

PON چیست و تفاوت EPON و GPON کدام است ؟

واحد فنی هاناتل



GPON و EPON نسخه های رایج **passive optical networks (PONs)** هستند. این شبکه های کوتاه برد از کابل فیبر نوری برای مواردی مانند : Internet access و voice over Internet protocol (VoIP) و delivery digital TV in metropolitan areas (ارایه خدمات تلویزیون دیجیتال در مناطق شهری) مورد استفاده قرار می گیرند.

سایر کاربردها عبارتند از :

- backhaul connections for cellular basestations (اتصالات زیرساخت به منظور basestations سلولی) ،

- Wi-Fi hotspots

- distributed antenna systems (DAS) ، سیستم های آنتن توزیع شده .

تفاوت اصلی بین آنها در پروتکل های مورد استفاده برای ارتباطات upstream و downstream قرار گرفته است.

Passive Optical Networks

PON (پون) عبارت است از یک شبکه فیبر که به جای تجهیزات Active مانند amplifiers و repeaters و shaping circuits فقط از فیبر و تجهیزات passive مانند splitter ها و combinerها استفاده می کند. هزینه این گونه شبکه ها به طور قابل توجه کمتر از شبکه هایی است که از تجهیزات Active استفاده می کنند. ضعف اصلی این شبکه ها، طیف کوتاه تری از سیگنال تحت پوشش با قدرت محدود است.

در حالی که یک optical network (AON active) می تواند محدوده ای در حدود ۱۰۰ کیلومتر (۶۲ مایل) را پوشش دهد. PON معمولا محدود به کابل فیبر بوده و تا ۲۰ کیلومتر (۱۲ مایل) را پوشش می دهد. PON همچنین به نام شبکه (Fiber To The Home) FTTH نیز نامیده می شود.

اصطلاح FTTX برای بیان برد مسافتی فیبر استفاده می شود. در FTTH، ایکس X برای Home است و گاهی می بینید که به نام های FTTP یا fiber to the premises (فیبر در محل) نیز نامیده می شود. نوع دیگر FTTB، یا fiber to the building است. این سه نسخه سیستم هایی را تعریف می کند که تمام طول مسیر از provider service تا مشتری را، از طریق فیبر اجرا می کند.

در نمونه های دیگر، در تمام مسیر تا رسیدن به دست مشتری فیبر اجرا نمی شود. به جای آن، از node های موقت در مجاورت آن محل استفاده می شود و با نام FTTN، fiber to the node شناخته می شوند و یک نمونه دیگر (FTTC، fiber to the curb) است. این دو نمونه FTTC و FTTN، تمام مسیر را از فیبر استفاده نمی کنند و برای ارائه سرویس با هزینه کمتر از:

(سیم مسی تلفن) telephone line (UTP) unshielded twisted-pair copper (سیم بهم تابیده بدون محافظ) استفاده می کنند. به عنوان مثال، یک خط ADSL پر سرعت، داده فیبر را به دستگاه های مشتری منتقل می کند. پیکربندی معمولی محصولات PON، یک شبکه (P2MP) point to multi-point است که در آن یک (central optical line terminal (OLT)، سرویس های TV یا Internet را برای تعداد ۱۶ - ۱۲۸ مشتری به ازای هر فیبر توزیع می کند.

Optical splitters (اسپلیترهای فیبر نوری)، دستگاه های passive نوری هستند که یک تک سیگنال نوری را به چند قسمت برابر، ولی سیگنال های با قدرت ضعیف تر، تقسیم کرده و در نهایت توزیع سیگنال به کاربران را انجام می دهد. یک واحد شبکه نوری (ONU: optical network unit، PON) را در خانه مشتری تحویل می دهد.

ONU معمولا با یک ترمینال شبکه نوری (ONT: optical network terminal) ارتباط برقرار می کند و ممکن است یک جعبه جداگانه باشد که PON را به TV، telephones، computers، router wireless متصل می کند. ممکن است ONU / ONT یک دستگاه باشد.

در روش اصلی عملیات برای توزیع downstream در یک طول موج نوری از OLT به ONU / ONT، همه مشتریان داده های مشابه دریافت می کنند. ONU داده هدفمند در هر کاربر را تشخیص می دهد. برای توزیع upstream، از ONU به OLT، یک تکنولوژی تسهیم زمانی (TDM time division multiplex) استفاده شده است، که در آن هر کاربر یک بازه زمانی بر روی طول موج های مختلف نور اختصاص داده است. با این ترتیب، splitter ها به عنوان power combiner عمل می کنند.

