

## نقش هوش مصنوعی و اینترنت اشیا در بهبود عملکرد صنعت برق

مركز تربیت مربی فنی و حرفه ای



زمستان ۱۴۰۳

## نقش هوش مصنوعی و اینترنت اشیا در بهبود عملکرد صنعت برق

گردآوری:  
ایرج نجاری

مرکز تربیت مربی فنی و حرفه‌ای

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور  
رعایت اصول اخلاقی و مسئولیت صحت و دقت محتوا بر عهده نویسنده / نویسندگان می‌باشد.



هوش مصنوعی اشیا (AIoT) ترکیبی از فناوری های هوش مصنوعی Artificial Intelligence

بازیرساخت اینترنت اشیا Internet of things هستند.

هوش مصنوعی معمولا با داده های ساختاریافته مانند اعداد و متن کار می کند، در حالی که اینترنت اشیا با داده های بدون ساختار مانند داده های حسگر و تصاویر کار می کند.

از جمله نمونه های مختلف هوش مصنوعی در رشته برق می توان به شبکه های عصبی، الگوریتم های الگوریتم های ژنتیک، هوش تکاملی، منطق فازی و سیستم های پشتیبانی تصمیم اشاره کرد. این تکنیک ها و مدل ها برای حل مسائل مختلف در زمینه های مختلفی از جمله بهینه سازی، پردازش سیگنال، کنترل و سیستم های هوشمند مورد استفاده قرار می گیرند.

هوش مصنوعی در رشته برق کاربردهای گسترده ای دارد، از طراحی سیستم های هوشمند برق، بهینه سازی مصرف انرژی، پردازش سیگنال های صوتی و تصویری تا کنترل سیستم های قدرت و خودروهای خودران. به طور کلی، هوش مصنوعی به مهندسان برق ابزارهای قدرتمندی ارائه می دهد تا بتوانند بهترین راه حل ها را برای مسائل پیچیده مهندسی برق ارائه دهند و سیستم های هوشمند و موثری طراحی کنند.

### Artificial Intelligence Projects for Electrical Engineering

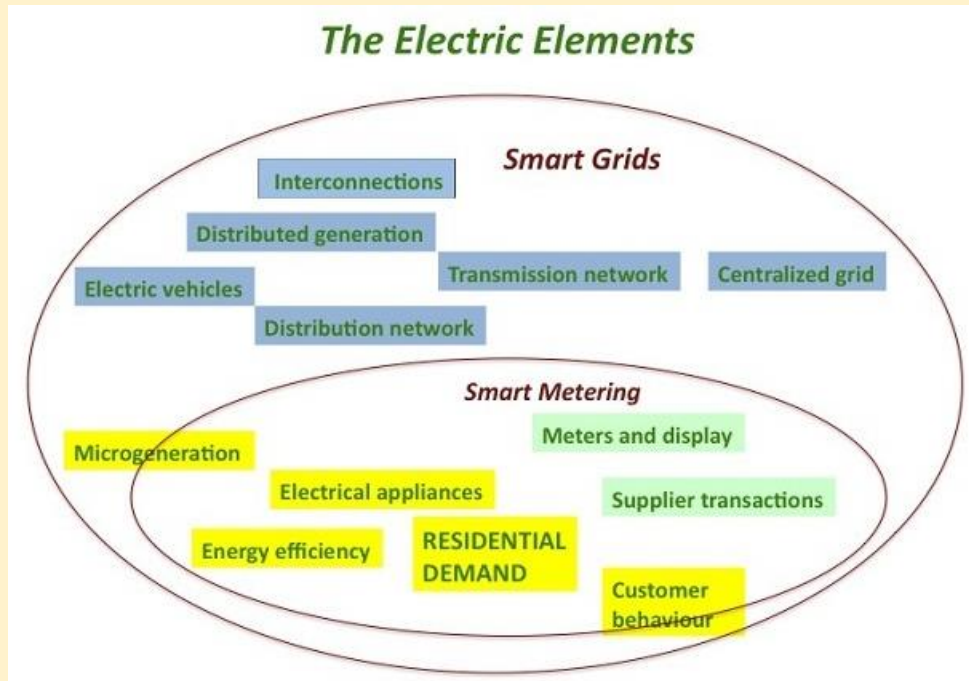


(smart grid) شبکه‌های هوشمند توزیع برق ترکیبی از شبکه الکتریکی، شبکه ارتباطی، نرم افزار و سخت افزار برای اندازه‌گیری، مانیتورینگ، کنترل و مدیریت تولید، توزیع، ذخیره و مصرف با استفاده از تکنولوژی ICT (Information Communications Technology)

فناوری ارتباطات و اطلاعات، استفاده از میترها یا همان کنتورهای هوشمند (Smart Meter)

و سیستم ارتباطات دوسویه (Two-way dialog)، به معنای این است که به جای فرستادن هزاران نفر برای قرائت و ثبت اعداد کنتورها در سراسر کشور، اطلاعات میزان مصرف برق به صورت خودکار در لحظه و فوراً به مرکز فرستاده می‌شود. این موضوع شدیداً هزینه‌های مدیریت شبکه را کاهش می‌دهد و باعث افزایش سود برای شرکت‌های ذیربط خواهد شد.

