



연장기 및 스위치에서 더욱 선명한
화질을 위한 고급 왜곡 보정 기술

📌 소개

아날로그 비디오(VGA 및 XGA, UXGA 와 같은 더 높은 해상도 버전 등)은 일반적으로 고품질 이미지를 컴퓨터 워크스테이션 혹은 짧은 케이블(일반적으로 1-2m / 3-6ft)로 컴퓨터에 직접 연결된 서버 앞에서 근무하는 사용자에게 제공합니다. 이러한 환경에서는 비디오 화질은 컴퓨터의 비디오 카드 및 모니터 자체에 의해 제한됩니다. 매우 낮은 품질이 아니라면 짧은 케이블을 사용하는 것은 품질 저하에 영향을 주지 않습니다.

오늘날 비디오 케이블은 디지털 단말기를 사용하는 데이터 센터, 연구실, 소매 시장에서 2m / 6ft 이상으로 더욱 늘어났습니다. 최대 17 개의 분리된 도선을 가지고 있어 부피가 크고, 비용이 많이 들며, 장거리로 사용하기에 비현실적이기 때문에 일반적인 VGA 비디오 케이블을 사용하는 것은 좋은 선택이 아닙니다. 또한 VGA 케이블의 끝에 있는 HDD15 커넥터는 도관을 통해 나올 수 없어 각 장소마다 전용 케이블을 제작해야만 합니다. 덜 제한적인 상층부 바닥에서도 일반적인 VGA 케이블은 나사가 있는 큰 커넥터 단이 다른 케이블에 걸리기 때문에 바람직하지 않습니다.

이러한 이유로, 위에 언급한 영역에서는 KVM 스위치 및 KVM 과 Category x 케이블(Cat x 는 Cat 5, Cat 5e, 혹은 Cat 6 케이블을 말함)을 사용하는 VGA 전용 연장기를 사용하는 것이 일반화되고 있습니다. Cat x 케이블의 장점은 저비용, 방대한 유용성, 다양한 색상 선택(케이블 다발 구분 및 그룹화 하기 쉬움) 및 다양한 길이를 가지고 있어 너무 긴 케이블을 배치할 필요가 없고 원하는 위치까지 짧은 길이를 배치할 필요도 없습니다.

주의: 설치 시 Cat x 케이블을 적절한 길이로 절단하거나 제거하는 것은 매우 쉽지만, VGA 케이블과 함께 작업하는 것은 쉽지 않습니다. 그러나 RJ45 모듈러 커넥터를 전선에 연결하는 부분의 작은 결함이라도 전압 저하가 발생하고 색상 변화가 발생할 수 있기 때문에, KVM 적용 영역에 맞게 Cat x 케이블을 절단하는 것을 권장하지 않습니다. 이러한 결함은 일반적인 네트워크 케이블 테스터로 감지할 수 없습니다. 따라서 사용자는 테스트가 완료된 케이블로 감아

이더넷 데이터가 잘 전송되도록 할 수 있지만, 아날로그 비디오를 전송하는 데에는 적합하지 않습니다.

불행하게도, Cat x 케이블을 사용하는 잠재적인 문제점 중 하나는 화면 왜곡을 유발하는 경향이 있다는 것입니다.

하지만 다행스럽게도, 케이블에 의한 왜곡은 보정될 수 있습니다. 보정은 추가 회로가 필요하고, 회로가 제대로 구성되어 있지 않으면 시간을 낭비할 수 있습니다. 이 문서는 왜곡 혹은 시간 기반 에러와 같은 특정 왜곡에 대해 설명하고, 그것들을 보정하기 위한 몇 가지 방식을 설명합니다. (왜곡 보정 기술이라고 생각되는 모든 것) 대부분의 왜곡 보정은 양방향 케이블 테스트 신호 전송에 의존합니다, 그 다음 자동 보정을 위해 다른 한쪽 장비에서 응답을 기다립니다. 일부 방식은 사용자가 오랫동안 조절하도록 합니다. 최근 특허 출원한 ATEN의 자동 왜곡 보정 방식은 한 방향으로 신호를 감지하며 매우 빠릅니다.



⚡ Cat x 케이블 연결할 때 화면 보상이 필요한 이유

>>케이블 구성

Cat x 케이블은 다양하지만, KVM 스위칭 및 연장에 사용되는 종류는 제한되어 있으며, 모두 4 개의 꼬인 한 쌍의 선(총 8 선)을 사용하며, RJ45 모듈 플러그를 사용합니다.

Cat x 케이블은 원래 데이터 및 음성 통신을 위해 제작되었으며(그리고 여전히 많이 쓰임) 아날로그 비디오 혹은 키보드/마우스 신호를 위한 것이 아니었습니다. 1 개의 신호를 전송하기 위해 케이블 내 각 한 쌍의 전선을 사용하며, 2 개의 도선 내에 각 신호의 극성이 서로 반대입니다. 따라서 수신단 변압기 혹은 차동 증폭기는 두선의 극성을 뒤집어서 원하는 신호를 뽑아낼 수 있습니다. 이것은 신호 강도를 2 배로 증폭하고 동시에 케이블에 들어가서 양 도체를 따라 스스로 발생하는 "공통 모드 잡음"을 제거할 수 있습니다. 2 가닥으로 꼬인 선은 두 도체가 서로 가까이에 있어 공통 모드 잡음 전압이 두 도체에 거의 일치하도록 하여 완벽히 제거됩니다.