مخاطره های upstream ، عملیات burst-mode نامیده می شوند و به صورت Random بر حسب نیاز یک کاربر برای نیاز به ارسال داده ، رخ می دهد. سیستم برحسب نیاز یک slot اختصاص می دهد. به دلیل اینکه روش TDM شامل چند کاربر بر روی تک سیستم انتقال است. نرخ داده upstream ، همیشه کندتر از سرعت downstream است.

GPON

با گذشت سال ها، استانداردهای متفاوتی از PON توسعه داده شده اند، در اواخر ۱۹۹۰، اتحادیه بین المللی مخابرات (ITU: International Telecommunications Union) استاندارد APON را ایجاد نمود ، که برای انتقال بسته اطلاعاتی در مسافت های طولانی، از حالت انتقال ناهمزمان (ATM: Asynchronous Transfer Mode) استفاده می کرد.

از آن زمان که دستگاه های خودپرداز دیگر استفاده نشد ، یک نسخه جدیدتر به نام broadband PON یا همان BPON ایجاد شد . که با عنوان ITU-T G.983 تعیین شده و این استاندارد برای : ۶۲۲ Mbits/s downstream و ۱۵۵ Mbits/s upstream فراهم شده است.

در حالی که هنوز هم ممکن است BPON در برخی سیستم ها مورد استفاده قرار گیرد ، اکثر شبکه های فعلی از محصولات GPON یا Gigabit PON استفاده می کنند و استاندارد ITU-T مربوط به آن G.984 است و سرعت های : ۴۸۸ Gbits/s downstream و ۱،۲۴۴ Gbits/s upstream را ارائه می دهد.

تکنولوژی GPON (جی پون) از سیستم طول موج نوری تسهیم شده (multiplexing optical wavelength division WDM) استفاده می کند، بنابراین یک تک فیبر را می توان برای هر دو مورد داده downstream و upstream استفاده نمود.

یک لیزر ، با طول موج ۱۴۹۰nm داده downstream را انتقال می دهد و انتقال داده Upstream در طول موج ۱۳۱۰ nm صورت می گیرد. اگر داده مربوط به تلویزیون (TV) توزیع شود، طول موج ۱۵۵۰ نانومتر مورد استفاده قرار می گیرد.

در حالی که هر ONU، از تمام نرخ 2.488 Gbits/s downstream استفاده می کند ، GPON با استفاده از یک تقسیم زمان دسترسی چندگانه (GPON uses a time division multiple access: TDMA)، بازده زمانی خاص به هر کاربر اختصاص می دهد. این تقسیم پهنای باند به طوری است که سهم هر کاربر کسری از ۱۰۰ Mbits/s می شود.

نرخ Upstream کمتر از ماکزیمم است، به این دلیل که با ONU های دیگر در روند TDMA شریک است. OLT فاصله و زمان تاخیر هر مشترک را تعیین می کند. سپس نرم افزار یک راه برای تخصیص timeslot ها به داده Upstream برای هر کاربر، فراهم می کند .

تقسیم معمولی از یک تک فیبر ۱:۳۲ یا ۱:۶۴ است. این بدان معناست که هر فیبر می تواند به ۳۲ یا ۶۴ مشترکین سرویس ارائه دهد. نسبت تقسیم در برخی از سیستم ها تا ۱:۲۸۱ نیز امکان پذیر است.

برای فرمت داده ، پکت های GPON می تواند پکت های ATM را به طور مستقیم اداره کند. به یاد بیاورید که ATM همه چیز را در بسته های ۵۳ بایتی و ۴۸ برای داده ها و ۵ برای تماس با شبکه، پکیج می نمود.

