نشریه علمی دانشجویی آلترناتیو

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی شاهرود

شماره پنجم آذر ماه ۱۴۰۴

مدیر مسئول

رضا ملک ور

تیم تحریریه

محمدرضا زاهد

سردبیر

غزل مهدی زاده

حدیث شاکری

نماینده انجمن علمی

مسعود بیات

پویا نجفی

صفحه آرا و طراح جلد

علیرضا حسین زرگری

رضا ملک ور

ویراستاران

علیرضا نیک

مسعود بیات

حسین لطفعلی نیا

غزل مهدی زاده

در این شماره از نشریه میخوانیم:

گفت و گو و خاطرات

راز راه های آسمان

تاریخ علم (پیدایش الکترومغناطیس)

تراشه فوتونیک

از سیم تا موج (بررسی سامانه های انتقال توان بی سیم)

معرفی نرم افزار

نقد رسانه و فرهنگ

پیام دبیر انجمن علمی دانشجویی

گاهی یک جرقه‌ی کوچک می‌تواند روشنایی را به مسیری خاموش بازگرداند.

آلترناتیو همان جرقه است؛ نشریه‌ای که پس از دوازده سال خاموشی، دوباره متولد شد تا صدای تازه‌ی جامعه‌ی مهندسی برق دانشگاه صنعتی شاهرود باشد. این نشریه از دل انگیزه، همکاری و ایمان جمعی دانشجویانی شکل گرفت که باور دارند علم، وقتی زنده است که در میان ما جریان داشته باشد.

اما آلترناتیو فقط آغاز است؛ آغاز شروع فصلی تازه در مسیر فعالیت‌های انجمن علمی دانشجویی مهندسی برق.

اینجا جایی‌ست که هر دانشجو می‌تواند سهمی در ساخت آینده داشته باشد؛ جایی برای تجربه، برای یادگیری، برای آزمودن ایده‌ها و تبدیل‌شان به عمل.

در انجمن علمی، هیچ کس تماشاگر نیست؛ همه مان سازنده‌ایم. سازنده‌ی فضایی که در آن همکاری جای رقابت را می گیرد، دوستی در کنار دانش معنا پیدا می کند و تلاش جمعی، مسیر پیشرفت را هموار می‌سازد.

ما باور داریم رشد واقعی از دل همین فعالیت‌های داوطلبانه و گروهی زاده می‌شود؛ از دل شب‌هایی که با هم فکر می کنیم، از گفت‌وگوهایی که جرقه‌ی یک ایده را روشن می کند، و از انرژی جوانی که هیچ مانعی نمی‌تواند سدش شود.

به همین خاطر، از همه‌ی دانشجویان خلاق، مشتاق و جسور دعوت می کنم تا به این حرکت بپیوندند؛ به خانواده بزرگ انجمن‌های علمی دانشجویی ملحق شوند، دست به کار شوند، ایده بدهند، تجربه کنند و بسازند.

آینده‌ی دانشکده یا بهتر آینده ایران، آینده‌ی ماست و تنها با همکاری، همدلی و پشتکار می‌توانیم آن را روشن‌تر از همیشه بسازیم.

با آرزوی توفیق و پویایی برای خانواده‌ی بزرگ مهندسی برق

مسعود بیات

دبیر انجمن علمی دانشجویی مهندسی برق

دانشگاه صنعتی شاهرود

پاییز ۱۴۰۴

سخن مدیرمسئول

بازگشت «آلترناتیو» پس از دوازده سال، بازگشت یک نام نیست؛ بازگشت یک نگاه است.

نگاهی که باور دارد همیشه می‌شود «راهِ دیگر» را دید، اندیشید و پیشنهاد کرد.

در دوره‌ای که سرعت اتفاق‌ها، فرصت فکر کردن را از ما می‌گیرد، ما تصمیم گرفته‌ایم مکانی برای مکث، تامل و گفتگو بسازیم؛ جایی که صدای تحلیل، نقد، خلاقیت و کنجکاوی دانشجویان برق شنیده شود.

ما این نشریه را احیا کردیم، چون دانشگاه فقط کلاس و آزمون و پروژه نیست؛

دانشگاه فضای ساختن هویت فکری و اجتماعی ماست.

«آلترناتیو» می‌خواهد گزینه‌ی تازه‌ای برای دیدن جهان باشد؛

پنجره‌ای برای نشان دادن آنچه می‌اندیشیم و می خواهیم.

از همه‌ی شما دعوت می کنیم که در این مسیر شریک باشید:

بنویسید، پرسش کنید، نقد کنید، پیشنهاد دهید و به ما کمک کنید تا صدای دانشکده، صدای شما باشد.

این فقط آغاز راه است؛

آغاز مسیری که با همراهی و انرژی شما معنا پیدا می کند.

با احترام

رضا ملک‌ور

سرمقاله شماره صفر

نشریه آلترناتیو

سلام به همه‌ی برقیا و برق‌بازها

بعد از سال ها که فکر کردیم شاید برق دانشگاهمون از رده خارج شده، تصمیم گرفتیم دوباره روشنش کنیم! و چه جایی بهتر از این نشریه برای برق‌کشی دوباره افکار و ایده‌ها؟ اینجا جاییه که می تونین هم اطلاعات علمی بگیرین، هم بامزه ترین شوخی‌های مهندسی برق رو بخونین و هم شاید یه وقتایی داستان های بامزه از زندگی دانشجویی ما برقیا پیدا کنین.

پس آماده باشین برای سفر به دنیای پیچیده ولی هیجان انگیز بر، که هم با ولتاژ بالاست هم با شوخی‌های داغ!

منتظر نقد و پیشنهادات برق‌آسا و البته همکاری‌های شما هستیم.

یادتون باشه: برق رو جدی بگیرین، اما زندگی رو نه!

با احترام فراوان

غزل مهدی‌زاده

سردبیر نشریه‌ی دانشکده‌ی مهندسی برق

چای مادرانه در دل کتابخانه

• محمدرضا زاهد

در این بخش از نشریه، مهمان یکی از محبوب‌ترین کارمندان پردیس فناوری بودیم و به مصاحبه با ایشان پرداختیم؛ که دانشجویان، ایشان را با چایی های لب‌سوزشان می‌شناسند. سرکار خانم باقری یکی از کارمندان قدیمی کتابخانه پردیس فناوری هستند که در بخش آبدارخانه و خدمت‌رسانی کتابخانه مشغول هستند و خبر بازنشستگی ایشان در ایام امتحانات پایان‌ترم گذشته سؤال‌های زیادی را به وجود آورد. در این گزارش به گفت‌وگو صمیمی و کوتاهی در رابطه با بازنشستگی ایشان و خودشان پرداخته‌ایم.

• ماجرای خبر بازنشستگی شما چه بود و به کجا رسید؟

ـ با صحبتی که با دکتر ایزدی‌فر داشتم و با لطف ایشون، قرار شد تا آخر سال در کتابخانه باشم ولی از سال بعد مطمئن نیستم. ولی یکی از برنامه‌هام اینه که اگر بازنشست شدم، با مدیر کتابخانه صحبت کنم تا اگر خدا عمر با عزتی بهم داد، در ایام امتحانات به کتابخانه بیام و با بچه‌ها باشم. من از نسل جوون جدا نمی‌شم چون با این نسل زندگی کردم.

• چه شد که به کتابخانه آمدید و چه مدت در اینجا مشغول به کار هستید؟

ـ من ۳۵ سال پیش به این کتابخانه آمدم و قرار است ۳۰ ساله بازنشسته شوم که اکثر این مدت رو با قشر جوون بودم. در اوایلی که بعد از گزینش استخدام شده بودم، ۳ سال در بخش اداری بودم و بعد از آن به دانشکده‌ی فنی مهندسی (دانشکده‌ی فیزیک و مهندسی هسته‌ای) رفتم و ۱۵ سال با اساتید آن زمان همکار بودم و پردیس در حال ساخت بود. در ابتدا دکتر احمدی (سرپرست وقت دانشکده‌ی فنی و مهندسی) که خدا حفظشون کنه، با فرستادن من به اینجا مخالف بودن و می گفتند: «پردیس بیابون و پرته.» امّا بعد از ساخت کتابخانه، دکتر دستفان من رو به اینجا آوردن و گفتند: «کاری که خانم می‌تونه انجام بده، یک مرد نمی‌تونه انجام بده.» و این شد که من تنها آبدارچی خانم شدم و تا الان هم هستم.

* چای ایام امتحانات با چای روزهای عادی چه فرقی دارند؟

ـ خیلی فرق می کنه (خنده). این چای رو میارم تا خواب بچه‌ها بپره تا درسشون رو بخونن و به جای مادراشون که اینجا نیستند، بهشون چای مادرانه بدم. یعنی شما حق خوابیدن ندارید. گاهی هم توی صحبت‌ها می گم: «بچه‌ها بلند شید، امتحان دارید! نخوابید! چایی آوردم که از خواب بیفتید!»