그러나, 4 개의 꼬인 선 사이에 발생하는 신호 누수를 줄이기 위해 (누화), 각 선들을 서로 다른 길이로 꼬아야 합니다. 이것은 한 쌍의 선이 옆에 있는 다른 쌍보다 길이당 더 많이 꼬여 있거나 길이가 더 길어야 합니다. 따라서, 주어진 전체 케이블 길이에서 (케이블 자켓을 고려) 각 쌍들의

실제 길이는 서로 다를 것입니다. 더 많이 꼬여 있는 선들은 덜 꼬여 있는 선들보다 길입니다. 305m (1000ft) 정도 길이에서 도선간의 길이 차는 15m(50ft) 정도 차이가 납니다. 1 번 그림을 참조하십시오.

>>왜곡 - 케이블 구성에 의한 신호 저하 및 물리 법칙

각 선들의 도체가 계속 길어지면 전체 전선 저항(R) 성분이 커지게 됩니다. 또한 전선에는 정전용량(C) 성분이 있는데 이것 또한 전선 길이가 증가하면서 커지게 됩니다. 기본 전자 이론은 저항 x 정전용량 계수(R x C)가 커지면 커질수록 신호가 전선의 한쪽에서 다른 쪽에 도달하는 시간이 더 길어집니다. 이것은 케이블 길이가 길어지면서 RGB 픽셀의 표시 위치가 밀릴 수 있으며, 더 높은 해상도 및 더 높은 주사율에서 표시 상태가 더 악화될 수 있습니다.

아날로그 KVM 및 비디오 연장 영역에서 Cat x 케이블 길이는 3m(10ft)에서 305(1000ft)로 다양합니다. 최대 길이는 일반 이더넷(TCP/IP) 패킷 전송에 사용되는 같은 Cat x 케이블의 특정 제한 100m(328ft)의 약 3 배이기 때문에 짧은 케이블뿐 만 아니라 가장 긴 케이블에서 왜곡 보정이 필수적입니다.

Cable length versus internal twisted-pair wire length

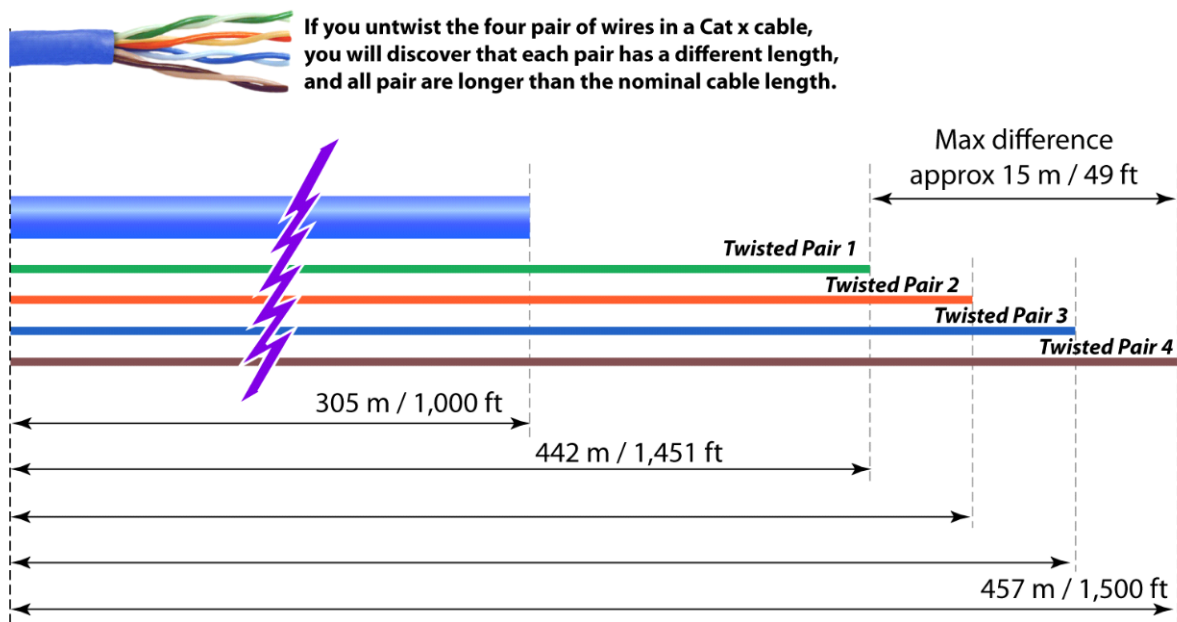


Figure 1. The distinction between nominal cable length and actual twisted pair wire lengths.

Cat x 케이블에 의해 전송되는 보정되지 않은 비디오 화면을 보면, 사용자는 흐리거나 불분명한 이미지로 왜곡을 인식하게 됩니다. 예를 들면, 컴퓨터의 비디오 카드가 검은 바탕화면에 하얀 블록을 생성하는 경우, 사용자는 멀리 떨어진 Cat x 로 연결된 모니터로 이 이미지를 보면, 블록의 가장자리에 먼저 파란색 라인이 나타나고 그 다음 빨간색 라인이 나타납니다. 이러한 가장자리에 실제 색상은 R, G, 및 B 신호를 전송하는 전선(짧은 것/긴 것)에 따라 다르게 나타납니다. 2 번 그림을 참조하십시오.

낮은 해상도 비디오 출력(800x600 픽셀) 및 낮은 주사율 (50 Hz - 60 Hz) 왜곡 현상은 그다지 나타나지 않습니다. 그러나 현재 1024 x768 혹은 1280 x 1024 와 같은 높은 해상도 비트맵을 사용하는 것이 일반적이기에, 짧은 케이블을 제외하고는 왜곡 현상으로 인해 높은 해상도로 빠르게 화면에 표시할 수 없게 됩니다.

가장자리의 색상이 정확하지 않은 부분은 받아들인다고 해도, 왜곡에 의한 전체 선명도의 감소는 궁극적으로 시각적인 문제(눈의 피로, 해독 정보 어려 등)를 일으킵니다.

