

Li-Fi فناوری مبتنی بر LED

مریم فریور^۱

مهران کریمیان ریزی^۲

^۱ کارشناسی ارشد، مهندسی برق-الکترونیک، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، farivar.maryam@yahoo.com

^۲ کارشناسی ارشد، مهندسی پزشکی، دانشگاه تبریز، ایران، mehrankarimian97@ms.tabrizu.ac.ir

چکیده: تقاضا بطور چشمگیری برای استفاده از اینترنت در حال رشد است. تکنولوژی آنقدر پیشرفت کرده است که ما برای همه کارها ای اینترنت استفاده می‌کنیم. در این میان امنیت، پهنای باند مناسب، سرعت کافی و در دسترس بودن و هزینه مناسب در استفاده از اینترنت برای ما اهمیت به سزایی دارد. این باور وجود دارد که **Li-Fi** نسل بعدی اینترنت باشد، جایی که از نور به عنوان وسیله‌ای برای انتقال داده استفاده می‌شود.

کلید واژه‌ها: *Li-Fi*، *LED*، اینترنت پرسرعا

۱. مقدمه

است. این باور وجود دارد که این وسیله نسل بعدی اینترنت باشد، جایی که از نور به عنوان وسیله‌ای برای انتقال داده استفاده می‌شود. این همان نوری است که شما در خانه‌ها و دفاتر خود استفاده می‌کنید و با کمی تغییرات می‌تواند داده‌ها را به تمام دستگاه‌های شما که به اینترنت نیاز دارند منتقل کند.

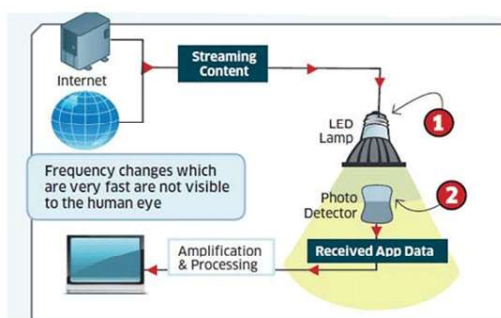
۲. دلایل نیاز به تغییر تکنولوژی

ما از ابتدا از اینترنت RF برای انتقال داده‌ها از یک انتها به سر دیگر به صورت بی‌سیم استفاده کرده‌ایم. محیط RF از امواج رادیویی استفاده می‌کند، داده‌هایی که منتقل می‌شوند در این امواج مدوله شده و سپس در سمت گیرنده تغییر شکل می‌دهند. ما با انتقال چند کیلو بیت داده در هر ثانیه شروع کردیم و پیشرفتی که تاکنون داشته‌ایم نشان می‌دهد امروزه میانگین

با رونق تلفن‌های هوشمند، اینترنت اشیاء (IOT)، اتوماسیون‌های صنعتی، سیستم‌های خانه هوشمند و... تقاضا برای اینترنت نیز به طور چشمگیری در حال رشد است. تکنولوژی آنقدر پیشرفت کرده است که ما برای همه چیز از اتومبیل گرفته تا یخچال و فریزر، به اتصال به اینترنت نیاز داریم. اما این مسئله سوالات دیگری ایجاد می‌کند مانند اینکه: آیا پهنای باند کافی برای همه این دستگاه‌ها وجود دارد؟ آیا این داده‌ها ایمن خواهند بود؟ آیا سیستم موجود برای همه این داده‌ها به اندازه کافی سریع خواهد بود؟ آیا ارتباط زیادی در ترافیک شبکه وجود خواهد داشت؟

تمام این سوالات توسط این تکنولوژی که *Li-Fi* نام دارد حل خواهد شد. اصطلاح *Li-Fi* مخفف "Light Fidelity"

پس هر کجا که یک لامپ داشته باشید به اینترنت متصل خواهید شد اما در اینجا، اصطلاح لامپ به چراغهای رشته‌ای معمولی در خانه ما اشاره نمی‌کند، این‌ها چراغ‌های LED اصلاح شده خاصی هستند که می‌توانند داده‌ها را انتقال دهند. همانطور که می‌دانیم LED یک دستگاه نیمه‌هادی است و مانند تمام نیمه‌هادی‌ها دارای ویژگی سوئیچینگ است. از این ویژگی سوئیچینگ برای انتقال داده استفاده می‌شود. در تصویر زیر نحوه انتقال داده با استفاده از نور توضیح داده شده است.



