

# 로드 밸런싱

## 서버 가용성 개선을 위한 다기능 솔루션

기업들이 자체 웹 사이트와 기타 인터넷 통신을 확대하고 애플리케이션과 데이터를 전사적으로 분산함에 따라, 네트워크로 연결된 서버에 대한 로드 밸런싱 기술은 그 중요성을 더해가고 있습니다. Cisco LocalDirector는 이제 첨단 로드 밸런싱 기술, 예측 가능한 확장성과 고가용성, 서버 관리 및 보안을 위한 기능들을 이용하여 로컬 서버 간에 트래픽을 분산시키기 위한 시장을 선도해 나가고 있습니다.

### 로드 밸런싱 기술의 역사

Cisco LocalDirector는 1996년 7월에 선보인 업계 최초의 상업용 IP 서버 로드 밸런싱 제품이었습니다. LocalDirector는 압도적으로 좋은 반응을 얻었고 시장에 출시된 이래 점유율 1위를 유지해 왔습니다.

LocalDirector가 처음 발표되었을 때 웹 환경에서 DNS(Domain Name Service)의 “라운드 로빈(round-robin)” 로드 밸런싱 방식을 대체하는 솔루션으로 자리매김 하였습니다. DNS는 라운드 로빈이 없으면 호스트 이름을 IP 주소 하나에 일반적으로 매핑합니다. DNS는 라운드 로빈이 있으면 몇 개의 IP 주소 목록을 임의로 순환시켜서, 주소들 중 하나를 URL(Uniform Resource Locator)에 대한 DNS 질의에 매핑시킵니다. 더 많은 서버 용량이 필요하면 관리자는 IP 주소를 순환 목록에 추가하고 서버를 서버 팜에 추가할 수 있습니다. LocalDirector와 마찬가지로 DNS 라운드 로빈 방식에 의한 서버 확장은 각 서버에 미러된 데이터가 있다는 것을 전제로 합니다.

로드 밸런싱을 위한 DNS 라운드 로빈 방식은 여러 대의 서버로 구성된 서버 팜 시스템에서 몇 가지 해결하기 어려운 문제를 수반합니다. 첫 번째 문제는 순환으로 인한 시스템 편향(system bias) 문제입니다. 즉, 개별 서버들 간에 불평등하고, 매우 가변적이며, 예기치 못한 로드 분산이 이루어지는 것입니다. 시스템 편향으로 인하여 서버 시스템의 잠재적 총 용량이 낮아지기 때문에 기업들은 서버 용량에 필요 이상의 투자를 해야 합니다.

DNS 라운드 로빈 방식은 TCP 연결, 서버 또는 애플리케이션의 상태를 전혀 모르기 때문에 가용성 문제를 제기합니다. 한 서버가 충돌을 일으켜도 DNS 라운드 로빈은 계속해서 출동이 발생한 서버에 클라이언트 요청을 전송하게 되고

클라이언트는 “서버를 사용할 수 없습니다”라는 메시지를 받게 됩니다. 관리자가 설정을 수동으로 조정하여 충돌을 일으킨 서버(또는 다른 서버)를 DNS 라운드 로빈에서 제거하면 DNS는 자체 IP 주소에 근거하여 제거된 서버에 클라이언트를 계속해서 지정하기도 합니다.

캐시된 정보를 사용한 여러 서버로의 DNS 라운드 로빈 액세스도 문제가 있습니다. 리턴던시를 최소화하고 효율성을 극대화하려는 시도로 DNS는 이미 검색한 데이터를 “기억”하게 하는 캐싱 메커니즘을 사용합니다. 특정 IP 매핑이 순환 목록에서 제거되었다고 일부 캐시는 계속해서 그 정보를 보유할 수 있습니다. 이러한 캐시로는 완전한 웹 페이지, 데이터셋 또는 애플리케이션을 클라이언트에 전달하는 데 필요한 나머지 정보를 찾기 위한 서버에 액세스할 수 없습니다.

