



1307

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده مهندسی برق

## سمینار دانشجویی

# تازه‌های مهندسی برق و کامپیوتر

23 آذرماه 1394

چکیده سخنرانی‌ها

**فهرست**

- 3----- پیام دبیر سمینار
- 4----- کمیته علمی سمینار
- 5----- برنامه سخنرانی‌ها
- چکیده سخنرانی‌های نشست الگوبابی و یادگیری**
- 7----- تشخیص فریب در شبکه‌های اجتماعی
- 8----- یادگیری در سیستم‌های دینامیکی شناختی
- 9----- اختلالات مسیر بینایی در بیماران MS
- چکیده سخنرانی‌های نشست علوم و فناوری‌های عصبی**
- 10----- مقدمه‌ای بر علوم اعصاب شناختی
- 11----- سیستم‌های ثبت الکتروکورتیکوگرافی
- 12----- سیستم‌های پیشگویی حملات صرعی
- چکیده سخنرانی‌های نشست دریافت و انتقال داده**
- 13----- سیستم‌های مانیتورینگ علائم حیاتی
- 14----- انتقال توان در سیستم‌های بی‌سیم
- 15----- حسگرهای یونی مبتنی بر ترانزیستورهای اثر میدانی
- چکیده سخنرانی‌های نشست سیستم‌های الکترومکانیکی**
- 16----- ربات‌های خود تعادل دو چرخ
- 17----- ریزشبکه‌ها در سیستم‌های قدرت
- 18----- ماشین‌های ورنیر

## پیام دبیر سمینار

ایده برگزاری اولین سمینار دانشجویی تازه‌های مهندسی برق و کامپیوتر نتیجه همکاری و تعامل مدیریت تحصیلات تکمیلی و معاونت پژوهشی دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی است. هدف از برگزاری این سمینار معرفی زمینه‌های پژوهشی جدید و کاربردهای نوین حوزه‌های پیشرو رشته‌های مهندسی برق و کامپیوتر است. این سمینار منتخب سمینارهای کارشناسی ارشد دانشجویان ورودی 1393 گرایش‌های مختلف است که در تابستان سال جاری برگزار شد. امید است که برگزاری این سمینار امکان آشنایی دانشجویان تحصیلات تکمیلی ورودی جدید و همچنین دانشجویان کارشناسی را با بخشی از حوزه‌های پژوهشی فعال در این رشته‌ها را فراهم نماید و موجب تقویت انگیزه و حس رقابت در تلاش بیشتر برای پیشرفت و آبادانی میهن عزیزمان گردد.