전문가를 위해

왜곡 보정 기능을 가진 연장기의 사용자는 낮은 왜곡율을 가진 케이블 사용을 하지 않는 것이 좋습니다. 이러한 직관과 반대되는 이야기를 하는 이유는 왜곡 보정 연장기는 실제로 표준 케이블에서 더 잘 동작하기 때문입니다. 왜곡 보정 기능을 가진 연장기 없이 낮은 왜곡율을 가진 케이블을 사용하여 장거리로 연장한 경우, 실제로 표준 케이블 및 왜곡 보정 기능을 가진 연장기를 사용하는 것보다 전체 비용이 더 많이 들지만 만족할 만한 결과를 얻지 못하게 될 것입니다.

Belden 1583A 은 #24AWG 솔리드 구리선을 사용하였으며 4 개의 쌍으로 이루어져 있습니다. 100m 당 최대 정전용량은 330pF, 저항(DC)은 9.38ohm (20 도씨 기준)이고 최대 시간 지연은 100m 당 100MHz 에서 538ns 입니다. 시간 지연(second)은 케이블의 저항(ohm) x 정전용량(farad)에 의해 계산됩니다. 100m 당 538ns 를 간단히 곱해서 305m(1000ft) 케이블에서는 3.05 를 곱하여 1765ns, 또는 1.765ms 로 최대 지연시간을 계산할 수 있습니다. Belden 의 사양에서 사용되는 100MHz 주파수는 65Hz UXGA (1600 x 1200 픽셀) 비디오 신호를 제어할 때 필요한 적절한 대역폭이 됩니다.

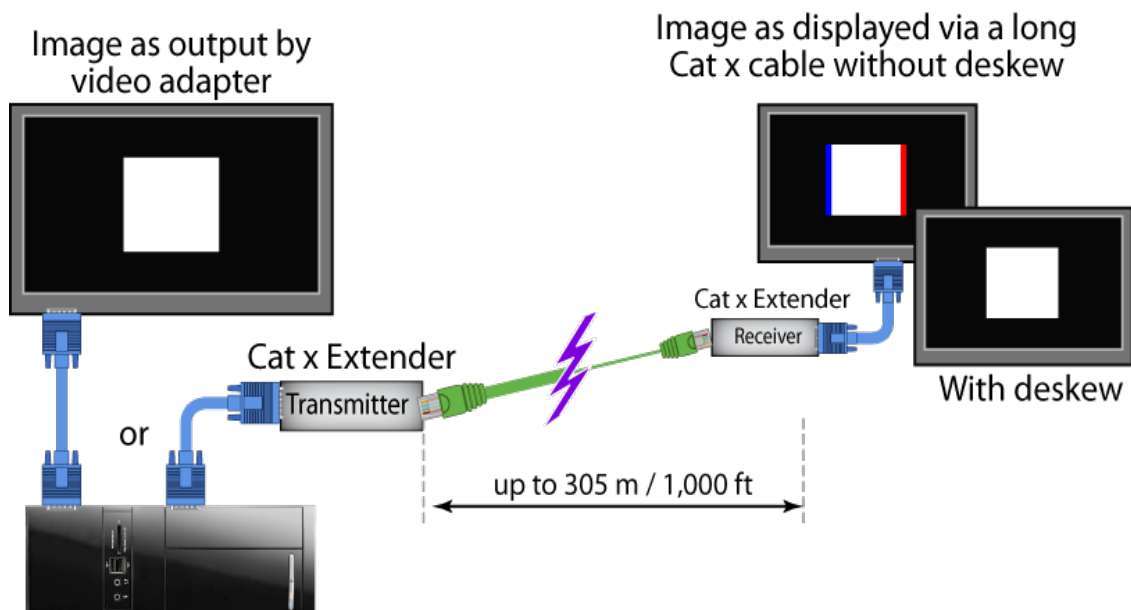


Figure 2. An example of uncorrected and corrected skew in a Cat x extended video signal.

이 예제에서는 쉼되지 않은 일반적인 Cat 5e 케이블을 언급하려 합니다.

신호가 Cat 5e 케이블을 통해 컴퓨터의 비디오 카드에서 멀리 떨어진 모니터까지 도달하는데 약 1.8ms 가 걸립니다. 이것은 문제가 되지 않습니다. 문제는 왜곡 문제를 일으키는 도착 시간이 서로 다른 R-G-B 신호에 의한 시간 차이(겨우 나노초 혹은 는 마이크로 초)입니다. 사실상 Cat x 케이블을 사용하여 R, G, B 비디오 신호를 전송하는 모든 KVM 시스템은 각각 4개의 쌍 중 3쌍의 선에 각각 전송한다는 것을 기억하십시오. 305m/1000ft 에서 가장 긴 전선은 가장 짧은 선보다 15m(49ft) 더 길입니다. 이것은 Belden 사양대로 계산하면 대략 31ns 의 시간 지연이 있다는 것입니다. 사실 표준 케이블에도 신호 전송을 위한 서로 꼬인 정도가 다른 도체를 사용하기 때문에 Cat x 비디오 케이블을 사용하지 않는 경우에도 왜곡은 발생합니다.

현실적으로, 실제 사용되는 케이블의 꼬인 정도 및 비디오용으로 사용되는 선인지 (키보드/마우스 등으로 사용되는 것과 비교하여)에 따라, 2쌍의 전선 사이에 시간 차이는 클 수도 혹은 작을 수도 있습니다. 물론 이것은 케이블의 타입에 따라 다릅니다. 일부 305 m/1000 ft Cat x 케이블은 각 쌍마다 최대 시간 차이가 120ns(나노초) 만큼 발생합니다. 모든 상황에서, 다양한 전선 사이의 시간 차이(왜곡)는 각 픽셀 위치의 빨간색, 녹색 및 파란색 값을 상쇄하고 비디오 저하를 일으킵니다. 그 이유는 다음과 같습니다.