• به نظر خودتان، راز محبوبیت شما بین دانشجوها چیست؟

ـ از لطف و محبت و بزرگی بچه‌هاست. من هر چی دارم برای بچه‌هاست و در این دانشگاه‌ها به عشق بچه‌ها هستم. حتی روزهای تعطیل رو هم میام چون می‌دونم توی شهر ما غریب‌اند و وقتی که می پرسند: «چایی یا آب‌جوش داری؟» من بهش نه بگم، تا صبح از عذاب وجدان خوابم نمی‌بره. گاهی بچه‌ها چای می گیرند، اما بیشتر می‌خواهند. با اینکه چای کم میاد، ولی دلم نمیاد. براشون باز هم چای می‌ریزم. کلاً بچه‌ها رو دوست دارم و از محبت اون‌ها ممنون هستم. اینجا غریب هستند، چشم امیدشون به ماست.

• آیا تا به‌حال پیش آمده که با وجود تمام زحماتی که می کشید، از رفتار یا برخورد بعضی از دانشجوها ناراحت شوید؟

ـ نه، هیچ‌وقت. حتی اگر بچه‌ها بی‌احترامی‌ای کرده باشند، من هیچ‌وقت حس بدی نداشتم. پسرها و دخترهای من هر چی بهم بگن، با دل و جون گوش می‌دم و از صمیم قلب دوستشون دارم. گاهی پیش میاد امتحانشون خوب نمی‌شه، یا احساس غریبی می کنن، یا حال خوبی ندارن؛ همین باعث می‌شه بعضی وقت‌ها یه چیزی بگن تا سبک بشن. منم مثل مادرشون، اون ناراحتی یا عصبانیت رو به جون می‌خرم. برای من همه بچه‌ها یکی‌ان. اینجا که هستم، حس می کنم با بچه‌های خودم دارم زندگی می کنم. خدا یه نعمت بزرگ بهم داده؛ این همه جوون خوب دور و برم هستن و من از ته دل ازشون حمایت می کنم.

- آیا هنوز هم فارغ‌التحصیل‌های قدیمی به شما سر می‌زنند یا جویای احوالتان می‌شوند؟

ـ آره، خیلی از بچه‌ها سر می‌زنند. شماره تلفن خیلی از بچه‌های محصل، فارغ‌التحصیل و حتی خانواده هاشون را دارم و گاهی حتی به خانواده‌هاشون زنگ می‌زنم. تقریباً در همه‌جای دنیا پسر و دختر دارم؛ از بندرعباس و تبریز بگیر تا دانمارک. بعضی هاشون من را به عروسی و دامادیشون دعوت می کنند و بعضی‌هاشون هم من را به خانه‌شون. یه جورایی خودم را مادر دومشون می‌دانم.

- راستش بین دانشجوها یه شایعه‌ای هست که خانم باقری پسرها را بیشتر از دخترها دوست دارد! این موضوع را تأیید می کنید؟

ـ نه، اینا شایعه است. اتفاقاً دخترها با من راحت ترن و بیشتر خودشون میان چایی می‌برن، ولی بازم براشون چایی می‌برم و بهشون سر می‌زنم. موضوع مهم اینه که سالن مطالعه‌ی پسرها بزرگ‌تره و جمعیت بیشتری هم داره. تازه خوابگاه پسرها هم داخل پردیسه، برای همین معمولاً بیشتر تو کتابخونه هستن. ولی در کل، همه‌شون مثل پسرها و دخترهای خودم هستن.

- در پایان چه سخنی با دانشجوها دارید؟

ـ بچه‌ها وقتی اینجا میان و به عنوان دانشجو ثبت نام می کنن، من به عنوان یک مادر بهشون می گم: «درس بخون تا برای خودت کسی بشی، نه فقط برای پدر و مادرت که منتظرن و باید با دست پر پیششون بری تا شرمنده‌شون نشی. مخصوصاً با این همه هزینه‌ای که برای تو کردن تا به جایی برسی. تو هم نباید از اینجا با دست خالی بری. با این کار، خستگی را از تنشون درمیاری. در نهایت، به پدر و مادرتون خیانت نکنید. اگر تلاش کنید، خدا هم باهاتونه و اگر خدا را در نظر داشته باشید، همیشه کمکتون می کنه.»

در پایان می‌خواهم از مسئولین دانشگاه تشکر کنم، به ویژه از دکتر حسن‌پور و دکتر امام‌قلی‌زاده که هر چیزی برای دانشجوها خواستم، هیچ‌وقت نه نگفتند و همیشه دلگرم‌کننده و همراه بودند. همچنین از دکتر ایزدی‌فر که موافقت کردند تا آخر سال در اینجا مشغول باشم.

گوشه ای از زحمات بی دریغ سرکار خانم باقری

راز راه های آسمان

• محمدرضا زاهد

در گذشته، انسان‌ها برای پیدا کردن راه بازگشت به خانه به نشانه‌های طبیعی تکیه می کردند. کشف ستارگان ثابت مثل ستاره قطبی، نقطه شروع مسیرهای جدید در موقعیت‌یابی بود. سپس در قرن اول میلادی، چینی‌ها با مغناطیسی کردن فلزات قطب‌نما را ساختند و اروپاییان با کمک آن نقشه جهان را کامل کردند.

امروزه، سیستم‌های ناوبری بخش جدایی‌ناپذیر زندگی ما شده‌اند؛ از مسیریابی روزمره تا عملیات پزشکی و مدیریت بحران‌ها، این فناوری را به ستون فقرات دنیای مدرن تبدیل کرده است.

عمق دریا و اوج کهکشان‌ها

آغاز ناوبری نوین به سال‌های پس از جنگ جهانی دوم بازمی گردد، زمانی که نیروی دریایی آمریکا در دهه ۱۹۵۰ پروژه TRANSIT را برای ردیابی زیردریایی‌های خود راه‌اندازی کرد. این سامانه در ابتدا با شش و سپس ده ماهواره عملیاتی بود، اما به سبب محدودیت های منظومه‌ای و سخت‌افزاری، دقت پایین و بازه‌های زمانی طولانی برای به روزرسانی موقعیت، از کارایی آن می کاست.

مهندسان شرکت Aerospace Corporation با انگیزه رفع این نواقص، در سال ۱۹۷۳ پروژه NAVSTARرا کلید زدند و تا سال ۱۹۷۸ نخستین ماهواره را به فضا فرستادند. اضافه شدن ساعت‌های اتمی و سیگنال‌های رمزنگاری‌شده، امکان ناوبری ۲۴ ساعته با خطای کمتر از ده متر را فراهم آورد؛ تا میانه دهه ۹۰، با تکمیل منظومه ۲۴ ماهواره‌ای و نصب حدود سه هزار گیرنده GPS در ناوگان نظامی آمریکا و متحدان، NAVSTAR به GPS (Global Positioning System) تغییر نام داد و در دل جنگ سرد به اهرم فشار راهبردی علیه شوروی تبدیل شد.

از سیگنال های فضایی تا مختصات زمینی

سامانه‌ی GPS بر پایه‌ی استانداردها (Global Navigation Satellite System)GNSS فعالیت می کند که در واقع یکی از سامانه‌های شناخته‌شده در این مجموعه به شمار می‌رود. این سامانه از سه بخش اصلی تشکیل شده ، تعامل این بخش ها به‌صورت سه کرانه‌سنجی فضایی ، سیگنال‌های ارسالی را تحلیل کرده و موقعیت گیرنده را تعیین می کنند.

بخش فضایی :

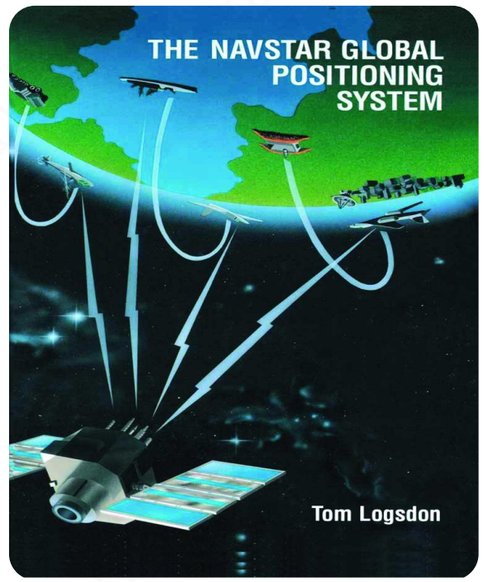
ماهواره‌های GPS در شش صفحه مداری (A-F) که هر کدام شامل چند مدار مجزا با انحراف ۵۵ درجه از استوا است و در ارتفاع حدود ۲۰۲۰۰ کیلومتری زمین در چرخش اند. هر ماهواره طی ۱۱ ساعت و ۵۸ دقیقه (یک روز نجومی)یک دور کامل به دور زمین می‌چرخد و از هر نقطه‌ی زمین معمولاً بین ۶ تا ۱۲ ماهواره قابل مشاهده است، اما برای موقعیت‌یابی دقیق، حداقل ۴ ماهواره مورد نیاز است.

