서버에서는 DNS 서버와 메일 서버, 그리고 정적인 웹 서버(S_WEB)를 제어하고, 다른 LB2 서버에서는 WAS 서버 역할을 하는 동적인 웹 서버(D_WEB) 로 구성되어 집니다.

정적인 웹 서버 중 S_WEB3은 이미지 전용 서버로 역할이 나누어져 있는데, 이는 특별히 이미지를 많이 사용하는 사이트에서는 이미지 로딩으로 인해 네트워크 손실을 막기 위해 추가 구성 하는 방식입니다.

Backbone Switch 하단에 있는 웹 서버 군은 공인 IP와 사설 IP 두 개의 네트워크 대역을 가지는데, 사설 IP는 Sub Switch의 DB서버와 NAS 서버와의 직접 통신에 이용되어집니다.

일반 데이터 자료는 NAS 서버에만 존재하면 되는데, 이를 구현하는 방법으로 주로 NFS 를 많이 이용하고 있습니다.

이와 같이 분산 시스템에서는 DNS에서 서비스 별로 적절한 호스트를 나누어 주고, 프로그램 상에서 URL 절대경로 등을 사용함으로 실제 서비스 상에서는 하나의 대용량 메인 프레임 서버와 같은 성능을 나타낼 수 있습니다. (경우에 따라서는 더 나은 성능이 나타납니다. -> 서비스 별로 여러 개의 네트워크 대역을 나누기 때문에 시스템의 네트워크 인터페이스 자체의 네트워크 제한에서 오는 손실을 상당 수 방지할 수 있습니다.)

위 구성은 서비스 별로 시스템을 분산 시켜 클러스터 시키는 일반적인 방식입니다. 클러터 관리 서버, SMS, NMS, IDS 서버 등을 추가 하여, 이 보다 더 세부적으로 분산 시킬 수도 있고, 위 구성에서 나누어진 서비스들을 몇 개로 통합하여 더 단순한 구성을 만들 수도 있습니다.

앞에서 언급한 바와 같이 단독 시스템에서 분산 시스템으로 시스템을 재 구성할 때는 현재 시스템의 서비스 별 자원 할당량을 파악해야 하고, 적절히 서비스를 그룹화 함으로 해서 이 후 일부 서비스의 성능 저하 시 해당 서비스에 Node 만 병렬적으로

추가 함으로 해결할 수 있고, 새로운 서비스를 Open 시 에도 새로운 서비스 그룹을
만들어 LB에 서비스 그룹 추가함으로, 기존 시스템 구성에 쉽게 적용할 수 있어야 합니다.
그리고 일부 서비스가 중지 되더라도 전체 서비스 중지가 되지 않도록 구성해야 합니다.