### Cisco LocalDirector: 로드 밸런싱 이상의 능력

Cisco LocalDirector와 기타 로드 밸런싱 기술들은 DNS 라운드 로빈과 관련된 문제를 해결했을 뿐 아니라, 멀티 서버 환경을 관리하기 위한 더욱 편리한 방법도 제공합니다.

네트워킹 및 컴퓨팅 관련 간행물이나 잡지에서는 LocalDirector와 유사한 기능을 가진 네트워킹 장비를 “로드 밸런서(load balancer)”라고 명명합니다. 여러모로 보아, 로드 밸런서란 이름은 LocalDirector에게 부적절합니다. 로드 밸런서는 트래픽 로드를 여러 서버에 균등하게 분산시키는 것이 주 기능인 반면, 고객들이 LocalDirector를 구매하고 사용하는 이유는 로드 밸런싱 기능 이외에 LocalDirector는 확장성, 고가용성, 서버 연결 관리 및 서버 보안을 위한 기능을 제공하기 때문입니다.

### 서버 팜 확장

네트워크 관리자는 두 가지 접근 방식 중 하나를 선택하여 서버 팜 시스템을 확장할 수 있습니다. 첫 번째 접근 방식은 팜에 있는 개별 서버의 크기와 처리 능력을 지속적으로 업그레이드하는 것입니다. 두 번째 접근 방식은 용량이 필요할 때마다 서버를 점차적으로 추가하는 것입니다. 두 가지 방법 모두 궁극적으로 서버 시스템 용량을 증대시키지만 여기에서 두 가지 방법의 장단점에 대해 논하지는 않습니다.

대부분의 경우 관리자는 시스템에 더 많은 서버를 추가해서 점증적인 용량 증대를 허용하는 확장 전략을 구현해야 합니다. 용량을 추가해야 하는 이유는 예상치 못한 엄청난 서버 트래픽 증가, 서버 리던던시를 위한 내부 요건, 고가 서버로 완전 업그레이드를 단행할 수 없는 예산상의 제약 때문입니다.

일단 멀티 서버 환경이 구성되면 이용 가능한 용량의 활용을 최적화하기 위해 트래픽 로드를 어떻게 가장 효과적으로 분산시킬 것인가가 주요 관리 문제가 됩니다. 그 대답은 간단해 보일 수도 있습니다. 즉, CPU 활용과 같은 몇 가지 주요 변수만 모니터링하는 것입니다. 실제로 시스코의 모델들은 서버 시스템 용량을 최적화할 때 세 가지 변수가 고려되어야 한다는 것을 보여주고 있지만, 이 변수들은 모니터링하기가 매우 어렵습니다. 여기서 세 가지 변수란 네트워크 대역폭, 서버 성능(애플리케이션 성능 포함), 작업 크기입니다.

시스템 관리자의 목표는 네트워크 대역폭과 서버 성능이 일치되도록 하거나 동기화되도록 하는 것입니다. 이 모델은 성능 영향의 근본 원인을 파악하는 데 도움을 주기 때문에, 관리자는 부적절한 네트워크 대역폭 때문에 성능 병목 현상이 초래될 때 서버 성능을 늘리는 데 드는 비용을 피할 수 있습니다. 이와 반대로, 이 모델은 서버가 병목 현상을 초래할 때 네트워크가 고가의 대역폭 업그레이드를 피하는 데 도움을 주기도 합니다. 대역폭이 서버 용량보다 상대적으로 비싸기 때문에 네트워크에서 사용 가능한 대역폭을 처리할 상당한 용량을 가진 서버 시스템을 모색하는 것이 일반적입니다.

용량 모델에서 고려해야 할 마지막 요인은 클라이언트가 서버로부터 요청하는 평균 작업 크기입니다. 작업 크기는 트래픽 로드와 서버 시스템의 용량이 큐잉 이론과 비교하여 분석되어야 하기 때문에 중요합니다. 클라이언트가 일반적으로 작은 텍스트 파일들을 요청하면 서버 시스템은 클라이언트가 복잡한 데이터베이스 질의 또는 대형 그래픽 파일을 요청할 때보다 많은 작업을 처리할 수 있습니다.