از ۳۶ ماهواره GPS موجود، معمولاً ۳۱ تا ۳۳ عدد فعال هستند و باقی در حالت پشتیبانی قرار دارند. این ماهواره‌ها به ساعت‌های اتمی بسیار دقیقی از جنس سزیم یا روبیدیوم با فرکانس ارتعاشات معین تجهیز شده‌اند که زمان را با دقت نانوثانیه ثبت می کنند؛ چراکه یک میکروثانیه خطا، می تواند تا ۳۰۰ متر خطا ایجاد کند. ماهواره‌ها به‌طور مداوم اطلاعات موقعیت، زمان و وضعیت مداری خود را به زمین ارسال می کنند تا چرخه موقعیت یابی انجام شود.

بخش زمینی :

بخش زمینی از مجموعه‌ای از ایستگاه‌های کنترل در نقاط مختلف زمین تشکیل شده است که وظیفه‌ی نظارت، هدایت و مدیریت کامل منظومه ی ماهواره‌ای GPS را بر عهده دارند. این ایستگاه ها مسئول بررسی موقعیت مداری دقیق ماهواره‌ها، تنظیم و همگام‌سازی ساعت‌های اتمی با زمان جهانی، ارسال دستورات و اصلاحات لازم به ماهواره‌ها، و پایش سلامت و عملکرد آن‌ها هستند.

سیگنال ها همراه با زمانی که توسط ساعت اتمی ماهواره ثبت شده است توسط گیرنده دریافت می شود؛ از آنجایی که زمان گیرنده دقیق نیست و فاصله گیرنده (حاصل ضرب اختلاف زمان ارسال و دریافت (Time of flight) در سرعت نور) خطا دارد؛ علاوه بر آن خطاهای محیطی همچون تأخیر های اتمسفری، چندمسیره‌بودن و نویز نیز به این خطاها افزوده خواهد شد. برای حل این مشکل، گیرنده حداقل به چهار ماهواره نیاز دارد، هر سیگنال یک معادله را تشکیل می‌دهد و با داشتن چهار معادله، می‌توان مختصات سه‌بعدی $(x,y,z,\Delta t)$ را از طریق روش کمترین مربعات بدست آورد و سپس الگوریتم‌های فیلترینگ، خطاهای باقی‌مانده را حذف می‌کنند. این روش سه‌کرانه‌سنجی فضایی (Trilateration) نام دارد که موقعیت کاربر شامل عرض جغرافیایی، طول جغرافیایی و ارتفاع از سطح زمین تعیین می شود.



نقشه‌خوان جهانی

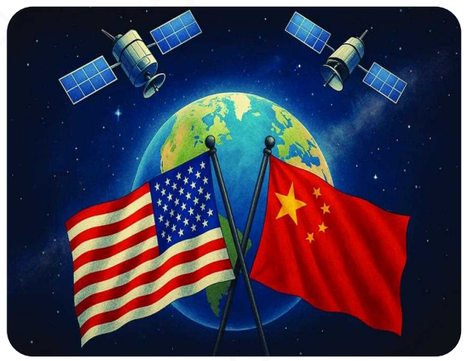
تا اینجا با سامانه ناوبری ماهواره‌ای آشنا شدیم و بیشتر روی GPS تمرکز کردیم. اما GPS تنها یکی از چندین سامانه GNSS است که هر کدام پروتکل زمانی و ناوبری خاص خود و مجموعه‌ای از ماهواره‌ها در مدار متوسط زمین (MEO) را دارند. پرکاربردترین آنها عبارت‌اند از GPS (آمریکا)، GLONASS (روسیه)، Galileo (اتحادیه اروپا) و BeiDou (چین) که پوشش جهانی دارند؛ و سامانه‌های مثل QZSS (ژاپن) و NavIC/IRNSS (هند) فعالیت منطقه ای دارند البته سامانه BeiDou فعالیت منطقه ای نیز دارد. دستگاه‌های گیرنده مطابق استاندارد IEC ۶۱۱۰۸ که اغلب به‌صورت Multi-GNSS هستند می‌توانند سیگنال‌های همه این سامانه ها را همزمان دریافت کنند و با ترکیب سنسورهای سنجشی دسترسی‌پذیری، پایداری و دقت خود را به‌طور چشمگیری افزایش دهند.

ساخت و راه‌اندازی ماهواره‌های فضایی با وجود هزینه‌های گزاف و مخاطرات فراوان برای هر کشور اهمیت حیاتی دارد. این سامانه‌ها را می‌توان از ارکان امنیت ملی یک کشور دانست، چرا که تأثیر مستقیمی بر استقلال و امنیت اقتصادی، سیاسی، علمی و دفاعی آن خواهند داشت.

آینده مسیریابی در ایران: BeiDou یا GPS؟

پس از جنگ تحمیلی ۱۲ روزه و بروز اختلالاتی که سامانه‌های مسیریابی را به چالش کشید، زمزمه هایی مبنی بر احتمال کوچ از GPS به سامانه چینی BeiDou به گوش رسید و بحثی جذاب برای محافل این روز ها شد.

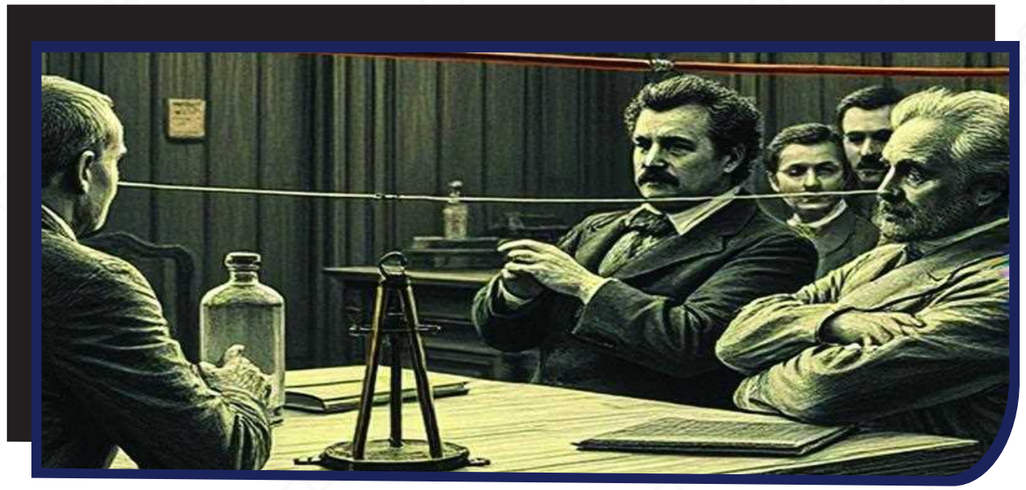
BeiDou یا GPS؟ سامانه ناوبری BeiDou چین که از پرتاب اولین ماهواره‌هایش در سال ۲۰۰۰ آغاز شد و در۲۰۲۰ به پوشش جهانی رسید، اکنون شامل حدود ۳۰ ماهواره عملیاتی است که ترکیبی از ۲۴ ماهواره در مدار متوسط زمین (MEO)، ۳ ماهواره در مدار نیمه‌زمین‌ثابت (IGSO) و ۳ ماهواره در مدار زمین‌ثابت (GEO) می‌باشد در مقابل، GPS با حدود ۲۴ ماهواره در مدار MEO عملیاتی است. هر دو سیستم دقت تقریبً ۳ تا ۵ متر دارند، اما در منطقه آسیایی به دلیل ۶ ماهواره در مدارهای نیمه‌زمین‌ثابت و زمین‌ثابت BeiDou دقت تا ۲.۵ متر کاهش میابد.



یا کنار گذاشتن GPS واقعاً ممکن است؟ با وجود پشتیبانی بسیاری از گوشی‌ها و گجت‌ها از چیپ های Multi-GNSS، کنار گذاشتن GPS از نظر سخت‌افزاری ممکن است هرچند که دچار مشکل شدن برخی از اپلیکیشن‌ها و دستگاه‌ها دور از انتظار نخواهد بود؛ در حوزه‌های حساس مانند مخابرات، بانکداری، ناوبری و هوانوردی پیچیده‌گی و هزینه بیشتر است و نهایتاً در صورت تغییر، این محدودیت اثر منفی خود را خواهد داشت البته نمی‌توان صورت مسئله را هم از یاد برد؛ وابستگی کامل به یک سامانه می‌تواند در شرایط بحرانی اختلالاتی در زیرساخت‌های حیاتی کشور ایجاد کند.

آسمان، راهنمای فردای هوشمند

این روزها GNSS ها بیش از یک فناوری موقعیت یابی هستند؛ ترکیب آن ها با حسگرها (IMU)، الگوریتم‌های نوین و هوش‌مصنوعی می‌توانند ستون فقرات زیرساخت‌های مدرن را شکل می دهند. تلاقی این تکنولوژی ها می‌توانند دقت را تا سانتی‌متری ارتقا دهند و زمینه‌ساز نسل جدید خودروهای خودران، کشاورزی دقیق، پهپادهای خدماتی، مدیریت هوشمند بحران و یا حتی زمان بندی شبکه‌های نیرو شوند. بنابراین سرمایه گذاری در GNSS، ادغام حسگری و مقاوم‌سازی سیستم‌ها فقط یک انتخاب فنی برای کشور ها نیست بلکه شرط ضروری حفظ امنیت، استقلال و توان زیرساختی جامعه در آینده نه چندان دور پیش رو است.



