

SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY (SDH – EŞ ZAMANLI SAYISAL HİYERARŞİ)

MS – OTN (Multi Service Optical Transport Network)

Optik Taşıma Ağı (OTN), optik fiber ağlar üzerinden ağ mesajlarını göndermek için kullanılan bir protokoldür. Uzmanlar OTN'yi dalga boyu bölmeli çoğullama (WDM) kullanarak iletişim kuran optik ağ öğeleri (ONE) topluluğu olarak tanımlar.

Optik Taşıma Ağı, iletim için bir lazer atım sistemi kullanan senkron optik ağ (SONET) ve senkron dijital hiyerarşi (SDH) öncüllerine dayanarak oluşturulmuştur. Bu tür sistemler, daha karmaşık protokollerin senkronizasyonu daha iyi işleyebildiği fiber optik telekom sistemleri üzerinde büyük veri setlerini işlemek için ortaya çıktı.

SDH, "Synchronous Digital Hierarchy" (Senkron Sayısal Hiyerarşi) kısaltmasıdır. SDH, telekomünikasyon ağlarında yüksek hızlı sayısal iletişimi sağlamak için kullanılan bir standarttır. Bu standart, veri ve ses trafiğini dijital olarak taşımak için optik fiber hatlar üzerinden çalışır.

SDH, birçok avantaj sunan bir iletişim standardıdır. Bunlar arasında esneklik, güvenilirlik, yüksek hız, düşük gecikme süresi ve yedekleme yetenekleri bulunur. SDH ayrıca birden fazla veri hizmetini tek bir hat üzerinden taşıyabilme özelliği sağlar.

SDH, Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (ETSI) tarafından geliştirilmiştir. Günümüzde genellikle optik fiber ağlarında, özellikle uzun mesafeli iletişimde kullanılan bir standarttır. SDH, verileri sabit hızlarda paketler halinde taşır ve bu paketlerin senkronizasyonunu sağlar.

SDH, belirli bir hızda çalışan birimlerden oluşan bir hiyerarşi yapısına sahiptir. Bu birimler, STM-1 (Synchronous Transport Module-1), STM-4, STM-16 gibi birimlerdir. STM-1, 155.52 Mbps (Megabit per second) hızında veri taşırken, daha yüksek birimler daha yüksek hızlarda veri taşır.

SDH, yüksek hızlı iletişim gerektiren alanlarda, özellikle telekomünikasyon operatörleri ve büyük kurumsal ağlar tarafından yaygın olarak kullanılan bir standarttır. Fiber optik ağlar üzerinde güvenilir ve hızlı veri iletişimi sağlamak için SDH teknolojisi yaygın olarak kullanılmaktadır.

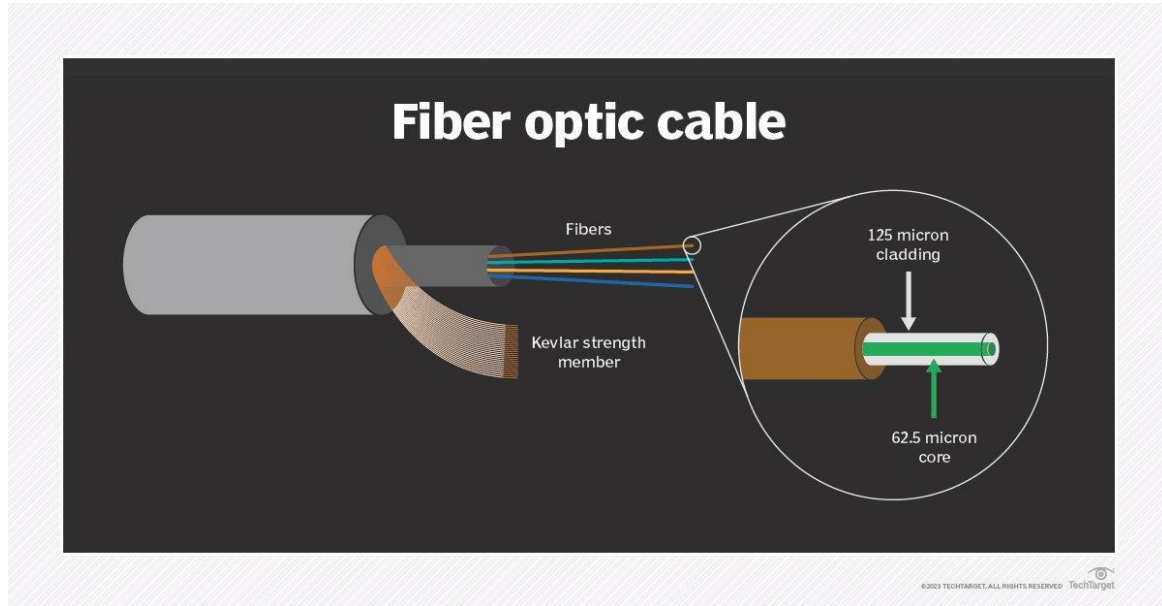
Add/Drop Multiplexer değişik dalga boylarındaki optik sinyalleri karıştırmadan ayırıp istenilen sinyali alıp aynı zamanda ana sinyale istenilen sinyali ekleyebilen (ana sinyale ekleme ve çıkarma yapan) çoğullama sistemi.

