



Maximize Fiber Network Efficiency with DWDM & OTN Equipment

Dr. Dương Văn Thịnh
Researcher

DWDM

Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) is an optical transmission technology that dramatically increases the capacity of a single fiber by sending many data channels simultaneously, each on its own wavelength. DWDM operates mainly in the C-band (1530–1565 nm) and L-band (1565–1625 nm), where fiber attenuation is lowest and optical amplifiers such as EDFAs work most efficiently. Modern systems can carry 40–192 channels depending on spacing (100 GHz, 50 GHz, or flexible grid), enabling terabits per second on one fiber.

DWDM

Each channel is generated by a precisely tuned laser. A multiplexer combines these wavelengths into one composite beam, which travels through the fiber. At the receiving end, a demultiplexer separates them back into individual wavelengths. Tight spacing—sometimes as narrow as 0.4 nm—requires highly stable lasers and engineered filters.

DWDM

DWDM systems use transponders to convert client signals into DWDM wavelengths and optical amplifiers to boost signals over long distances without electrical regeneration. Networks may also include optical add/drop multiplexers (OADMs) or ROADMs, which insert or remove wavelengths dynamically, enabling flexible routing and automated bandwidth allocation.

DWDM

DWDM is the backbone of long-haul and metro-core networks worldwide because it multiplies fiber capacity without laying new cables. With coherent detection and advanced modulation formats (QPSK, 16-QAM, 64-QAM), modern DWDM systems achieve extremely high spectral efficiency, supporting ever-growing data demands.

DWDM

DWDM (Ghép kênh theo bước sóng mật độ cao) là công nghệ truyền dẫn quang cho phép tăng mạnh dung lượng của một sợi quang bằng cách truyền đồng thời nhiều kênh dữ liệu, mỗi kênh sử dụng một bước sóng riêng. DWDM hoạt động chủ yếu trong C-band (1530–1565 nm) và L-band (1565–1625 nm), nơi suy hao thấp và bộ khuếch đại quang EDFA hoạt động hiệu quả. Các hệ thống hiện đại có thể mang 40–192 kênh, tùy theo khoảng cách kênh (100 GHz, 50 GHz hoặc lưới linh hoạt), đạt dung lượng hàng terabit trên một sợi.

DWDM

Mỗi kênh được tạo bởi laser điều khiển chính xác. Bộ multiplexer kết hợp các bước sóng thành một chùm duy nhất để truyền đi, và demultiplexer tách chúng ở đầu nhận. Khoảng cách kênh rất nhỏ—khoảng 0,4 nm—đòi hỏi laser ổn định và bộ lọc chính xác.

DWDM

Hệ thống DWDM sử dụng transponder để chuyển đổi tín hiệu đầu vào sang bước sóng DWDM và bộ khuếch đại quang để tăng cường tín hiệu trên đường dài mà không cần chuyển sang dạng điện. Mạng cũng có thể dùng OADM hoặc ROADM để thêm/bớt kênh linh hoạt, hỗ trợ định tuyến tự động.

DWDM

DWDM là nền tảng của mạng đường trục và metro vì giúp tăng dung lượng mà không cần kéo thêm cáp. Với kỹ thuật thu coherent và các dạng điều chế tiên tiến, DWDM đáp ứng nhu cầu băng thông ngày càng tăng.