حسین حسینی نژاد محبتی

**کمیته علمی سمینار (به ترتیب حروف الفبا):**

دکتر تورج امرایی

دکتر احمدرضا تحسیری

دکتر بابک توسلی

دکتر حسین حسینی نژاد محبتی

دکتر رضا جعفری

دکتر محمد علی سبط

دکتر امیر مسعود سوداگر

دکتر صادق شاملو

دکتر حسین شمسی

دکتر ابراهیم ندیمی

دکتر امین نیک انجام

دکتر مهدی علیاری

دکتر هادی علی اکبریان

## برنامه سخنرانی‌ها

افتتاحیه 13-13:15 سالن 303

### نشست الگویابی و یادگیری 13:15-14 سالن 303

روسای نشست: دکتر ناصر شریف، دکتر رودکی، دکتر محبی

تشخیص فریب در شبکه‌های اجتماعی 13:15-13:30

مهندس مریم زارع، دکتر حسین خواسته

یادگیری در سیستم‌های دینامیکی شناختی 13:30-13:45

مهندس علی شیریان، دکتر احمد رضا تحسیری

اختلالات مسیر بینایی در بیماران MS 13:45-14:00

مهندس مهرداد اسدی، دکتر حمید ابریشمی مقدم

### نشست علوم و فناوری‌های عصبی 13:15-14 سالن 304

روسای نشست: دکتر فرجی، دکتر ده یادگاری، دکتر صدیقیان

مقدمه‌ای بر علوم اعصاب شناختی 13:15-13:30

مهندس رضا عمویی، دکتر بابک توسلی

سیستم‌های ثبت الکتروکورتیکوگرافی 13:30-13:45

مهندس یوسف خزایی، دکتر امیرمسعود سوداگر

سیستم‌های پیشگویی حملات صرعی 13:45-14:00

مهندس هدی صادق زاده، دکتر حسین حسینی نژاد محبتی

**پذیرایی و استراحت 14:15-14****نشست دریافت و انتقال داده 14:15-15 سالن 303**

روسای نشست: دکتر درمانی، دکتر شمسی، دکتر نیک انجام

سیستم‌های مانیتورینگ علائم حیاتی 14:15-14:30

مهندس علی اصغر فرزین، دکتر لطف اله بیگی

انتقال توان در سیستم‌های بی‌سیم 14:30-14:45

مهندس مهدی شیری‌چیان، دکتر سمیه چمانی

حسگرهای یونی مبتنی بر ترانزیستورهای اثر میدانی 14:45-15:00

مهندس احسان محمدی، دکتر نگین معنوی زاده

**نشست سیستم‌های الکترومکانیکی 14:15-15 سالن 304**

روسای نشست: دکتر اکبری ازیرانی، دکتر شکری، دکتر شاملو

ربات‌های خود تعادل دو چرخ 14:15 - 14:30

مهندس محسن شهرکی، دکتر مهدی علیاری، دکتر امیر موسوی‌نیا

ریز شبکه‌ها در سیستم‌های قدرت 14:30-14:45

مهندس کورش شمال‌زاده، دکتر تورج امرایی

ماشین‌های ورنیر 14:45-15:00

مهندس محمدمهدی درخشانی، دکتر محمد اردبیلی

## تشخیص فریب در شبکه‌های اجتماعی

مهندس مریم زارع، دکتر حسین خواسته

**چکیده:** امروزه سهولت استفاده از شبکه‌های اجتماعی سبب افزایش روزافزون کاربران آن شده است. به همین دلیل یک شبکه اجتماعی حجم عظیمی از داده‌هایی را در بر می‌گیرد که بسیاری از آن‌ها اطلاعات شخصی کاربران بوده و در معرض تهدید کاربران خرابکار قرار می‌گیرد. در این ارائه انواع مختلف این تهدیدات معرفی و به سه دسته کلی تقسیم می‌شود: 1- تهدیداتی که اطلاعات شخصی، شبکه دوستان و اطلاعات صفحات کاربران را هدف می‌گیرد. در ارتباط با این نوع تقلب، دو حمله با نام‌های Social Phishing Attack برای سرقت اطلاعات حیاتی کاربران و Identity Cloning Attack با هدف جعل هویت کاربران انجام می‌گیرد. برای شناسایی این حملات مطالعات فراوانی انجام شده که به برخی از آن‌ها اشاره خواهد شد. 2- تهدیدی در ارتباط با افزایش اعتبار یک کاربر خاص در شبکه اجتماعی که با حمله‌ای با نام Sybil Attack و برای ایجاد شهرت و محبوبیت دروغین برای یک کاربر خاص در بین سایر اعضای شبکه اجتماعی انجام شده و آخرین مطالعات صورت گرفته برای شناسایی این نوع تقلب ارائه خواهد شد. 3- تهدید مربوط به انتشار اطلاعات نادرست در شبکه اجتماعی یا spam ها بوده که خود انواع متفاوتی مثل Opinion Spam برای انتشار عقیده و نظرهای نادرست بین کاربران، Context-Aware Spam برای انتشار ایمیل‌های ساختگی و Malwareها با هدف آلوده کردن حساب کاربری و یا حتی سیستم کامپیوتری کاربران، داشته و در این ارائه به صورت اجمالی شرح داده خواهد شد.

