



هر چند سال یک‌بار از شرکت‌های بزرگ و تأثیرگذار در تکنولوژی شبکه، دعوت می‌شود در یک گردهمایی حضور یابند که به آن Call for interest گفته می‌شود. در این گردهمایی درباره نیاز به ایجاد یک تکنولوژی جدید و مهم بحث می‌شود. علاوه بر این، مسیر و راهکاری برای دستیابی به این هدف تعیین خواهد شد. در سال 2006، در خصوص شبکه‌های 40 و 100 گیگابیت بر تائیه از شرکت‌ها دعوت به حضور در گردهمایی شد. از همان زمان کمیته‌ای برای دستیابی به این سرعت و تصویب استانداردهای مربوطه تشکیل و (HSSG High Speed Study Group) نامیده شد. نتیجه زحمات این گروه بعد از چندین سال منجر به دستیابی به نخستین استاندارد برای این سرعت‌ها شد. این حرکت از آن زمان همچنان ادامه دارد و شرکت‌های مختلف برای ارائه تجهیزات و استاندارد برای این سرعت‌ها در حال رقابت با یکدیگر هستند. در ادامه، به بررسی مسیر تحول این سرعت‌ها و همچنین تجهیزاتشان می‌پردازیم.

این مطلب یکی از مجموعه مقالات پرونده ویژه «راهنمای مهاجرت به شبکه‌های ۴۰ و ۱۰۰ گیگابیت» است. برای دانلود کل پرونده ویژه می‌توانید [اینجا](#) کلیک کنید.

## کانکتورها

به دلیل اینکه اغلب کابل‌های شبکه‌های 40 و 100 گیگابیتی از نوع فیبر نوری هستند، کانکتورها در این شبکه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. کانکتورها به ابتدا و انتهای فیبرها متصل می‌شوند و امکان اتصال فیبر به ماژول را فراهم می‌کنند. یک کانکتور خراب ممکن است بخشی از نور را به ماژول نرساند. هم‌تراز نبودن کانکتور، اندازه و نحوه نصب کانکتورها همواره یکی از دغدغه‌های مهندسان شبکه بوده است. به دلیل اهمیت بالای هم‌ترازی و دقت زیادی که نصب کانکتورهای فیبر نوری نیاز دارند، کابل‌های فیبر نوری به صورت آماده به فروش می‌رسد و مانند کابل‌های Twisted Pair امکان اینکه یک کانکتور (مانند RJ-45) را به راحتی به کابل متصل کرد، وجود ندارد. نسل‌های کانکتورها همچنان در حال تغییر هستند و تا به حال بر اساس کاربرد کانکتورهای مختلفی به بازار عرضه شده‌اند. اما تعداد اندکی از آن‌ها امروزه پرکاربرد هستند. آشنایی با انواع کانکتور می‌تواند شما را در انتخاب کابل و ماژول مورد نیازتان برای پیاده‌سازی سرعت بالاتر در مرکز داده راهنمایی کند. با هم به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.



آشنایی با فناوری، کانکتورها، سویچها و تجهیزات سخت‌افزاری دیگر  
راهنمای کوچ به شبکه‌های ۴۰ و ۱۰۰ گیگابیت (بخش اول)

### کانکتورهای FC

این نوع کانکتورها مخصوص محیط‌هایی با لرزش شدید طراحی شده و مخصوص کابل‌های Single-mode است. از این کانکتورها در شبکه‌های کامپیوتری، صنایع مخابراتی، تجهیزات اندازه‌گیری و سایر مصارف Single-mode استفاده می‌شود. برخی معتقدند عبارت FC از کلمات Ferrule Connector یا Fiber Channel تشکیل شده است. امروز این کانکتورها جای خود را به کانکتورهای SC و LC داده‌اند و از کانکتور FC کمتر استفاده می‌شود.

### کانکتور ST

یکی از کانکتورهای محبوب که برای فیبرهای Multi-mode استفاده می‌شود. به دلیل برد کوتاه کابل‌های Multi-mode، در ساختمان‌ها و شبکه‌های Campus بیشتر شاهد این نوع کانکتورها خواهید بود. برای نصب شدن به مازول، به اصطلاح از سرنیزه استفاده می‌کند و یک استوانه 2.5 میلی‌متری از جنس سرامیک یا پلیمر دارد تا فیبر را نگه دارد. با چرخش نیم‌دور، سرنیزه در جای خود قرار می‌گیرد و فیبر محکم خواهد شد. نام ST برگرفته از کلمات Straight Tip است.