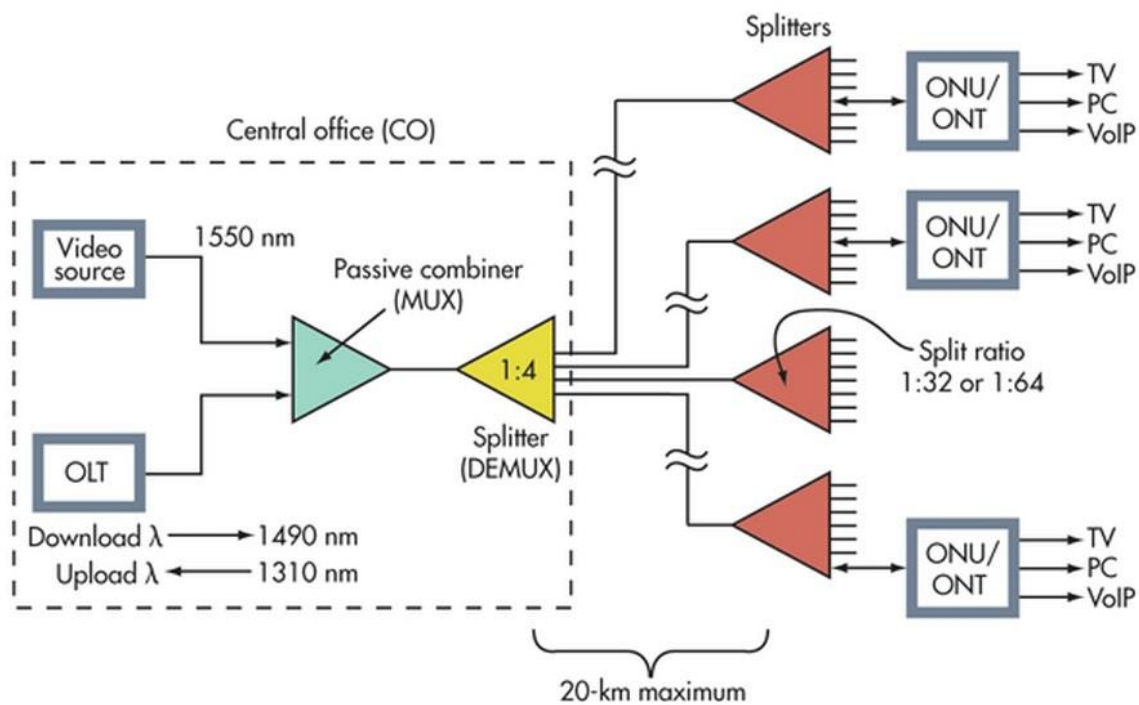
GPON همچنین از یک روش کپسوله (encapsulation) عمومی، برای حمل پروتکل های دیگر، استفاده می کند.

می تواند UDP, T1/E1, video, VoIP, Ethernet, IP, TCP یا پروتکل های دیگری که به عنوان انتقال داده نامیده می شوند را encapsulate نماید. حداقل اندازه بسته ۵۳ بایت، و حداکثر ۱۵۱۸ بایت است. رمزگذاری AES تنها در downstream استفاده می شود.

آخرین نسخه از GPON یک نسخه ۱۰ گیگابیت به نام XGPON یا G-PON۱۰ است. همانطور که تقاضا برای ویدئو و خدمات تلویزیون over the top

(OTT) افزایش یافته است ، نیاز به افزایش نرخ خط برای اداره داده های عظیم ویدئو با کیفیت بالا ، وجود دارد. XGPON در خدمت این هدف است. با استاندارد ITU G.987.

حداکثر نرخ 10 Gbits/s : XGPON (۹,۹۵۳۲۸) downstream و ۲,۵ upstream (2.48832) Gbits/s است. طول موج های متفاوت WDM از ۱۵۷۷ nm downstream و ۱۲۷۰ nm upstream استفاده می کنند. که به سرویس ۱۰ Gbit / s اجازه سازگاری بر روی همان فیبر با استاندارد GPON را می دهد. اسپلیت نوری ، ۱:۲۸ و فرمت داده ها در آن همانند GPON است ، حداکثر برد همچنان ۲۰ کیلومتر است. XGPON هنوز به طور گسترده اجرا نشده ، اما مسیر ارتقای بسیار عالی ، برای service provider ها و مشتریان فراهم می کند.



اکثر PON ها بدین شکل پیکربندی می شوند. تعداد اسپلیتر و سطوح اسپیلیت با با فروشنده و سیستم متفاوت است. نسبت های Split معمولا ۱:۳۲ یا ۱:۶۴ هستند اما می تواند بیشتر هم باشد.



تفاوت GPON و EPON

تفاوت عمده EPON و GPON در مقدار ترافیک ارسالی و دریافتی آنهاست ، GPON نسل جدید تری از تکنولوژی است که پس از EPON معرفی شده است.

گردآوری شده توسط

گروه هاناتل



پایان