R-G-B 신호 값은 지속적으로 모니터 화면을 가로질러 수평 및 수직으로 뿌려지는데 일반적으로 60-75 Hz 에서 3 가지 색상 R-G-B 픽셀로 전체 모니터 이미지를 나타냅니다. 60 Hz 주사율에서 1280 x 1024 픽셀 이미지를 표시하려면, 1 개의 비디오 프레임 표시하는 시간은 겨우 16.6ms (17ms 이하) 이고, 수직 귀선 시간은 1.6ms 입니다. 이것은 실제 프레임 스캔 시간이 15ms 정도됩니다. 1024 라인이라면, 라인 당 시간은 $15ms/1024 = 1.45ms$ 입니다. 그러나 수평 귀선 시간은 1.8ms 정도 허용하여, 1280 픽셀을 투사하는데 단지 12.8ms 가 걸립니다. 따라서 다음 픽셀로 이동하여 스캔 하기 전에 하나의 픽셀을 표시하기 위해 $12.8/1280=0.01ms$ 혹은 10ns 가 필요합니다.

RGB 화면의 각 픽셀은 3 가지 색상으로 이루어진 픽셀이고 모든 3 가지 색상은 원하는 색상을 표시하기 위해 정확한 값을 가지고 있어야 한다는 것을 기억하십시오. 따라서 위에서 언급했던 31ns 의 짧은 시간 지연 차이로 인해 2 개 혹은 3 개의 픽셀들이 옆으로 (혹은 수평 라인 끝이나 훨씬 멀리) 이동할 수 있습니다

3 쌍의 꼬인 전선에 의해 전달되는 R-G-B 값은 정확한 시간에 모니터에 각 3 픽셀 위치에 도달해야 합니다. 그렇지 않으면 표시된 색상 값은 근처 픽셀을 왜곡시킵니다.

두 선 차이가 크지 않아도, 100m/328ft 에서는 최소 지연 시간이 10-15ns 이고 이것은 원하는 색상 요소가 픽셀 옆으로 이동할 수 있고 심지어 작은 시간 지연이 픽셀을 쪼개서 인접한 픽셀에 잘못된 색상이나 밝기 값을 줄 수 있습니다.

화면 왜곡이 새로운 문제인가?

실제로, 화면 왜곡은 텔레비전 카메라 및 스위치를 만든 사람들이 반세기 전에 알았던 잘 알려진 문제입니다. 왜곡은 Cat x 케이블에만 해당되는 것이 아닙니다. 일반적인 TV 시스템에서는 왜곡이 발생하는 방식 및 보정 방식이 KVM 및 다른 아날로그 컴퓨터 비디오 분야의 그것과 다릅니다.

1987 년 첫 번째 VGA 비디오 하드웨어(VGA 그래픽 배열) 가 IBM 에 의해 소개되었고, 1990 년 초에 인기를 끌기 시작할 때는 일반적으로 60 Hz 화면 주사율에 640 x 480 혹은 800 x 600 픽셀의 매우 낮은 해상도였다는 것을 상기하면 도움이 됩니다. KVM 스위치는 겨우 시작하는 단계였고, 사용되는 케이블은 많은 도선을 가지고 있었고 현재와 비교하여 상대적으로 짧았습니다. 1990 년 후반까지는 Cat x 케이블을 사용하여 아날로그 비디오 신호를 전송하지 않았습니다. 그 당시에 일반적인 서버 비디오 비트맵은 1024 x 768 픽셀의 SVGA 로 변했고, 소수의 그래픽 시스템은 더 높은 해상도를 사용했습니다.

오늘날 데이터 센터는 종종 1280 x 1024, 1600 x 1200, 심지어 1920 x 1080 or 1200 픽셀의 고해상도 서버를 포함하고 있습니다. 현대 데이터 센터에는 더 많은 수의 서버가 배치되고 있으며, Cat x 케이블은 낮은 가격 및 낮은 복잡도로 인해 많이 사용되고 있습니다. 캐비닛 배열이 더욱 증가하면서, 서버 및 사용자 콘솔간에 연결되는 케이블이 더 길어지고, 케이블은 사다리 주변을 돌고 복도 및 환기 등을 지나면서 매우 길어졌습니다. 따라서 비록 왜곡이 새로운 문제는 아니지만, 오늘날 운영 환경에서 효율적으로 그리고 빠르게 보정해야 하는 더욱 중요한 문제가 되었습니다.

📌 왜곡은 어떻게 보정되는가?

