

이더넷, 허브, 스위치 및 발전하는 공장 네트워크

개요

규모에 관계 없이 모든 공장 자동화 네트워크에는 확장 가능하고 안전한 인프라를 제공하는 인텔리전트 네트워크가 필요합니다. 이러한 기반은 고 가용성, QoS 및 네트워크 보안 기능을 제공하는 인텔리전트 이더넷 스위치를 사용하여 구현해야 합니다. 허브나 비관리형(unmanaged) 스위치는 현대의 공장 네트워크에 필수적인 실시간 애플리케이션들을 지원할 수 없습니다.

배경

이더넷은 멀티드롭 배선 방식(공유 매체라고도 부름)과 매우 유사한 복수 장치 연결 네트워크 방식으로 고안되었습니다. 초기에 구현된 이더넷들은 여러 네트워크 장치들을 하나의 케이블을 통해 하나의 공통 백본에 연결했습니다. 이러한 물리적 배치 특성 때문에, 여러 장치들이 데이터를 동시에 전송할 때에 공유 매체 내에서 충돌이 발생할 수 있습니다. 여러 개의 전송기를 수용하기 위하여 CSMA/CD(carrier sense multiple access collision detect) 방식이 고안되었습니다. CSMA/CD를 사용하는 각각의 네트워크 인터페이스는 전송을 시작하기 전에 유휴 기간(idle period)을 찾습니다. 데이터가 전송된 후에는 인터페이스가 다른 전송 장비들과의 충돌 여부를 탐지합니다. 만약 충돌이 감지되면 네트워크 인터페이스는 데이터를 재전송하기 전에 임의의 시간 동안 기다립니다.

이러한 임의의 백오프 기간(backoff period) 때문에 초기의 이더넷 시스템은 확실성이 결여된(non-deterministic) 것으로 간주되었고 초기 공장 네트워크에는 사용되지 않았습니다. 공장 네트워크 관리자들은 확실한 실시간 데이터 연결을 확보하기 위하여 다른 기술들을 사용하기로 결정했습니다.

허브

허브는 스타 토폴로지(star topology)에서 다수의 장치를 하나의 중앙 공통 포인트에 연결할 수 있는 저렴한 방법으로서 고안되었습니다. 이 방식은 하나의 케이블에 복수의 호스트를 연결하는 데서 발생하는 많은 문제를 해소하였습니다. 허브는 단순한 멀티포트 중계기로 사용하며, 모든 전송은 허브에 연결된 모든 호스트가 다 인식하도록 되어 있습니다. 즉, 모든 포트들 간의 트래픽 흐름은 병렬적으로 이루어집니다. 따라서, 허브 기반의 네트워크에는 아직도 데이터 충돌이 일어나고 확실성이 보장되지 않습니다.

비관리형(unmanaged) 스위치

이더넷 스위치는 복수의 장치를 하나의 공통 네트워크에 연결하는 저렴한 방법을 제공한다는 면에서는 허브와 흡사한 기능을 합니다. 그러나 모든 포트를 하나의 공통 풀에 연결하는 대신에, 이더넷 스위치는 포트 테이블과 각 단말 장치에 해당하는 MAC(Media Access Control) 주소 테이블을 구성하여 사용합니다. 그런 다음에 트래픽은 오직 적정 포트로만 전송됩니다. 아울러, 이더넷 스위치는 일반적으로 모든 포트들의 속도를 합친 것보다 더 빠른 내부 백본을 가지고 있어서 충돌을 없애줍니다. 업링크 포트가 적체되지 않는 한 충돌은 발생하지 않고 패킷도 상실되지 않습니다.

이더넷 스위치 중 일부는 관리 기능이 없는데, 이는 구성을 변경할 수 없고 작동 상태를 모니터링할 수 없다는 것을 의미합니다. 이 스위치에는 고급 기능을 활성화할 수 있는 장치가 없습니다. 이들 스위치의 단말 장치들은 하나의 네트워크 영역이나 LAN으로 그룹을 형성합니다.

