



QTECH  
THE WORLD CLOSER

## GPON TECHNOLOGY FTTX

ایران، تهران، خیابان عشقیار، کوچه ۸، پلاک ۴  
☎ +۹۰۰۵۸۹۳۳ / +۹۰۰۸۶۱۳۲۱۵۲

ایران، مشهد، بهارستان ۱۷/۳، پلاک ۱۷  
☎ +۹۰۰۳۴۶۸۷۶۵۲ / +۹۰۰۵۱۳۷۶۰۰۸۷

www.QTECH.ir / www.AGNITC.com  
✉ info@qtech.ir / info@agnitc.com

☎ +۹۱۲ ۹۷۵ ۲۵۶۰  
☎ +۹۱۲ ۹۵۳ ۲۵۶۰

## پیشنهاد فنی و مالی سیستم شبکه بر بستر فیبر نوری

ارائه کننده: شرکت امواج گستر نوین با پشتیبانی شرکت QTECH روسیه

## مقدمه

هدف از این مستند طراحی و پیاده سازی شبکه های است که توسط آن ارائه سرویس های تحت شبکه با کمترین هزینه و با کارایی و ظرفیت و امنیت مطلوب، امکان پذیر است. این بستر امکان ارائه سرویس اینترنت با پهنای باند بالا، تلویزیون تحت شبکه، تلفن تحت GPON، ویدیو کنفرانس و... را فراهم می نماید. یکی از بهترین و پرکاربرترین راه حل ها استفاده از این تکنولوژی جهت فراهم نمودن زیرساخت CCTV، شبکه و تلفن های آنالوگ و دیجیتال است که کاربرد آن فراهم نمودن بستر ارتباطی بین سرویس دهندگان و سرویس گیرندگان می باشد. در فاز ابتدایی، شرکت امواج گستر نوین این طرح پیشنهادی را متناسب با مفروضات مبتنی بر GPON و بر پایه تخصص و تجربه خود در اجرای پروژه ها پیشنهاد می نماید، بدیهی است در صورتی که مفروضات و نیازها تغییر نمایند، متناسب با آن ممکن است راهکارها و راه حل های پیشنهادی نیز دچار تغییر گردند.

پس از اجرای پروژه، شبکه FTTH با قابلیت ارائه کلیه سرویس های تحت شبکه وجود خواهد داشت. تمامی واحدها دارای بستر GPON می باشند و جهت استفاده از سرویس های مورد نیاز قابل دسترسی می باشند.

## درباره فناوری GPON

GPON یکی از بهترین و پرکاربردترین راه حل‌هایی است که برای فراهم کردن بستر ارتباطی بین سرویس دهندگان با سرویس گیرندگان در مجتمع‌های مسکونی لوکسی مانند پدیده قابل اجرا می‌باشد.

ارائه سرویس‌های مختلف نظیر Internet و Intranet با پهنای باند بالا، Voice، CCTV، IPTV و... مستلزم یک بستر ارتباطی با تکنولوژی مناسب می‌باشد که GPON یکی از بهترین و پرکاربردترین راه حل‌هایی است که در بسیاری از کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. فراهم آوردن سرویس‌های مختلف تحت پروتکل IP در یک بستر ارتباطی یکی از مزایای استفاده از GPON به عنوان شبکه پسیو نوری می‌باشد.

در شبکه‌های پسیو نوری (PON) یک معماری نقطه به چند نقطه صورت گرفته است. در این روش برای تقسیم سیگنال نوری تقسیم‌کننده‌ها بی‌نیاز از مصرف جریان الکتریکی می‌باشند. معمولاً هر فیبر نوری بین ۳۲ - ۱۲۸ مشترک را پوشش می‌دهد. پیکربندی PON سبب کاهش میزان فیبر و تجهیزات مورد نیاز در مراکز سرویس‌دهنده می‌شود. PON یک شبکه فیبر است که فقط از فیبر و قطعات پسیو مانند اسپلیترها و وصل‌کننده‌ها (کامباینرها) بجای قطعات اکتیو مانند آمپلیفایرها، ریپیترها یا مدارهای شکل‌دهنده استفاده می‌کند، هزینه استفاده از این شبکه‌ها نسبت به زمانی که از تجهیزات اکتیو استفاده می‌شود، کاهش چشمگیری خواهد داشت.

