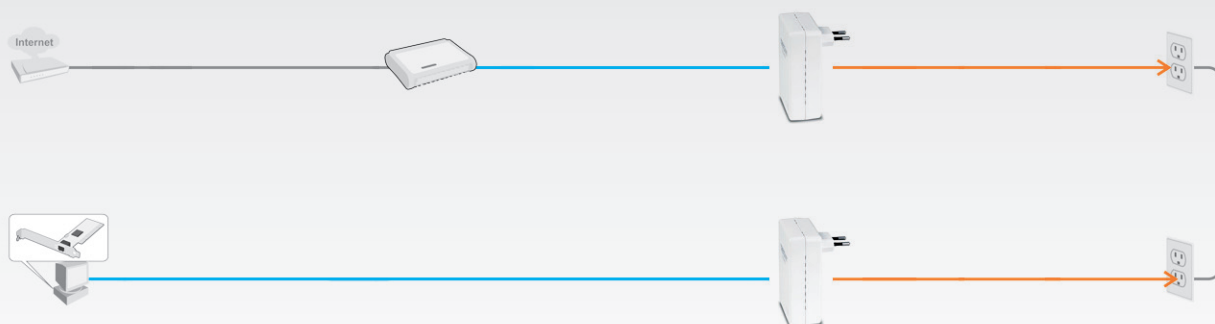




معرفی فناوری Power Line

انتقال اطلاعات با جریان برق

هومن سیاری

Sayyari@ComputerNews.ir

با فناوری پاورلاین می‌توانید داده‌های خود را از طریق سیم‌کشی برق ساختمان منتقل کنید و در این شرایط نیازی به کابل‌کشی برای شبکه کردن کامپیوترها نیست. اما این روش چطور است، چه مزایا و معایبی دارد و چگونه کار می‌کند؟

انتقال اطلاعات

از بدو پیدایش اطلاعات، بحث ابزار انتقال آنها هم مطرح شد. اگر نخواهیم خیلی به عقب برگردیم و تنها به ۵۰ سال اخیر نگاهی بیندازیم، می‌بینیم که چه تحول شگرفی در امر انتقال اطلاعات صورت گرفته است. بی‌شک فناوری دیجیتال نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد این صنعت داشته است. شاید اغراق نباشد اگر بگوییم پیشرفتی که در این ۵۰ سال صورت گرفته از کل پیشرفت تاریخ بشریت بیشتر بوده است. شاید یکی از قدیمی‌ترین روش‌های انتقال اطلاعات، روشی بود که انسان‌های اولیه برای رساندن پیام خود به افراد قبیله استفاده می‌کردند و آن به این صورت بود که در بالای کوهی آتشی روشن می‌کردند که دود زیادی را تولید کند؛ سپس فرد دیگری در بلندی دیگر وقتی این دود را می‌دید، به همین روش دودی راه می‌انداخت و فرد سوم هم با دیدن دود فرد دوم همین کار را تکرار می‌کرد و این روش آن قدر تکرار می‌شد تا افراد قبیله که فرسنگ‌ها دورتر بودند از یک تهدید (احتمالاً نزدیک شدن دشمن) خبردار می‌شدند. اما حالا چگونه از حمله دشمن آگاه می‌شویم؟ فقط با یک تماس! نه، حتی قبل از اینکه دشمن حرکت کند از قصد او خبردار می‌شوید. عکس‌های ماهواره‌ای کوچک‌ترین جابه‌جایی دشمن را با وضوح کامل نمایش می‌دهند.

انتقال اطلاعات در شبکه‌های کامپیوتری

از این مثال تاریخی که بگذریم، وقتی به فناوری‌های انتقال اطلاعات در شبکه‌های کامپیوتری نگاه می‌کنیم، می‌بینیم در این حوزه نیز در همین ۱۰ سال اخیر پیشرفت‌های زیادی صورت گرفته است. در ابتدا کامپیوترها را با کابل‌های کوآکسیال و با حداکثر سرعت ۱۰ مگابیت بر ثانیه به هم متصل می‌کردند. حداکثر طول این کابل‌ها می‌توانست ۱۸۵ متر باشد. پس از آن از کابل‌های اترنت متعارف امروزی استفاده شد که حداکثر سرعت انتقال ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه دارد و حداکثر طول این کابل‌ها می‌تواند ۱۰۰ متر باشد. اخیراً نیز از کابل‌های گیگابیت اترنت استفاده می‌شود که حداکثر سرعت ۱۰۰۰ مگابیت بر ثانیه دارد و حداکثر طول این

کابل‌ها هم می‌تواند ۱۰۰ متر باشد.

