



نام طرح:  
**نرم افزار تفکیک میزان مصرف وسایل برقی خانگی با استفاده از  
الگوریتم های تحلیلی شناسایی الگو و یادگیری ماشین**

نام: علی اکبر

نام خانوادگی: افضلیان

میزان تحصیلات: دکتری مهندسی برق

## اطلاعات محقق





تصاویر محصول

پایش انرژی الکتریکی مصرفی، یکی از کلیدی‌ترین بخش‌های مدیریت مصرف برق به حساب می‌آید. به عبارت دیگر برای مدیریت بهتر توان مصرفی مشترکین و بهینه‌سازی آن؛ فراهم بودن امکان پایش انرژی مصرفی آن‌ها امری الزامی است. بدین منظور فناوری‌های متعددی در سطح دنیا، طراحی و پیاده‌سازی شده است.

امروزه موضوع قرائت هوشمند کنتورهای برق به یکی از اجزاء جدایی‌ناپذیر شبکه هوشمند تبدیل شده و مورد توجه محققین و مسئولین این حوزه واقع شده است. اما، معضل اصلی قرائت هوشمند در نسل امروزی کنتورهای هوشمند عدم امکان دستیابی به اطلاعات جزئی‌تر مصرف هر مشترک است که در نهایت تحقق مفهومی از قبیل اصلاح الگوی مصرف را غیرممکن می‌سازد. به عبارت دیگر، کنتورهای هوشمند امروزی در بهترین حالت ممکن تنها می‌توانند اطلاعات مصرف یک واحد مصرف‌کننده را به صورت کلی اندازه‌گیری کنند و اطلاعاتی از جزئیات مصرف لوازم‌خانگی برقی ارائه نمی‌دهند. با توجه به مطالب فوق، همواره جای ابزاری که بتواند الگوی مصرف هر کدام از لوازم‌خانگی را به صورت مجزا تشخیص و به کاربر به صورت آنلاین اطلاع دهد خالی بوده است. دلیل عدم تحقق چنین سیستمی هزینه بالای تجهیز تمام لوازم‌خانگی به سیستم‌های اندازه‌گیری هوشمند است که این امر را از نقطه نظر اقتصادی غیرممکن می‌سازد. بنابراین، در صورت تحقق سیستمی که بتواند تنها با داشتن اطلاعات خط مشترک میزان و نحوه مصرف هر وسیله برقی متصل به آن واحد را تشخیص دهد، می‌تواند کمک بسزایی به مشترک در راستای اصلاح الگوی مصرف خود نماید.

این محصول، با اتصال به خط برق مشترک، اطلاعات مربوط به شکل موج جریان مصرفی را در فواصل زمانی کوتاه اندازه‌گیری و ذخیره کرده و نرم‌افزار سامانه بر اساس مدل‌های معینی می‌تواند با تفکیک شکل موج مصارف جریان به شکل موج‌های پایه که مربوط به مصارف تجهیزات خانگی از قبیل یخچال، ماشین‌های ظرفشویی و لباسشویی، اتو و سیستم‌های گرمایشی، روشنایی‌ها و ... هستند، اطلاعات مفیدی را از میزان مصرف هر وسیله برای کاربر فراهم آورد. علاوه بر این، اطلاعات بدست آمده می‌بایست از طریق بسترهای مناسب بی‌سیم به نمایشگرهای محلی یا گوشی‌های تلفن همراه هوشمند ارسال و نمایش داده شوند. این اطلاعات می‌تواند جهت اصلاح الگوی مصرف و در راستای اجرای سیاست‌های تشویقی برای کاهش مصرف در زمان‌های پیک بار بسیار موثر باشد. به عنوان مثال، با طراحی و تهیه دستورالعمل خوش مصرفی می‌توان میزان کاهش مصرف برق در زمان‌های پیک که توسط این سامانه به کاربر اطلاع‌رسانی شده است و توسط شرکت‌های توزیع قابل‌اندازه‌گیری است، را محاسبه و در قبوض برق به صورت مبالغ خوش مصرفی درج نمود.