Add/Drop Multiplexer (ADM), bir fiber optik ağın kritik bir öğesidir. Birkaç düşük bant genişlikli veri akışını tek bir ışık huzmesinde birleştirebilir (yani çoğullayabilir); ve aynı anda, diğer düşük bant genişlikli sinyalleri veri akışından düşürebilir veya kaldırabilir ve diğer ağ yollarına yönlendirebilir. ADM ile kullanılan filtreleme teknolojisine Fabry-Pérot etalon denir.

Farklı kapasitelerde sayısal sinyaller taşıyabilen, yüksek hızlı uluslararası bir transmisyon sistemidir. SDH, fiber optik ortamının yüksek band genişliği ve güvenilirlik avantajlarından yararlanmak için fiber optic linkleri kullanılır.

Senkron dijital hiyerarşi (SDH), senkron optik fiber iletişimi için ışık yayan diyotlar (LED) veya lazerler kullanan uluslararası bir teknoloji standardıdır. SDH, senkronizasyon sorunlarını ortadan kaldırmak ve toplu telefon ve veri alışverişi için plesiochronous dijital hiyerarşi (PDH) sisteminin yerini almak üzere geliştirilmiştir.

Yüksek hızda haberleşmeyi sağlamak ve bu ya haberleşmeyi geniş alanlarda band genişliği sorunu olmadan, kullanmak için oluşturulmuş bir optik teknoloji diyebiliriz.



SONET ve SDH fiberoptik ağlar üzerinden data iletimi için oluşturulmuş standartlardır. SONET (Synchronous Optical Network), National Standards Institute (ANSI) tarafından oluşturulmuştur ve Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılan bir veri iletim standardıdır. SDH (Synchronous Digital Hierarchy) ise International Telecommunications Union (ITU) tarafından yayımlanan ve daha çok Avrupa ve Asya'da kullanılan bir veri iletim standardıdır. Türkiye'de üniversitelerin bağlantısını sağlayan Ulusal Akademik Ağ (ULAKNET) ve tüm ülkenin İnternet altyapısını sunan TTNET'in yüksek bant genişliğine ihtiyaç duyduğu omurga hatlarında bu teknolojiler kullanılmaktadır. Türkiye'de temel olarak tercih edilen standart ise Avrupa ülkelerinin de tercihi olan SDH'tir. SONET/SDH standartlarından önce PDH (Plesiochron Digital Hierarchy) standartları kullanılmaktaydı. Bunların içindeyse T1/E1 en önemli standartlardı ve omurga hatlarda bu standartlar kullanılmaktaydı. Günümüzde T1/E1 standartlarıyla oluşturulan omurgaların yerini hızla SONET/SDH standartlarıyla oluşturulan omurgalar almaktadır. SONET ve SDH sundukları yeni ve gelişmiş teknolojinin yanında eski teknolojileri de destekler. ATM ve FDDI gibi daha eski veri iletim teknolojileri SONET ve SDH altyapısında sorunsuz çalışabilmektedir.

