

فصل ۱

پروپزال

۱-۱ زمان بندی مصرف انرژی در شبکه های هوشمند

در این پروژه به پیاده سازی یک روش پیشنهادی برای بهینه سازی زمان بندی مصرف انرژی کاربران شبکه ی هوشمند برق، در قالب یک بسته ی نرم افزاری (که شامل سرویس ابری، نرم افزار تلفن همراه، نرم افزار ارتباط با دستگاه های مصرف کننده ی انرژی و نرم افزار بهینه سازی زمان بندی مصرف است)، پرداخته ایم این پروژه را می توان از ۳ منظر اصلی بررسی کرد

۱-۱-۱ چرا

طبق [۱، ۲، ۳] هزینه ی مصرف برق در ساعات مختلف روز متفاوت است و در ساعات اوج مصرف بالاترین مقدار را دارد. همچنین فشاری که در ساعات اوج مصرف به شبکه ی توزیع برق وارد می شود، افزایش می یابد. از این رو اگر کاربران دستگاه های الکتریکی ای را که در زمان استفاده از آنها انعطاف دارند، در ساعات مختلف روز استفاده کنند (به طوری که روند مصرف کاربران در طول روز به صورت یکنواخت باشد)، هم هزینه ی مصرف کاربران کاهش می یابد هم شبکه ی توزیع برق فشار کمتری متحمل می شود. در این پروژه به پیاده سازی روش پیشنهادی در [۱، ۲] برای بهینه سازی زمان بندی مصرف، با اعمال اندکی تغییر و نوآوری پرداخته ایم.

۱-۱-۲ چگونه

در هر خانه تعدادی دستگاه الکتریکی وجود دارد که کاربران در زمان استفاده از آنها انعطاف دارند (مثل اتو یا ماشین ظرف شویی). برای اجرای الگوریتم بهینه سازی زمان بندی کاربران باید زمان هایی را مشخص کنند که قصد دارند از این دستگاه استفاده کنند. (و یا زمان هایی که برای استفاده از این دستگاه مانعی ندارند). این داده ها توسط کاربران به کمک نرم افزار تلفن همراه و یا توسط خود دستگاه ها اعلام می شوند. الگوریتم در هر روز توسط دستگاهی که در خانه های کاربران قرار دارد، اجرا می شود و برای هماهنگی با بقیه ی خانه ها

داده هایی را به صورت رمزنگاری شده با سرویس ابری مبادله می کند. در نهایت به ازای هر دستگاه یک بردار شامل زمان بندی مناسب برای استفاده از آن، تولید می شود.

۱-۱-۳ نوآوری ها

در پرتوکل MQTT که یکی از پرکاربرد ترین پرتوکل های اینترنت اشیا است، به طور پیش فرض اهراز هویت بر اساس ارسال username و password به صورت آشکار در بسته های مبادله ای است. این راهکار از نظر امنیتی قابل قبول نیست و همچنین در سناریو های اینترنت اشیا معمولاً دستگاه هایی از این پرتوکل استفاده می کنند که مستقیماً در اختیار کاربر نیستند اما باید از جانب کاربر پیام ارسال کنند. از طرفی کاربران مایل به ذخیره اطلاعات کاربری خود در این دستگاه ها نیستند. در این پروژه برای رفع این مشکل یک روش اهراز هویت بر اساس token برای پرتوکل MQTT طراحی و پیاده سازی شد

یکی از داده هایی که الگوریتم بهینه سازی به آن نیاز دارد، مجموع میزان مصرف درخواستی همه کاربران است. اگر کاربران مجبور باشند، میزان انرژی مصرفی مورد نظر خود را افشا کنند، حریم شخصی آن ها به خطر می افتد. از این رو در این پروژه با استفاده از قابلیت های homomorphic الگوریتم رمز نگاری paillier بستری ایجاد کردیم که کاربران بدون نگرانی نسبت به حریم شخصی خود، مجموع انرژی مصرفی درخواستی خود را در اختیار دیگر کاربران بگذارند.

کتابنامه

- [1] Mohammad Ashiqur Rahman, Mohammad Hossein Manshaei, Ehab Al-Shaer and Shehab, Mohamed. Secure and private data aggregation for energy consumption scheduling in smart grids. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 2015.
- [2] A.-H. Mohsenian-Rad, V.W.S. Wong, J. Jatskevich-R. Schober and Leon-Garcia, A. utonomous demand-side management based on game-theoretic energy consumption scheduling for the future smart grid. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 1(3):320–331, 2010.
- [3] Z. Baharlouei, M. Hashemi, H. Narimani and Mohsenian-Rad, H. Achieving optimality and fairness in autonomous demand response: Benchmarks and billing mechanisms. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 4(2):968–975, 2013.