پیدایش الکترومغناطیس

داستان وحدت نیروها از اورستد تا معادلات ماکسول

• حدیث شاکری

تک‌قطبی‌های مغناطیسی، شکافی در تقارن

در سال ۱۹۳۱، پل دیراک، فیزیکدان برجسته‌ی انگلیسی، فرضیه وجود تک‌قطبی‌های مغناطیسی را برای ایجاد تقارن میان الکتریسیته و مغناطیس مطرح کرد. اگر بارهای الکتریکی به صورت مجزا وجود دارند، چرا این قاعده برای قطب‌های مغناطیسی صادق نباشد؟ نظریه‌های اخیر در فیزیک ذرات و کیهان‌شناسی حاکی از آن است که تک‌قطبی‌های مغناطیسی از ابتدای کیهان وجود داشته‌اند. با این حال، حتی اگر وجود داشته باشند، نمی‌توان آن‌ها را صرفاً با شکستن یک آهنربا به دست آورد. انجام این کار، صرفاً دو آهنربای کامل تر تولید می کند که هر کدام هم قطب شمال دارند و هم قطب جنوب.

شکست در آزمایش و تحول در علم

دانشمندانی که از کشف شباهت‌های میان الکتریسیته و مغناطیس به وجد آمده بودند، به دنبال کشف ارتباطی میان این دو حوزه بودند. یک نقطه شروع مناسب، امکان تولید میدان مغناطیسی به‌وسیله‌ی جریان الکتریکی بود. سال ها دانشمندان کوشیدند تا این ارتباط را اثبات کنند، اما در این راه شکست خوردند.

در سال ۱۸۱۹، پروفسوری دانمارکی به نام هانس کریستین اورستد، برای نشان دادن و اثبات فرضیه‌ای به دانشجویان خود، آزمایشی تجربی ترتیب داد که قرار بود مشخص کند میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به یکدیگر مرتبط نیستند و نمی‌توان یکی را از دیگری تولید کرد.

اورستد این آزمایش را پیش از این بارها انجام داده بود. او سیم‌هایی را روی میز جلوی خود قرار داد و از آن‌ها جریان الکتریکی عبور داد. وی با یک قطب نمای مغناطیسی کوچک به دانشجویان نشان می داد که عقربه قطب‌نما همواره رو به شمال باقی می ماند، صرف نظر از اینکه قطب‌نما را چقدر به سیم ها نزدیک کند. وقتی کارش تمام شد، قطب‌نما را برداشت و متوجه شد که عقربه چرخیده و جهتی عمود بر سیم را نشان می‌دهد.

پروفسور اورستد آزمایش را ادامه داد؛ او جهت جریان را برعکس کرد و دید که جهت عقربه نیز برعکس شد، اما همچنان عمود بر سیم باقی ماند. اورستد، در تلاشی که برای اثبات عدم وجود ارتباط بود، به‌طور تصادفی ثابت کرد که با وجود همه‌ی فرضیات پیشین، ارتباطی وجود دارد و آن این است که میدان‌های الکتریکی می‌توانند میدان های مغناطیسی تولید کنند.

پیش از آن هیچ کس به این ارتباط توجه نکرده بود، زیرا همه قطب‌نما را درست در کنار سیم قرار می‌دادند، نه بالا یا پایین آن. آزمایش اورستد نخستین مصداق مستند نیرویی بود که در جهتی عمود بر حرکت یک جسم وارد می‌شد. اگر چندین قطب‌نما را در اطراف سیمی حامل جریان که روی میز قرار دارد بگذارید، همگی جهت شمال را نشان خواهند داد. اگر یکی را بلند کنید، طوری که عقربه‌ی مغناطیسی عمود بر سیم شود، آن قطب‌نما منحرف خواهد شد.

تولید جریان، ظهور فارادی

اورستد و آمپر نشان دادند که یک جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی ایجاد می کند. پرسش آشکار این بود که آیا میدان مغناطیسی هم می‌تواند جریان الکتریکی ایجاد کند؟ در سال ۱۸۲۱، هنگامی که مایکل فارادی، دانشمند خودآموخته انگلیسی، به سمت آزمایشگاهش می‌رفت، ایده‌هایی در ذهن داشت.

در ابتدا هیچ‌یک از ایده‌های فارادی به نتیجه نرسید؛ اما هیچ کس دیگری نیز موفق نشده بود. فارادی تسلیم نشد و ۱۰ سال تلاش‌های متناوب و ناموفق خود را ادامه داد تا نشان دهد که میدان مغناطیسی می‌تواند جریان الکتریکی تولید کند. سرانجام، در سال ۱۸۳۲، او سیمی مسی روکش‌دار را به دور یک طرف از حلقه‌ای آهنی پیچاند و دو سر سیم روکش‌دار دیگری را در طرف دیگر حلقه پیچاند و به گالوانومتر (جریان‌سنج) وصل کرد تا هر نوع جریانی تولیدشده در سیم‌پیچ را اندازه گیری کند.

فارادی می‌دانست که جریان الکتریکی در سیم‌پیچ نخست، یک میدان مغناطیسی ایجاد خواهد کرد؛ این همان قانون آمپر بود که اورستد دیده بود و همه از آن هیجان‌زده بودند. همچنین فارادی انتظار داشت که میدان مغناطیسی تولیدشده در سیم‌پیچ اول، از طریق حلقه آهنی، تا طرف دیگر که یک سیم‌پیچ مجزا قرار داشت، منتشر شود. سیم پیچ دوم به منبعی از الکتریسیته متصل نبود؛ این انتشار میدان مغناطیسی نیز قبلاً ثابت شده بود. هنگامی که میدان متغیر اول را تنظیم می کنید، میدان دیگر فوراً ایجاد می‌شود و ماهیت مستقل خود را دارد. این دو میدان به هم قفل شده و یک میدان واحد الکترومغناطیسی می‌شوند که در فضا گسترش می‌یابد.

معادلات ماکسول و موج‌های الکترومغناطیسی

ماکسول معادلات خود را ترکیب کرد و یک معادله ساخت تا نشان دهد این میدان الکترومغناطیسی، مانند موجی با سرعت ۲۸۸٬۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه در فضا حرکت می کند. این عدد به سرعت نور که در آن زمان ۳۰۰٬۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه اندازه‌گیری شده بود؛ بسیار نزدیک بود. نه سال پس از درگذشت ماکسول، هاینریش‌هرتز از نظریه‌ی ماکسول در تولید امواج الکترومغناطیسی در آزمایشگاه خود بهره برد.

امروزه شما با امواج الکترومغناطیسی حاصل از ایستگاه‌های رادیویی، دستگاه‌های کنترل از راه دور یا تلفن‌های همراه احاطه شده‌اید. این امواج همه با سرعتی نزدیک به ۳۰۰٬۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه جابه‌جا می‌شوند، رقمی که دانشمندان برای آن‌ها اندازه گیری کرده‌اند و بسیار نزدیک به آن چیزی است که یک قرن و نیم پیش، زمانی که ماکسول آن‌ها را کشف کرده بود، اندازه‌گیری شد. ما این امواج الکترومغناطیسی را همراه با دستوراتی برای بالا رفتن از یک تپه‌ی مرموز، به فضاپیماهای روی مریخ نیز می‌فرستیم؛ تپه‌ای که فضاپیما ۲۰ دقیقه قبل، با کمک امواج الکترومغناطیسی که برای ما فرستاده، آن را مشاهده کرده است. چقدر هیجان‌انگیز و زیبا. تعجبی ندارد که اینشتین در بسیاری از کلاس‌هایش حاضر نمی‌شد و نظریات ماکسول را مطالعه می کرد. ماکسول تصمیم گرفت قانون آمپر را طوری اصلاح و تعمیم دهد که این امکان را نیز در بر گیرد. این تعمیم بیان می کند:

"یک میدان الکتریکی در حال تغییر، یک میدان مغناطیسی در حال تغییر به وجود می‌آورد."

با این تعمیم، ماکسول یکی از بزرگ‌ترین کشفیات علمی تاریخ را از آن خود کرد. کشف او جرقه‌ای بود که الکتریسیته و مغناطیس را در یک نظریه‌ی واحد متحد کرد؛ نظریه‌ای که امروزه آن را الکترومغناطیس می‌نامیم.

هانس کریستین اورستد به‌طور تصادفی ارتباط میان الکتریسیته و مغناطیس را کشف کرد و به همین دلیل مشهور شد.

ممکن است او یک آزمایشگر دقیق نبوده باشد. یکی از دانشجویان او نوشته است که اورستد مردی نابغه بود، ولی نمی‌توانست ماهرانه با دستگاه‌ها کار کند. اگر این توصیف درست باشد، ممکن است عدم مهارت او به عنوان آزمایشگر، موجب این کشف شده باشد؛ دانشمندان خبره‌تر، احتمالاً پیش از جمع کردن وسایل آزمایش، جریان را قطع می کردند و موفق به دیدن حرکت عقربه قطب‌نما نمی‌شدند.