شکل ۱

هر لامپ LED باید از طریق یک درایور LED تغذیه شود، این درایور LED اطلاعات را از سرور اینترنت دریافت می‌کند و داده‌ها در درایور رمزگذاری می‌شوند. بر اساس این داده‌های رمزگذاری شده، لامپ LED با سرعتی بسیار زیاد چشمک می‌زند که چشم انسان متوجه آن نمی‌شود. اما آشکارساز تصویری در طرف دیگر قادر به خواندن همه سوسو زدن‌ها خواهد بود و این داده‌ها پس از تقویت و پردازش رمزگشایی می‌شوند. انتقال اطلاعات در اینجا بسیار سریعتر از RF خواهد بود. همانطور که همه ما می‌دانیم نور سریعتر از هوا حرکت می‌کند، یعنی نور ده هزار برابر سریعتر از امواج رادیویی است زیرا فرکانس امواج رادیویی فقط ۳۰۰ گیگاهرتز است اما نور می‌تواند تا ۷۹۰ ترا هرتز افزایش یابد.

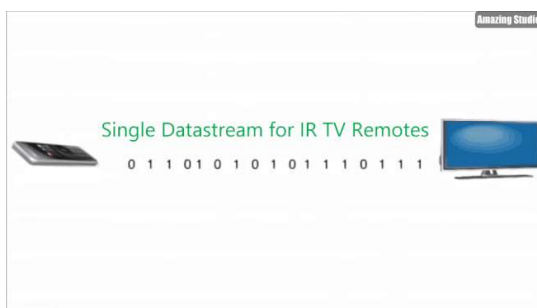
سرعت جهانی اینترنت در حدود ۷,۲ مگابایت در ثانیه است، که برای اکثر ما کافی است. اما، تکنولوژی با استفاده از یک محیط RF برای انتقال داده‌ها از اشکالات بسیاری رنج می‌برد:

- تقاضای زیادی برای اینترنت وجود دارد که با روشی که در حال حاضر وجود دارد نمی‌تواند تأمین شود، که منجر به اثری به نام Spectrum crunch (اختلال در طیف) می‌شود.
 - از آنجا که سرعت شبکه بالایی مورد نیاز است، تقاضا برای پهنای باند بالا وجود دارد.
 - استفاده از بستر RF برای بیمارستان‌ها، نیروگاه‌ها، هواپیماها و... بی‌خطر نیست. و همچنین این مکان‌ها برای دوره جدید به اتصال به اینترنت نیاز دارند.
 - فرکانس رادیویی ایمن نیست، زیرا داده‌های شما می‌توانند از طریق دیوارها خارج شوند و نمی‌توانند در یک منطقه خاص قرار بگیرند.
- همه این اشکالات نیاز به یک فناوری جدید دارد، این فناوری جدید Li-Fi نامیده می‌شود.

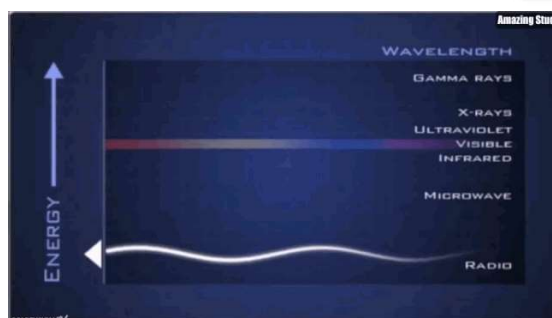
آیا می‌دانید امروزه بیشترین استفاده از اینترنت بی‌سیم (Wi-Fi) (به‌طور تصادفی توسط دکتر جان اوسالیوان اختراع شده است. او در واقع سعی داشت انفجار حفره‌های سیاه کوچک را آزمایش کند، اما منجر به اختراع Wi-Fi در سال ۱۹۹۱ شد که اکنون به ۶۰٪ از ترافیک اینترنت جهانی کمک می‌کند.