### کانکتور SC

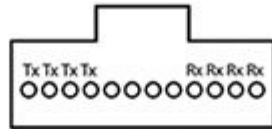
این نوع کانکتورها نیز مانند ST از یک استوانه 2.5 میلی‌متری بهره می‌برد. عملکرد این نوع کانکتورها بسیار خوب است. ابتدا به دلیل قیمت زیادش (تقریباً دو برابر قیمت ST) استقبال زیادی از آن نشد، اما با کاهش قیمت و نزدیک شدن به قیمت ST، استفاده از آن با رشد قابل توجهی روبه‌رو شده است. این نوع کانکتورها در TIA-568-A استاندارد شد که سازوکار ساده‌ای دارند و با کمی فشار، در جای خود قرار می‌گیرند یا از جای خود خارج می‌شوند.

### کانکتورهای LC

LC در مقایسه با کانکتورهای قبلی اندازه کوچک‌تری دارد. این کانکتورها از استوانه 1.25 میلی‌متری استفاده می‌کند و در کل اندازه آن نصف کانکتورهای ST است. این نوع کانکتورها نیز مکانیزمی شبیه به SC دارند. به دلیل کوچک بودن، امکان استفاده از تعداد زیادی فیبر در فضای کوچک را میسر می‌کند و برای مرکز داده بسیار مناسب است.

### کانکتورهای MPO/MTP

قدیمی‌ترین و پرکاربردترین کانکتور در مقایسه با سایر مدل‌های معرفی‌شده، کانکتور MPO است. نمونه‌های اولیه این کانکتور از 10 سال پیش در حال تولید است تا این کانکتور به جایگاه فعلی خود دست یابد. علت استقبال از این کانکتور، هزینه کم، عملکرد قابل قبول و امکان اتصال تعداد فیبر بسیار زیاد با فضای کم است. البته این موضوع باعث شده است تا بعد از پیاده‌سازی این کانکتورها، دسترسی برای تغییر آن‌ها در Patch Panel یا دستگاه مربوطه سخت شود. برخی از شرکت‌ها برای حل این مشکل، تکه پلاستیکی بلندی در انتهای کانکتور اضافه کرده‌اند که به Easy Tab معروف است. با این اقدام جابه‌جایی آن‌ها بسیار آسان شده است. MPO مخفف عبارت Multifiber Push-On است. این نوع کانکتورها دو نوع نر و ماده دارند و هرکدام نیز دارای دو مدل 12 فیبر و 24 فیبر هستند. حالت 12 فیبر برای شبکه‌های 40 گیگابیت و حالت 24 فیبر برای شبکه‌های 100 گیگابیت استفاده می‌شود. (شکل 7. ب) با توجه به اینکه استاندارد سرعت 25 گیگابیت در ثانیه در هر فیبر به‌تازگی تدوین و تهیه شده است، پیشنهادهایی برای استفاده از این نوع کانکتور، برای دستیابی به سرعت 400 گیگابیت بر ثانیه ارائه شده است. در این نوع کانکتورها، 16 فیبر نوری، هرکدام با سرعت 25 گیگابیت استفاده شده است.

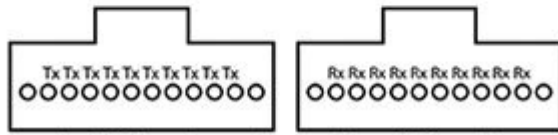


(الف)

حالت ۱۲ پین برای سرعت ۴۰ گیگابیت

در این حالت پین‌های ۱ تا ۴ برای ارسال، ۵ تا ۸ خالی و ۹ تا ۱۲ برای دریافت استفاده می‌شود.