امروزه در کنار استفاده از شبکه‌های کابلی، شبکه‌های بی‌سیم نیز خیلی مورد توجه قرار گرفته‌اند و روز به روز بر تعداد آنها در خانه‌ها و شرکت‌های کوچک تا متوسط افزوده می‌شود. انواع استانداردهای شبکه‌های بی‌سیم در کنار استانداردهای شبکه‌های کابلی در قالب جدول ۱ نمایش داده شده است. اگر بخواهیم به اختصار شبکه‌های کابلی و بی‌سیم را با هم مقایسه کنیم، به جمع‌بندی زیر می‌رسیم:

مزایای شبکه‌های کابلی:

- سرعت انتقال اطلاعات بالاتر
- امنیت بیشتر اطلاعات

مزایای شبکه‌های بی‌سیم:

- راه‌اندازی ساده‌تر

جدول ۱: مقایسه ویژگی‌های انواع شبکه

انواع شبکه	نوع ارتباط	حداکثر سرعت (مگابیت بر ثانیه)	حداکثر طول (متر)
شبکه‌های کابلی	کابل کوآکسیال	۱۰	۱۸۵
	کابل اترنت سریع	۱۰۰	۱۰۰
	کابل اترنت گیگابیت	۱۰۰۰	۱۰۰
انواع شبکه	نوع ارتباط	حداکثر سرعت (مگابیت بر ثانیه)	حداکثر پوشش (متر)
شبکه‌های بی‌سیم	استاندارد 802.11a	۵۴	۳۰
	استاندارد 802.11b	۱۱	۴۵
	استاندارد 802.11g	۵۴	۴۵
	استاندارد 802.11n	۶۰۰	۷۵

شده است. از طرف دیگر چون نیاز به کابل کشی ندارد، مانند شبکه‌های بی‌سیم خیلی راحت راه‌اندازی می‌شود.

Power Line

نام این فناوری پاورلاین است. پاورلاین به معنای استفاده از سیم‌های برق به جای کابل شبکه است. کمتر تولیدکننده معتبری را می‌توان یافت که در حوزه شبکه فعال باشد و محصولی در این زمینه نداشته باشد.

برای آشنایی بیشتر با این فناوری، به چند ویژگی مهم آن اشاره می‌کنیم:

- حداکثر سرعت انتقال اطلاعات در شبکه‌های پاورلاین ۵۰۰ مگابیت بر ثانیه است که بسیار قابل توجه است و از همه روش‌های دیگر انتقال اطلاعات به جز شبکه‌های گیگابیت سرعت بالاتری دارد.
- شبکه‌های پاورلاین را می‌توان در کنار شبکه‌های کابلی و شبکه‌های بی‌سیم به کار برد.
- شبکه‌های پاورلاین با کامپیوترهایی که از سیستم‌عامل ویندوز، لینوکس و مکنتاش برخوردارند، کار می‌کنند. در عین حال با فایل سرورها، کنسول‌های بازی و ... هم ارتباط برقرار می‌کنند.
- از طریق شبکه‌های پاورلاین می‌توان اینترنت رادریک شبکه به اشتراک گذاشت.
- راه‌اندازی شبکه‌های پاورلاین از هر دو نوع شبکه‌های کابلی و بی‌سیم ساده‌تر است.
- سرعت اکثر شبکه‌های پاورلاین ۸۵ مگابیت بر ثانیه است که در مقایسه با شبکه‌های بی‌سیم، سرعتی بالاتر است. در مقایسه با شبکه‌های کابلی متعارف ۱۰۰ مگابیتی هم چندان کند نیست. واقعیت این است که در کاربری معمولی تفاوت سرعت بین این دو احساس نمی‌شود، مگر اینکه اقدام به انتقال حجم بزرگی از اطلاعات کنید که در این صورت بیشتر طول

واضح است که سرعت انتقال اطلاعات در شبکه‌های کابلی بالاتر است. توجه داشته باشید که در شبکه‌های بی‌سیم با افزایش تعداد کامپیوترها سرعت انتقال کاهش می‌یابد.