ساختن معادلات معروف

حالا دیگر پیوند میان الکتریسیته و مغناطیس کامل شده بود. یک میدان، دیگری را به وجود می آورد. ماکسول این مجموعه را به صورت ریاضی در قالب معادلات معروف ماکسول فرمول‌بندی کرد. امروزه می‌توانید تی‌شرتی را خریداری کنید که این معادلات روی آن نوشته شده باشد.

آنچه ماکسول انجام داد، کنار هم قرار دادن مفاهیم کولن، آمپر و فارادی و جای دادن آن‌ها در یک نظریه‌ی کامل و زیبا بود. کل داستان در چهار معادله توضیح داده شده است.

نخستین معادله، نسخه زیباتری از قانون کولن است و رابطه‌ی میان بار الکتریکی و میدان الکتریکی حاصل از آن را ارائه می کند.

دومین معادله، خطوط میدان مغناطیسی را توصیف کرده و تفاوت آن با خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهد.

زیبایی حقیقی در دو معادله‌ی آخر ظاهر می‌شود. معادله‌ی سوم، قانون القای فارادی است. معادله‌ی چهارم، قانون آمپر-ماکسول است.

شما ماهیت و کارکرد این قوانین را دیده‌اید. من دلیل زیبایی آن‌ها را به شما نشان خواهم داد. طبق معادله‌ی سوم، میدان مغناطیسی در حال تغییر، یک میدان الکتریکی متغیر ایجاد می کند؛ اما معادله‌ی چهارم بیان می کند که میدان الکتریکی در حال تغییر، به نوبه‌ی خود، یک میدان مغناطیسی در حال تغییر جدید به وجود می‌آورد. این میدان الکتریکی متغیر جدید نیز، میدان مغناطیسی متغیر ایجاد می کند. شاید تصور کنید که صرفاً از یک معادله به معادله‌ی دیگر پاس داده می‌شوید. قانون القای فارادی، که امروزه با همین نام شناخته می‌شود، به این شکل بیان می‌شود:

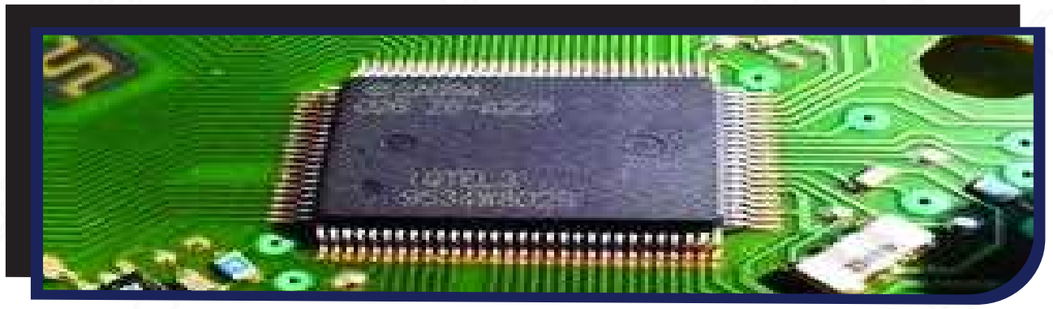
"یک میدان مغناطیسی در حال تغییر، یک میدان الکتریکی متغیر تولید می کند."

دانشمند اسکاتلند، قدردانی از ماکسول کشف‌های اورستد، آمپر و فارادی به جهان علم نشان دادند که الکتریسیته و مغناطیس رابطه‌ای تنگاتنگ با هم دارند. فارادی رابطه ای کامل میان این دو را به ما نشان داد؛ اما چون در کی از ریاضیات نداشت، نتوانست تصویر کاملی ارائه کند. او نمی‌توانست حتی یک کلمه از مقالات آمپر را که از سطح بالایی از ریاضیات برخوردار بود، بفهمد. فارادی مجبور بود به توصیفات آزمایش های اورستد و توضیحاتی از مقالات آمپر که در نشست‌ها داده می‌شد، بسنده کند.

تراشه فوتونیک
نوری به سوی آینده محسابات

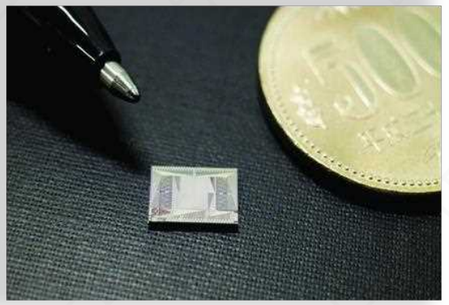
• پویا نجفی

جهان فناوری در آستانه‌ی انقلابی بزرگ قرار دارد. تراشه‌های فوتونیک، که به جای الکترون‌ها از نور برای انتقال و پردازش داده‌ها استفاده می کنند، وعده‌ی سرعت‌های بی‌سابقه و مصرف انرژی ناچیز را می‌دهند. این فناوری نوین می‌تواند هوش مصنوعی، مخابرات و محاسبات را متحول کند. در این مقاله، ابتدا به مفهوم فوتونیک و سپس به پیشرفت‌های اخیر دانشگاه کلمبیا در توسعه‌ی تراشه‌های فوتونیک "D۳" می‌پردازیم که عملکردی رکوردشکن برای هوش مصنوعی ارائه داده‌اند.



فوتونیک چیست؟

فوتونیک شاخه‌ای از علم است که به مطالعه‌ی تولید، انتقال، دستکاری و پردازش نور می‌پردازد. برخلاف الکترونیک که بر حرکت الکترون‌ها در مدارهای نیمه‌هادی تکیه دارد، فوتونیک از خواص نور برای انجام محاسبات و ارتباطات استفاده می کند. تراشه‌های فوتونیک، یا مدارهای مجتمع فوتونیک از موادی مانند سیلیکون، نیترید سیلیکون یا لیتیوم نیوبات برای هدایت نور در مقیاس‌های نانومتری بهره می‌برند. این فناوری از دهه‌ی ۱۹۶۰ با توسعه‌ی فیبرهای نوری و لیزرها آغاز شد و اکنون به مرحله‌ای رسیده که می‌تواند صدها یا حتی هزاران مولفه‌ی نوری مانند موج‌برها، مدولاتورها، دتکتورها و لیزرها را روی یک تراشه‌ی کوچک ادغام کند.



فوتونیک به دلیل توانایی انتقال داده‌ها با سرعت نور و بدون اتلاف انرژی ناشی از مقاومت الکتریکی، جایگزینی قدرتمند برای الکترونیک سنتی است. به عنوان مثال، در سال ۲۰۲۲، رکورد انتقال داده ۱.۸۴ پتابیت بر ثانیه با استفاده از فناوری فوتونیک ثبت شد. این فناوری به ویژه در عصر هوش مصنوعی، که نیاز به پردازش حجم عظیمی از داده‌ها با کمترین تأخیر و مصرف انرژی دارد، اهمیت یافته است.

مزایای فوتونیک:

سرعت بالا: هزاران برابر سریع‌تر از جریان الکتریکی حرکت می کند و پهنای باند عظیمی ارائه می‌دهد.

کارایی انرژی: مصرف انرژی فوتونیک تا ۷۰٪ کمتر از الکترونیک است، که برای مراکز داده و هوش مصنوعی حیاتی است.

تراکم بالا: امکان ادغام هزاران مولفه‌ی نوری در یک چیپ کوچک، فراتر از محدودیت‌های قانون مور تحت تأثیر نویز الکترومغناطیسی قرار نمی گیرد، که کیفیت سیگنال را بهبود می‌بخشد.

تولید انبوه: با استفاده از کارخانه‌های "CMOS" موجود، هزینه‌ها را کاهش داده و تولید انبوه را ممکن می کند.

کاربرد فوتونیک:

فوتونیک در حوزه‌های متعددی تحول ایجاد کرده است:

هوش مصنوعی: پردازش سریع‌تر شبکه‌های عصبی عمیق و مدل‌های بزرگ‌مقیاس مانند "BERT" یا "GPT".

مخابرات: انتقال داده‌ی پرسرعت در مراکز داده، شبکه‌های ۵G و در آینده ۶G.

حسگرها: رادارهای "LIDAR" برای خودروهای خودران، حسگرهای زیستی برای تشخیص بیماری ها.

محاسبات کوانتومی: شبکه‌های نوری برای ارتباطات کوانتومی و کلید توزیع کوانتومی.

علوم پزشکی: آزمایش روی چیپ برای تست داروها و پیشرفت تصویربرداری.

چالش‌ها

با وجود پتانسیل عظیم، فوتونیک با چالش‌هایی مواجه است:

ادغام با الکترونیک: تبدیل سیگنال‌های نوری به الکتریکی (و بالعکس) تأخیر و پیچیدگی ایجاد می کنند.

مواد: سیلیکون در برخی طول‌موج‌ها تلفات نوری دارد؛ موادی مانند لیتیوم نیوبات گران هستند.

تولید: هم تراز کردن فیبرها با تراشه‌ها و تولید انبوه هنوز چالش‌برانگیز است.

نرم‌افزار و طراحی: ابزارهای طراحی فوتونیک محدودند و محاسبات نوری آنالوگ دقت کمتری نسبت به دیجیتال دارند.