SONET ve SDH'in fiziksel katmanında fiberoptik kablo ve Ring ya da Mesh topolojisi kullanılır. Veri, bu topolojiler üzerinden TDM (Time Division Multiplexing) çoğullama protokolünün kullanıldığı point-to-point sistemler üzerinden iletilir.

SONET veri iletiminde Optical Carrier (OC-Optik Taşıma Seviyeleri) ile Synchronous Transport Signals (STS_Eşzamanlı İletim Sinyalleri) adında parametreler tanımlanmıştır. Bu parametreler verinin belli basamaklardaki iletim hızını ifade etmektedir. Her iki terim de sayısal olarak aynı değerleri karşılamaktadır. SDH teknolojisinde ise SONET'in bu parametlerine karşılık Synchronous Transport Module (STM-Eş Zamanlı İletim Birimi) parametresi tanımlanmıştır.

SDH Sistemlerinin Avantajları:

- Tek bir uluslararası hiyerarşi kullanması nedeniyle tüm dünyada bir standartlaşma getirmesi
- GSM, data, internet şebekelerinin ihtiyaçlarını karşılayabilecek yüksek kapasitelerde çalışması
- Korumalı-Yedekli devrelere imkân sağlaması, yüksek kalitede hizmet anlayışı
- Tek bir sistem üzerinde en düşük hızdan en yüksek hıza kadar erişim imkânı vermesi
- Pratik ve güçlü bir işletim/yönetim sistemine sahip olması ve gelişmiş arıza, konfigürasyon ve performans yönetimi ile esneklik ve güvenilirlik vermesi
- Yüksek iletim oranlarına sahiptir. 10Gbits/s mertebelerine ulaşmış standart bant genişliği omurga iletim hatları için idealdirler.

Kolaylaştırılmış Ekleme/Çıkarma İşlevi:

ATM ve T1 gibi diğer düşük bant genişliğini sağlayan teknolojilerle birlikte kolaylıkla çalışabilirler.

Güvenilirlik:

SONET ve SDH ağ yönetim mekanizması ana hatta bir sorun olduğunda yüksek kapasiteli bant genişliği sağlayan bir diğer hattı çok hızlı bir şekilde anahtarlayarak iletişimin kopmasını ya da yavaşlamasını engeller.

Uyumluluk:

SONET ve SDH, ATM üzerinden video yayını gibi geleceğin teknolojilerini destekleyen bir altyapıya sahiptir.

ISP'ler Arası Bağlantı:

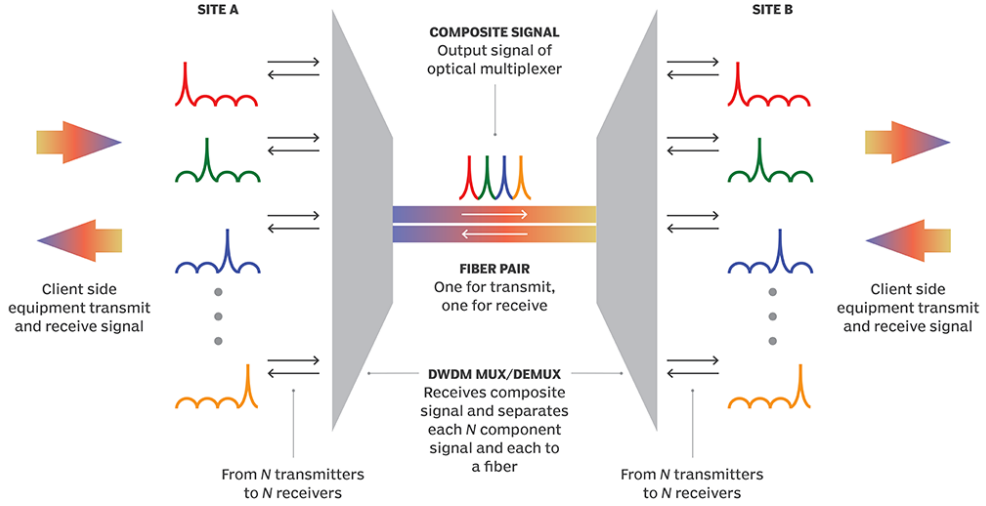
Farklı teknolojileri ve fiziksel altyapıları kullanan ISP'ler arası bağlantı için SONET ve SDH ekonomik açıdan daha uygundur.