>> 기본 파라미터

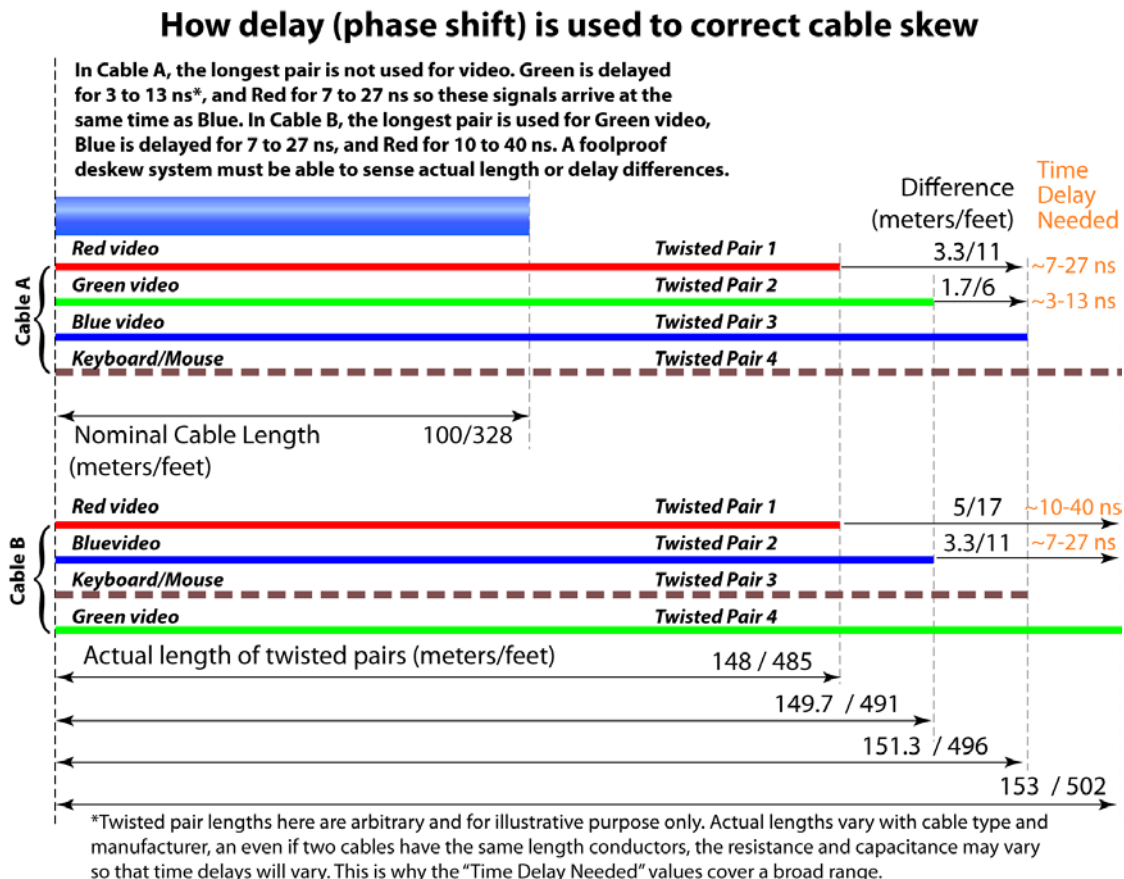
“얼마나 왜곡이 있는가?” 혹은 “최장 길이의 케이블 사이에는 얼마나 길이 차이가 있는가?” 하는 문제에 대해 궁금해 하실 수 있습니다. 전선 간 최대 거리 차이는 일반적으로 케이블의 100m 단위로 2-2.5m 정도 되는데, 이는 328ft 당 6.6-8.2ft 로 계산됩니다. 그러나 일부 케이블은 100m 당 4-5m 길이를 가지고 있습니다. (328ft 당 13-16.5ft) 100m(328ft)는 이더넷이 이 길이로 제한되어 있기 때문에 케이블 사양에서 볼 수 있는 유일한 값이라는 것을 기억하십시오. 그러나 KVM 및 VGA 비디오 연장 영역에서 이것을 3 배로 하면 최악의 상황에서 305m/1000ft 의 케이블이 됩니다. 이것은 가장 짧은 선과 가장 긴 선 사이가 약 15m (49ft)가 됩니다. 가장 짧은 선(가장 낮은 꼬인 간격)과 가장 긴 선(가장 높은 꼬인 간격) 신호 도착 시간 차이는 30ns 에서 120ns 로 차이가 납니다. (ns 는 10 억분의 1 초) 왜 실제로 이 차이가 중요한지를 이해하려면 “전문가를 위해” 를 참조하십시오.

늦게 도착한 신호들의 속도를 향상시킬 물리적인 방법은 없습니다. 그래서 대신 더 빨리 도착한 비디오 신호(짧은 선에서 온)를 고의로 지연시켜 3 가지 R, G, B 신호 중 가장 늦은 신호와 동기화 시킵니다. 이것은 왜곡 보상의 가장 핵심적인 부분입니다. 짧은 선의 신호에 비례적으로 더 많은 시간 지연을 추가하여 (위상 이동이라고 생각할 수 있음) 가장 긴 선의 신호와 “일치”시킵니다.

>> 왜곡 보상의 일반적인 방식

여러분은 다음과 같이 생각할 수 있습니다. “왜 가장 긴 선이 R, G, B 신호에 사용되지 않도록 해서 최대 왜곡이 줄어들도록 하지 않는가?” 좋은 생각입니다. 사용자는 여전히 R-G-B 신호를 전송하는 전선 사이에 두드러진 왜곡을 발견하게 됩니다. 주어진 색상을 전송하는 전선 쌍(거리에 대해)이 어떤 것인지, 혹은 각 R, G, B 신호에 적용되는 보정 지연 시간이 얼마나 되는지 쉽게 알 수는 없습니다. 3 번 그림을 참조하여 어떤 전선이 길고 짧은지 가정하는 단순한 보상 구조를 케이블이 어떻게 혼동시킬 수 있는지 살펴보십시오.

Figure 3. Using delay to slow earlier-arriving signals so they align with the latest-arriving signal.



초기 Cat x 연장기 및 스위치는 사용자가 케이블의 대략적인 길이를 설정해야 했던 DIP(듀얼 라인 핀) 스위치에 의존했었는데, 이것으로 R-G-B의 특정 지연 시간을 설정하였습니다. 특히 연결된 각 서버마다 KVM 스위치에 설정해야 했기 때문에 이 방식은 불편했고 시간을 소모하였습니다. 8개의 2진 부호 슬라이드 스위치로 DIP 스위치 제어 보상을 사용하여 수를 증가시키는 것은 정밀하지 않아 보정이 때때로 우연히 "딱 맞아 떨어지는" 경우만 있을 뿐입니다.