ذخیره‌سازی: حافظه‌های نوری هنوز درمراحل اولیه‌ی توسعه اند و نیاز به سیستم‌های هیبریدی با الکترونیک دارند.

پیشرفت دانشگاه کلمبیا در تراشه‌های فوتونیک D۳

بر اساس مقاله منتشرشده در "Nature Photonics" و گزارش‌های سایت‌های "optics.org" و دانشگاه کلمبیا، تیم تحقیقاتی به رهبری پروفسور کرن‌برگمن در دانشگاه کلمبیا پلتفرم فوتونیک-الکترونیک D۳ پیشگامانه‌ای توسعه داده که عملکردی بی‌سابقه برای هوش مصنوعی ارائه می‌دهد.

جزئیات فنی

این تراشه فوتونیک D۳، با ادغام ۸۰ فرستنده و گیرنده‌ی نوری در فضایی فشرده، مشخصات زیر را به دست آورده است:

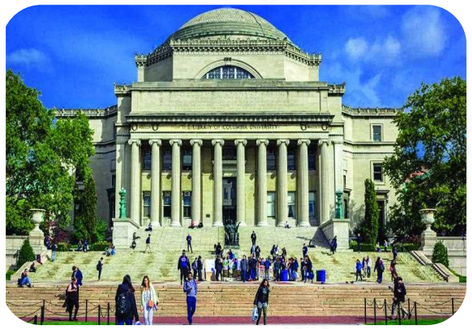
پهنای باند: ۸۰۰ گیگابیت بر ثانیه (Gbit/s).

کارایی انرژی: تنها ۱۲۰ فمتوژول بر بیت، که نشان دهنده مصرف انرژی بسیار پایین است.

تراکم پهنای باند: ۵.۳ ترابیت بر ثانیه بر میلی‌متر مربع، که رکوردی در این حوزه به شمار میرود.

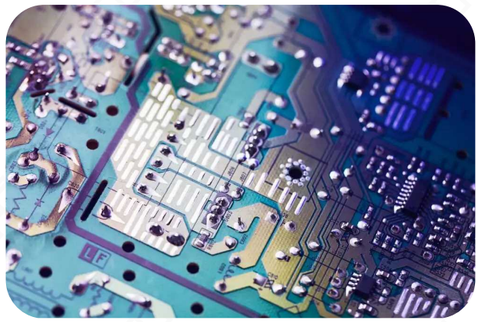
این تراشه با استفاده از فناوری "CMOS" تجاری ساخته شده و فوتونیک را با مدارهای الکترونیکی ادغام می کند. طراحی D۳ امکان قرارگیری تعداد بیشتری مولفه در فضای کوچک را فراهم کرده و گلوگاه‌های انتقال داده در سیستم‌های سنتی را برطرف می کند. کرن برگمن می گوید:

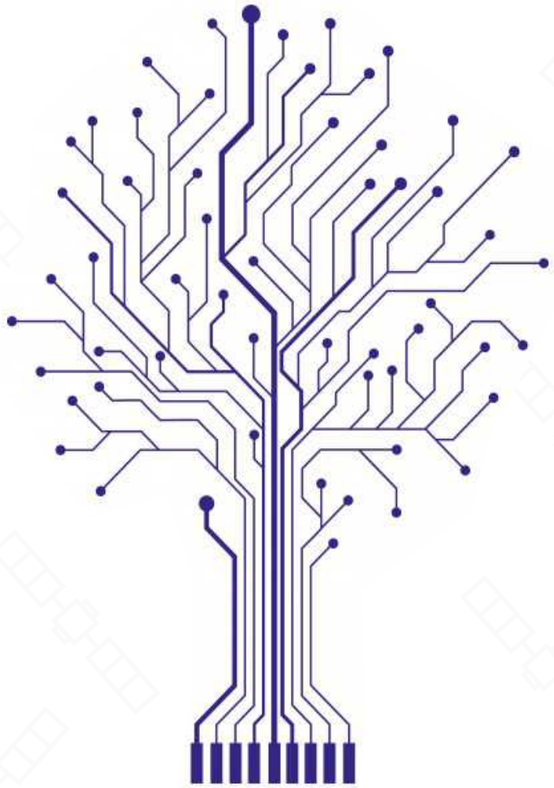
«این فناوری، حجم عظیمی از داده‌ها را با مصرف انرژی بسیار پایین منتقل می کند و سدهای انرژی در محاسبات سنتی را می‌شکند.»



نتیجه‌گیری

تراشه‌های فوتونیک، با توانایی انتقال داده‌ها با سرعت نور و مصرف انرژی ناچیز، آینده‌ی محاسبات را بازتعریف می کنند. پیشرفت دانشگاه کلمبیا در توسعه‌ی تراشه‌های فوتونیک D۳، با پهنای باند ۸۰۰ گیگابیت بر ثانیه و کارایی انرژی ۱۲۰ فمتوژول بر بیت، نقطه‌ی عطفی در این مسیر است. این فناوری نه‌تنها هوش مصنوعی را قدرتمندتر می کند، بلکه در مخابرات، حسگرها، محاسبات کوانتومی و علوم پزشکی نیز تحول ایجاد خواهد کرد. با ادامه‌ی سرمایه‌گذاری‌ها و پیشرفت در مواد و ابزارهای طراحی، فوتونیک می‌تواند ستون فقرات زیرساخت‌های دیجیتال آینده شود.





بررسی سامانه های انتقال توان بی سیم

• رضا ملک ور

در عصر حاضر، با گسترش روزافزون دستگاه‌های الکترونیکی قابل‌حمل، خودروهای برقی و ابزارهای هوشمند، وابستگی‌ما به انرژی الکتریکی بیش‌از هر زمان دیگری حیاتی است. با این حال، استفاده از کابل‌ها و سیم‌های شارژر، با وجود کارایی، اغلب دست و پاگیر بوده، محدودیت‌های حرکتی ایجاد کرده و معضلی برای طراحی‌های زیبا و کاربردی به شمار می‌رود. در پاسخ به این نیاز مبرم و برای رهایی از اتصال فیزیکی، فناوری انتقال توان بی‌سیم به عنوان یک راه‌حل انقلابی و آینده‌نگر ظهور کرده است. این فرآیند، عبارت است از انتقال انرژی الکتریکی بدون نیاز به یک پیوند فیزیکی.
در یک سیستم انتقال توان بی‌سیم، یک دستگاه فرستنده با استفاده از نیروی الکتریکی، یک میدان الکترومغناطیسی متغیر با زمان تولید می کند که انرژی را در فضا به سمت یک دستگاه گیرنده منتقل می‌سازد.

سپس دستگاه گیرنده، نیرو را از این میدان استخراج کرده و آن را برای تغذیه‌ی یک بار الکتریکی یا شارژ باتری مورد استفاده قرار می‌دهد. فناوری انتقال توان بی‌سیم می‌تواند استفاده از سیم ها و حتی باتری‌ها را در برخی کاربردها حذف کند و در نتیجه، تحرک، راحتی و ایمنی استفاده از یک دستگاه الکترونیکی را برای همه‌ی کاربران به طور قابل توجهی افزایش دهد. این تکنولوژی به ویژه برای تأمین انرژی دستگاه‌های الکتریکی در محیط هایی که اتصال سیم‌ها ناخوشایند، خطرناک یا غیرممکن است (مانند دستگاه‌های کاشته‌شده در بدن یا محیط‌های صنعتی سخت) مفید و حیاتی است. در ادامه، این مقاله به بررسی عمیق اصول علمی حاکم بر انتقال توان بی‌سیم، معرفی روش های اصلی این انتقال، از القای مغناطیسی میدان نزدیک تا انتقال از راه دور، چالش‌های فنی در مسیر تجاری‌سازی کامل، و در نهایت، چشم‌انداز گسترده‌ی این فناوری دگرگون‌ساز در شکل‌دهی به زیرساخت‌های انرژی آینده، خواهد پرداخت.

تاریخچه معرفی تکنولوژی انتقال برق بی سیم:

در سال ۱۸۹۱، نیکولا تسلا، تصمیم به انتقال برق به صورت بی‌سیم گرفت و در پی آن، سیم‌پیچ تسلا را ایجاد کرد. این سیم‌پیچ، اولین سیستمی بود که می توانست انرژی را به صورت بی سیم منتقل کند.
وی انتقال انرژی بی‌سیم را با استفاده از ترانسفورماتور تشدید فرکانس رادیویی سیم‌پیچ تسلا آزمایش کرد و موفق به تولید جریان متناوب ولتاژ بالا و فرکانس بالا شد. این جریان تولید شده، امکان انتقال بی سیم برق را در فواصل کوتاه ایجاد کرد. اگرچه تسلا هرگز موفق به توسعه‌ی بیشتر فناوری سیم‌پیچ خود نبود، اما اختراعات وی، حوزه درک و کاربرد برق را کاملا دگرگون کرد. تکنیک‌های انتقال انرژی بی‌سیم عمدتاً به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف. انتقال انرژی از طریق القای الکترومغناطیسی یا میدان نزدیک

ب. انتقال انرژی از طریق امواج رادیویی و مایکروویو یا میدان دور

در تکنیک‌های میدان نزدیک یا غیرتابشی ، انرژی در فواصل کوتاه، توسط میدان‌های مغناطیسی، با استفاده از کوپلینگ القایی بین سیم‌پیچ‌ها یا توسط میدان‌های الکتریکی با استفاده از کوپلینگ خازنی بین الکترودهای فلزی منتقل می‌شود . کوپلینگ القایی، پرکاربردترین فناوری بی‌سیم است.
کاربردهای آن شامل شارژ دستگاه‌های دستی مانند تلفن‌ها و مسواک‌های برقی است. "RFID"، پخت القایی و شارژ بی‌سیم یا انتقال مداوم انرژی بی‌سیم در دستگاه‌های پزشکی قابل کاشت مانند ضربان سازهای مصنوعی قلب یا وسایل نقلیه الکتریکی است.

