

Derin Öğrenme ile Isparta Elektrik Şebeke Sistemlerinin Durum ve Yük Analizi



Onur Mahmut Pişirir

Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

onurpisirir@sdu.edu.tr

1. ÖZET

- Veri analitiği enerji sektöründe hızlı karar verme aşamasında çok kritik bir öneme sahiptir. Maliyetleri düşürecek sistem ve varlık verimliliğinin sağlanması için birçok entegrasyona ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda elektrik kullanımı ile gerçek zamanlı bir çözüm değil matematiksel ya da istatistiksel olarak tahminler yapılmaya çalışılmıştır. Ancak bu çalışmalar yapay zekâ teknikleri eklenmesine rağmen yetersiz kalabilmektedir. Yapılacak olan derin öğrenme sayesinde elektrik şebekelerinde abone taraflı kullanım ve haneler için yapılacak veri analizleri ile tasarruf sağlanabilmesine katkıda bulunacaktır. Bunun yanı sıra şebekelerdeki yük analizi ile bölgesel olarak şebeke yükünün dengelenmesi için gerekli çözümleri sunabilecek bir sistem geliştirilebilecektir.

. Günümüzün evleri artık akıllı sistemlerle donatılmaya başlanmış ve kendi enerjisini üreten evlere bir eğilim başlamıştır. Evlerin kendi ürettikleri elektrik ile şebeke arasında bozulmalar olabilmektedir. Bunun tespiti ve performans iyileştirmeleri için istatistiki ya da matematiksel yöntemlerden ziyade gerçek zamanlı çalışan verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yönüyle de büyük veri analizi bu gibi durumları da değerlendirmek için katkı sağlayacaktır.

2. Güç Akışı

Şebeke yapısını etkileyen unsurlar

- Değişkenler / Trafolar
- Tüketim ve Üretim tahminlerinin belirsiz olması
- Deterministik Statik ve Dinamik Modeller
- İstatistiksel Modeller