현재의 로드 밸런싱 기술은 로드를 여러 서버들 사이에 최적화하기 위해 대역폭, 서버 성능 및 작업 크기의 변수를 고려하지 않습니다. 그러나 이 기술은 관리자가 서버 시스템의 전체 용량을 점증적으로 확장할 수 있게 해줍니다. 오늘날의 로드 밸런싱 기술을 이용하여 관리자는 각 서버에 대한 TCP 연결의 수를 제어할 수 있으며, 따라서 확장성을 예측할 수가 있습니다. 관리자는 실제 트래픽 수요를 만족할 정확한 용량을 시험하기 위해 서버 하나에 TCP 연결을 단계적으로 추가할 수 있습니다. 서버가 더욱 느려지고 충돌이 많아지면서 서버의 동작이 과부하 상태를 나타내면 용량을 더 추가할 수 있습니다. 로드 밸런싱 기술의 예측성을 통해 관리자는 서버 용량에 대한 더 나은 계획을 세울 수 있고 서버 팜 시스템의 성장을 더 효과적으로 관리할 수 있습니다.

## 고가용성

서버 문제로 인하여 주요 ERP 애플리케이션 액세스에 문제가 있을 경우, 기업은 분당 5,000달러에서 20,000달러의 손실을 입을 수 있습니다. 고객들이 수익이 창출되는 웹 사이트에 액세스하지 못해 발생하는 비용은 이 액수를 20~30배 쉽게 초과할 수 있습니다. 이러한 비용은 회사의 수익성에 영향을 끼칠 뿐 아니라, 네트워크 관리자의 급여에도 영향을 줄 수 있습니다. 네트워크 및 서버 동작시간(uptime) 측정치에 따라 네트워크 관리자에게 보수를 지급하는 관행이 증가 추세를 보이고 있기 때문입니다.

로드 밸런싱, 특히 Cisco LocalDirector 기술은 핵심적인 웹, 데이터베이스 및 애플리케이션 서버의 고가용성을 보장하는 탁월한 솔루션입니다. LocalDirector는 관리자가 리던던시를 통해 서버와 애플리케이션의 가용성을 증대시키는 네트워크 및 서버 시스템 아키텍처를 설계할 수 있도록 함으로써 서버 시스템의 동작시간을 개선합니다.

LocalDirector는 여느 TCP 기반 서비스 또는 애플리케이션과도 작동하는 투명한 장치로서, 서버에 소프트웨어를 특별히 설치할 필요가 없습니다. 다른 고가용성 기술은 상이한 서버 환경에 적용되기 위해 애플리케이션 소프트웨어를 특별히 이식해야 하거나 새로 작성해야 하는 것을 감안해 보면, 이러한 투명성은 이 제품이 성공한 주된 이유라고 할 수 있습니다. 클러스터링 기술은 서버 특정 소프트웨어를 요구하기 때문에 서서히 그러나 널리 받아들여진 잠재적인 고가용성 솔루션의 한 예입니다.

LocalDirector는 서버 및 애플리케이션 가용성과 LocalDirector 가용성이라는 가용성 솔루션의 두 가지 컴포넌트를 제공합니다. LocalDirector는 TCP 연결 상태를 모니터링함으로써 서버 및 애플리케이션의 가용성을 결정합니다. 특정 서버를 이용할 수 없으면 LocalDirector는 트래픽을 다른 서버로 투명하게 지정합니다. 특정 서버가 다시 이용 가능한 상태가 되면 LocalDirector는 이 서버로 트래픽 지정을 재개합니다.

LocalDirector는 핫 스탠바이, 장애 복구(failover) 메커니즘이 내장되어 있습니다. 특정 LocalDirector 장치가 장애를 일으키면, 다른 장치가 로드 밸런싱 작업을 인계받을 수 있습니다. Telnet과 같이 시간이 길고 연결 지향적인 애플리케이션의 경우, LocalDirector 장치 간 장애 복구(failover)는 상태 보존형(stateful)이며, 클라이언트가 서버에 다시 로그인할 필요가 없습니다. 서버 시스템을 위한 추가적인 리던던시는 라우터에 Cisco HSRP(Hot Standby Routing Protocol)를 구현하여 구성할 수 있습니다.