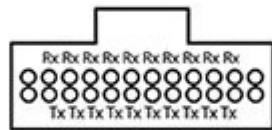
۱۲ پین : (۱۲) : 7 پین  
 ۲۴ پین : (۱۲)  
 ۲۴ پین : (۱۲) پین  
 پین پین



(ب)

حالت دو کانکتور ۱۲ پین برای سرعت ۱۰۰ گیگابیت

پین‌های ۲ تا ۱۱ در یک کانکتور برای دریافت و در کانکتور دیگر، پین‌های ۲ تا ۱۱ برای ارسال استفاده می‌شود. پین‌ها ۱ و ۱۲ در هر دو بدون استفاده هستند.



(پ)

حالت یک کانکتور ۲۴ پین برای سرعت

۱۰۰ گیگابیت (استاندارد IEEE)

پین‌های ۲ تا ۱۱ برای دریافت، پین‌های ۱۴ تا ۲۳ برای ارسال استفاده می‌شود. پین‌های ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۲۴ بدون استفاده هستند.

هرکدام از این فیبرها با سرعت 10 گیگابیت بر ثانیه در حال انتقال داده هستند. به دلیل اینکه برای هر ارتباط دو فیبر در نظر گرفته شده است (ارسال/دریافت)، این نوع کانکتورها پیاده‌سازی ارتباطات Full Duplex را میسر می‌سازند. از دیگر مسائل مهم در این نوع کانکتورها، اطمینان از صحت اتصال هر 12 یا 24 فیبر است. این کار بسیار دشوار است؛ به دلیل اینکه هر کدام از فیبرها باید به صورت جداگانه بررسی شود. با توجه به اینکه اندازه کانکتورهای MPO در حد ناخن انگشتان دست و اندازه فیبرها، نازک‌تر از تار مو است، باید دستگاه‌های تست آن بسیار بادقت باشند. قطعاً با چشم عادی نمی‌توان از صحت عملکرد آن مطمئن شد.

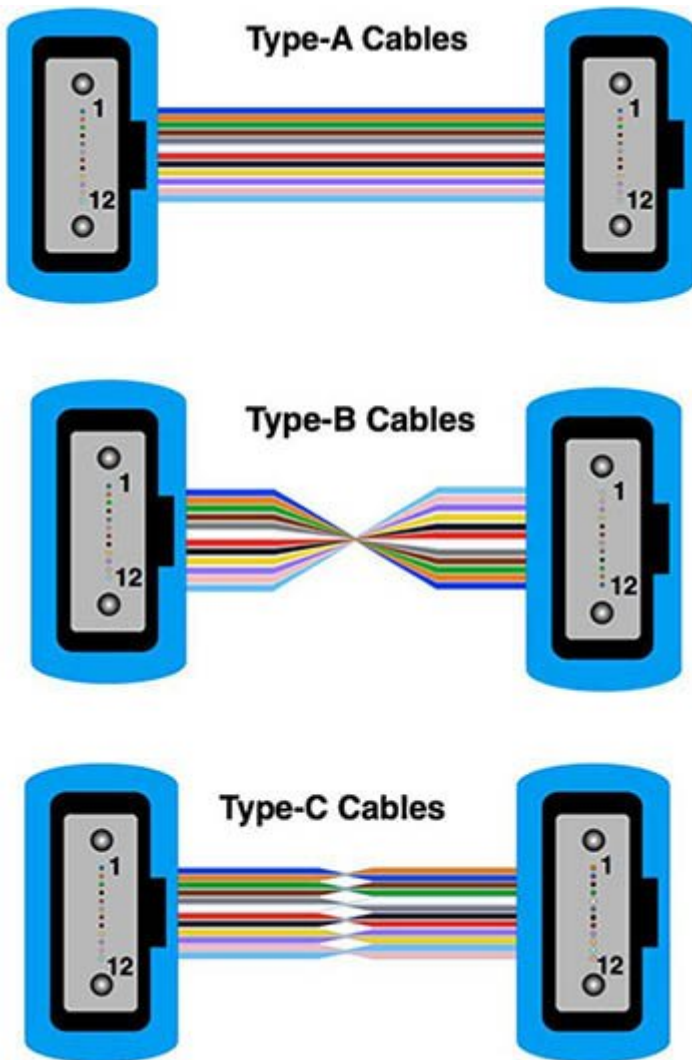
۱۰۰ پین : (۱۲) : 25 پین  
 ۱۰۰ پین : (۱۲) : 25 پین  
 ۱۰۰ پین : (۱۲) : 50 پین  
 ۱۰۰ پین : (۱۲) : 50 پین