Dalgalanmalar ve bozulmalar

- Yenilenebilir Enerjiler (güneş, rüzgar)
- Yükler

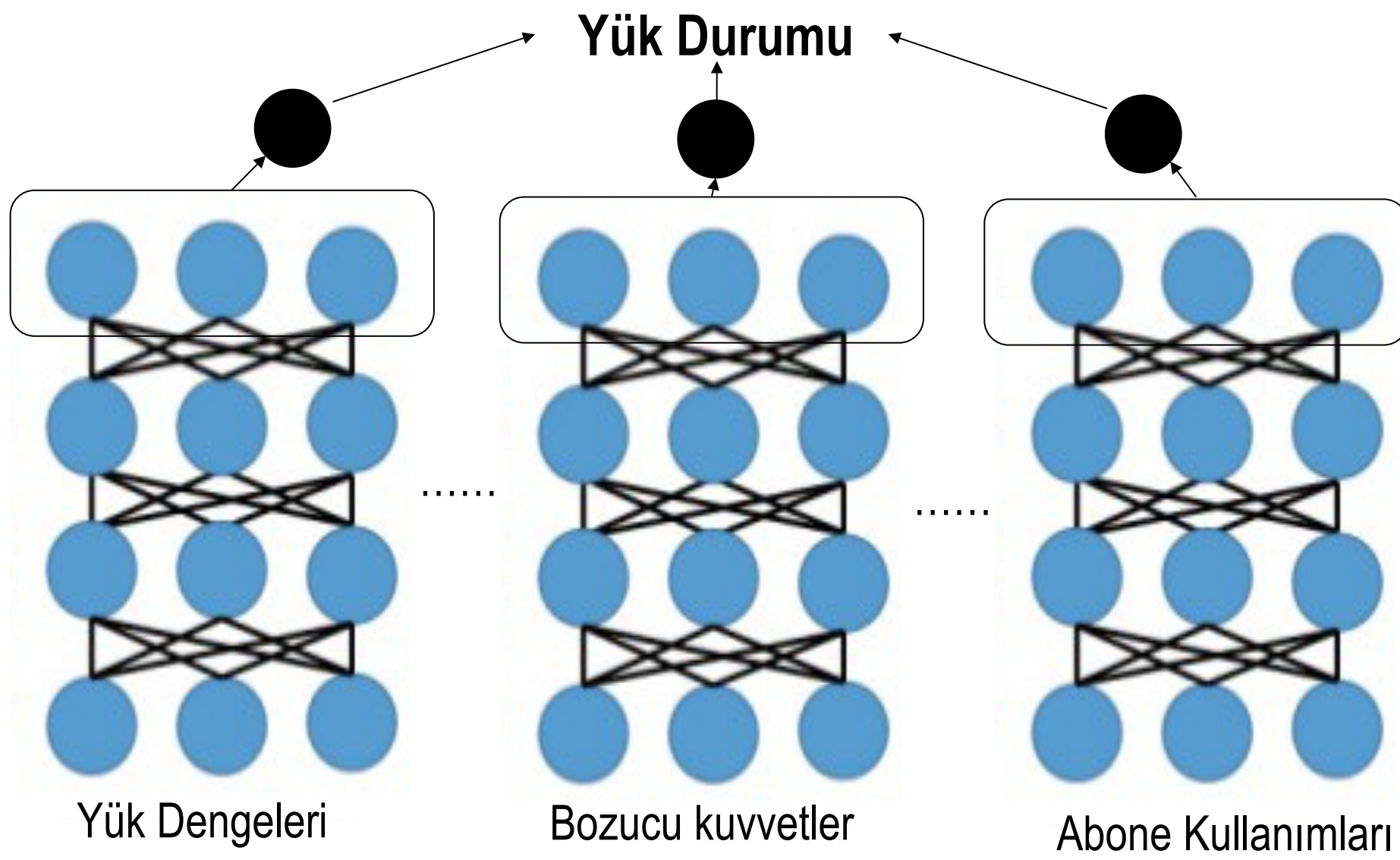
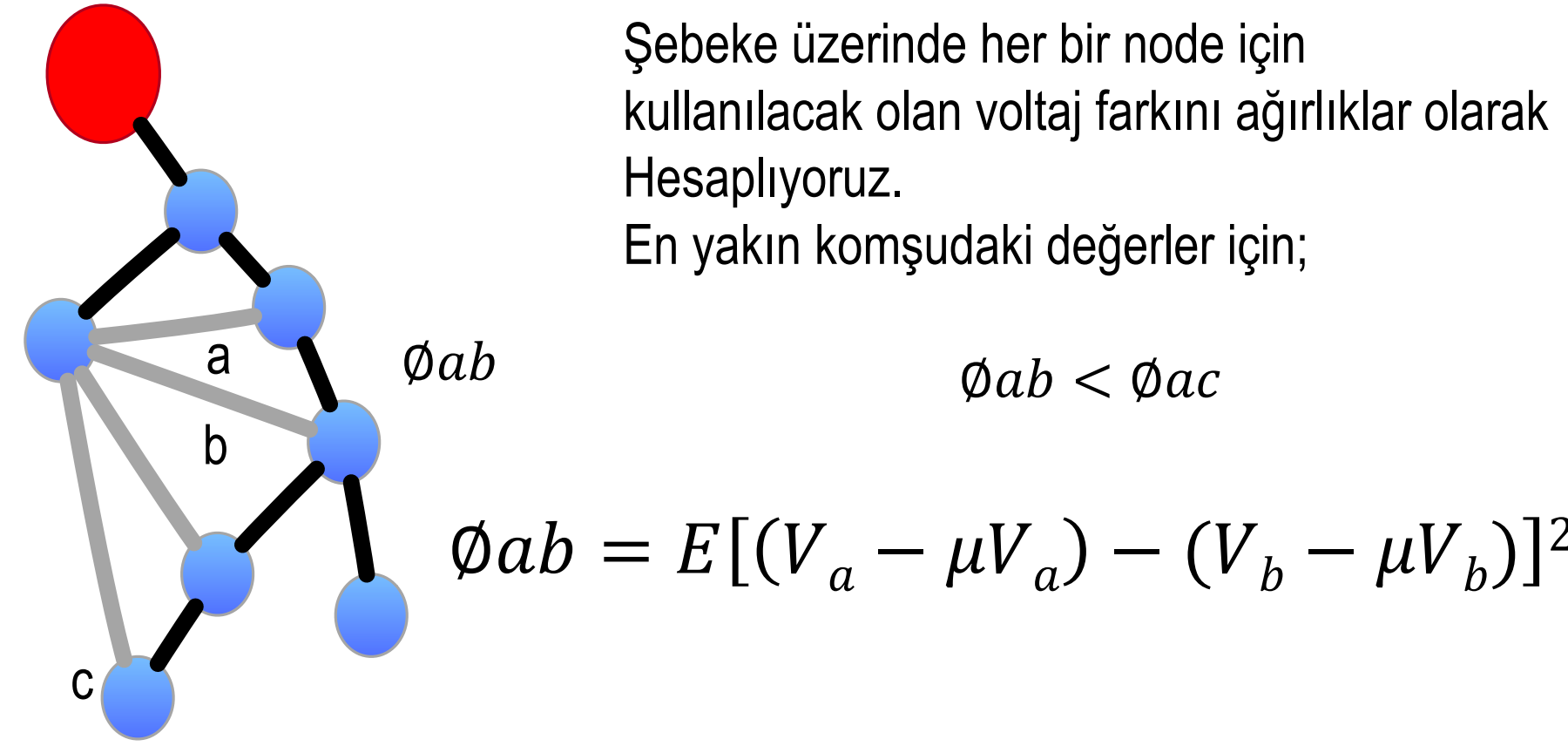
Çalışan Şebeke

