معرفی مهندسی برق :

بیراهه نگفته اگر بگوییم که مهندسی برق ، پل اصلی ورود بشر به زندگی مدرن است.

کافی است گذری کوتاه بر تاریخ مهندسی برق داشته باشیم تا مرور دستاورد های این رشته گواهی ای باشد بر ادعایی که نموده ایم.

ادیسون لامپ را اختراع کرد تا بشر در هر زمانی و هر جایی بتواند همه چیز را ببیند . گراهام بل تلفن را اختراع کرد تا بشر بتواند با صدای خودش و نه با کاغذ و نامه ، سخنش را به هر گوشه ای از دنیا برساند. کم کم دوربین اختراع شد برای ثبت وقایع به صورت تصویری و نه با گزارش و متن . فرستنده ها و آنتن ها و ماهواره ها اختراع شدند برای امکان گسترش ارتباطات و شکستن مرز های مکانی و زمانی. در این بین کامپیوتر اختراع شد و از دل آن یک رشته جدید به نام مهندسی کامپیوتر زاییده شد تا برنامه نویسی کند برای آن چه که مهندسین برق اختراع کرده بودند.

این ها فقط کمی از دستاورد های مهندسی برق بود تا شاهد باشیم با ورود به این رشته به چه سرزمین بزرگی قدم نهادیم و با تلاش و کوشش ، سعی در پیشرفت آنچه که پیشینیان مان برای ما به ارمغان آورده اند، داشته باشیم.

الکترونیک :

گرایش الکترونیک در دهه های اخیر بسیار پر طرفدار بوده است. این گرایش به طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی با استفاده از المان های مداری مثل مقاومت و سلف و دیود و آپ امپ و ترانزیستور و ... میپردازد. همچنین این گرایش به ساخت المان های مداری با استفاده از علم مهندسی مواد و فیزیک نیمه رسانا میپردازد. این گرایش با مطالعه ساختار مواد و ترکیب مواد مناسب سعی میکند که المان هایی بسازد که پیشرفته تر از المان های قبلی اند و یا رفتار هایی جدید نسبت به المان های قبلی از خود نشان میدهند که باعث باز شدن در هایی جدید در رشته مهندسی برق میشود. برای مثال با اختراع ترانزیستور توسط تیم سه نفره شاکلی و باردین و براتین تاثیری شگرف در صنعت مهندسی برق به وجود آمد و از دل آن گرایش دیجیتال و سپس کامپیوتر ها به وجود آمدند.

بیوالکتریک :

همان طور که از نامش پیداست این حوزه در تلاش است که علوم پزشکی را به مهندسی برق پیوند بزند و از طریق علم مهندسی برق به حل چالش های موجود در زمینه علوم پزشکی بپردازد. برای مثال از دستاورد های این حوزه می توان به ساخت اندام های مصنوعی اشاره کرد. در گرایش بایوالکتریک با استفاده از الگوریتم های مهندسی، شناسایی سیگنال های عصبی تولید شده توسط مغز که برای انجام کار های مختلف به یک عضو فرستاده میشوند ، انجام میشود. سپس عضوی مصنوعی با استفاده از مدارات الکتریکی و اجزای مکانیکی ساخته می شود که در ابتدا سیگنال های ارسالی توسط مغز را پردازش کرده و دستوری که از سمت مغز به عضو داده شده است را شناسایی میکند. سپس مدار های الکتریکی سعی میکنند همان عمل مشابه را توسط عضو مصنوعی انجام دهند. به این ترتیب با هر اراده انسان که در مغز شکل میگیرد، عضو مصنوعی مانند عضو عادی همان عمل را انجام میدهد. از دستاورد های دیگر این حوزه می توان به ساخت دستگاه های ام.آر.آی ،سی تی اسکن، سونوگرافی، گاما نایف، توسعه هوش مصنوعی بر پایه عملکرد شبکه عصبی و ... اشاره کرد.

سیستم ها و شبکه های مخابراتی :

این گرایش در چند سال گذشته به شدت در مورد استقبال دانشجویان قرار گرفته است. در این گرایش به شناخت و توسعه الگوریتم های شبکه های مخابراتی پرداخته میشود. از حوزه های فعالیت این گرایش میتوان به رمزنگاری، پردازش سیگنال، امنیت شبکه، یادگیری ماشین و ... اشاره کرد. رمزنگاری اطلاعات از گذشته دور مورد استفاده بشر بوده است. رمزنگاری به طور کلی شامل فرآیندی میشود که در آن فرستنده سعی میکند اطلاعات فرستاده شده را به گونه ای ارسال کند که حتی اگر اطلاعات او توسط شخصی ثالث ردیابی شود، او نتواند محتوای اطلاعات ارسالی را متوجه شود. البته طرف گیرنده نیز باید از الگوریتم خاصی برای شکستن رمز اطلاعات استفاده کند. از طرفی میدانیم که هیچ سیستم رمزنگاری در دنیا غیر قابل نفوذ نیست و عده زیادی در دنیا سعی میکنند تا با شکستن رمز ها، اطلاعات محرمانه افراد، نهاد ها و دولت های مختلف را بدست آورند. لذا در رمزنگاری سعی میشود که تا حد امکان الگوریتم های پیچیده ای انتخاب شوند تا برای شکستن رمز ها تا حد ممکن زمانی طولانی صرف شود. بعضی از الگوریتم های رمزنگاری به گونه ای اند که شکستن رمز این الگوریتم ها با کامپیوتر های امروزی چند ده سال طول میکشد. مشخص است که در چند ده سال آینده، اطلاعات امروز یک سازمان اهمیت زیادی ندارد.