پس اگر قصد خرید کابلی با این نوع کانکتور را دارید، ترجیحاً از شرکتی آن را تهیه کنید که از کیفیت ساخت صنایع مربوطه در آن اطمینان دارید. در صورتی که به دقت آن حساس هستید، می‌توانید با خرید یک دستگاه تست، از کیفیت ساخت آن اطمینان پیدا کنید. خوشبختانه شرکت Fluke برای تست کابل‌هایی با این نوع کانکتورها، دستگاهی به نام «MultiFiber Pro Optical Power Meter and Fiber Test Kits» ساخته است. این دستگاه تست به همراه انواع کابل MPO در شکل 8 نشان داده شده است.



پین 8: (□□□□)  
 □□□□ □□□□□□  
 MPO □□□□□□□□  
 □□□□ □□□□□□ : (□)  
 MPO

این نوع کانکتورها را می‌توان بر اساس نحوه اتصال به سه کلاس A، B و C دسته‌بندی کرد. در اینجا کابل‌های 40 گیگابیت را شرح می‌دهیم که می‌توان همین روند را برای 100 گیگابیت نیز تعمیم داد. کلاس A که راحت‌ترین نوع اتصال را دارد و مانند اتصال Straight through در کابل‌های زوج سیم مسی است. بدین ترتیب که پین شماره یک، به پین شماره یک متصل، پین دو به پین شماره دو و مانند آن ادامه داده می‌شود. در کلاس B، پین شماره یک به پین 12، پین شماره دو به 11 و تا آخر به همین صورت ادامه پیدا می‌کند. کلاس C مانند کلاس B است، اما این جابه‌جایی با زوج فیبر صورت می‌گیرد. بدین صورت که فیبر یک در ابتدای کابل به فیبر دو در انتهای کابل، فیبر دو در ابتدای کابل به فیبر یک در انتهای کابل و در ادامه فیبر سه به چهار و بالعکس متصل می‌شود. این روند تا آخر ادامه دارد. در شکل 9، هر سه کلاس نشان داده شده است.



پین 9: □□□□□□ □□□□□□ □□□□□□ MPO

بر اساس نوع ماژول و دستگاه می‌توان کلاس مناسب را انتخاب کرد. البته اگر کابلی داشته باشید که کلاس آن با

کلاس تجهیزات شما متفاوت باشد، می‌توانید با کمی هزینه دستگامی تهیه کنید که کلاس‌های مختلف را به یکدیگر تبدیل می‌کند. برای مقایسه راحت‌تر کانکتورهای معرفی‌شده با یکدیگر، مشخصات آن‌ها و کاربردها در جدول 3 با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

شماره 3. جدول مقایسه کانکتورهای مختلف

کاربرد	هزینه	مقدار Insertion Loss* (db)	اندازه استوانه کانکتور	نام کانکتور
دقت بالا، مناسب محیط با لرزش بالا	\$\$\$	۰,۲۵-۰,۵	۲,۵ میلی‌متر سرامیک	FC
مناسب شرایط سخت	\$\$\$	۰,۲۵-۰,۵	۲,۵ میلی‌متر سرامیک	ST
قابلیت اطمینان بالا، پیاده‌سازی سریع	\$\$	۰,۲۵-۰,۵	۲,۵ میلی‌متر سرامیک	SC
مقرون‌به‌صرفه، مناسب پیاده‌سازی تعداد بالا	\$\$	۰,۲۵-۰,۵	۱,۲۵ میلی‌متر سرامیک	LC
مناسب پیاده‌سازی تعداد بالا، پیاده‌سازی سریع، مناسب برای تجمیع شبکه	\$	۰,۲۵-۰,۷۵	۶,۴×۲,۵ میلی‌متر	MPO/MTP

Insertion Loss\* بیانگر میزان کاهش قدرت سیگنال در هنگام الحاق در فیبر نوری است و با دسی‌بل نمایش داده می‌شود.

تاریخ انتشار:  
25 اسفند 1395

نشانی منبع: <https://www.shabakeh-mag.com/cover-story/7070>