## یادگیری در سیستم‌های دینامیکی شناختی

مهندس علی شیریان، دکتر احمدرضا تحسیری

**چکیده:** مطالب بسیاری پیرامون سیستم‌های شناختی از دیدگاه روان‌شناسی و علم اعصاب وجود دارد ولی از دیدگاه مهندسی، این علم در مراحل ابتدایی توسعه قرار گرفته است. فرایندهای کنترل شناختی همان توانایی انسان در هدف‌دهی افکار و انجام فعالیت با توجه به اهداف تعیین شده برای خود می‌باشد. عملکرد در اعمال شناختی شامل دو فرایند جدا از هم است که عبارتند از به دست آوردن اطلاعات و کنترل شناختی بر داده‌های کسب شده. کنترل شناختی در یک دیدگاه بالاتری با عنوان « سیستم‌های دینامیکی شناختی » مطرح می‌شود. نظریه سیستم‌های دینامیکی شناختی در حالت کلی، پنج واحد سازنده برای مدل‌سازی ارائه می‌کند که عبارتند از حلقه درک و اجرا، هوش، حافظه، توجه و زبان. با توجه به ساختار سیستم‌های دینامیکی احتمالاتی که مبتنی بر حلقه‌های درک و اجرا هستند و با تقلید از مغز انسان، نقش کنترل شناختی این است که جریان داده هدایت شده به دست آمده از بخش‌های ادراکی سیستم را با بخش‌های عملیاتی سیستم هماهنگ کند تا شکاف اطلاعاتی کاهش یابد. هدف از ادراک، استخراج داده‌های مورد نیاز از خروجی‌های نوپزی حسگرها می‌باشد. با استخراج این داده‌ها، مغز انسان شروع به انجام اعمال و فعالیت‌هایی می‌کند تا اطلاعات را در حلقه‌های ثانویه وارد کند. مجموعه این فعالیت‌ها را « فعالیت‌های شناختی » می‌گوییم.



## اختلالات مسیر بینایی در بیماران MS

مهندس مهرداد اسدی، دکتر حمید ابریشمی مقدم

**چکیده:** نرخ فزاینده بیماری اسکروز چندگانه (MS)، رنج سنی درگیر با آن و نیز پیشرفت روش‌های استخراج داده‌های ساختاری و عملکردی، مطالعه روی این بیماری و اختلالات عصبی ناشی از آن را فراگیر ساخته است. از آنجا که اختلالات بینایی از نخستین علائم بیماری MS است، اهمیت بررسی مسیرهای بینایی شامل سه مسیر *parvo magno* و *konio*، که از نظر ساختاری و عملکردی با یکدیگر تفاوت دارند، دوچندان می‌گردد. از میان روش‌های استخراج داده‌های عملکردی کانال بینایی، تصویربرداری تشدید مغناطیسی عملکردی (fMRI) به دلیل قدرت تفکیک مکانی بالا، بیشتر مورد توجه قرار دارد. به منظور استفاده از این روش، الگوهای تحریک بصری، متناسب با ویژگی‌های سه مسیر مذکور طراحی می‌شوند. داده‌ها از دو گروه سالم و بیمار جمع‌آوری می‌گردند، و به منظور کمینه کردن آرتیفکت‌های موجود در تصاویر، تصحیح زمانی لایه‌ها، تصحیح جابجایی، انطباق داده‌های عملکردی بر تصاویر ساختاری (MRI)، نرمالیزه کردن تصاویر مطابق با اطلس استاندارد و نرم کردن مکانی، مراحل تحت عنوان پیش‌پردازش صورت گرفته و زمینه برای تحلیل آماری داده‌ها فراهم می‌گردد. سپس با رعایت حداقل فاصله زمانی بین تحریک‌ها و افزایش زمان نمایش الگوی تحریک، سیستم بصورت خطی فرض شده، و داده‌ها با استفاده از رگرسیون‌های خطی و روش‌های خطی نظیر GLM مدل می‌شوند. سپس به کمک آنالیز واریانس یا کواریانس، فعالیت نوروها آشکارسازی و مکانیابی می‌گردد. در مرحله بعد، به با کارگیری روش‌های آنالیز گروهی، تفاوت معنادار فعالیت نوروها، بین دو جمعیت سالم و بیمار، نشان داده می‌شود. این آنالیزها، شرایط را برای دنبال کردن روند بیماری، پیش‌بینی و یا حتی درمان آن هموار می‌سازند.