سیستم های انرژی الکتریکی :

پایه و اساس کار هر سیستم الکتریکی، انرژی الکتریکی است. اگر انرژی الکتریکی وجود نداشته باشد، هیچ سیستم الکتریکی قادر به فعالیت نیست. در گرایش سیستم های انرژی الکتریکی به نحوه تولید انرژی الکتریکی و همچنین نحوه انتقال آن از محل تولید به محل مصرف پرداخته میشود. در گذشته اکثر انرژی الکتریکی مصرفی بر پایه سوخت های فسیلی تولید میشد اما بعد از آن انرژی هسته ای و سپس انرژی های تجدید پذیر روی کار آمدند. به همین دلیل تولید انرژی الکتریکی از انرژی های تجدید پذیر یکی از مباحث مورد بحث روز در گرایش سیستم های انرژی الکتریکی میباشد. همچنین این گرایش سعی میکند به نحوی انرژی الکتریکی را از مبدا به مقصد منتقل کند که کمترین تلفات انرژی را داشته باشیم. ساخت ژنراتور ها، ترانسفورمر ها،موتور های الکتریکی، دکل های انتقال برق، کنترل سیستم های مصرف کننده انرژی و ... از زمینه های فعالیتی این گرایش میباشند. همچنین تمام سیستم هایی که با برق فشار قوی(ولتاژ بسیار بالا) و برق سه فاز کار میکنند در حوزه فعالیت این رشته میباشند.

سیستم های دیجیتال :

پایه و اساس کار سیستم های دیجیتال بیت های کامپیوتری است. هر بیت شامل یک عدد 0 یا 1 میباشد. مثلا در یک سیم، یا جریان الکتریکی وجود دارد و یا ندارد. یا مثلا یک کلید در مدار، یا بسته است و یا باز است. در این گرایش سعی میشود که بر اساس حالت های مختلفی از 0 و 1 ها در ورودی سیستم و یا حافظه موقت سیستم، حالت مشخصی از 0 و 1 ها را در خروجی سیستم تولید کنیم. بر این اساس نوعی منطق تصمیم گیری برای سیستم مان تعریف میکنیم تا به ازای یک ورودی خاص به سیستم، یک خروجی خاص را تولید کنیم. همچنین سعی میشود تا با تعریف یک حافظه دایم قابل تغییر برای این سیستم به نحوی این سیستم را برنامه پذیر کنیم. یعنی هر زمانی که بخواهیم، میتوانیم با تغییر در حافظه دایم این سیستم، منطق سیستم را تغییر دهیم. این پدیده باعث اختراع صنعتی جدید در دنیا به نام صنعت برنامه نویسی شد. از حوزه های فعالیت این سیستم میتوان به طراحی و ساخت میکروپروسسور ها، طراحی و ساخت میکروکنتلرها، طراحی مدار های مبتنی بر میکروپروسسور ها، برنامه نویسی میکروکنتلر ها، یادگیری ماشین و ... اشاره کرد.

کنترل و سیستم های دینامیکی :

به طور کلی، کنترل در بسیاری از رشته ها وجود دارد. کنترل به معنای کلی یعنی نظارت و پایش اطلاعات یک سیستم در هر لحظه توسط الگوریتم ها و فرمول های پیچیده ریاضیاتی برای بهینه سازی عملکرد یک سیستم. بنابراین در این گرایش از ریاضیات گسترده و همچنین نرم افزار های مختلف جهت پایش سیستم استفاده میشود. همچنین این گرایش نزدیکی زیادی به رشته های مکانیک و هوافضا دارد. همچنین این گرایش در حوزه های زیادی مثل کنترل صنعتی،اتوماسیون خطوط تولید،مکاترونیک، رباتیک و ... نقش بسزایی دارد.