## معرفی تجهیزات تکنولوژی GPON

Optical Line Terminal (OLT)  
Optical Network Terminal (ONT)  
Fiber Access Terminal (FAT)  
Fiber Optic Splitter  
Access Terminal Box  
Fusion  
Optical Telecommunication Outlet  
Customer Premises Equipment  
ATM Passive Optical Network  
Distribution Device

## معرفی تجهیزات تکنولوژی GPON

### Optical Line Terminal (OLT)

در شبکه های پسیو نوری (Passive Optical Networks) یک دستگاه سوئیچ مرکزی وجود دارد که مدیریت کاربران، سوئیچ کردن آنها به شبکه تلفنی SIP یا PSTN و همچنین ایجاد شبکه های مجازی داخلی (VLAN's) را به عهده دارد و خدمات FTTH را مقدور می سازد. با افزودن امکانات Billing (صورتحساب) همچنین دستگاه OLT می تواند برای مشترکین مصرف تلفن یا شبکه (دانلود و آپلود) را محاسبه کند.

دستگاه OLT یا Optical Line Terminal وظیفه ی ارسال و دریافت سیگنال نوری با صد ها و یا هزاران مشترک (ONT) را به عهده دارد. اینترفیس های دستگاه OLT تعدادی پورت پان (PON) به همراه پورت های آپ لینک می باشد. پورت های آپ لینک می توانند الکتریکال یا اپتیکال باشند. یا می توانند ۱۰G (تن گیگ) باشند.

#### انواع OLT

جی پان GPON

ای پان G.EPON

تفاوت جی پان و ای پان در این مقاله بصورت مفصل توضیح داده شده، ولی بعنوان مثال می توان اشاره کرد که داون استریم در EPON معادل ۱,۲ گیگابیت بر ثانیه و در GPON معادل ۲,۵ گیگ بر ثانیه می باشد. به همین دلیل، OLT هایی که وجود دارند، یا برای تکنولوژی EPON طراحی می شوند یا فناوری GPON. ماژول های SFP پان که شما بر روی دستگاه های سوئیچ مرکزی (OLT) نصب می کنید یا می توانند GPON SFP باشند یا EPON SFP و هر کدام از این SFP ها می توانند کلاس B یا کلاس C باشند. نوع کلاس SFP جی پان در طراحی مشخص می شود. بسته به افت سیگنال در ONT یا ONU مشترکین، شما خواهید توانست در OLT شبکه ی خود، از کلاس B یا C استفاده کنید.

#### OLT ها را می توان از لحاظ شکل ظاهری نیز به سه دسته تقسیم کرد:

OLT یک یونیت

OLT دو یونیت

OLT شاسی بیس

بسته به تعداد مشترکین، تعیین می شود که OLT ای که شما استفاده می کنید چه ابعاد و اندازه ای داشته باشد. وقتی تعداد پورت های PON مورد نیاز شبکه پسیو نوری شما از ۸ پان بیشتر شد، شما نیاز به استفاده از OLT های شاسی بیس خواهید داشت که طبیعتاً از لحاظ قیمت گران تر، از لحاظ ابعاد، بزرگتر خواهد بود. ولی در عوض، امکان تعویض کارت و نصب کارت های متفرقه بسته به نیاز وجود خواهد داشت.

## معرفی تجهیزات تکنولوژی GPON

### Optical Network Terminal (ONT)

شبکه های پسیو نوری از دستگاه های اکتیو نوری در ابتدا و انتهای خط استفاده می کنند، دستگاه OLT مسیر ترمینال شبکه ی پان (PON) می باشد (Optical Line Terminal) که در مرکز مخابرات یا اتاق سرور یک ساختمان نصب شده و کل شبکه را راه اندازی می کند و دستگاه هایی که در سمت مشترک نصب می شوند می توانند ONT باشند.