امنیت اطلاعات نیز در شبکه‌های کابلی بالاتر است، زیرا با توجه به اینکه در شبکه‌های بی‌سیم اطلاعات در فضا منتشر می‌شوند، هر کسی می‌تواند این امواج را دریافت کرده و از نواقص امنیتی استفاده کرده و به اطلاعات شما دسترسی پیدا کند. از طرف دیگر راه‌اندازی شبکه‌های بی‌سیم بسیار ساده‌تر است، چرا که نیازی به کابل، داکت، کابل کشی و ... ندارد. تمام چیزی که نیاز دارید این است که یک Access Point داشته باشید و کامپیوتر هم کارت شبکه بی‌سیم داشته باشد. در مورد هزینه نمی‌توان نظر قطعی داد، چرا که بسته به نیازها و کاربردها هر کدام از این دو شبکه می‌تواند از دیگری گران‌تر تمام شود.

ترکیب مزایای شبکه‌های کابلی و بی‌سیم در کنار هم

قطعا خیلی ایده‌آل خواهد بود اگر بتوانیم شبکه‌ای طراحی کنیم که مزایای هر دو نوع شبکه را داشته باشد! هم سریع و امن باشد و هم خیلی ساده راه‌اندازی شود. این ایده سال‌هاست که در ذهن دانشمندان می‌گذرد و البته پیشرفت‌های زیادی طی سالیان اخیر صورت گرفته است. یکی از بهترین روش‌ها استفاده از سیم‌های برق برای انتقال اطلاعات است.

در این صورت مشکلات ناشی از داکت کشی و کابل کشی شبکه‌های کابلی برطرف می‌شود. با توجه به اینکه در هر مکانی اعم از خانه یا دفتر کار سیستم برق کشی هست، بنابراین از این سیم‌های برق به عنوان کابل شبکه استفاده می‌شود. در این صورت باز هم این نوع شبکه یک نوع شبکه کابلی محسوب شده و از تمام مزایای آن بهره می‌برد، با این تفاوت که از سیم برق به عنوان کابل شبکه استفاده

تست عملی با TREnDnET TPL-202E2K

به داده‌ها امکان رمزگشایی آنها میسر نخواهد بود.

با استفاده از شبکه‌های پاورلاین مثل یک شبکه اینترنت معمولی امکان گیم از طریق شبکه، دانلود از اینترنت و اشتراک فایل‌ها میسر است. این در حالیست که حداکثر فاصله دو کامپیوتر می‌تواند ۳۰۰ متر باشد که به مراتب بیشتر از شبکه‌های اینترنت است.

ضمناً با استفاده از این مدل امکان اتصال حداکثر ۱۶ کامپیوتر به یکدیگر میسر خواهد بود.

مراحل راه‌اندازی شبکه

مراحل راه‌اندازی شبکه با استفاده از پاورلاین به قدری ساده است که هرگونه توضیحی آن را مشکل می‌کند! فرض کنید قصد داریم دو کامپیوتر در یک خانه را که در اتاق‌های مختلفی قرار دارند به هم متصل کنیم. برای این کار باید مراحل زیر را انجام دهیم:

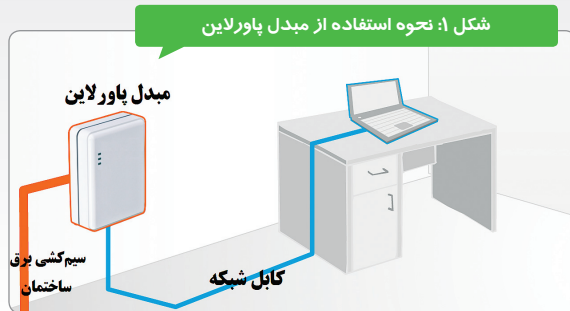
۱. هر دو کامپیوتر را با استفاده از کابل‌های شبکه به پاورلاین متصل کنید.
۲. پاورلاین‌ها را به نزدیک‌ترین پریز برق متصل کنید.
۳. نرم‌افزار همراه پاورلاین را روی هر دو کامپیوتر نصب کنید.
۴. وقتی نرم‌افزار را اجرا می‌کنید، پاورلاین طرف دیگر به طور خودکار شناخته شده و برای اینکه بتوانید با آن کامپیوتر ارتباط برقرار کنید، باید رمز عبور پاورلاین طرف مقابل را وارد کنید (این رمز زیر پاورلاین حک شده است).
۵. از این به بعد مثل این است که این دو کامپیوتر از طریق شبکه اینترنت به هم متصلند و هر کاری که در آن شبکه‌ها می‌توان انجام داد، در این جا هم بدون هیچ تغییری قابل انجام است.