## مقدمه‌ای بر علوم اعصاب شناختی

مهندس رضا عمویی، دکتر بابک توسلی

**چکیده:** از اواخر دهه 50 و اوایل دهه 60 قرن بیستم میلادی، نگاه محققان به ذهن معطوف به بررسی بازنمایی‌های ذهنی و نحوه پردازش آن‌ها شد. از این رهگذر دانشی میان رشته‌ای با نام امروزی علوم شناختی ایجاد شد. دانشی نوپا، پویا و معطوف به آینده که در آن مغز، فرآیندها و کارکردهای شناختی آن مورد مطالعه روش‌مند و منظم علمی قرار می‌گیرد. موضوع علوم شناختی، ذهن است و دانشمندان ذهن انسان را شبکه پیچیده‌ای می‌دانند که اطلاعات را دریافت، نگهداری و بازیابی کرده و می‌تواند آن را تغییر شکل یا انتقال دهد. هدف اصلی علوم اعصاب، فهمیدن چگونگی فعل و انفعال سیستم‌های مغز به منظور تولید رفتارهای پیچیده است. حوزه مطالعاتی در رشته علوم اعصاب شامل رهیافت‌های مختلف برای مطالعه مولکولی، سلولی، توسعه‌ای، ساختاری، عملکردی، تکاملی، محاسباتی و جنبه‌های پزشکی بر روی سیستم عصبی می‌شود. پس از این که شناخت کافی از سیستم عصبی و طرز کار آن پیدا شود، می‌توان با استفاده از این شناخت حاصل شده، سیستم‌های شناختی را طراحی کرد و به منظور ارتقای کیفیت زندگی بشر، رفع کاستی‌های ناشی از آسیب‌های مغزی (به منظور درمان و یا پیشگیری از بیماری‌های مختلف)، تولید سامانه‌های هوشمند و استفاده بهینه از ذهن و قوای فکری انسان، آن‌ها را به کار بست.

## سیستم‌های ثبت الکتروکورتیکوگرافی

مهندس یوسف خزایی، دکتر امیر مسعود سوداگر

**چکیده:** ثبت الکتریکی فعالیت عصبی مغز به منظور انجام مطالعات در علوم اعصاب، تشخیص و درمان بیماری‌ها و ناهنجاری‌های عصبی چون صرع و پارکینسون و همچنین کنترل پروتز برای افراد ناتوان حرکتی مورد توجه قرار گرفته است. ثبت الکتریکی از مغز به روش‌های گوناگون صورت می‌پذیرد که مبنای تمام این روش‌ها القای ولتاژ الکتریکی ناشی از فعالیت سلول‌های عصبی بر سایت‌های ثبت الکترودهای مربوطه است. در سیستم‌های ثبت مبتنی بر روش الکتروکورتیکوگرافی (ECoG)، ثبت عصبی از روی سطح مغز صورت می‌گیرد. بدین ترتیب بخشی از استخوان جمجمه جدا شده، الکترودهای ثبت در نزدیکی و یا در تماس با سطح مغز قرار می‌گیرند و فعالیت سلول‌های عصبی را ثبت می‌کنند. سیگنال‌های عصبی ثبت شده دارای دامنه‌ی ضعیفی هستند. از این رو در ابتدای مسیر پردازش، تقویت سیگنال‌های ثبت شده، ضروری است. در سیستم‌های ثبت چند کاناله، با تبدیل سیگنال‌های ثبت شده‌ی آنالوگ به دیجیتال، امکان استفاده از مزایای مدولاسیون دیجیتال در ارتباط بی‌سیم با دنیای خارج از بدن و همچنین اعمال تکنیک‌های فشرده‌سازی دیجیتال، میسر می‌گردد. سیگنال‌های عصبی دریافتی از یک سیستم ECoG دارای جزییات مناسبی از فعالیت سلول‌های عصبی مغز هستند. از طرفی با توجه به ویژگی کمتر تهاجمی بودن، یک سیستم ECoG امکان استفاده در کاربردهای طولانی مدت را فراهم خواهد کرد. به این ترتیب سیستم‌های ECoG در کاربردهایی نظیر واسط مغز و ماشین به منظور کنترل پروتز از طریق فعالیت‌های عصبی مغز در افراد ناتوان حرکتی، مورد اقبال قرار گرفته‌اند.