ONT مخفف Optical Network Terminal می باشند که توسط ITU-T تعریف شده است و اشاره به دستگاهی دارد که در سمت مشترک در شبکه ی GPON (یا GEAPON) نصب می شود. شما باید در FTTH یا شبکه فیبر نوری که این روزها با نام تجاری تانوما مخابرات شناخته می شود از مودم ONT استفاده کنید.

دستگاه ONT یا مودم ONT مانند یک مودم است که علاوه بر تعدادی پورت RJ45 که می توانند ۱۰\*۱۰۰ یا ۱۰\*۱۰۰\*۱۰۰۰ باشند و پورت FXS، همچنین یک پورت پان PON دارد که به شبکه ی توزیع نوری (ODN) وصل می شود.

با در دسترس بودن این بستر بهترین راهکار برای مدیریت خطوط تلفن، استفاده از تکنولوژی ویپ VoIP می باشد، در منزل یا محل کار می توانید تماس های های خود را مدیریت کنید و دیگر نیازی به سانترال های قدیمی نیست به راحتی با کمترین هزینه قابلیت های گسترده ای در رابطه با مدیریت تماس ها موجود خواهد بود.

### Fiber Access Terminal (FAT)

در پروژه های فیبر به منزل (FTTH)، تجهیزات پسیو متنوعی وجود دارند. یکی از این تجهیزات، جعبه FAT نام دارد که مخفف Fiber Access Terminal می باشد.

کارشناسان مخابرات می دانند که جعبه هایی که سابقاً بر روی دیوار نصب می گردید و زوج سیم های مسی را تحویل خانه ها می داد، پست نام داشتند. این جعبه های جدید FAT در طرح تانوما و طرح های FTTH جایگزین آنها می شوند.

#### باکس FAT از چه اجزایی تشکیل شده است؟

FAT چیزی نیست جز یک باکس OCDF/ODF که در آن یک کاست فیبر نوری برای عملیات Fusion Splicing قرار دارد، و یک محل برای نصب کردن اسپلیتر فیبر نوری و یک پنل که می تواند تا ۳۲ پورت فیبر نوری را ساپورت کند. در محل پورت های فیبر نوری، آداپتور فیبر نصب شده و زمانی که اسپلیتر نصب می گردد، یک طرف، فیبر ورودی از سمت مخابرات قرار گرفته، و سمت دیگر، پیگتل هایی که به سمت مشترکین می روند قرار می گیرند.

## معرفی تجهیزات تکنولوژی GPON

### Fiber Optic Splitter

اسپلیترهای فیبر نوری Fiber Optic Splitter نقش مهمی در سیستم های مخابراتی بازی میکنند و این کار را با اشتراک سیگنال های ارسالی در سیستم PON و GPON برای مشترکین انجام میدهند. اسپلیتر ها در انواع 1xN و 2xN تولید و استفاده میشوند.

#### انواع اسپلیتر فیبر نوری از لحاظ ساختار

##### 1xN Splitter

- اسپلیتر فیبر 1:2 (یک به دو)
- اسپلیتر فیبر 1:4 (یک به چهار)
- اسپلیتر فیبر 1:8 (یک به هشت)
- اسپلیتر فیبر 1:16 (یک به شانزده)
- اسپلیتر فیبر 1:32 (یک به سی و دو)
- اسپلیتر فیبر 1:64 (یک به شصت و چهار)
- اسپلیتر فیبر 1:128 (یک به صد و بیست و هشت)

##### 2xN Splitter

- اسپلیتر فیبر 2:4
- اسپلیتر فیبر 2:8
- اسپلیتر فیبر 2:16
- اسپلیتر فیبر 2:32
- اسپلیتر فیبر 2:64
- اسپلیتر فیبر 2:128