공장 네트워크에서는 (생산자에서 소비자에게, 또는 출판사에서 구독자들에게 배포하는 경우와 같은) 1 대 다수의 배포 모델을 기반으로 멀티캐스트 패키징을 자주 사용하므로, 관리 기능이 없는 스위치는 본질적으로 허브와 같은 기능을 합니다. 멀티캐스트 트래픽은 비관리형 스위치의 모든 중단 스테이션 포트에 물리게 되므로, 단말 장치는 자신들에게 보낸 것이 아닌 다른 트래픽 때문에 정체됩니다.

인텔리전트의 관리형 이더넷 스위치

인텔리전트 이더넷 스위치는 공장 자동화를 위한 다수의 고급 기능을 제공합니다. 첫째, 사용자는 장치들을 논리적 업무 그룹으로 세분화하기 위한 가상 LAN(VLAN)을 설정할 수 있습니다. VLAN은 단말 장치들이 설사 다른 장소에 위치하고 있더라도 동일 그룹(예, 동일 서버 넷)으로 분류하여 묶을 수 있습니다. 따라서, 하나의 빌딩 내에 있는 기계 제어 장치들은 다른 장치 내에 있는 기계 인터페이스와 함께 하나의 그룹으로 묶어서 마치 실제로 바로 옆에 있는 것처럼 취급할 수 있습니다.

인텔리전트 이더넷 스위치의 두번째 주된 이점은 멀티캐스트 트래픽을 관리하는 능력입니다. 트래픽을 모든 사용자들에게 한꺼번에 송출하는 대신에, Internet Group Management Protocol(IGMP)을 사용하여 트래픽을 원하는 수신인에게만 송출합니다. 일부 패킷 라인 카드와 다중 I/O 장치들도 수신 패킷을 관리하는 제한된 능력이 있으나, 인텔리전트 이더넷 스위치는 IGMP를 사용하여 원치 않는 트래픽으로부터 이들 장치들을 보호해줍니다.

세 번째 주된 이점은 QoS와 대기열 관리 기능입니다. 인텔리전트 스위치는 시간에 민감한 데이터에 우선 순위를 배정하여 낮은 순위의 데이터보다 그 트래픽을 우선 처리합니다. 이 기능으로 네트워크가 적체되어 있는 경우에도 우선 순위가 높은 트래픽은 언제나 네트워크에서 이동할 수 있습니다. QoS와 대기열 관리 기능이 없다면 우선 순위가 높은 트래픽도 적체 기간에는 지연되거나 탈락할 수 있습

니다.

인텔리전트 이더넷 스위치는 801.q 트렁크 인터페이스를 설정할 수 있습니다. 이 트렁크 인터페이스를 통하여 트래픽은 해당 단말 장치가 속해 있는 특정 VLAN과 특정 데이터 스트림에 대한 QoS 우선 순위를 표시하기 위하여 태그를 표시합니다. 트렁크 인터페이스를 설정할 수 있는 능력이 없다면 QoS 값에 따라서 표시하거나 통과시키거나 해당 데이터 스트림의 발신 VLAN을 식별할 방법이 없게 됩니다.

마지막으로, 인텔리전트 이더넷 스위치는 802.1x, 포트 보안, MAC 주소 통지, Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) 인터페이스 추적 등 많은 프로토콜을 통하여 네트워크 보안을 확보해 주는 메커니즘을 제공합니다. 모든 기능은 생산 현장의 구체적 요구에 맞게 미리 구성하고 조정됩니다. 일부 트래픽 패턴은 ACL(access control lists)을 사용하여 특정 포트로 보낼 수 있으므로 네트워크 침입자들이 중요한 정보에 접속하는 것을 방지합니다. 이와 같이 인텔리전트 이더넷 스위치는 동일한 ACL과 일부 QoS 기능을 사용하여 침입자에 의한 네트워크 적체를 방지할 수 있습니다.