در تکنیک‌های میدان دور یا تابشی، که به آن تابش توان نیز گفته می‌شود، انرژی توسط پرتوهای تابش الکترومغناطیسی مانند مایکروویوها یا پرتوهای لیزر منتقل می‌شود . این تکنیک‌ها می‌توانند انرژی را به فواصل طولانی‌تری منتقل کنند، اما باید به سمت گیرنده هدایت شوند. کاربردهای پیشنهادی برای این نوع فناوری شامل ماهواره‌های انرژی خورشیدی و هواپیماها می شود که مشکل محدودیت برد رایج در تمام سیستم های برق بی سیم را حل می کند. در سیستم‌های انتقال برق بی سیم، دو چالش مهم وجود دارد: یکی محدودیت برد و دیگری نگرانی در مورد قرار گرفتن افراد و سایر موجودات زنده در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی بالقوه‌ی آسیب‌رسان.

به طور کلی، یک سیستم برق بی‌سیم، شامل یک دستگاه فرستنده‌ی متصل به منبع برق مانند خط برق اصلی است که برق را به یک میدان الکترومغناطیسی متغیر با زمان تبدیل می کند و یک یا چند دستگاه گیرنده که برق را دریافت کرده و آن را به جریان الکتریکی تبدیل می کند. در فرستنده، برق ورودی توسط نوعی دستگاه "آنتن" به یک میدان الکترومغناطیسی نوسانی تبدیل می شود. کلمه‌ی "آنتن" که در اینجا به طور کلی استفاده می‌شود؛ ممکن است یک سیم‌پیچ باشد که میدان مغناطیسی تولید می کند؛ یک صفحه‌ی فلزی که میدان الکتریکی تولید می کند؛ یک آنتن که امواج رادیویی ساطع می کند یا یک لیزر که نور تولید می کند. در سمت گیرنده، یک آنتن یا دستگاه کوپلینگ مشابه، میدان های نوسانی را به جریان الکتریکی تبدیل می کند. فرکانس، یک پارامتر کلیدی است که نوع امواج و به تبع آن، طول موج را تعیین می کند. لازم به ذکر است که انرژی بی‌سیم، از میدان‌ها و امواج مشابهی با دستگاه‌های ارتباطی بی‌سیم نظیر رادیو بهره می برد. انتقال انرژی بی‌سیم نیز مانند رادیو، از میدان های الکترومغناطیسی بهره می‌برد. از دیگر فناوری های آشنا که از این روش استفاده می کنند می‌توان به تلویزیون‌های همراه، پخش رادیو و تلویزیون و وای‌فای اشاره کرد.

در ارتباطات رادیویی، هدف اصلی، انتقال اطلاعات است؛ بنابراین، مقدار انرژی که به گیرنده می‌رسد اهمیت چندانی ندارد و تنها کافی است برای دریافت قابل فهم اطلاعات، انرژی لازم وجود داشته باشد.

در فناوری‌های ارتباط بی‌سیم، معمولاً مقادیر بسیار کمی از انرژی به گیرنده می‌رسد. در مقابل، در انتقال انرژی بی‌سیم، مقدار انرژی دریافتی از اهمیت بالایی برخوردار است؛ از این رو، راندمان (نسبت انرژی منتقل شده به انرژی دریافتی) پارامتر مهم‌تری محسوب می‌شود. به همین دلیل، فناوری‌های انرژی بی‌سیم احتمالاً نسبت به فناوری های ارتباط بی‌سیم، از نظر محدوده عملکرد کوتاه تر هستند.

انتقال توان بی‌سیم می‌تواند برای تامین انرژی فرستنده‌ها یا گیرنده‌های بی‌سیم به کار رود. زمانی که این انتقال برای هر دو منظور اطلاعات و توان صورت می گیرد، به عنوان یک شبکه‌ی انتقال همزمان اطلاعات و توان بی‌سیم شناخته می‌شود؛ در حالی که اگر هدف، تنها تامین توان گیرنده‌های اطلاعات بی‌سیم باشد، آن را شبکه‌ی ارتباطی بی سیم تغذیه شده می‌نامند.

مزایای انتقال بی‌سیم برق:

زمین‌های زراعی، جزایر، مناطق دورافتاده و نیروگاه های بادی فراساحلی با چالش‌هایی در زمینه استفاده از کابل‌های زیرآبی یا خطوط انتقال در مناطق زمینی ناهموار مواجه هستند. علاوه بر این، نصب و نگهداری کابل‌ها و خطوط برق نیاز به هزینه‌های زیادی دارد. با استفاده از سیستم انتقال بی‌سیم، می‌توان انرژی برق ذخیره‌گاه طبیعی مانند جزیره استوارت (در نیوزلند) را که با انرژی برق آبی تولید می‌شود، به طور موثر تامین کرد. این فناوری همچنین امکان برق‌رسانی به نواحی دور افتاده در جزایر اقیانوس آرام را با استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، فراهم می سازد. در نهایت، انتقال بی‌سیم برق به کاهش وابستگی مناطق به ژنراتورهای دیزلی، تسهیل انتقال برق به جوامع دور افتاده و کاهش هزینه‌های تولید برق محلی کمک شایانی می کند.

برخی مناطق، به دلیل نیاز به منبع تغذیه‌ی پایدار، ناچار به تحمل آلودگی‌های صوتی ناشی از چرخش ژنراتورهای برق هستند. این در حالی است که فناوری انتقال بی‌سیم می‌تواند جایگزین مناسبی برای این ژنراتورها باشد. مکان‌های حیاتی مانند بیمارستان‌ها، اغلب از ژنراتورها به عنوان سیستم پشتیبان برق اضطراری استفاده می کنند. این ژنراتورها در زمان قطع برق، نیازمند زمان قابل توجهی برای فعال شدن مجدد هستند که این تاخیر می‌تواند مشکل ساز باشد. انتقال بی‌سیم برق، راه‌حلی پایدارتر و سریع‌تر برای تامین انرژی اضطراری ارائه می‌دهد.

چالش‌های فناوری انتقال بی‌سیم برق:

هزینه‌ی بالای پرتاب ماهواره‌ها: ساخت و استقرار ماهواره‌های بزرگ در فضا بسیار پرهزینه است.

بازدهی انرژی: بخشی از انرژی، در طول انتقال، از دست می‌رود.

مسائل ایمنی: اگرچه امواج مایکروویو کم‌توان بی خطر هستند، اما تحقیقات بیشتری برای اطمینان از ایمنی آن‌ها نیاز است.

برق بی‌سیم در آینده:

راه‌های استفاده از سیستم انتقال برق بی‌سیم، تنها بخشی از دنیای گسترده‌ی این فناوری قدرتمند است. زمینه‌های دیگری نیز وجود دارند که تغییراتی شگرف در جهان ایجاد می کنند. برای استفاده از این فناوری، تنها مسیری مستقیم برای ارسال انرژی از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر مورد نیاز است. جهانی را تصور کنید که در آن، این فناوری، انرژی سازمان‌ها، خودروهای برقی و کشتی‌ها را تأمین کند. تصور استفاده از هواپیماهایی بدون سوخت، هیجان‌انگیز است.

انتقال بی‌سیم برق از فضا به زمین:

انتقال بی‌سیم برق از فضا به زمین، یک فناوری نوظهور است که در آن، انرژی الکتریکی از طریق امواج الکترومغناطیسی از ماهواره‌های مستقر در فضا به ایستگاه‌های گیرنده روی زمین منتقل می شود. این فناوری، پتانسیل ایجاد یک منبع انرژی پایدار و تجدیدپذیر را دارد،

معرفی نرم افزار EPlan

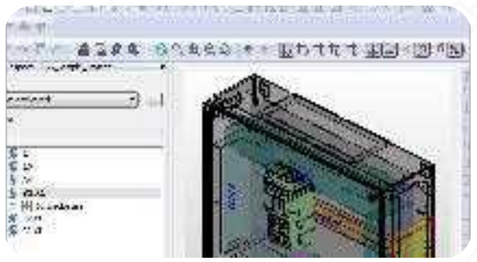
• مسعود بیات

تا الان براتون سوال پیش اومده نقشه‌های برقی رو چطور می کشن؟ طراحی تابلوهای برق و سیم کشی های خونه چطور انجام میشه؟ یکی از جواب‌هاش نرم‌افزاری به اسم ایپلن هستش.