## سیستم‌های پیشگویی حملات صرعی

مهندس هدی صادق‌زاده، دکتر حسین حسینی نژاد محبتی

**چکیده:** بیماری صرع یکی از شایع‌ترین اختلالات عصبی است که حدود یک درصد از مردم جهان از آن رنج می‌برند. با وجود پیشرفت‌های فراوان در درمان انواع بیماری‌ها، برای یک چهارم از بیماران صرعی هیچ راه‌حل درمانی و دارویی وجود ندارد. وقوع حملات ناگهانی در بیمار صرعی می‌تواند باعث قرارگرفتن بیمار در موقعیت‌های خطرناکی شود که حتی موجب مرگ بیمار شود. فردی که به طور ناگهانی دچار حمله می‌شود ممکن است دچار جراحی، شکستگی، ضربه مغزی، خفگی در آب، سوختگی با آتش و ... شود. توانایی پیشگویی حملات صرعی می‌تواند باعث کاهش استرس و بهبود کیفیت زندگی و ایمنی بیمار شود. بیمار با دانستن زمان حمله قبل از وقوع آن حداقل می‌تواند برای وقوع آن آماده باشد و از قرار گرفتن در موقعیت‌های خطرناک مانند یک خیابان شلوغ یا استخر دوری کند. تاکنون الگوریتم‌های پیشگویی مختلفی توسط محققین ارائه شده است و نتایجی هم بدست آمده است ولی این نتایج فقط در سطح تئوری و با استفاده از پیاده‌سازی نرم‌افزاری الگوریتم‌های مورد نظر بوده است. پیاده‌سازی سخت‌افزاری سرعت اجرای الگوریتم را افزایش می‌دهد و می‌تواند به صورت زمان واقعی پیش‌گویی حملات را انجام دهد. همچنین امکان طراحی و ساخت یک سیستم قابل حمل کوچک برای پیشگویی حملات و در مرحله بعد متوقف کردن آنها را فراهم می‌کند. انتخاب الگوریتم پیشگویی با کارایی مناسب و پیچیدگی محاسباتی کم و همچنین پیاده‌سازی سخت‌افزاری با الگوریتم برای کارکرد زمان واقعی و کمترین توان مصرفی و سطح اشغالی چالش‌های این حوزه است.