شرکت TREnDnET یکی از تولیدکنندگان معتبر تجهیزات شبکه‌های کامپیوتری خانگی و شبکه‌های کامپیوتری تجاری کوچک و متوسط است که انواع تجهیزات بی‌سیم، فیبر نوری، سویچ، VoIP، KVM، دوربین‌های اینترنتی، پرینت‌سرور، پاورلاین و ... را در سطح گسترده تولید می‌کند.

یکی از فعالیت‌های مهم این شرکت در زمینه تولید تجهیزات پاورلاین است. یکی از این تجهیزات پاورلاین، مدل TPL-202E2K است که حداکثر سرعت ۸۵ مگابیت بر ثانیه را پشتیبانی می‌کند و بسیار مناسب ساختمان‌هایی است که با شبکه‌های بی‌سیم مشکل دارند (شکل ۳). در این پاورلاین از یک سیستم رمزنگاری پیشرفته داده استفاده شده است که در صورت دسترسی افراد غیرمجاز

شکل ۲ یک شبکه کامل با استفاده از پاورلاین را نمایش می‌دهد. همانطور که می‌بینید، یک نوت‌بوک و یک کامپیوتر در اتاق‌های مختلف از طریق خطوط برق به یکدیگر متصل هستند. در اتاقی دیگر نیز یک مودم ADSL از طریق سیم‌کشی برق به این شبکه متصل شده و در نتیجه کامپیوتر و نوت‌بوک از طریق سیستم سیم‌کشی خانه به اینترنت متصل می‌شوند.



خواهد کشید (البته این مدت چندان قابل توجه نیست).

- راندمان شبکه‌های پاورلاین بسیار بهتر از شبکه‌های بی‌سیم است، چرا که ضخامت دیوارها تأثیر منفی مستقیمی بر روی امواج دارد و مثلاً تجربه کرده‌اید که وقتی به بعضی از اتاق‌های منزل می‌روید، قدرت سیگنال کاهش پیدا کرده و سرعت انتقال اطلاعات به طور چشم‌گیری کاهش می‌یابد. این اتفاقی است که در شبکه‌های پاورلاین هرگز مشاهده نخواهید کرد.
- امنیت شبکه‌های پاورلاین دقیقاً مانند شبکه‌های کابلی است و البته بسیار بالاتر از شبکه‌های بی‌سیم است.
- شبکه‌های پاورلاین به هیچ وجه تأثیری منفی بر روی سایر تجهیزاتی که به برق متصل هستند، مثل یخچال، تلویزیون و ... نمی‌گذارند.
- Voice over IP (انتقال صدا از طریق اینترنت) به خوبی در شبکه‌های پاورلاین عمل می‌کند.

پاورلاین چگونه کار می‌کند؟

طرز کار پاورلاین بسیار ساده است. فقط کافیه با استفاده از یک کابل شبکه معمولی که در تمامی شبکه‌های اینترنت استفاده می‌شود، کامپیوتر خود را به یک مبدل پاورلاین متصل کنید. این مبدل به شکل مستقیم به پریز برق وصل می‌شود و کار آن تبدیل داده‌های دیجیتال کامپیوتر به داده‌های قابل انتقال بر روی سیم‌های برق و بالعکس است؛ دقیقاً مشابه کاری که مودم انجام می‌دهد و داده‌های دیجیتال کامپیوتر را به داده‌های قابل انتقال بر روی سیم‌های تلفن و بالعکس تبدیل می‌کند.

همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌کنید، فقط کافیه پاورلاین را به پریز برق وصل کرده و شبکه کامپیوتر یا نوت‌بوک را به آن متصل کنید. خط آبی‌رنگ در شکل ۱ کابل شبکه است و خط نارنجی‌رنگ، سیم‌کشی برق ساختمان است.