ماکروویو و فتونیک :

این گرایش یکی از پرکاربردترین گرایش های مهندسی برق است. این گرایش به طور کلی در صدد طراحی فرستنده و گیرنده و کانال های مناسب برای انتقال اطلاعات میباشد. در این گرایش سعی میشود به کمک امواج الکترومغناطیسی، یک سری اطلاعات را از فرستنده، توسط یک کانال به گیرنده منتقل کرد. به عنوان مثال یکی از حوزه های پرکاربرد این رشته، فیبر های نوری میباشند. فیبر های نوری میتوانند جایگزین بسیار مناسبی برای سیم های مسی برای انتقال اطلاعات باشند زیرا این فیبر ها پهنای باند بیشتری را نسبت به سیم های مسی دارند و به همین دلیل سرعت پردازش اطلاعات در آن ها بسیار بالا تر است و از آن ها در ساخت شبکه های اینترنتی سرعت بالا استفاده میشود. همچنین فیبر نوری تلافات بسیار کمتری نسبت به سیم مسی دارد و همچنین امواج الکترومغناطیسی دیگری که در محیط وجود دارند باعث ایجاد اخلال در عملکرد این فیبر ها نخواهند شد. یکی دیگر از حوزه های فعالیت این گرایش ساخت رادار ها برای ردیابی اجسام میباشد. رادارها کاربرد زیادی در حوزه نظامی و همچنین تشخیص حضور اجسام در فضای اطراف برای راه اندازی ماشین های خودران و بدون سرنشین دارند. از حوزه های دیگر فعالیت این رشته میتوان به ساخت فرستنده، آنتن ها،دیش ها، ماهواره های مخابراتی(مثل استارلینک )، لیزر، دکل ها مخابراتی، مدار های فرکانس بالا،مدار های نوری و ... اشاره کرد.

اینترنت ماهواره ای :

هر زمان که سخن از اینترنت ماهواره ای به میان می آید، همه به یاد پروژه استارلینک که توسط شرکت اسپیس ایکس در حال انجام است می افتیم اما این شرکت اولین شرکت فعال در این حوزه نبوده است. در چند دهه گذشته شرکت ویاست و همچنین شرکت هیوزنت در زمینه اینترنت ماهواره ای فعال بوده اند. این شرکت ها ماهواره های خود را به فاصله حدود 35 هزار کیومتری زمین میفرستادند تا این ماهواره ها با سرعتی برابر با سرعت چرخش زمین به دور خود به دور زمین بچرخند. در واقع مکان نسبی این ماهواره ها نسبت به زمین هیچ گاه تغییر نمیکند و هر ماهواره وظیفه خدمات رسانی به یک بخش خاص از زمین را دارد. یکی از بزرگترین مشکلات این ماهواره ها تاخیر زیاد در انتقال اطلاعات میباشد. هرچند که انتقال اطلاعات در این ماهواره ها با سرعت نور انجام میشود اما به دلیل فاصله بسیار زیاد این این ماهواره ها از زمین، زمان زیادی طول میکشد که اطلاعات بین دستگاه های روی زمین و این ماهواره ها رد و بدل شود. این ماهواره ها بیشتر در نقاط دور افتاده دنیا که دسترسی به اینترنت دشوار بود مورد استقبال بودند اما به دلیل سرعت پایین انتقال اطلاعات در سایر نقاط جهان از آن ها استقبال نشد.

شرکت اسپیس ایکس تصمیم گرفت که پروژه ای به نام استارلینک را راه اندازی کند که در آن ماهواره ها با فاصله بسیار کمتری نسبت به زمین (حدود 500 کیلومتر) قرار دارند. بنابراین با این ترفند مشکل تاخیر زیاد انتقال اطلاعات تا حدود خوبی رفع میشود. اما مشکل دیگری که ایجاد میشود این است که این ماهواره ها دیگر نمیتوانند با سرعتی هم اندازه سرعت چرخش زمین به دور خودش، به دور زمین بچرخند، بنابراین مکان نسبی این ماهواره ها نسبت به زمین ثابت نیست و این امر باعث اختلال در عملکرد این سیستم میشود. برای رفع این مشکل لازم است که تعداد ماهواره های موجود در این سیستم تا چند ده هزار ماهواره افزایش پیدا کند.

برای استفاده از اینترنت ماهواره ای چند ابزار کلیدی لازم است.

روتر : این وسیله اطلاعات را از دستگاه های شما دریافت میکند و در اختیار دیش ارسال کننده قرار میدهد.

دیش ماهواره ای : این دیش، اطلاعات را از روتر دریافت میکند و اطلاعات را به سمت ماهواره های فضایی ارسال میکند.

ماهواره های فضایی : ماهواره اطلاعات را از دیش دریافت میکند و این اطلاعات را به سمت مراکز تبادل اطلاعات در زمین ارسال میکنند.

مراکز تبادل اطلاعات در زمین : این مراکز که اصطلاحا به آن ها ناک میگویند، اطلاعات را از ماهواره های هوایی دریافت کرده و سپس اطلاعات را محل مورد نظر انتقال میدهند.