

تدوین روش تشخیص نوع مصرف کننده الکتریکی خانگی بر اساس الگوی رفتار جریانی



دانشجو: سعید احمدی ، مهدی احمدی

استاد راهنما: دکتر مهدی داورپناه

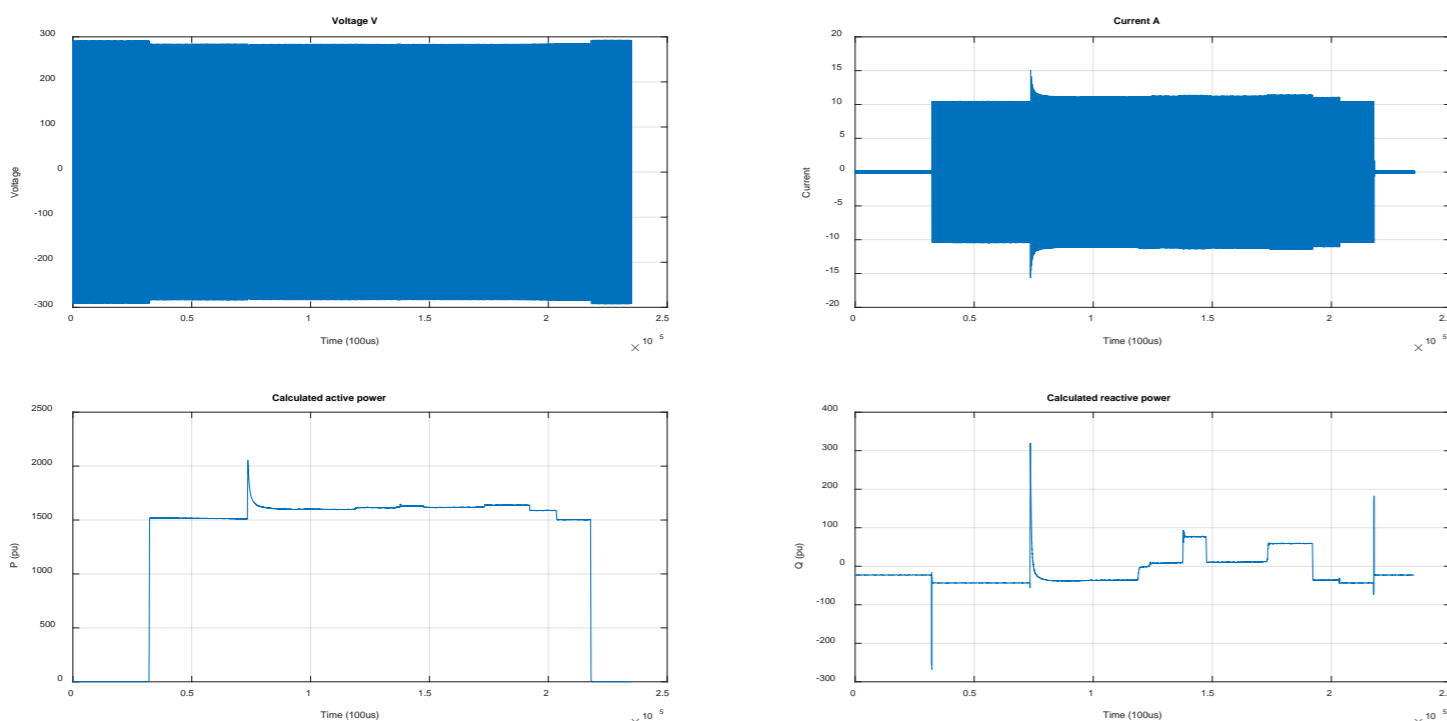
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