- Güç Akışı: Dirençler ve Tüketimler
- Kontrol edilen: Hat üzerinden geçen güç akışı, Voltaj ve Fazlar

$$s_j = \sum_{k \sim j} v_j \left(\frac{v_j - v_k}{z_{jk}} \right)$$

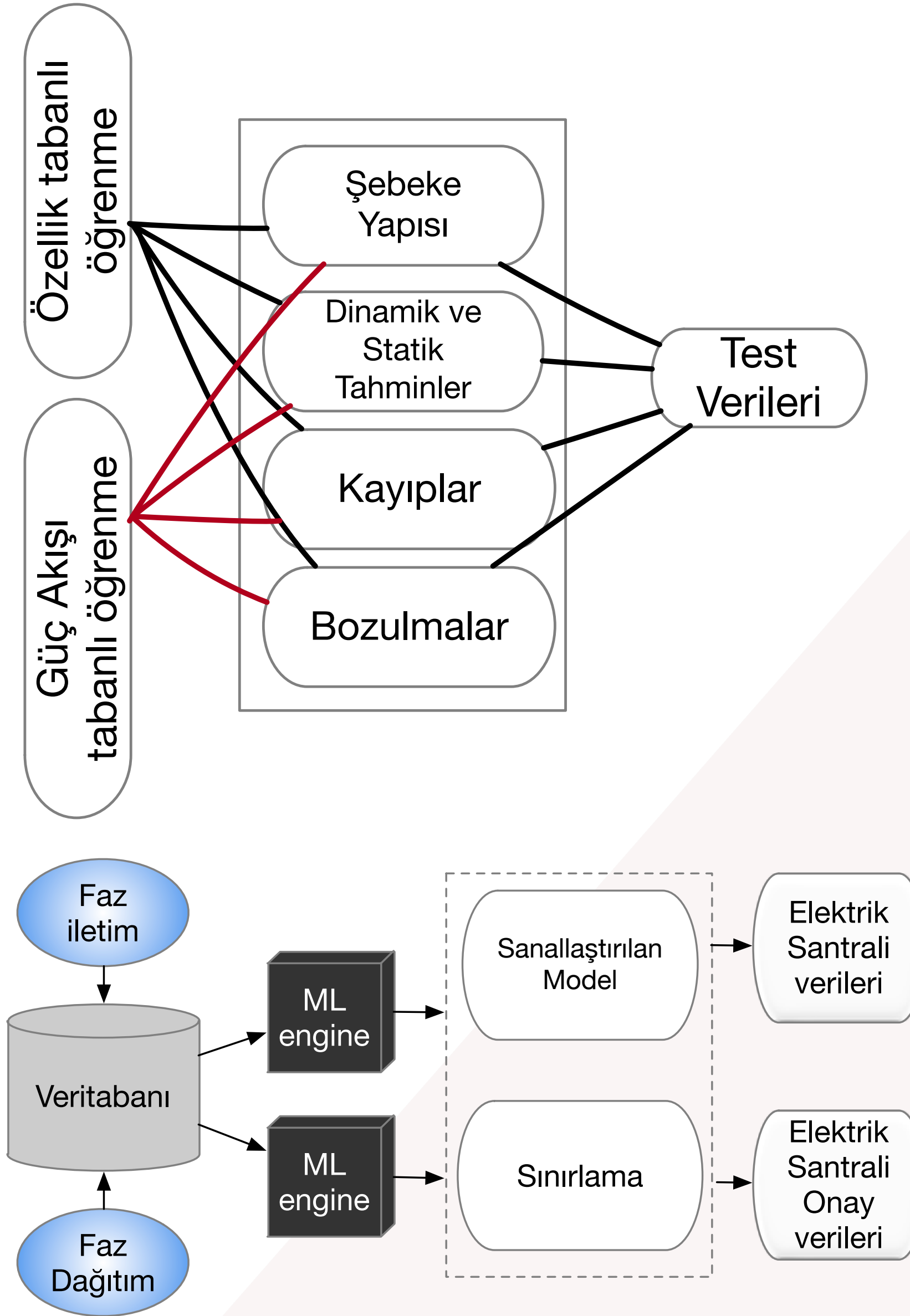
Güç Akışı Formülü

Metot



Bozucu etkiler genellikle şebeke gerilimindeki geçici dalgalanmalardan kaynaklanmakta ve cihazların yanlış çalışması veya tüketicilerin devre dışı kalmasına neden olmaktadır. Harmonik bozulmalar genellikle tüketicilerde şebekeden daha fazladır. Bu nedenle harmonik ile ilgili problemler tüketici sistemlerinde meydana gelmektedir. Bu nedenle dağıtım transformatörlerinin sekonder baralarından alınan ölçümler güç kalitesini ölçmek için kullanılabilir ve akım gerilim harmonikleri cinsinden değerlendirilebilir. Oluşan aşırı harmonikler mevsimler sebeplerden kaynaklanabilmektedir, bu durumları analiz etmek ve gerçek zamanlı olarak izlemek kaçak kullanımı da tespit edilecektir. Özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının şebekeye bağlanması ve yükü paylaşmasındaki durumlar da gerçek zamanlı hesaplama gerektirmektedir.

Model



Conclusion

- Elektrik şebekelerinin büyümesiyle artan abone sayısının istatistiksel olarak hesaplanması yerine veri analizi ile yapılması ile gerçek ve güvenilir verilere ulaşılmış olunacaktır. Bu da şebekenin en iyileştirilmesine katkıda bulunacaktır. Günümüzün evleri de artık akıllı sistemlerle donatılmaya başlanmış ve kendi enerjisini üreten evlere bir eğilim başlamıştır. Evlerin kendi ürettikleri elektrik ile şebeke arasında bozulmalar olabilmektedir. Bunun tespiti ve performans iyileştirmeleri için istatistiki ya da matematiksel yöntemlerden ziyade gerçek zamanlı çalışan verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yönüyle de makina öğrenmesi ve derin öğrenme bu gibi durumları da değerlendirmek için katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Abaker, I., Hashem, T., Chang, V., Badrul, N., Adewole, K., Yaqoob, I., ... Chiroma, H. (2016). International Journal of Information Management The role of big data in smart city. *International Journal of Information Management*, 36(5), 748–758.