بیشتر طول می‌کشید.

سیس همان دو کامپیوتر را از طریق شبکه اینترنت ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه به یکدیگر متصل کردیم که همان فایل را در مدت زمان ۳ دقیقه منتقل کرد.

این نتایج نشان می‌دهد که شبکه پاورلاین تقریباً ۴٫۵ برابر کندتر از شبکه اینترنت عمل می‌کند، در حالی که اگر سرعت تئوری آنها را با هم مقایسه کنیم، باید کمتر از یک‌پنجم کندتر باشد. این نتیجه نشان می‌دهد که اینکه نرم‌افزار پاورلاین سرعت اتصال را ۸۵ مگابیت بر ثانیه نشان می‌دهد، اما واقعاً در این سرعت کار نمی‌کند!

نتیجه‌گیری

از مجموع مطالب ذکر شده و آزمایش‌های انجام شده به این نتیجه می‌رسیم که:

- این فناوری بسیار مناسب اماکنی است که در آن امکان کابل‌کشی و داکت‌کشی نبوده یا این کار با مشکلات زیادی همراه است و شبکه‌های بی‌سیم نیز در آنها با مشکل پوشش مواجه‌اند.
- باید از کیفیت سیم‌کشی برق ساختمان و استاندارد بودن آن کاملاً مطمئن باشید، و در غیر این صورت اصلاً به پاورلاین فکر نکنید.
- نباید از UPS و امثال آن در ساختمان استفاده کنید که این خود محدودیت بزرگی است، چرا که به دلیل محافظت از تجهیزات برقی در مقابل نوسانات برق استفاده از آنها توصیه می‌شود (مثل این است که برای این که از نرم‌افزار خاصی استفاده کنید، مجبور باشید ضدویروس را حذف کنید).
- سرعت انتقال داده‌ها بر روی شبکه پاورلاین بسیار متغیر است و نرخ ثابتی ندارد.
- این شبکه مناسب کاربردهایی است که پهنای باند زیادی نیاز ندارند. ■

اما امان از مشکلات غیرقابل پیش‌بینی! ما هم در لابراتوار ماهنامه همین مراحل ساده را انجام دادیم، اما با انواع مشکلات عجیب و غریب مواجه شدیم!

نکاتی که به صورت تجربی به آن دست پیدا کردیم، عبارتند از:

- این شبکه به هیچ عنوان در ویندوز ۷ جواب نداد، اما در ویندوز ایکس‌پی کار می‌کرد!
- سرعت اتصال کامپیوترها بسیار به فاصله پریزها بستگی داشت. ما فقط در حالتی که هر دو پاورلاین به یک پریز متصل بودند توانستیم به حداکثر سرعت ۸۵ مگابیت بر ثانیه برسیم، اما سرعت متوسط اتصال در شرایطی که کامپیوترها در اتاق‌های مختلف بودند بسیار پایین‌تر از این بود!
- تجربه نشان داد که این فناوری برای جاهایی که سیم‌کشی برق آنها اصولی نیست، اصلاً مناسب نیست. در چندین مکان مختلف در حسرت اینکه فقط دو کامپیوتر یکدیگر را ببینند، ماندیم!
- در صورت استفاده از این فناوری نباید از نویزگیر، UPS و نوسان‌گیر برق استفاده کرد، چرا که مانع از انتقال داده توسط برق می‌شوند.

تست و آزمایش

یک تست ساده نیز برای مقایسه شبکه‌های پاورلاین و اینترنت انجام دادیم. ابتدا دو کامپیوتر مبتنی بر ویندوز ایکس‌پی را انتخاب کردیم و هر دو را به یک پریز متصل کردیم تا به حداکثر سرعت یعنی ۸۵ مگابیت بر ثانیه برسیم. سپس یک فایل نمونه با حجم ۱۶۹ گیگابایت را انتخاب کردیم و این فایل را از یک کامپیوتر به دیگری منتقل کردیم. این کار در شبکه پاورلاین ۱۳ دقیقه و ۱۵ ثانیه طول کشید. البته اگر دو کامپیوتر را در روش پاورلاین به پریزهای متفاوت متصل می‌کردیم، قطعاً