سیستم اندازه‌گیری هوشمند که بخش عمده و اساسی شبکه هوشمند را پوشش می‌دهد؛ شامل سیستم یکپارچه سخت افزار، نرم افزار، شبکه مخابراتی است و اطلاعاتی نظیر مصرف، دیماندا، یا از سمت مصرف کننده دریافت Real time ولتاژ، جریان و اطلاعات دیگر را به صورت نزدیک به می‌کند. این سیستم با ایجاد بستر مخابراتی دو طرفه قابلیت قرائت، پیکربندی، نظارت و کنترل از راه دور کنتورها، جمع‌آوری، مدیریت، پردازش و تحلیل اطلاعات به دست آمده را دارا است در نتیجه گرافها و گزارش‌های لازم را تولید می‌کند. باید گفت که تمام مراحل این فرایند به صورت خودکار انجام می‌شود. از اهداف اجرای طرح فراسامانه هوشمند اندازه‌گیری و مدیریت انرژی می‌توان به فراهم شدن بستر اصلاح الگوی مصرف، امکان اعمال مدیریت بار توسط بهره‌بردار شبکه در شرایط عادی و اضطراری، کاهش دخالت و خطای نیروی انسانی در قرائت و صدور قبض و بهبود وصول مطالبات، کاهش تلفات غیرفنی و مشخص‌سازی و مانیتورینگ تلفات فنی شبکه توزیع و بهینه کردن هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری اشاره کرد.



مصرف‌کنندگانی که به صورت هوشمند به یک سیستم برق متصل شده‌اند می‌توانند به ایجاد یک شبکه‌ی برق پایدار و سبز کمک کنند. خانه‌های هوشمند و کنترلهای هوشمند راه‌حل‌هایی هستند که امروز در دسترس‌اند. در یک خانه‌ی هوشمند که به شبکه متصل شده است، دستگاه‌های متصل به شبکه به قیمت برق آنلاین وصل هستند و در لحظه قیمت برق و شرایط شبکه‌ی توزیع را استعلام می‌کنند، همچنین با الگوهای مصرف خانگی سازگار می‌شوند تا مصرف برق را مدیریت کنند و هزینه‌ها را کاهش دهند. برای مثال یک دستگاه تهویه‌ی هوای هوشمند متصل به شبکه می‌تواند به ساعت‌های اوج مصرف برق واکنش نشان دهد و همچنین ترجیحات کاربر را در نظر بگیرد.

همچنین، در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر، هوش مصنوعی نقش کلیدی در پیش‌بینی الگوهای جوی و بهینه‌سازی عملکرد سیستم‌های خورشیدی و بادی ایفا می‌کند.

ساماندهی برق بهتر از طریق پیش‌بینی دقیق بار برق و تنظیم مناسب توان تولیدی با استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی امکان‌پذیر است. این بهبود به بهینه‌سازی مصرف انرژی و جلوگیری از افت قطعی برق منجر می‌شود. با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، سیستم‌های مدیریت

انرژی قادر به پیش بینی نیازهای مصرفی و تنظیم تولید و توزیع انرژی به صورت بهینه هستند. این امر نه تنها به کاهش هزینه ها کمک می کند، بلکه باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و حفظ منابع طبیعی نیز می شود.

در حوزه تولید انرژی، هوش مصنوعی می تواند بهره وری نیروگاه ها را افزایش دهد. با تحلیل داده های مختلف از عملکرد نیروگاه ها، هوش مصنوعی قادر به تحلیل داده های شبکه برق و تخمین خرابی های ممکن است. این اطلاعات می توانند به صورت پیشگیرانه برای جلوگیری از قطعی برق مفید باشند.

با توجه به اهمیت شبکه قدرت در امنیت ملی، حفظ پایداری سیستم قدرت و جلوگیری از بروز خاموشی در شرایط بحرانی یکی از مهمترین نگرانی های متولیان سیستم قدرت است. استفاده از هوش مصنوعی توزیع شده و بکارگیری زیرساخت های کنترل ناحیه گسترده منجر به ایجاد طرحی انعطاف پذیر برای کنترل شبکه قدرت می گردد و سیستمی مقاوم را در برابر اغتشاش های ناشی از بلایای طبیعی، جنگ، خرابکاری، حملات سایبری و یا نقص های فنی پدید می آورد.

# ITC

مرکز تربیت مربی فنی و حرفه ای