- دارای یک برد سخت‌افزاری نمونه‌برداری از ولتاژ و جریان برق شهر با فرکانس قابل تنظیم از هزار تا ده هزار نمونه در هر ثانیه
- در اختیار قرار دادن یک مجموعه داده تولیدی از ۵ نمونه لوازم‌خانگی برقی مختلف و فراهم کردن بستر لازم برای تولید مجموعه داده‌های حرفه‌ای به صورت بومی
- استفاده از شیوه پایش غیرمداخله‌ای بار به منظور تشخیص ورود لوازم‌خانگی برقی مختلف به مدار به صورت برخط
- توسعه چهارچوب یادگیری ماشین و پیاده‌سازی یک نمونه نرم‌افزار یادگیری ماشین برای استخراج اطلاعات لوازم‌خانگی برقی هنگام ورود به مدار و تشخیص نوع دستگاه و نمایش آن بر روی تلفن همراه با بهره‌گیری از شبکه بدون سیم

## مزیت‌های فنی و رقابتی محصول و کاربری‌های آن



کاهش میزان مصرف انرژی الکتریکی

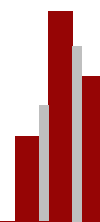
اصلاح الگوی مصرف برق مشترکین

کاهش هزینه برق مصرفی

قیمت کم‌تر نسبت به نمونه‌های خارجی

نصب، راه‌اندازی و استفاده آسان

ارزش ریالی بازار قابل دستیابی	سهم قابل دستیابی	حجم کلی بازار	نام بازار هدف
۴۶،۵۰۰،۰۰۰ ریال	۴،۶۵۰،۰۰۰	۳۱،۰۰۰،۰۰۰ عدد	مشترکین خانگی برق
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-





## پیش‌بینی هزینه‌ها و سرمایه مورد نیاز جهت تجاری‌سازی

مبلغ (ریال)	عناوین هزینه
۲۰,۰۰۰,۰۰۰	هزینه تامین قطعات و ساخت (برای یک تجهیز)
۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	انجام آزمون‌های استاندارد (برای یک نمونه)
۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	نیروی انسانی (برای یک تجهیز)
۱,۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هزینه کارگاه تولیدی و اداری (سالانه)



مهم‌ترین خصوصیت استفاده از شیوه پایش غیرمداخله‌ای بار به‌منظور اندازه‌گیری و تحلیل انرژی مصرفی مشترکین این است که بدون اتصال دستگاه‌های خاص به تک‌تک پریزهای برق خانه‌های مسکونی یا دفاتر تجاری و فقط از طریق اندازه‌گیری ولتاژ و جریان برق ورودی به ساختمان و سپس بر مبنای الگوریتم‌های یادگیری ماشین و شناسایی الگو، می‌تواند با تقریب مطلوبی وضعیت روشن-خاموش بودن و میزان جریان مصرفی وسایل برقی درون ساختمان را اندازه‌گیری نماید. این محصول، کمک شایانی به ایجاد و توسعه روش‌هایی برای کاهش میزان مصرف انرژی الکتریکی و به‌دنبال آن کاهش هزینه برق مصرفی می‌کند بدون این‌که در زمان نصب و راه‌اندازی و یا استفاده از آن، مزاحمتی برای مصرف‌کنندگان به همراه داشته باشد.



سامانه توسعه داده شده در این پروژه، قابلیت آموزش با مجموعه دلخواهی از لوازم برقی مختلف و سپس تشخیص بر خط ورود آنها به مدار را فقط با پایش جریان و ولتاژ مصرفی تجمیعی یک ساختمان دارا است.

علاوه بر دستاوردهای مهندسی منتج از ساخت این سامانه، با طراحی و ساخت اولین نمونه از این سیستم در داخل کشور، امکان سنجی توانایی ورود محققین و متخصصین داخلی به حوزه پایش غیرمداخله‌ای بار صورت پذیرفته است که این امر از مهم‌ترین دستاوردهای این پروژه به حساب می‌آید.

## اطلاعات تکمیلی

با تشکر از حسن توجه شما