3번 그림의 시간 지연 그림에서 제시된 것처럼, 이러한 테이블은 특정 표준의 Cat x 케이블(Cat 5e를 대체한 TIA568A 혹은 TIA568B) 사용 및 RJ45의 각 핀 세트가 될 특성 전선 색상과 양선의 꼬인 간격에 따라 보아야 합니다. 위 사항을 검토해야만 테이블에 있는 짧은 선, 중간 및 긴 꼬인 선의 적절한 값을 선택할 수 있습니다. 이것은 3번 그림에 있는 A 및 B 케이블에서 언급한 것처럼, 서로 다른 Cat x 케이블의 브랜드 및 종류가 다른 전기 사양을 가지고 있기 때문에 항상 성공적이지만은 않습니다. 그래서 사용자가 정확히 같은 케이블을 선택했을 경우에만 공장에서 사용한 것처럼 이상적인 보정이 됩니다. 이것은 좀처럼 발생하지 않는 상황입니다. 때때로 사람들은 같은 설비 내에 아무렇게나 서로 다른 브랜드 혹은 종류의 케이블을 혼용해서 사용합니다. 따라서 일반적인 케이블 길이(실제 측정하지 않은)에 기반한 테이블 정보에 의존한 왜곡 보상 방식은 잘 동작하지 않을 수 있습니다.

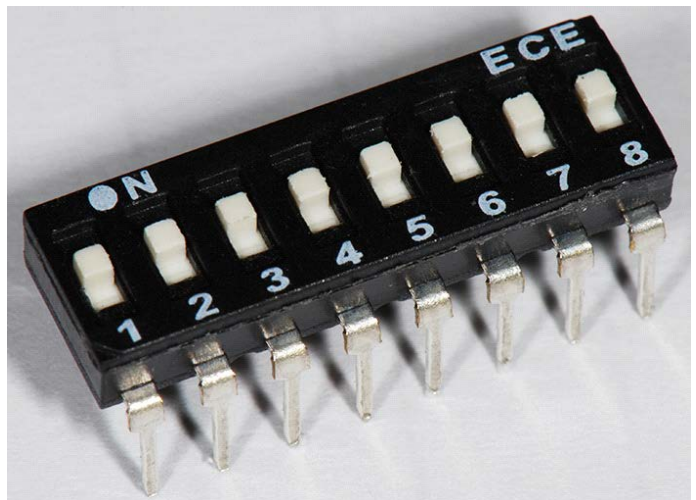
>> 효율적인 왜곡 보상을 위해 진정 필요한 것은 무엇인가?

왜곡 보상을 적용하는데 사용되는 방식은 대체로 자동으로 빠르게 되기 때문에 사용자는 설치에 시간과 노력을 들일 필요가 없습니다. 어떠한 특정 케이블 길이에서도 선명하고 왜곡 없는 이미지가 나타나도록 효과적인 화면 보상을 해야 합니다. 또한 왜곡 보정 방식은 멀티 사용자 KVM 스위치 혹은 다수의 콘솔과 연결된 연장기/동기화 장치에 있는 각 사용자 콘솔(모니터)에 독립적인 보정을 제공해야 합니다. 왜곡 보정 시스템은 Cat 5(가장 짧은 케이블을 제외하고 어떤 선택이든 좋은

선택은 아님), Cat 5e 뿐만 아니라 TIA/EIA-568-A/ 혹은 -568B와 같은 어떤 표준 Cat x 케이블 인프라에서도 지속적으로 동작해야 합니다. (TIA는 정보 통신 산업 협회로, 전기 산업 협회의 부속기관입니다.) 통신 케이블 배선의 표준인 TIA-568-A는 TIA-568-B에 의해 더 이상 사용하지 않지만, 일부는 여전히 존재하고 있어 왜곡 보정 시스템은 가능한 넓은 범위의 케이블 종류에 자동으로 동작하는 융통성이 있어야 합니다.

다행히도, 케이블의 한 쌍의 전선 한쪽 끝에 테스트 신호를 입력하여 자동으로 실제 케이블 길이(혹은 최소한 케이블의 지연 특성)를 규명할 더 정확한 방식들이 개발되었습니다. 케이블의 다른 한쪽 끝에서 테스트 신호가 도달하는 것을 측정할 후, 자체 보상 회로가 적절한 지연 값을

Figure 4. Typical Dual In-Line Pin (DIP) selector switch



적용합니다. 각 전선에서 테스트가 완료되면, 어떤 표준 전선이 사용되었는지 케이블의 전기적인 특성이 어떻게 다른지 상관이 없습니다.

최신 시스템에서는 시간 지연 설정의 해상도가 기존 DIP 스위치로 설정하는 시간 지연보다 더욱 높아져서, 보정이 더욱 정확해졌습니다. 그러나 가격 및 선택된 왜곡 보상 기술을 기반으로 다른 대응방식을 억제한다는 측면에서 장단점이 존재합니다. 사용자가 단일 비디오 출력을 가지고 단일 모니터에 연장하는 경우, 더 복잡한 회로를 위해 작은 추가 비용을 들이는 것은 받아들일 수 있습니다. 그러나 엄청난 수의 컴퓨터 혹은 모니터를 사용하는 경우, 보상 회는 더욱

복잡해지고, 심각한 비용 문제가 발생합니다. 따라서 KVM 제조업체의 주요 고려 사항은 위에서 언급한 효율적이고, 경제적인 왜곡 보정 솔루션을 제시하는 것입니다.

>>현재 개발 상황은?