مقدمه

هدف از طرح این پروژه، مطلع ساختن مصرف کننده از میزان مصرف هریک از بارها به منظور کاهش مصرف برق می باشد. این موضوع در سال ۱۹۸۰ در دانشگاه MIT توسط جورج هارت، اد کرن و فرد شوپه شروع به تحقیقاتی بر روی آن شد. روش های ابتدایی استفاده از توان اکتیو و راکتیو بود و اکنون از روش های مختلفی چون حالت گذرا و روش های غیرخطی چون شبکه عصبی استفاده می کنند. این پروژه از نوع تحقیقاتی کاربردی و شبیه سازی می باشد. مسئله ای که وجود دارد، پیدا کردن روش هایی برای تشخیص بارهای خانگی از روی شکل موج جریان و ولتاژ می باشد. ما در این پروژه روش های مختلف برای تشخیص بارهای خانگی را با یکدیگر مقایسه کرده و با در نظر گرفتن امکان سنجی بهترین روش را پیاده سازی نمودیم.

نتایج

با نمونه برداری از بیش از ۱۵ بار خانگی از قبیل چرخ گوشت ، مخلوط کن ، چای ساز، اتو، تلویزیون ، ماشین صورت تراشی ، کیس کامپیوتر ، اتومو ، لامپ مهتابی فلئورسنت و پنکه و تعریف آن در نرم افزار متلب به نتایج زیر رسیدیم.



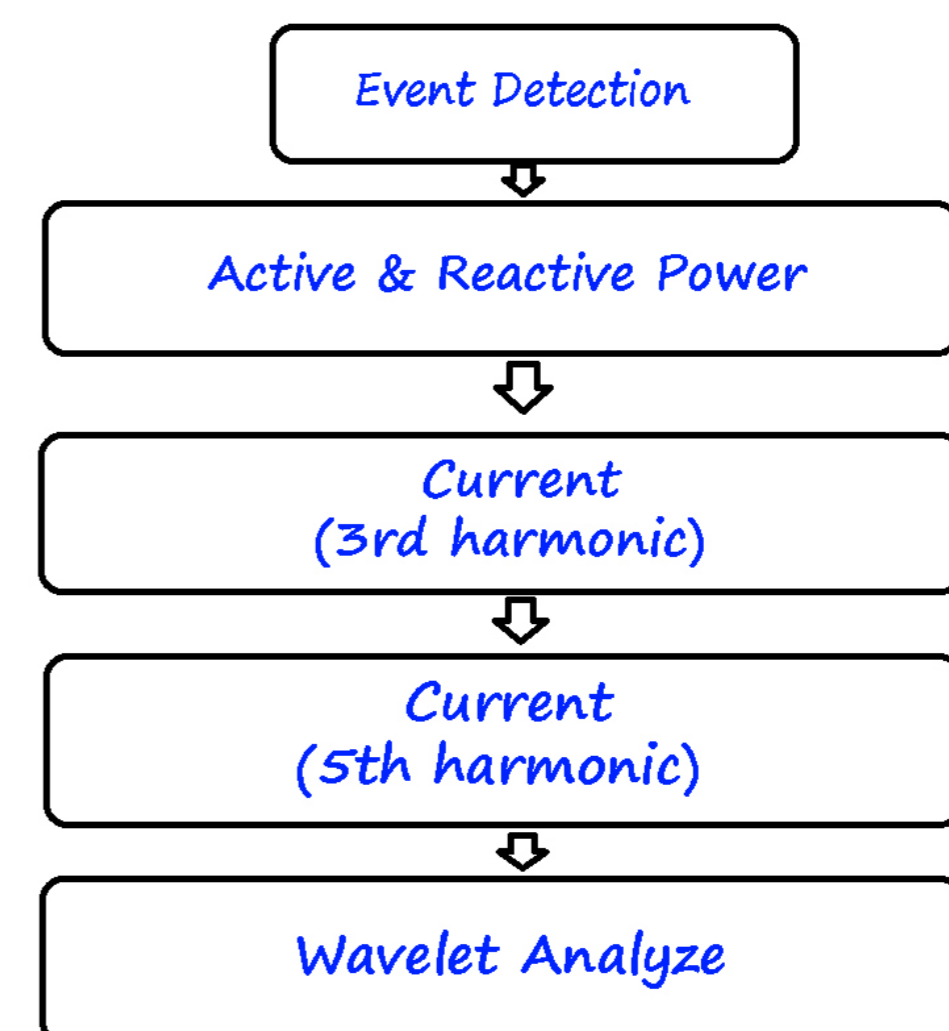
```
ans =  
'WaterHeater'  
  
ans =  
'Mixer'  
  
ans =  
'Fluorescent'  
  
Event =  
32093      73438      168012
```