تاریخچه‌ی نرم‌افزار به سال ۱۹۸۴ میلادی، زمانی که کمپانی "EPLAN GmbH & Co.KG" در آلمان تأسیس شد، باز می گردد. این کمپانی، عضوی از گروه "Friendhelm Loh" شناخته می‌شود. محل فعلی این شرکت در شهر منهایم‌آم راین آلمان واقع است. شرکت "ePLAN" در ابتدا نرم‌افزار "ePLAN۵" را رونمایی کرد و با گذشت زمان و افزودن امکانات مختلف، نرم‌افزار کامل "Eplan electric P۸" را به جامعه‌ی جهانی معرفی نمود که توانست جای رقیبان قدرتمند خود را بگیرد و به عنوان مهم‌ترین نرم افزار در حوزه‌ی نقشه‌کشی مهندسی دست یابد. عمده‌ی فعالیت این نرم‌افزار مربوط به بخش مهندسی برق، شاخه اتوماسیون و برق صنعتی است.

چه کار می کنه؟

نرم‌افزار ایپلن الکتریکال، جهت رسم نقشه‌های برقی مختلف مانند تابلوهای برق، اتوماسیون صنعتی، ابزاردقیق، سایت‌پلن و... کاربرد دارد. نرم افزار "EPLAN Electric P۸" دارای امکاناتی نامحدود برای برنامه‌ریزی پروژه، مستندسازی و مدیریت پروژه‌های برق و اتوماسیون صنعتی است. تولید خودکار گزارش های دقیق بر اساس مدارهای رسم شده، سرعت مستندسازی را افزایش داده و انجام پروژه را آسان می کند و مراحل بعدی پروژه مانند تولید، مونتاژ، راه‌اندازی و تعمیرات را بسیار راحت می کند. اولین نسخه از این محصول در سال ۱۹۸۴ با نام "P۵" منتشر شد که دارای امکانات پایه بود.



چه قابلیت‌هایی داره؟

نرم‌افزار قابلیت‌های فراوانی رو در اختیار مهندسین برق قرار می‌ده از جمله اون‌ها می‌شه به :

۱- اتصال و رسم خودکار هادی‌های الکتریکی بین المان‌های مدار.

۲- آدرس‌دهی خودکار بین قسمت‌های مختلف

۳- قابلیت ایجاد ماکرو و استفاده از آن در پروژه های مختلف

۴- قابلیت استفاده از ماکروهای استاندارد از شرکت‌های مختلف سازنده‌ی تجهیزات الکتریکی مانند "PLC"، درایو و... در مدارهای الکتریکی.

۵- دارای انواع کتابخانه‌ی سمبل جهت رسم مدار با استانداردهای مختلف و به صورت تک‌خطی.

۶- پشتیبانی از استانداردهای مختلف مانند "IEC" و "NFPA".

۷- توانایی تولید انواع نقشه‌های الکتریکی شامل مدارات ابزاردقیق، اتوماسیون صنعتی، مدارهای قدرت و فرمان و ...

۸- امکان گرفتن خروجی‌های مختلف از نقشه‌ی رسم شده مانند لیست کابل، ترمینال لیست، لیست تجهیزات و...

۹- امکان وارد کردن (Import) فایل‌های "AutoCAD" با پسوند DWG, DXF و فایل هایی با فرمت PDF.

۱۰- امکان دریافت خروجی به صورت DWG, DXF, PDF و عکس.

۱۱- امکان رسم جانمایی و چیدمان تجهیزات در داخل و روی درب تابلو به صورت سه‌بعدی.

چرا باید از ایپلن استفاده کنم؟

رقیب نرم‌افزار ایپلین، نرم‌افزار اتوکد الکتریکال هست اما هرکدوم یه کاربری خاصی دارن؛ با این حال ایپلن نسبت به اتوکد الکتریکال دارای مزیت های زیر هستش:

۱- آدرس‌دهی اتوماتیک با امکان اضافه شدن خودکار آدرس‌های جدید.

۲- خروجی گرفتن آسان و سریع هنگام اتمام پروژه.

۳- جستجوی سریع.

۴- ویرایش جزء به جزء قسمت‌های مختلف مدار.

۵- پشتیبانی و خوانایی هر نوع از فونت فارسی.

به درد من میخوره؟

اگر گرایش کنترل و تا حدودی قدرت هستید، بدون شک! به طور کلی این نرم‌افزار مناسب دانشجویان و فارغ‌التحصیلان مهندسی برق، مکانیک و اتوماسیون که قصد ورود به بازار کار را دارند؛ مهندسان برق و تکنسین‌های صنعتی که به دنبال افزایش مهارت‌های خود در طراحی و مستندسازی مدارهای الکتریکی هستند؛ می باشد. شرکت‌های صنعتی نیاز به نیروی متخصص برای طراحی و اجرای پروژه‌های مهندسی دارند.

چطور میتونم یاد بگیرم؟

خوشبختانه، آموزش نرم‌افزار به وفور در فضای مجازی موجود هست؛ با این حال می‌تونید سری به آموزشگاه‌های فنی و حرفه‌ای سطح شهرتون بزنید و اونجا یه دوره‌ی معتبر را جهت دریافت مدرک طی کنید.

نقد رسانه و فرهنگ

معرفی فیلم

• غزل مهدی زاده

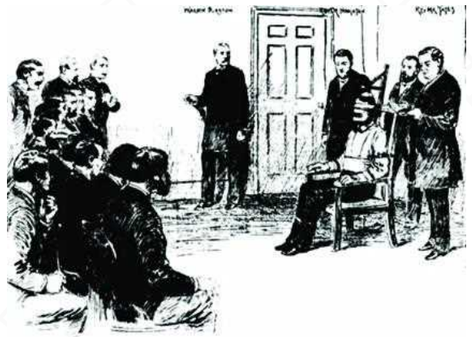
فیلم جنگ جریان‌ها به یکی از مهم‌ترین رقابت‌های علمی قرن نوزدهم می‌پردازد؛ رقابت میان توماس ادیسون، نیکولا تسلا و جرج وستینگهاوس برای تعیین استاندارد نهایی انتقال برق در آمریکا و جهان.

در قلب این داستان، تلاقی علم، نوآوری، جاه‌طلبی و مسائل اخلاقی نهفته است؛ تضادی میان علم به عنوان ابزاری برای پیشرفت بشر و علم به عنوان میدان نبرد منافع اقتصادی و شخصی. فیلم علاوه بر جنبه‌ی تاریخی، نمایانگر آغاز عصر برق است؛ عصری که زیربنای تمدن مدرن را شکل داد و مسیر پیشرفت بشری را برای همیشه تغییر داد. زمانی که هر جرقه، سرنوشت آینده بشر را تعیین می‌کرد.

چرا باید این فیلم را ببینیم؟

به کمک این فیلم بهتر می‌فهمی که چرا امروز از جریان متناوب برای انتقال توان استفاده می‌کنیم. موضوعاتی مثل تلفات انتقال، ولتاژ بالا، ترانسفورماتور، ایمنی و کارایی سیستم‌ها را در قالب داستانی واقعی لمس می‌کنی. متوجه می‌شوی که پشت مفاهیمی که در کتاب‌ها می‌خوانی چه داستان‌ها و تصمیم‌هایی نهفته است. می‌بینی چطور اختراعات بزرگ بدون مدیریت درست یا اخلاق علمی می‌توانند چالش‌برانگیز شوند. این جنبه بهت کمک می‌کند در آینده، به عنوان مهندس، بین نوآوری و مسئولیت اجتماعی تعادل برقرار کنی. یادآوری می‌کند که هر ایده بزرگ با تلاش، شکست و باور به علم ساخته شده است. و در آخر، جنگ جریان‌ها برای دانشجوی مهندسی برق فقط یک فیلم نیست؛ مرور تاریخ شکل‌گیری این رشته است. زمانی که مردم از روشن کردن لامپ می‌ترسیدند.

ادیسون برای ترساندن مردم از جریان متناوب، کمپین رسانه‌ای علیه آن به راه انداخت. او تلاش کرد نشان دهد جریان متناوب خطرناک است و حتی در مواردی از آن برای اعدام حیوانات استفاده می‌شد تا مردم نسبت به جریان مستقیم خودش نترسند. وستینگهاوس از گزارش‌های اعدام کِملر وحشت‌زده شد. او گفت که این یک ماجرای بی رحمانه بوده است. همچنین اشاره کرد که آنها می توانستند با یک تبر بهتر عمل کنند.



طرحی از اعدام ویلیام کملر در ۶ آگوست ۱۸۹۰ با استفاده از جریان متناوب.

مرگ جان فیکس، سیم‌بان خطوط وسترن یونیون، سرانجام منجر به تصویب قوانینی برای انتقال خطوط برق متناوب به زیر زمین در شهر نیویورک شد.

تاپسی، فیلی که توسط تکنسین‌های ادیسون در جزیره کانی و در مقابل دیدگان هزاران نفر با برق کشته شد.

کانال تلگرام نشریه و راه ارتباطی

@mag_altrernative