결론

공장 네트워크 관리자들은 전체 네트워크 구축 전략의 일부로 이더넷을 설치하기 시작하였으므로 이더넷이 어떻게 발전해 왔는가를 이해하는 것이 중요합니다. 마찬가지로, 허브, 관리 기능이 없는 스위치 및 관리 기능이 있는 인텔리전트 스위치 간의 차이를 이해하는 것이 중요합니다. 오직 인텔리전트 스위치들만이 견고하고 관리 가능한 네트워크를 설치하는 데 필요한 기능을 제공합니다. 인텔리전트 이더넷 스위치는 간단한 그래픽 인터페이스 도구, 표준 PC 브라우저, HP Openview 또는 CiscoWorks와 같은 네트워크 관리 도구를 사용하여 쉽게 설치할 수 있습니다.



www.cisco.com/kr

2003-07-30

■ Gold 파트너	<ul style="list-style-type: none"> • (주)데이콤아이엔 02-6250-4700 • 한국아이비엠(주) 02-3781-7800 • 에스넷시스템(주) 02-3469-2400 • 한국후지쯔(주) 02-3787-6000 	<ul style="list-style-type: none"> • (주)데이터크레프트코리아 02-6256-7000 • (주)콤텍시스템 02-3289-0114 • 현대정보기술 02-2129-4111 • 한국휴렛팩커드(주) 02-2199-0114 	<ul style="list-style-type: none"> • (주)인네트 02-3451-5300 • 쌍용정보통신(주) 02-2262-8114 • (주)링네트 02-6675-1216 • 케이디씨정보통신(주) 02-3459-0500
■ Silver 파트너	<ul style="list-style-type: none"> • (주)시스폴 02-6009-6009 • (주)인성정보 02-3400-7000 	<ul style="list-style-type: none"> • 한국NCR 02-3279-4423 • 포스데이터주식회사 031-779-2114 	<ul style="list-style-type: none"> • 한국유니시스(주) 02-768-1114,1432
■ Local SI 파트너	<ul style="list-style-type: none"> • (주)LG씨엔에스 02-6276-2821 • 대우정보시스템(주) 02-3708-8642 	<ul style="list-style-type: none"> • 이스텔시스템즈(주) 031-467-7079 	<ul style="list-style-type: none"> • SK씨앤씨(주) 02-2196-7114/8114
■ Global 파트너	<ul style="list-style-type: none"> • 이퀼트코리아 02-3782-2600 		
■ Local 디스트리뷰터	<ul style="list-style-type: none"> • (주)소프트뱅크코리아 02-2187-0114 • SK Global 02-3788-3673 	<ul style="list-style-type: none"> • (주)인큐브테크 02-3497-9303 	<ul style="list-style-type: none"> • (주)아이넷뱅크 02-3400-7486
■ IPT 파트너	<ul style="list-style-type: none"> • 청호정보통신 02-3498-3114 	<ul style="list-style-type: none"> • LG기공 02-2630-5156 	
■ WLAN 전문 파트너	<ul style="list-style-type: none"> • (주)에어키 02-584-3717 	<ul style="list-style-type: none"> • (주)텔레트론INC 02-2105-2300 	
■ VPN/Security 전문 파트너	<ul style="list-style-type: none"> • 코코넷 02-6007-0133 	<ul style="list-style-type: none"> • TISS 051-743-5940 	<ul style="list-style-type: none"> • 이노비스 02-6288-1500
■ NMS 전문 파트너	<ul style="list-style-type: none"> • (주)넷브레인 02-573-7799 		
■ CN 전문 파트너	<ul style="list-style-type: none"> • 메버릭시스템 02-6283-7425 		
■ Workgroup Storage 전문 파트너	<ul style="list-style-type: none"> • 메크로임팩트 02-3446-3508 		