물리적으로 신호 경로의 길이를 측정하기 위해 에칭 처리된 전선 흔적을 가진 회로 보드(트랙 카드라고 함)를 포함한 몇몇 왜곡 보정 시스템이 판매되고 있습니다. 계속해서 길어지는 트랙(즉 더 긴 지연시간)이 가장 긴 선의 길이와 맞추기 위해 더 짧은 Cat x 케이블의 경로로 변환합니다. 이것은 길어진 경로만큼 또한 불필요한 저항성분(그에 따른 신호 감쇄)을 만들어냅니다. 이러한 시스템은 단일 Cat x 연장 방식에서 잘 동작하지만, 다수의 사용자 중 한 명에 의해 액세스되는 서버의 각 조합이 서로 다른 경로 길이를 원하는 경우 요구하는 KVM에서는 오히려 비현실적입니다.

대부분의 왜곡 보정 시스템은 문자 그대로 전선 경로 길이를 확장하기 위해 트랙 카드를 사용하는 대신 다수의 아날로그 지연 회로를 사용합니다. 지연 라인을 설정하기 위해, 시스템은 한 대의 장치(예: KVM 스위치)에서 다른 장치(KVM 사용자 콘솔)로 일련의 서로 다른 주파수 측정 톤이나 펄스를 보냅니다. 이는 케이블 내에 여러 쌍의 선들의 성능을 측정하고 비교하기 위함입니다. 이러한 테스트의 결과는 수신단의 장치에 의해 감지되고, 그 결과는 송신단으로 다시 뒤로 전송되어 보정이 이루어지게 됩니다. 비디오 화면 그 자체는 일시적으로 출력이 나오지 않을 수 있습니다. (테스트 및 조정이 일어나는 동안 케이블로 전송이 이루어질 수 없음) 송신단의 조정 회로는 반드시 케이블 수신단의 장치로부터 응답을 기다려야 합니다. 양방향 방식은 상대적으로 느립니다. 결과적으로 하나의 제조업체가 여러 서버 선택 사이클을 통해 왜곡 보정 방식을 지속적으로 개발하였습니다. 보정이 KVM 스위치에서 여러 서버 스위칭 사이클을 통해 이루어지면, 비디오는 빠르게 나타나지만 잠시 동안 완전히 보정되지는 않습니다. 다른 제조업체들의 왜곡 보정 기술은 사용자가 비디오가 나타나는 것을 기다리게 합니다.

주의: 위상(phase)와 delay(지연)이라는 단어를 교대로 사용하고 있습니다. 사실, 신호의 주파수에 따라 상대적으로 더 긴 시간 차이를 지연이라고 생각하고, 매우 짧은 시간 차이를 위상이라고 생각할 수 있습니다. 사실, 전체 시간 지연 조절은 케이블 길이 측정에 기반하여 생성되며, 더 정밀한 시간 지연은 신호 위상을 비교하여 조절됩니다.

2006년에 ATEN은 나중에 다수의 특허가 부여된 새롭고 매우 빠르며 효율적인 왜곡 보정 과정을 개발했습니다. 다른 제조업체 시스템의 왜곡 보정은 ATEN의 새로운 방식에 비해 최소 2배의 시간이 걸립니다. 기존 왜곡 보정 시스템은 케이블 길이를 테스트하기 위한 신호를 전송하면 (첫 번째 케이블에 의한 시간 지연이 생김) 원격 회로는 도착한 신호를 측정하고 보정 신호를 생성하고, 그리고 두 번째 케이블에 의해 시간 지연이 발생하면 보정 신호가 다시 같은 케이블로 돌아가 자동 조절 사이클을 완성합니다. ATEN의 단방향 방식으로 신호 소스에서 테스트 신호를 모든 쌍의 전선에 적용합니다. 이 신호들은 케이블의 끝에서 감지되고, 그들의 상대적인 위상(지연)차가 나타나고, 케이블 끝단에서 다양한 시간 지연 요소들이 자동으로 정확하게 조절됩니다. - 케이블에서 다시 되돌아오는 신호를 기다릴 필요가 없습니다.

📌 왜곡 보정은 ROI(투자 수익)을 강화

KVM 연장기, 스위치 및 동기화 장치의 개발은 Cat x 케이블에 의존하며, 하드웨어에 장착된 자동 왜곡 보상 기술에 의해 강화되어, 많은 비용을 절감할 수 있습니다. 단일 Cat 5e 혹은 Cat 6 케이블은 이전에 광섬유 장치가 유일하게 실행 가능한 선택이었던 곳에서 사용될 수 있습니다. 광케이블 설치뿐 아니라, 광섬유 하드웨어는 Cat x 장비보다 더 비용이 많이 듭니다.

때때로 확장형 VGA 비디오 혹은 KVM 확장을 위해 정확한 Cat x 케이블을 사용하는 것이 기존 케이블 인프라로 활용할 수 있다는 혜택을 간과하고 있습니다. 따라서, 더 새로운 고해상도 컴퓨터 비디오 어댑터 및 모니터는 새로운 케이블(예를 들면 기존의 Cat 5e 케이블 대신 광섬유 혹은 Cat 6와 같은) 설치 없이 사용될 것입니다.

왜곡 보정은 화면의 명료성을 향상시켜, 작업자는 피로를 덜 느끼고 실수가 줄어들어 더욱 효율적으로 작업할 수 있습니다. 이것으로 작업자마다 더욱 많은 생산성으로 전환된다는 것을 쉽게 이해할 수 있습니다. 몇몇 상황의 경우 회피된 에러가 헤아릴 수 없는 혜택을 제공하기도 합니다 (예: 파일 이름 혹은 커서가 잘 보이지 않아 파일/디렉토리를 정확하지 않게 삭제하는 것을 피함)

Examples of Products Employing

Deskew Technology

왜곡 보정 기술을 사용하는 제품 예제

>> ATEN CE770 KVM 연장기

CE770은 USB 기반의 KVM 연장기로 왜곡 보정 기능을 갖추고 있습니다. 자동 신호 보상 및 RS-232 시리얼



기능은 원격 USB 콘솔(USB 키보드, 모니터 및 USB 마우스)로부터 컴퓨터 시스템에 접근하도록 합니다. 긴 케이블에서 나타나는 RGB 위상 및 시간 에러를 보정하는 CE770의 자동 지연 라인 동기화 기능은 특히 출원된 ATEN 기술입니다. 이 기능은 또한 사용자가 R/G/B 신호 설정을 조절할 수 있도록 하고, 설정 저장 및 메모리 버튼을 사용하여 나중에 다시 불러올 수 있습니다.