Yüksek Seviyede Eşleştirme:

Servis sağlayıcılar bu teknolojileri kullanarak müşterilerinin isteklerine daha kolay cevap verebilirler. Örneğin kiralık hat (leased line) anahtarlamaları haberleşme ağ yönetimi (TNM) denilen bir sistem üzerinden birkaç dakikada yapılabilir ve kontrol edilebilir.

Dense wave division multiplexing

Bidirectional operation



©2018 TECHTARGET. ALL RIGHTS RESERVED TechTarget

Örneğin Ankara İstanbul arasına fiber çekilecek. Bu fiberden birden fazla çekilmesi yerine DWDM ile farklı dalga boylarını tek bir kablo ile taşıyabiliyoruz.

SDH Sistemlerinin Hızları:

STM0 OC1 51 Mbps

STM1 OC3 155 Mbps

STM4 OC12 622 Mbps

STM16 OC48 2.4 Gbps

STM64 OC192 10 Mbps

STM256 OC768 40 Mbps

DWDM

DWDM System Components

5 bileşeni vardır.

- 1)Optical Transmitters / Receivers
- 2)DWDM Mux/Demux Filters
- 3)Optical Add/Drop Multiplexers (OADMs)
- 4)Optical Amplifiers
- 5)Transponders(Wavelength Converters)

DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing), optik fiber hatlar üzerinde çoklu kanal taşıma teknolojisidir.

Optik Dalgaboyu Çoklayıcılar (Optical Multiplexers): DWDM'de kullanılan en önemli bileşenlerden biridir. Optik dalgaboyu çoklayıcıları, farklı veri kanallarını aynı anda tek bir optik fiber üzerinde birleştirir. Bu sayede birçok veri kanalı aynı hattı paylaşabilir. Optik dalgaboyu çoklayıcıları, farklı dalgaboylarındaki optik sinyalleri birleştirmek veya ayırmak için kullanılır.

Optik Dalgaboyu Demultiplexers: Optik dalgaboyu demultiplexers, birlikte taşınan çoklu veri kanallarını ayırmak için kullanılır. Optik fiber üzerindeki birden fazla kanal, dalgaboyu demultiplexers ile ayrıştırılır ve her bir kanal ayrı ayrı işlenebilir.

Optik Amplifikatörler: Optik fiber hatlarında oluşan sinyal kaybını telafi etmek için optik amplifikatörler kullanılır. DWDM sistemleri uzun mesafelerde veri iletimini desteklediği için sinyal kaybı kaçınılmazdır. Optik amplifikatörler, sinyalleri güçlendirerek sinyal kalitesini artırır ve iletim mesafesini uzatabilir.

Optik Sinyal Düzeltme ve Yenileme Üniteleri: Optik sinyallerde oluşabilecek hataları düzeltmek ve sinyali yenilemek için optik sinyal düzeltme ve yenileme üniteleri kullanılır. Bu üniteler, sinyaldeki hataları algılar ve düzeltme işlemlerini gerçekleştirir. Böylece veri iletimi daha güvenilir hale gelir.

Optik Sinyal Monitörleri: DWDM sistemlerinde kullanılan optik sinyal monitörleri, optik sinyalleri izlemek ve analiz etmek için kullanılır. Bu bileşenler, sinyal gücünü, dalgaboyunu ve diğer optik parametreleri ölçer. Optik sinyal monitörleri, sistem performansını değerlendirmek, hata tespiti yapmak ve veri akışını izlemek için önemlidir.

Bu bileşenler, DWDM sistemlerinin çalışmasını sağlayan temel unsurlardır. Optik dalgaboyu çoklayıcıları ve demultiplexers, çoklu kanal taşıma ve ayırma işlemlerini gerçekleştirirken, optik amplifikatörler, düzeltme üniteleri ve sinyal monitörleri sistem performansını iyileştirmek ve sorunları tespit etmek için kullanılır. Bir