

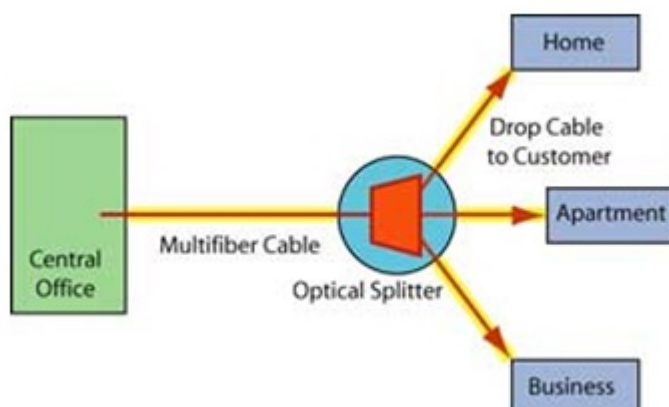


تکنولوژی FTTH چیست و ساختار آن به چه شکل است؟

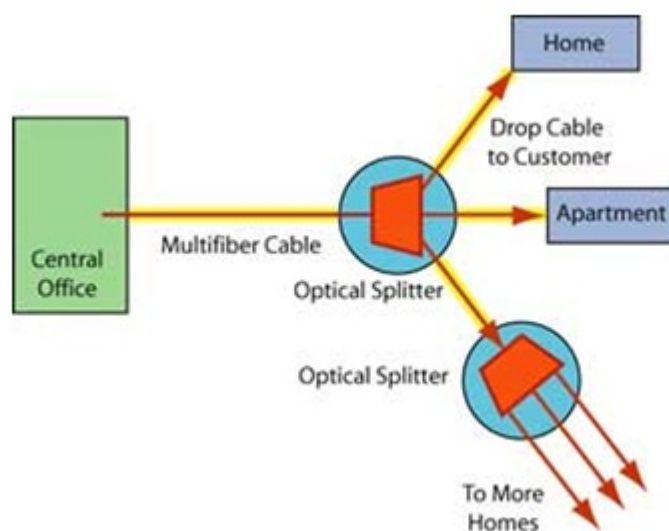
ساختارهای جدید شبکه برای کاهش هزینه‌ی نصب سرویس‌هایی با پهنای باند بالا طراحی شده‌اند، که معمولاً با نام کلی FTTH که مخفف "فیبر به X" است از آن‌ها یاد می‌شود. فیبر به خانه (FTTH) تکنولوژی‌ای است که در آن یک فیبر نوری از دفتر مرکزی به ارائه‌دهنده‌ی خدمات مخابراتی و سپس محل استقرار مشتری کشیده می‌شود. وقتی محل، معنای گسترده‌تری از خانه داشته و شامل دفاتر کار، ساختمان‌های آپارتمانی، مجتمع‌ها و دیگر محل‌ها نیز می‌شود، نام FTTH مناسب‌تر است.

سیستم PON □ اجازه‌ی به اشتراک گذاری اجزای گران‌قیمت مورد نیاز برای FTTH (فیبر به خانه) را می‌دهد. برای مثال، یک اسپلیتر پسیو که ورودی را دریافت کرده و آن را برای مخابرات به مشتریان مختلف تقسیم‌بندی می‌کند باعث کاهش قابل ملاحظه‌ی هزینه می‌شود، چون یک لیزر گران‌قیمت را با حداکثر 32 خانه به اشتراک می‌گذارد. اسپلیترهای PON دوطرفه‌اند، یعنی می‌توان از دفتر مرکزی به سمت مشتری سیگنال فرستاد و سیگنال را به همگی آنها مخابرات کرد، و سیگنال‌هایی که توسط مشتریان فرستاده می‌شوند نیز همه در یک فیبر ترکیب می‌شوند و به دفتر مرکزی فرستاده می‌شوند.

چون تعداد زیادی اسپلیتر و پیوند کوتاه وجود دارد و سیستم‌ها مانند سیستم‌های تلویزیون کابلی برای پخش ویدیو استفاده می‌شوند، معمولاً از رابط‌های (connector) غیربازتابی (nonreflective) (مانند رابط SC-APC) استفاده می‌شود.



اسپلیتر می‌تواند مانند شکل بالا یک دستگاه واقع در یک مکان باشد یا مانند شکل پایین از چند اسپلیتر متوالی تشکیل شده باشد. می‌توان از اسپلیترهای متوالی برای کاهش میزان فیبر موردنیاز در شبکه استفاده کرد و اسپلیترها را نزدیک‌تر به کاربر قرار داد. نسبت اشتراک‌گذاری کل با ضرب کردن شاخه‌های کوپلرها در هم به دست می‌آید، یعنی یک اسپلیتر 4 شاخه که به یک اسپلیتر 8 شاخه متصل شده است، 32 شاخه محسوب می‌شود. معمولاً زمانی از توالی استفاده می‌شود که خانه‌های مورد نظر نزدیک به هم قرار داشته باشند. گاهی اسپلیترها در دفتر مرکزی قرار دارند و از دفتر به محل هر مشتری فیبر کشیده می‌شود. این می‌تواند باعث افزایش بهره‌وری شبکه به خصوص در مناطق شهری متراکم یا مناطق روستایی وسیع شود، چون همه‌ی سخت‌افزار شبکه در یک‌جا قرار دارد.