در شکل بالا سه بار چای ساز ، مخلوط کن و لامپ مهتابی فلئورسنت به ترتیب وارد مدار شده اند و الگوریتم مورد نظر به درستی هر سه را تشخیص داده است.

ابزارهای مورد نیاز و شبیه سازی در محیط Matlab

به منظور تجزیه و تحلیل به روش توانی و Wavelet به جریان و ولتاژ عبوری متناسب با فرکانس تحلیل داده که نیاز داریم. فرکانس نمونه برداری بایستی حداقل 2KHz باشد. برای نمونه برداری از شکل موج جریان به دستگاه نمونه برداری Advantech نیاز داریم. به منظور تجاری سازی پروژه به وسیله ای مانند سنسور نوری برای نمونه برداری نیاز داریم تا داده ها را به صورت Real Time به سرور ارسال نماییم. و در آخر به منظور شبیه سازی پروژه از نرم افزار متلب استفاده کردیم. با مطالعه بر روی شکل موج جریان و ولتاژ در وهله ی اول رخداد خروج بار یا ورود بار جدید را تشخیص می دهیم که از روشی ابتکاری برای تشخیص بارهای با توان های مختلف استفاده شده است. در مرحله ی بعد تغییرات توان اکتیو و راکتیو ایجاد شده را با مقدار توان بارهای پایگاه داده مقایسه می کنیم، بدین صورت بارهای احتمالی انتخاب می شود.

در مرحله ی بعد نیز با استفاده از تغییرات جریان هارمونیک سوم و پنجم و مقایسه با پایگاه داده بار را انتخاب می کنیم و در آخر در صورتی که بیش از یک بار انتخاب شده باشد به منظور تشخیص بار از تحلیل Wavelet نیز استفاده می کنیم.



جمع بندی

در این پروژه ابتدا برای تشخیص اینکه باری وارد مدار شده است، از تغییرات توان استفاده کردیم. سپس با به دست آوردن مقدار تغییرات توان بار مورد نظر را حدس زدیم، در مواردی پیش می آید، که دو یا چند بار در این محدوده توان حضور دارند. در این حالت از هارمونیک سوم و پنجم جریان برای تفکیک بارها کمک می گیریم. در صورتی که کافی نباشد، از Wavelet نیز استفاده می کنیم و انرژی هشت مرحله تکرار الگوریتم جداسازی Wavelet را برای شناسایی بار به کار می گیریم. این حالت در اکثر بارها جواب می دهد و به نظر روشی با دقت بالا برای تشخیص بارها می باشد.

نوع آوری:

- ✓ استفاده پشت سر هم از حالت پایدار و حالت گذرا
- ✓ استفاده از DFT به جای FFT در مقایسه با سایر مقاله ها

کاربرد های صنعتی:

با داشتن پایگاه داده ای کامل از مصرف کننده های موتوری و غیرموتوری خانگی می توان از این پروژه برای تشخیص نوع مصرف کننده های خانگی استفاده کرد.

مراجع اصلی

1. S. G. Mallat, "A theory for multiresolution signal decomposition: the wavelet representation," vol. 11, pp. 674-693, July 1989.
2. C. Langhman, K. Lee, R. Cox, S. Show, S. B. Leeb, L. Norford, and P. Armstrong, "Power Signature Analysis" IEEE Power & Energy Analysis Magazine, pp.56-63, 2003.
3. Hassan, Taha, Fahad Javed, and Naveed Arshad. "An empirical investigation of VI trajectory based load signatures for non-intrusive load monitoring." IEEE Transactions on Smart Grid 5, no. 2 (2014): 870-878.