

## چکیده

اهمیت انرژی در پیشرفت روزافزون صنایع و اقتصاد کشورها به اندازه ای مورد توجه است که نیاز به صرفه جویی آن در تمامی کشورهای دنیا به خصوص کشورهای روبه رشد جهان به گونه ای خاص، احساس شده است. اتلاف انرژی در کشورهای روبه رشد بیش از سایر کشورها به چشم می خورد، که این امر بر لزوم جلوگیری از هدر رفتن آن می افزاید. بر اساس مطالعات اخیر، استفاده از سیستم هوشمند می تواند به طور متوسط ۲۰٪ از مصرف انرژی و هزینه های جاری ساختمان را کاهش دهد که علاوه بر کاهش مصرف انرژی با خاموش نمودن و کنترل آنها موجب کاهش استهلاک و افزایش طول عمر دستگاه ها و کاهش هزینه های مربوطه می گردد. روش های کنترل مبتنی بر سیستم استنتاج عصبی - فازی تطبیقی می تواند مصرف انرژی گرمایی را در ساختمان پیش بینی نموده و باعث بهبود بازده انرژی در ساختمان شود. سیستم ANFIS می تواند با الگوریتم های بهینه سازی فرا ابتکاری ترکیب شده و اجرای شبکه آموزش و تست را بهینه نماید. در این پایان نامه به دلیل مزایای متعدد سیستم استنتاج عصبی - فازی تطبیقی، مانند انطباق پذیری برای روش های انطباقی و بهینه سازی، و همچنین اثربخشی و کارایی محاسباتی از این سیستم استفاده شده است. داده های پیشنهادی این تحقیق در یک بازه ۳ ساله در سن دیگو ایالت کالیفرنیا آمریکا و خروجی بار حرارتی مورد نیاز جهت ایجاد شرایط تهویه مطبوع از پایگاه داده وزارت انرژی ایالت متحده در سایت [openei.org](http://openei.org) استخراج گردید.

یکی از محتمل ترین روش های بهینه سازی ساختار شبکه عصبی فازی از طریق تنظیم پارامترهای تابع عضویت ورودی ها و خروجی می باشد. همچنین در هر مسئله بهینه سازی نیاز به یک ضابطه جهت سنجش برتری هر عضو بر عضو دیگر می باشد. در این مورد کاهش خطای مدل سازی نزدیک ترین و بهترین ضابطه قابل اندازه گیری است. در این تحقیق بهینه سازی ANFIS توسط دو الگوریتم ژنتیک و ازدحام ذرات و در نرم افزار متلب پیاده سازی گردید. درصد بهبود میانگین مجذور خطای تست در بهینه سازی با روش ازدحام ذرات ۱۹.۸۴٪ و در بهینه سازی با الگوریتم ژنتیک ۹.۰۴٪ نسبت به شبکه ANFIS استاندارد نرم افزار متلب می باشد. در نهایت شبکه انفیس بهینه شده توسط الگوریتم ازدحام ذرات ضمن زمان اجرای بسیار کمتر (در حدود یک چهارم) نسبت به الگوریتم ژنتیک توانست به نتایج بهتری دست یابد.

کلمات کلیدی: پیش بینی انرژی گرمایی ، شبکه استنتاج عصبی - فازی تطبیقی، بهینه سازی، الگوریتم ژنتیک،  
الگوریتم ازدحام ذرات، سیستم مدیریت هوشمند انرژی