بیشتر اسپلیترهای 1X32 یا PON یا 2X32 یا اعداد کوچکتری از توان‌های دو هستند (2،4،8،16،32 و ...). کوپلرها اصولاً متقارن‌اند (مثلاً 32X32) اما ساختار PON به بیشتر از یک یا دو اتصال فیبر از طرف دفتر مرکزی نیاز ندارد، یکی برای استفاده و دیگری برای نظارت، تست و به عنوان زاپاس، پس بقیه‌ی فیبرها قطع می‌شوند. کوپلرها با تقسیم مساوی سیگنال بین همه‌ی فیبرهای طرف دیگر کوپلر کار می‌کنند. اسپلیترها باعث افت زیاد در لینک FTTH (اف تی تی اچ) می‌شوند و فاصله‌ی لینک FTTH را در مقایسه با یک لینک معمول نقطه به نقطه‌ی مخابراتی محدودتر می‌کنند. جدول زیر راهنمای افت در

کوپلر های PON است که میتواند برای طراحی شبکه های فیبر نوری مورد استفاده قرار گیرد.

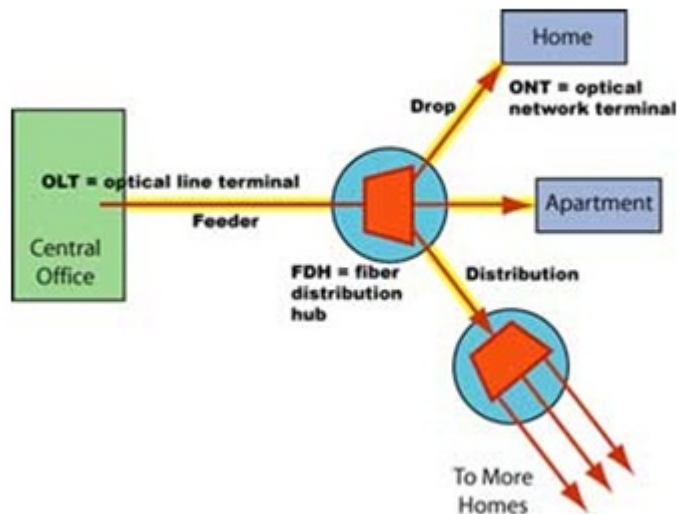
ضرب تقسیم	افت ایده آل به ازای هر پورت (dB)	افت مازاد (حداکثر، dB)	افت معمول (dB)
1:2	3	1	4
1:4	6	1	7
1:8	9	2	11
1:16	12	3	15
1:32	15	4	19

هر خانه باید با یک فیبر singlemode از طریق یک اسپلیتر نوری به دفتر مرکزی محلی متصل باشد. همچنین، هر خانه نیاز به یک فیبر singlemode دارد که با کانال زیرزمینی ارتباط داشته، یا از طریق هوایی به کابل های زیرزمینی شرکت تلفن متصل باشد. شرکت Verizon پیش گام نصب لینک های آماده فیبری است که نیاز به جوشکاری زیادی ندارند.

مکان اسپلیتر می تواند دفتر مرکزی، یا پایگاهی در نزدیکی خانه های مشتریان باشد. یکی از مزایای PON پسو بودن این پایگاه است، که برعکس سوئیچ یا نود برای اتصال فیبر نیازی به برق ندارد.

یک دستگاه واسط شبکه که شامل گیرنده ها و فرستنده های فیبر نوری است، در بیرون خانه نصب می شود. کابل های داخل شونده زمانی که به خانه می رسند باید قطع و تست شده و به واسط متصل شوند. سپس کل سیستم باید تست شود.

شکل زیر شمایی از یک شبکه ی معمول PON به همراه لوازم مورد نیاز در دفتر مرکزی، مرکز توزیع فیبر و خانه را نشان می دهد. کابل "feeder" کابلی است که از در دفتر مرکزی از OLT منشعب شده و به مرکز توزیع فیبر، که همان محل قرارگیری اسپلیتر PON است می رود و سپس به کابل های توزیع، که به سمت مکان مشتری کشیده شده اند می پیوندد. در نهایت نیز از کابل های drop برای اتصال نهایی به ONT استفاده می شود.



به طور سنتی، سرویس‌های تلفن یا حداقل سرویس‌های تلفن قدیمی (POTS) برق خود را از دفتر مرکزی تامین می‌کردند. تلفن‌های POTS در دفتر مرکزی از طریق باتری یا منابع قطع‌نشده دیگری تغذیه می‌شدند. زمانی که برق یکی از مشترکان قطع می‌شد، آنها همچنان می‌توانستند از تلفن خود استفاده کنند تا قطعی برق را گزارش دهند. واضح است که FTTH این‌گونه عمل نمی‌کند، چون فیبر نمی‌تواند به راحتی جریان الکتریکی را حمل کند. با این که روش‌هایی برای به کاراندازی سنسورها با نور در فیبر وجود دارد، این روش‌ها عملکرد خوبی ندارند و گران هستند. بسیاری از سیستم‌های FTTH یک باتری پشتیبان در محل مشتری نصب می‌کنند که به برق مشتری متصل است، تا در صورت قطعی برق، سیستم به کار خود ادامه دهد. بعضی سیستم‌ها از سیم‌های تلفن قدیمی که امروزه با فیبر جایگزین شده‌اند برای شارژ کردن سیستم پشتیبانی استفاده می‌کنند، تا هزینه‌ی برق سیستم بر عهده‌ی شرکت تامین‌کننده‌ی FTTH باشد. و بعضی شرکت‌ها، با توجه به این نکته که بیشتر مردم دارای تلفن همراه هستند، مسئله‌ی منبع برق پشتیبان را بی‌اهمیت تلقی می‌کنند.