## سیستم‌های مانیتورینگ علائم حیاتی

مهندس علی اصغر فرزین، دکتر لطف اله بیگی

**چکیده:** علائم حیاتی پارامترهایی هستند که برای بیان حالات جسمی و فیزیکی انسان به کار می‌روند. این علائم، توسط متخصصین پزشکی برای تشخیص اولیه به کار می‌روند، با این اوصاف، به نظر می‌رسد که ارائه‌ی روشی دقیق، آسان و ارزان قیمت که بتواند علائم حیاتی را اندازه‌گیری کند، امری مهم و حیاتی است. از طرفی، افزایش تعداد سالمندان جامعه در کشورهای توسعه‌یافته و یا در حال توسعه، مشکلات محسوسی را به دلیل نگرانی‌های اجتماعی، مانند افزایش هزینه‌های پزشکی و رفاه اجتماعی و کمبود نیروی انسانی، در پی دارد. لذا انتظار می‌رود که این قبیل مشکلات و کمبودها، در آینده‌ی نزدیک بیشتر شده و تبعات اجتماعی آن‌ها نیز افزایش یابد. از این رو پیش‌گیری از وقوع بیماری‌ها و ترویج شیوه‌ی زندگی سالم، امری ضروری به نظر می‌رسد. بالطبع تجهیزات ساده‌ای که بتوانند برای خودسنجی شرایط پزشکی مورد استفاده قرار گیرند و داده‌های مرتبط را استخراج کنند، هم برای مصارف خانگی و هم برای کاربردهای پزشکی-بیمارستانی، مورد نیاز هستند. در میان چهار علامت حیاتی اصلی (ضربان قلب، تنفس، دمای بدن و فشار خون)، ضربان قلب به عنوان عاملی بسیار مهم تلقی می‌شود که ذخیره و بررسی داده‌های شبانه‌روزی آن، می‌تواند در تشخیص بسیاری از بیماری‌های قلبی و عروقی مفید واقع شود. اندازه‌گیری تماسی ضربان قلب، در بسیاری از موارد موجب آزار و اذیت بیمار می‌شود (نوزادان نارس و بیماران سوختگی) و یا حتی ممکن است امکان‌پذیر نباشد (مصدومان مدفون در زیر آوار و افراد مبتلا به بیماری‌های ناشناخته‌ی مسری). از این رو، ابداع روشی که بتواند اطلاعات ضربان قلب را از راه دور ذخیره و بررسی کند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

## انتقال توان در سیستم‌های بی‌سیم

مهندس مهدی شیرچیان، دکتر سمیه چمانی

**چکیده:** در سال‌های اخیر انتقال و دریافت توان بی‌سیم بسیار مورد توجه قرار گرفته است. این سیستم‌ها در بسیاری از زمینه‌های صنعتی، نظامی و پزشکی کاربرد دارند. سیستم‌های انتقال توان بی‌سیم از دو بخش فرستنده و گیرنده تشکیل می‌شوند. طراحی سیستم گیرنده با توجه به نوع کاربرد آن صورت می‌گیرد. به عنوان مثال، سیستم گیرنده در بخش پزشکی در داخل بدن قرار می‌گیرد، بنابراین ملاحظات زیادی برای استفاده از آن در بدن باید در نظر گرفته شود. سیستم گیرنده توان بی‌سیم شامل دو بخش عمده است: الف) آنتن ب) مدار یکسوساز. اساس کار این سیستم‌ها به اینگونه است که با استفاده از مدار تطبیق (برای انتقال حداکثر توان) و یک مدار یکسوساز، ولتاژ AC ورودی به DC تبدیل شود و مانند یک منبع تغذیه عمل می‌کند.

این سیستم‌ها دارای دو مزیت هستند: الف) زمان عمر استفاده از این سیستم‌ها بسیار طولانی بوده و نیازی به جایگزینی ندارند (برخلاف باتری‌ها). ب) به عنوان یک تکنولوژی سازگار با محیط نیز شناخته می‌شوند. این سیستم‌ها معمولاً در باند فرکانسی ISM طراحی می‌شوند و به اختصار رکتنا نامیده می‌شوند.