- 우수한 RGB 왜곡 보정 기능 - 거리에 맞게 보상하기 위해 자동으로 RGB 신호의 시간 지연을 동기화
- 고해상도 와이드화면 비디오 - 최대 1920 x 1200 픽셀 @ 60 Hz (150m) 혹은 1280 x 1024 픽셀 @ 60 Hz (300m/1000 ft) 로컬 모니터에 DDC, DDC2 및 DDC2B 지원

- 제어 및 보안 목적에 유용함 - 사용자 편의를 위해 컴퓨터 혹은 KVM 스위치를 안전한 위치에 놓고 콘솔과의 연결을 최대 300m(1000ft)까지 연장
- 듀얼 콘솔 동작 - 지역 및 원격 USB 키보드, 모니터 및 마우스 콘솔에서 컴퓨터(혹은 KVM 스위치) 제어
- RS-232 시리얼 포트가 시리얼 터미널 혹은 장치를 지원(예: 터치 스크린 및 바코드 스캐너)
- 우수한 오디오 지원(스테레오 스피커 및 마이크로폰) - 300m(1000ft)까지 품질 저하 없음
- 과전류 보호 및 정전기/서지 억제
- 핫 플러그인 및 Rack 마운트 가능

>> ATEN KM0532/KM0932 5/9 콘솔 x 32 포트 매트릭스 KVM 스위치 (KA7240 콘솔 모듈 포함)

- KM0532/KM0932 5/9-콘솔 32-포트 매트릭스 KVM 스위치
- KM0032 32- 포트 매트릭스 확장 KVM 스위치



KA7230

PS/2-USB 콘솔 모듈

- PS/2 및 USB 인터페이스
- RS-232 포트
- 듀얼 RJ-45 포트
- 외부 PC 포트



KA7240

가상 미디어 PS/2-USB

콘솔 모듈

- PS/2 및 USB 인터페이스
- RS-232 포트
- 듀얼 RJ-45 포트
- 외부 PC 포트
- 가상 미디어 포트
- 오디오 포트
- 우수한 RGB 왜곡 보정 기능

시스템

- 최대 32 대의 직접 연결된 서버를 동시에 제어하기 위해 1 개의 Rack 유닛 샤시가 5 개 혹은 9 개의 독립적인 콘솔 포트(KM0532 혹은 KM0932)를 지원
- 유동적인 확장 - 최대 7 대의 매트릭스 확장 KVM 스위치를 마스터 스위치에 데이지 체인 연결할 수 있으며, 스위치들은 3 단 레벨로 케이스케이드 연결하여 8000 대 이상의 컴퓨터를 관리합니다.
- 듀얼 루트 설정으로 최대 18 대의 콘솔이 설비 내의 모든 서버에 접근하도록 합니다.
- 24/7 신뢰성을 위한 보조 AC 전원 공급장치

비디오

- 사용자의 디스플레이가 자동으로 원격 서버와의 해상도 차이를 조절
- 우수한 비디오 화질: 최대 300m(1000ft)까지 1280 x 104 픽셀 @ 60 Hz
- 자동 신호 보상 기능(ASC)는 DIP 스위치 설정 없이 컴퓨터와 콘솔 사이에 최대 300m(1000ft)까지 최적의 비디오 해상도를 보장
- 우수한 RGB 왜곡 보정 기능을 통해 강화된 비디오 품질은 KA7240 콘솔 모듈 및 더 새로운 KVM 어댑터 케이블 시리즈((KA7120, KA7170, KA7130, KA7176)을 지원

다른 기능 (일부 목록)

- DVD/CD 드라이브 및 USB 대용량 장치를 위한 가상 미디어 지원; O/S 및 BIOS 레벨에서 USB 사용 가능한 서버에서 동작
- 3 레벨 암호 보호로 1024 명의 사용자 및 255 개의 그룹 계정 지원
- 암호 만료, 계정 정지 및 계정 만료 기능으로 엄격한 암호 정책
- 한 곳에서 연결된 모든 콘솔을 마스터 제어하기 위한 RS-232 포트 관리자 로그인
- 이벤트 로그 지원으로 설치/환경 설정 백업 및 복구
- 사용자 콘솔 전원 순환 제어를 위해 Power Over the NET™ 통합

>> ATEN VE510 비디오 싱크로나이저

VE510 비디오 싱크로나이저는 장거리로 전송되는 비디오 신호 지연을 보상하기 위해 제작되었습니다. VE510의 라인 동기화 기능은 장거리 전송에서 발생하는 색상 위상 및 시간 에러를 보정합니다. 이 기능은 또한 사용자가 R/G/B 신호 설정을 조절할 수 있도록 하고, 설정 저장 및 메모리 버튼을 사용하여 나중에 다시 불러올 수 있습니다.



- 비디오 장치에 기반한 VGA 를 VGA 디스플레이에 연결하고 장거리 케이블 설비에서 비디오 품질을 강화
- 우수한 RGB 왜곡 보정 기능 - RGB 정밀 조정 및 왜곡 평균화
- ATEN KVM 연장기, 비디오 연장기 및 KVM 스위치와 호환