

بهینه سازی مصرف انرژی در خانه هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا

شهرزاد باوی^۱، رضا صباغی ندوشن^۲، محمود مولا^۳

اگره مهندسی برق، دانشکده فنی و مهندسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، shahrzad_bavi@yahoo.com

اگره مهندسی برق، دانشکده فنی مهندسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، r_sabbaghi@iauctb.ac.ir

اگره مهندسی برق، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آیت اله العظمی بروجردی، بروجرد، ایران، mhmola@ieee.org

چکیده

بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان هوشمند به دلیل توانایی در کاهش گاز کربن دی اکسید و مدیریت انرژی حاصل از سوخت های فسیلی در چند سال اخیر مورد توجه فراوان بوده است. بدین منظور در این مقاله، الگوریتمی مبتنی بر اینترنت اشیا^۱ جهت بهینه سازی هوشمند مصرف انرژی بر اساس رفتارهای مصرف کاربران خانگی در ایران پیشنهاد می دهیم. الگوریتم پیشنهادی الگوی مصرف تجهیزات الکتریکی مورد استفاده در خانواده ایرانی را در فصل تابستان بر اساس زمانبندی مصرف و توان تجهیز مورد نظر طبقه بندی می کند. توان مورد نیاز از سلول خورشیدی به عنوان منبع انرژی تجدیدپذیر، باتری جهت ذخیره سازی انرژی و شبکه توزیع برق کشور جهت موارد اضطراری تامین می شود. شبیه سازی و الگوریتم پیشنهادی با نرم افزار MATLAB انجام شده است. نتایج شبیه سازی نشان می دهد که با مدیریت هوشمند انرژی می توان الگوی مصرف را بهینه سازی کرد و از منابع انرژی تجدید پذیر به جای شبکه توزیع برق نهایت بهره را برد.

واژه های کلیدی

خانه ی هوشمند، توان پایین، بهینه سازی مصرف انرژی، بار مصرفی

مقدمه

ظهور اینترنت اشیا تفاوت قابل ملاحظه ای در زندگی انسان ها به وجود آورده و زندگی انسان ها را راحت تر کرده است. امروزه اینترنت اشیا تقریباً در هر زمینه ای راه پیدا کرده است [1]. و رمز ن^۲ و همکارانش [2] اینترنت اشیا را به عنوان یک تعامل بین دنیای فیزیکی و دیجیتال تعریف می کنند. که در آن اشیاء مجهز شده به سنسورها، و پردازنده ها با همدیگر ارتباط برقرار می کنند و برای رسیدن به اهدافی با یکدیگر تعامل و همکاری دارند. پس از پیدایش خانه های هوشمند و قابلیت کنترل تجهیزات بوسیله ی اینترنت اشیا، نظارت بر میزان و نحوه ی مصرف انرژی نیز از اهمیت بالایی برخوردار گشت. در ساختمان هوشمند، علاوه بر استفاده از منابع تجدید پذیر برای تامین انرژی، کنترل دقیقتری روی مصرف انرژی یک ساختمان وجود دارد که با توجه به افزایش آلودگی محیط زیست

در چند سال اخیر، ساختمان هوشمند تلاش کرده انرژی مورد نیاز خود را از انرژی های تجدید پذیر تامین نماید تا سهم کمتری در آلودگی محیط زیست داشته باشد [3]. زیرا ساختمان های مسکونی به دلیل استفاده از سوخت های فسیلی برای تامین انرژی، نقش مهمی در تولید آلودگی و آزاد کردن کربن دی اکسید در جهان دارند. همچنین مدیریت مصرف انرژی بهترین راه حل برای بقا سوخت و حفاظت از محیط زیست برای آیندگان است [4] [5].

همچنین افزایش قیمت انرژی در سال های اخیر موجب شده مصرف کننده بهای بیشتری جهت استفاده از تجهیزات الکتریکی مورد نیاز خود بپردازد. به خصوص بهای مصرفی در ساعات اوج بار، موجب نارضایتی مصرف کنندگان شده است. بالا رفتن میزان رشد جمعیت و به تبع آن افزایش مصرف انرژی، ضرورت بهینه سازی در مصرف انرژی را بیش از پیش کرده است [6].

تا کنون تحقیقات و پژوهش های بسیاری با هدف کاهش هزینه و کاهش مصرف انرژی مطرح شده است. با بررسی روش های انجام شده، به این نتیجه دست یافتیم که برخی از آن ها تمامی امکانات الکترونیکی مورد نیاز در یک خانه و برخی دیگر وجود یک یا دو دستگاه با توان بالا را برای بررسی میزان مصرف کافی دانستند. همچنین در زمان استفاده از تجهیزات و نحوه ی تامین انرژی مورد نیاز برای خانه و الگوریتم پیاده سازی تفاوت داشتند. از جمله آن ها می توان به تخصیص منابع بر اساس الگوریتم بانکدار^۳ و حفاظت از انرژی^۴ در خانه با تفکیک فضاها در خانه ی هوشمند اشاره کرد [7] [8].

هدف از حفاظت از انرژی در خانه هوشمند، صرفه جویی و کاهش مصرف برق در هر فضا به طور جداگانه و مدیریت توان در ساختمان است. دستگاه های معمول و مورد استفاده در یک خانه در نظر گرفته شده و بهای پرداختی برای هر اتاق محاسبه گشته است. همچنین می توان به مدیریت انرژی در خانه ی هوشمند با استفاده از منابع تجدید پذیر و مقایسه ی شرایط با خانه هوشمند بدون منابع تجدید پذیر اشاره کرد در این مقاله تمامی تجهیزات الکتریکی به عنوان یک بار مصرفی در خانه ی هوشمند در نظر گرفته اند و شرایط را برای دو حالت با منابع تجدید پذیر و بدون منابع

³ Banker's Algorithm⁴ Energy Conservation¹ Internet Of Things (IOT)² Vermesan