- Diamantoulakis, P. D., Kapinas, V. M., & Karagiannidis, G. K. (2015). Big Data Analytics for Dynamic Energy Management in Smart Grids. *Big Data Research*, 2(3), 94–101.
- Guerrero, J. I., García, A., Personal, E., Luque, J., & León, C. (2017). Heterogeneous data source integration for smart grid ecosystems based on metadata mining. *Expert Systems With Applications*, 79, 254–268.
- Jaradat, M., Jarrah, M., Bousselham, A., & Jararweh, Y. (2015). The Internet of Energy: Smart Sensor Networks and Big Data Management for Smart Grid. *Procedia - Procedia Computer Science*, 56, 592–597.
- Köktürk, G., & Tokuç, A. (2017). Vision for wind energy with a smart grid in Izmir. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 73(April 2016), 332–345.
- Schuelke-leech, B., Barry, B., Muratori, M., & Yurkovich, B. J. (2015). Big Data issues and opportunities for electric utilities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 937–947.
- Shyam, R., Ganesh, B., S. S. K., & Poornachandran, P. (2015). Apache Spark a Big Data Analytics Platform for Smart Grid. *Procedia Technology*, 21, 171–178.
- Zhou, K., Fu, C., & Yang, S. (2016). Big data driven smart energy management: From big data to big insights. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 56, 215–225.
- Kambatla, K., Kollias, G., Kumar, V., & Grama, A. (2014). Trends in big data analytics. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 74(7), 2561–2573.
- Yang, S. (2015). Demand side management in China: The context of China's power industry reform. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 954–965.



Süleyman Demirel Üniversitesi