## حسگرهای یونی مبتنی بر ترانزیستورهای اثر میدانی

مهندس احسان محمدی ، دکتر نگین معنوی زاده

**چکیده:** بررسی و شناسایی سیستم‌های زیستی، موضوعی است که امروزه، مورد توجه زیادی قرار دارد. شناسایی و تشخیص بیماری‌ها، ساخت داروها و بررسی روش‌های درمانی، پایش سلامت افراد و محیط زیست و غیره، نیازهایی هستند که باید به روش‌های معقولی پاسخ داده شوند. استفاده از سنسورهای زیستی، تلاشی در جهت پاسخ به این نیازها است. در این پژوهش، سنسورهای زیستی با تاکید بر سنسورهای بر پایه ترانزیستورهای ماسفت بررسی شده‌اند. اساس کار این دسته از حسگرها، برپایه برهمکنش بین پیوندهای سطحی و یون‌های موجود در محلول است؛ به این صورت که با افزایش یون‌های هدف در محلول، تبادل یون بیشتری بین سطح حساس ترانزیستور و محلول صورت می‌گیرد. این تبادل یون، باعث تجمع بار روی سطح گیت و بالای کانال ترانزیستور شده و توزیع بار در کانال ترانزیستور را تغییر می‌دهد. تغییر توزیع بار نیز به نوبه خود باعث تغییر جریان ترانزیستور و در نتیجه، تشخیص ماده مورد نظر در محلول می‌گردد. برای بهبود عملکرد، دقت و افزایش کارایی این سنسورها، از ساختارها و یا موادی خاص در ساخت سنسورها استفاده می‌شود. همچنین با استفاده از آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و دیگر ترکیبات آلی و زیست‌شیمیایی، می‌توان حساسیت حسگر را به ماده یا واکنشی خاص، افزایش داد.

## ربات‌های خود تعادل دو چرخ

مهندس محسن شهرکی، دکتر مهدی علیاری، دکتر امیر موسوی‌نیا

**چکیده:** در سال‌های اخیر ربات‌های سیار (Mobile Robot) نقش قابل ملاحظه‌ای در صنعت، حمل و نقل و... پیدا کردند و در آینده نه چندان دور در تمام زمینه‌های زندگی رده‌پای این ربات‌ها را بیشتر مشاهده خواهیم نمود. یکی از شاخه‌های مهم در زمینه ربات‌های سیار، ربات خودتعادل دوچرخ بوده که موضوع بسیار محبوب در رشته مهندسی مکاترونیک محسوب می‌شود. این ربات الهام گرفته از پاندول معکوس بوده که خود یک سیستم کلاسیک در دینامیک و کنترل است. ربات پاندول معکوس به واسطه خواصی از قبیل غیرخطی بودن و ناپایداری ذاتی به عنوان یکی از مشکل‌ترین مسائل در مهندسی کنترل شناخته می‌شود. از این سیستم به عنوان یک محک برای تست الگوریتم‌های کنترلی متفاوت مانند کنترل‌کننده‌های کلاسیک PID، شبکه‌های عصبی، کنترل‌کننده‌های فازی، کنترل‌کننده‌های غیر خطی و... به کار می‌رود. در سال‌های اخیر پژوهش‌های ویژه‌ای به منظور استفاده از این ربات به عنوان یک وسیله صورت گرفته است که منتج به ساخت دو ربات با نام‌های تجاری Segway و Ninebot شده است. هر کدام از ربات‌های فوق‌الذکر دارای معایب و مزایایی می‌باشد ولی دو فاز اساسی مشترک در پروسه ساخت این ربات‌ها عبارتند از: 1- فاز شناسایی سیستم و مدل‌سازی ربات به منظور توصیف مدل ریاضی آن. 2- فاز کنترل ربات که ابتدا سعی در حفظ تعادل پاندول و جلوگیری از سقوط ربات و شخص سوار شده بر روی آن دارد و در مرحله بعد امکان عبور ربات از مسیر مشخص شده با سرعت تعیین شده را فراهم می‌نماید.