۳. نحوه کار Li-Fi

همان‌طور که قبلاً گفته شد Li-Fi برخلاف امواج رادیویی از نور برای انتقال داده استفاده می‌کند. این ایده اولین بار توسط پروفیسور هارالد هاس در یکی از سخنرانی‌های TED خود در سال ۲۰۱۱ مطرح شد. تعریف Li-Fi را می‌توان به این صورت ارائه داد: Li-Fi یک شبکه دو طرفه با سرعت بالا و ارتباطات سیار داده با استفاده از نور است. Li-Fi تشکیل شده از چندین لامپ است که یک شبکه بی‌سیم را تشکیل می‌دهد، تجربه‌ای مشابه Wi-Fi را با استفاده از طیف نور ارائه می‌دهد.



شکل ۳



شکل ۲

۴. نتیجه‌گیری

مفهوم Li-Fi صرفاً یک مفهوم نظری نیست، در واقع وقتی پروفسور هارالد هاس (بنیانگذار Li-Fi)، مفهوم Li-Fi را در یک ویدیوی TED معرفی کرد، وی با پخش یک فیلم HD زنده به نمایش عملی این تکنولوژی برای مخاطب پرداخت و باعث شد که آن‌ها از این تکنولوژی متحیر شوند. از آن زمان، بسیاری از افراد با استعداد شروع به کمک و بهبود مفهوم Li-Fi کردند. امروزه کمپانی‌هایی مانند Pure Li-Fi وجود دارند که آماده ارائه خدمات Li-Fi برای خانه یا دفتر کار شما از طریق دانگل Li-Fi خود هستند که می‌تواند به USB لپ تاپ شما متصل شده و داده‌ها را از هر چراغ فعال شده با Li-Fi بخواند. بنابراین ما از چراغ مطالعه خود نه تنها برای روشن کردن میز کار بلکه برای ارائه اتصال به اینترنت فاصله زیادی نداریم.

۵. مراجع

- ۱- فناوری Li-Fi: معرفی، کاربردها، چالش‌ها و ارزیابی امنیتی، سامان کشوری و مصطفی عباسی، نشریعی علمی پدافند غیرعامل، سال یازدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹
- ۲- فناوری Li-Fi و نقش آن در اینترنت اشیا IOT، الناز رسولی نیک و مرضیه حسنی، هشتمین کنفرانس بین المللی راهکارهای نوین در مهندسی، علوم اطلاعات و فناوری در قرن پیش رو، ۱۴۰۰

محققان دانشگاه آکسفورد محدودیت‌های Li-Fi را برای کار با سرعت چشمگیر ۲۲۴Gbps آزمایش و تحت فشار قرار داده‌اند. برای اینکه ایده‌ای از سرعت این دستگاه به شما بدهیم بدانید که این سرعت برای بارگیری ۱۰ فیلم با وضوح بالا در یک ثانیه کافی است. شاید تکنولوژی انتقال داده از طریق نور جدید به نظر برسد اما مدت‌هاست که از آن استفاده می‌کنیم.

انتقال داده از طریق دیودهای تصویری برای مدتی طولانی از طریق ریموت‌های IR ما اتفاق می‌افتد. هر بار که دکمه ای از ریموت کنترل تلویزیون خود را فشار می‌دهیم، IR LED در پالس‌های ریموت کنترل بسیار سریع توسط تلویزیون دریافت می‌شود و سپس برای اطلاعات رمزگشایی می‌شود. اما، این روش قدیمی بسیار کند است و نمی‌توان از آن برای انتقال داده‌ها استفاده کرد. بنابراین Li-Fi این روش با استفاده از بیش از یک LED و عبور بیش از یک جریان داده در یک زمان مشخص ساخته می‌شود. از این طریق می‌توان اطلاعات بیشتری را منتقل کرد و از این رو ارتباط سریعتر داده امکان پذیر است. میزان مصرف جهانی اینترنت به طور صعودی در حال افزایش است و میزان داده‌های مصرف شده در سال ۲۰۱۶ بیشتر از کل داده‌های مصرفی از زمانی است که اینترنت به وجود آمده است. همچنین تخمین زده می‌شود که تا پایان سال ۲۰۱۸ بیست میلیارد دستگاه متصل به اینترنت وجود داشته باشد، در حالی که جمعیت جهان فقط ۷٫۶ میلیارد نفر است.