대부분의 관리자는 먼저 리턴던트 서버, LocalDirector 시스템, 기타 네트워킹 장비를 모든 기능이 갖추어진 단일 로컬 사이트에서 사용함으로써 가용성 문제를 해결하기 시작합니다. 다른 위치에 똑같은 서버 시스템을 구축하면 가용성을 더욱 높일 수 있습니다. 이 설계에서 Cisco DistributedDirector는 Cisco LocalDirector 장치들이 내부적으로 관리하는 여러 서버 사이트 간에 트래픽 로드를 밸런싱합니다. 어떤 이유로든 서버 시스템 중 하나가 장애를 일으키면 다른 위치에 있는 동일한 서버 시스템이 곧바로 클라이언트 요청을 받아 처리합니다.

### 서버 연결 관리

LocalDirector는 클라이언트와 서버 간의 모든 TCP 연결을 모니터링하고 추적하는 상태 보존형(stateful) 장치입니다. 이 모니터링 기능을 통해 LocalDirector는 로드 밸런싱의 가변성을 줄이고, 장애를 일으킨 서버를 식별할 수 있으며, 관리자는 서버 팜을 더 잘 관리할 수 있습니다. 일부 산업 분석가는 서버 접속 관리가 로드 밸런싱 기술을 구현하는 가장 중요한 이유라고 주장합니다.

Cisco LocalDirector는 서버 관리자가 서버를 쉽게 오프라인하여 애플리케이션을 업그레이드한 다음, 서버가 다시 서비스를 재개할 수 있게 하는 최초의 효과적인 방법을 제공했습니다. 관리자는 또한 각 서버마다 가장 많은 수의 TCP 연결을 설정할 수 있습니다. 예를 들어, 관리자는 특정 애플리케이션이 200개의 동시 접속을 처리하면 충돌을 일으킬 수 있다는 사실을 알고 있을 것입니다. 또 다른 예로, 어떤 회사는 특정 애플리케이션에 대해 라이선스가 제한되어 있을 수 있으며 LocalDirector는 제한이 초과되지 않는다는 것을 보장할 수 있습니다.

RVR(Real-to-Virtual-to-Real) 통신은 서버 연결 관리를 위한 또 다른 LocalDirector 기능입니다. RVR로써 실제 서버는 가상 IP 주소를 통해 실제 서버 그룹에 액세스할 수 있습니다. 전형적인 RVR 애플리케이션은 각각 두 개의 웹 서버와 데이터베이스 서버로 구성된 서버 팜입니다. 한쪽 웹 서버로 들어간 요청은 LocalDirector에 의해 밸런싱이 이루어지는 데이터베이스 중 하나에서 데이터베이스 조회가 필요할 수 있을 것입니다. LocalDirector 장치는 두 개의 데이터베이스가 가상 주소를 통해 액세스되고 로드 밸런싱되도록 합니다.

또 다른 종류의 서버 연결 관리는 LocalDirector 장치가 가상 IP 주소에 액세스하는 발신 IP 주소에 따라 서버에 트래픽을 지정할 수 있는 기능입니다. 예를 들어, 매우 중요한 고객이 보낸 요청은 시스템 내 다른 서버보다 더 빠르고 더 강력한 특정 서버로 지정될 수 있습니다. 이러한 유연성으로 서버 연결을 관리함으로써, LocalDirector는 네트워크에서 QoS를 위한 기능과 비슷한 기능들을 제공합니다.

