

Literatür Taraması: Akıllı Elektrik Tüketimi Yönetim Sistemleri

Giriş

Günümüzde enerji kaynaklarının hızla tükenmesi ve enerji maliyetlerinin artması, bireysel tüketicilerin de enerji verimliliği konusunda daha bilinçli olmasını zorunlu hale getirmiştir. Özellikle IoT (Nesnelerin İnterneti) teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte evlerdeki enerji kullanımını daha verimli hale getirmek artık mümkün hale gelmiştir. Bu proje kapsamında geliştirilmesi planlanan sistem, akıllı prizler ve sensörler aracılığıyla enerji tüketimini hem izleyecek hem de gerektiğinde kontrol ederek tasarruf sağlamayı hedeflemektedir. Bu fikir, literatürde de oldukça güçlü bir temele sahiptir.

1. IoT Tabanlı Enerji Yönetim Sistemleri

IoT teknolojisi sayesinde evlerde kullanılan elektrikli cihazların ne kadar enerji tükettiği anlık olarak takip edilebiliyor. Bu sistemler, tüketimi analiz ederek kullanıcıya bildirim gönderebiliyor ve uzaktan müdahale imkânı sunuyor. Gharghan ve arkadaşları (2017), yaptıkları çalışmada IoT destekli sistemlerin kullanıcı davranışlarını olumlu yönde etkilediğini ve enerji tüketiminde ciddi oranlarda azalma sağladığını ortaya koymuştur.

Kaynak: Gharghan, S. K., Nordin, R., & Ismail, M. (2017). A Systematic Review on IoT-Based Smart Energy Metering Systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 72, 461-476.

2. Akıllı Prizlerin Enerji Yönetimindeki Yeri

Akıllı prizler, sistemin temel taşlarından biridir. Hem enerji ölçümü yapılmasına olanak sağlar hem de uzaktan açma-kapatma gibi kontrol özellikleri sunar. Lee ve arkadaşları (2019), kullanıcı alışkanlıklarını analiz eden bir akıllı priz sistemi geliştirmişler ve bu sistemin zamanla kullanıcıdan bağımsız olarak cihazları en verimli şekilde yönettiğini belirtmişlerdir.

Kaynak: Lee, D., Kim, J., & Park, M. (2019). Design and Implementation of Smart Plug System for Smart Home Based on Consumer Behavior. IEEE Access, 7, 37969-37977.

3. Verimlilik için Otomatik Kontrol Mekanizmaları

Sadece tüketimi izlemek değil, gerektiğinde otomatik karar vererek cihazları açıp kapatmak da sistemin verimliliğini artırır. Baetens ve ekibi (2012), evlerde kullanılan enerji sistemlerinde yapay zekâya dayalı algoritmaların nasıl kullanıldığını gösteren bir çalışma sunmuştur.

Kaynak: Baetens, R., De Coninck, R., Van Roy, J., et al. (2012). Assessing Electrical Bottlenecks at Feeder Level for Residential Net Zero-Energy Buildings by Integrated System Simulation. *Applied Energy*, 96, 74–83.

4. Mobil Uygulama ve Kullanıcı Arayüzlerinin Önemi

Enerji verimliliğinde teknolojik altyapı kadar kullanıcı farkındalığı da çok önemlidir. Rault ve arkadaşları (2014), kullanıcı dostu mobil arayüzlerin, enerji tüketim alışkanlıklarını değiştirmede çok etkili olduğunu belirtmiştir.

Kaynak: Rault, T., Bouabdallah, A., & Challal, Y. (2014). Energy Efficiency in Wireless Sensor Networks: A Top-Down Survey. *Computer Networks*, 67, 104–122.

5. Güvenlik ve Dayanıklılık Konuları

Bu tarz sistemlerin yaygınlaşabilmesi için hem donanımsal hem de yazılımsal güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir. Xu ve ekibi (2021), akıllı ev sistemlerinin güvenlik açıklarına karşı ne tür önlemler alınması gerektiğini incelemiştir.

Kaynak: Xu, Y., Zhang, W., & Wang, X. (2021). Security and Privacy in Smart Homes: A Survey of Emerging Trends and Challenges. *Journal of Network and Computer Applications*, 183, 103056.

Genel Değerlendirme

Literatürde yer alan çalışmalar, bu projenin hem teknik hem de uygulanabilirlik açısından sağlam bir temele dayandığını göstermektedir. IoT destekli akıllı sistemler; tüketimi izleme, kontrol etme ve optimize etme gibi özellikleriyle enerji tasarrufu sağlamanın yanında kullanıcı alışkanlıklarını da olumlu yönde değiştirmektedir. Ayrıca mobil uygulama desteği ve bildirim sistemleri sayesinde kullanıcı ile sistem arasındaki etkileşim artırılarak, farkındalık seviyesi yükseltilmektedir.