## ریزشبکه‌ها در سیستم‌های قدرت

مهندس کورش شمال‌زاده، دکتر توجر امرایی

**چکیده:** امروزه بهره‌برداران سیستم قدرت با مسائلی از قبیل تغییرات قابل توجه بار، رشد سریع تقاضا و گسترش جغرافیایی مشتریان روبرو می‌باشند. به علت سیاست‌های زیست محیطی، سرمایه‌گذاران تمایل چندانی به احداث نیروگاه‌های سوخت فسیلی نداشته و چالشی جدید در بکارگیری منابع تولید توان برای بهره‌بردار سیستم قدرت بوجود آمده است. ریزشبکه در سیستم قدرت، ساختاری است که برای پاسخگویی به این چالش به وجود آمده است و ضمن بهره‌گیری از منابع تولید پراکنده، کیفیت برق دریافتی مشتریان را بهبود می‌بخشد. ریزشبکه، مجموعه‌ای از بارها، منابع تولید و ذخیره انرژی است که در قالب یک شبکه با مقیاس کوچک و سطح ولتاژ پایین بارهای الکتریکی را تغذیه می‌کنند. این مفهوم الگویی جدید را جهت بهره‌برداری تولیدات پراکنده در سطح شبکه توزیع ارائه نموده و امکان کنترل محلی و سازماندهی خودکار بهره‌برداری تولید پراکنده را فراهم می‌نماید. در واقع ریزشبکه شبکه توزیع فعالی است که دارای کنترل‌کننده‌های انعطاف‌پذیر بوده و قادر است در حالت مستقل از شبکه اصلی نیز کار کند. در این ارائه ضمن مروری مختصر بر مفاهیم ریزشبکه و تفاوت‌های آن با شبکه‌های قدرت متداول سعی می‌شود چشم‌انداز شبکه قدرت در حضور این ساختار جدید بررسی شود. چالش‌هایی که ریزشبکه بر سیستم قدرت تحمیل می‌کند نیز در قسمت بعدی بحث خواهد شد. این چالش‌ها می‌توانند در زمینه‌های بهره‌بردار، کنترل و حفاظت سیستم قدرت باشند.

## ماشین‌های ورنیر

مهندس محمدمهدی درخشانی، دکتر محمد اردبیلی

**چکیده:** امروزه درایو مستقیم برای کاربرد های گوناگون خصوصا برای سیستم نیرو محرکه وسایل نقلیه، بسیار جذاب شده است. در بین ماشین‌های درایو مستقیم، ماشین ورنیر رلوکتانسی بدلیل دارا بودن توانایی ذاتی تولید گشتاور بالا در سرعت‌های پایین بخوبی شناخته شده است. برای اجتناب از افزایش تعداد جفت قطب‌های سیم‌پیچی آرمیچر و به منظور بهبود چگالی توان ماشین، از آهنرباهای دائمی سطحی به عنوان تامین‌کننده تحریک در ماشین رلوکتانسی ورنیر استفاده شده است. بدین ترتیب ماشین رلوکتانسی ورنیر به ماشین آهنربای دائم ورنیر VPM تبدیل می‌شود. ماشین آهنربای دائم ورنیر VPM ذاتا دارای گشتاور بالا در سرعت های پایین است که این ویژگی، منجر به حذف دنده‌های مکانیکی و یا حتی دنده‌های مغناطیسی‌ای می‌شود که به منظور افزایش گشتاور در سرعت‌های پایین استفاده می‌شوند. از جمله مزایای دیگر این ماشین می‌توان به پاسخ سریع و تلفات انتقال صفر آن اشاره کرد. همچنین استفاده از ماشین ورنیر در چرخ‌ها، نه تنها باعث عملکرد شناخته شده‌ی دیفرانسیل الکتریکی می‌شود بلکه بسیاری از عملکردهای وسایل نقلیه پیشرفته از قبیل سیستم ترمز ضد قفل، تنظیمات ضد لغزش، و برنامه پایدار الکترونیکی را به راحتی شامل می‌شود. کاربرد دیگر این ماشین در ژنراتورهای بادی می‌باشد، زیرا شکل موج خروجی این ماشین تقریبا سینوسی است و بدلیل ویژگی اثر دنده مغناطیسی آن، برای سرعت‌های پایین نظیر سرعت باد گشتاور بالایی را ایجاد می‌کند که این امر سبب حذف گیربکس در ژنراتورهای بادی می‌شود.