### 보안

Cisco LocalDirector는 또한 견고한 서버 보안 시스템을 구현하기 위한 기능도 제공합니다. LocalDirector 자체가 완전한 기능을 갖춘 방화벽은 아니지만, LocalDirector의 보안 기능은 여러 애플리케이션에 적합할 수 있습니다. 일반적으로 서버는 보안 기능을 갖추고 있지 않기 때문에 LocalDirector는 허가되지 않은 액세스에 대해 일부 꼭 필요한 보호 기능만 제공합니다. 여러 가지 보안 방화벽으로 보호되는 환경에서는 관리자가 LocalDirector의 보안 기능을 사용함으로써 하나 이상의 방화벽을 철회할 수도 있을 것입니다.

LocalDirector의 특정 보안 기능들은 발신 IP 주소와 포트에 따라 액세스 트래픽을 필터링합니다. LocalDirector 장치는 특정 Class C 주소로부터 들어오는 트래픽을 불허하거나, 웹 트래픽에만 서버 액세스를 허용하는 경우와 같은 일반 정책에 따라 구성될 수 있습니다. LocalDirector는 또한 특정 포트를 안전하게 보호할 수 있는데, 이것은 트래픽이 실제 서버 간을 중개할 수 없다는 것을 의미합니다. LocalDirector의 NAT(Network Address Translation) 기능은 인터넷에 연결될 때 미등록 IP 주소가 외부 공격으로부터 서버를 보호하도록 합니다. 또한 LocalDirector를 사용하여 네트워크 관리자는 보호 모드로 바뀌는 무응답 SYN의 수를 설정할 수 있어 SYN 공격으로부터 서버를 보호할 수 있습니다.

### 요약

일반적인 로드 밸런싱 솔루션, 특히 Cisco LocalDirector는 서버 팜 환경에 네 가지 근본적인 이점을 제공하는 성공적인 솔루션입니다. Cisco LocalDirector의 네 가지 이점은 다음과 같습니다.

1. 트래픽 로드의 가변성을 관리, 확장 및 감소시킬 수 있는 능력
2. 서버 트래픽 관리를 위한 저가, 쉬운 구현, 고가용성 전략
3. 클라이언트와 서버 간 연결을 지능적으로 관리할 수 있는 능력
4. 서버의 데이터와 애플리케이션을 보호하기 위한 통합되고 효과적인 보안 시스템



www.cisco.com/kr

2002-12-15

■ Gold 파트너	• (주)데이콤아이엔 02-6747-4700	• 한국아이비엘(주) 02-3781-7800	• 쌍용정보통신(주) 02-2262-8114
	• (주)데이타크레프트코리아 02-6256-7000	• (주)콕텍시스템 02-3289-0114	• 에스넷시스템(주) 02-3469-2400
	• (주)인네트 02-3451-5300	• (주)인성정보 02-3400-7000	• 현대정보기술 02-2129-4111
	• (주)링네트 02-6675-1216	• 한국후지쯔(주) 02-3787-6000	
■ Silver 파트너	• 한국휴렛팩커드(주) 02-2199-0114	• 케이디씨정보통신(주) 02-3459-0500	• 대우정보시스템 02-3708-8642
	• (주)시스폴 02-6009-6009	• 한국유니시스(주) 02-768-1114, 1432	• 한국NCR 02-3279-4423
■ LocalSI 파트너	• (주)IG씨엔에스 02-6276-2821	• 포스메이타주식회사 031-779-2114	• 이스텔시스템즈(주) 031-467-7079
	• SK씨엔씨(주) 02-2196-7114/8114		
■ Global 파트너	• 이퀼트코리아 02-3782-2600		
■ Local 디스트리뷰터	• (주)소프트뱅크코리아 02-2187-0114	• (주)인큐브테크 02-3497-9303	• (주)아이넷뱅크 02-3400-7486
■ IPT 파트너	• 청호정보통신 02-3498-3114	• IG기공 02-2630-5156	
■ WLAN 전문 파트너	• (주)에어키 02-541-1557	• (주)텔레트론NC 02-2105-2300	
■ Security 전문 파트너	• 코코넷 02-6007-0133	• TISS 051-743-5940	
■ NMS 전문 파트너	• (주)넷브레인 02-573-7799		