## معرفی تجهیزات تکنولوژی GPON

Access Terminal Box جعبه انتهایی دسترسی

Fusion جوش فیبرنوری

Optical Telecommunication Outlet پریز مخابراتی نوری

Customer Premises Equipment تجهیزات مکان مشتری

ATM Passive Optical Network نسخه قدیمی شبکه های نوری پسیو

Distribution Device مکانی است جهت ترمینه کردن کابل های نوری و یک نقطه اتصالی برای ONT/CPE



## نمونه مفروضات پروژه

- ۱- این طرح برای یک واحد مسکونی با ۱۲ طبقه ۰۴ - IDF می باشد.
- ۲- در این پروژه در مجموع تعداد ۲۷۳ واحد اقامتی با توجه به طرح ارسالی کارفرما در نظر گرفته شده است.
- ۳- در طبقه اول اتاق دیتا سنتر قرار دارد و سایر طبقات شامل یک مشاعات می باشد که توزیع نودهای دوربین ها از آنجا صورت می گیرد.
- ۴- جهت سرویس نظارت تصویری تعداد ۱۲ دستگاه سوییچ و متعلقات نصب در نظر گرفته شده و سایر تجهیزات مورد نیاز در طرح دیده نشده است.
- ۵- برای تلفن، کابلی در نظر گرفته نشده است.
- ۶- دستگاه تلویزیون دارای پورت HDMI می باشد.
- ۷- سیستم آنتن در رک ورودی تحویل داده شود.
- ۸- برق رسانی به تجهیزات از سوی کارفرما تامین میگردد.
- ۹- داکت کشی شبکه به عهده کارفرما می باشد.
- ۱۰- امکان کابل کشی داخل مسیر و نصب پریز فیبر نوری و FAT در نقاط مورد نظر وجود دارد.
- ۱۱- یک اتاق با امکان نصب رک در ساختمان وجود دارد.
- ۱۲- تمامی سرویسهای مورد نظر کارفرما (شامل: شبکه داخلی، اینترنت، تلفن و ...)، در اتاق سرور موجود باشد.
- ۱۳- در محلهای نصب FAT یک دریچه دسترسی وجود داشته باشد.

## نمونه مفروضات پروژه

### امکانات و مشخصات پایه

کاهش چشمگیر در هزینه و زمان استقرار شبکه  
 امکان سرویس دهی با پهنای باند بالا  
 طراحی آسان و قابل توسعه  
 فراهم آوردن تمامی سرویس های سه گانه (داده ، صدا ، تصویر) در یک بستر  
 هزینه سرویس نگهداری کم  
 فراهم آوردن سرویس IPTV، Internet، VoIP، CCTV، ماهواره مرکزی، WIFI، Intercom،  
 کاهش میزان کابل شبکه مصرفی و هزینه نصب کابل و بستر سازی (سینی کشی)

### امکانات مدیریتی

مدیریت و مانیتورینگ متمرکز بیکربندی تجهیزات ایستگاه‌های پایانی (ONT)  
 امکان کانفیگ کردن تجهیزات به صورت یکپارچه  
 امکان کنترل و مدیریت هر کاربر به صورت جدا گانه یا به شکل کلی  
 امکان محدودیت گذاری و تعریف سرویس برای هر مشترک  
 امکان فیلترینگ بر روی سرویس ها  
 مانیتورینگ QNMS

### امکانات کاربر

امکان استفاده آسان از اینترنت در اتاق مهمان و مکان های عمومی  
 امکان ارائه سرویس تلویزیون بر بستر IP  
 امکان ارائه سرویس تصاویر دوربین های مدار بسته برای کاربران  
 امکان استفاده از تلفن بر بستر IP  
 امکان استفاده از سرویس های Data

### زیرساخت

امکان افزودن سخت افزار جدید در آینده جهت افزایش ظرفیت سیستم  
 استفاده از فیبر نوری برای فراهم کردن سرعت و کیفیت و کارایی بهتر  
 استفاده از تجهیزات پسیو در محل انشعاب لینک و در نتیجه حذف تجهیزات پر هزینه میانی