



SAĞLIKTA YAPAY ZEKA: MAKİNE ÖĞRENMESİ YÖNTEMLERİ VE UYGULAMALARI

Pelin CANBAY¹

ÖZET

Yapay zeka yöntemlerinin kullanımı ile hayatın birçok alanında faydalı ürünler geliştirilmiştir. Şüphesiz ki bu alanların başında sağlık gelmektedir. Sağlık alanında; hastalıkların tahmin, teşhis ve tedavi süreçlerinin iyileştirilmesinde, sağlık çalışanlarının işlerinin kolaylaştırılmasında ve bu alandaki harcamaların azaltılmasında yapay zeka uygulamalarından büyük ölçüde faydalanılmıştır. Sağlık verilerinin analiz edilmesi ile birlikte bu alanda büyük ilerlemeler kaydedilmiş olmasına rağmen yapılacak anlamlı çalışmalara olan ihtiyaç devam etmektedir. Diğer taraftan, dijital sağlık verilerindeki aşırı büyüme ve sürekli olarak farklı hastalıkların ortaya çıkması yapay zeka çalışmaları ile elde edilebilecek anlamlı çıktılara olan ihtiyacı daha da arttırmıştır. Bu bölümde, yapay zeka uygulamalarının büyük bir kısmını oluşturan Makine Öğrenmesi yöntemleri ve bu yöntemlerin sağlık alanında kullanım örnekleri ele alınmıştır.

GİRİŞ

Sağlık verilerinin analizi yıllar boyunca en önemli ve ümit verici araştırma alanlarının başında gelmiştir. Sağlık verilerinin dijitalleşmesi ve her geçen gün katlanarak artması, bu verilerin makineler aracılığı ile analiz edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (1). Sağlıkta yapay zeka uygulamaları, karmaşık tıbbi verilerin yorumlanması, analiz edilmesi ve anlamlı bilgilerin çıkarılabilmesi amacıyla geliştirilen, insan algısını taklit edebilen yazılımlardır. Bu yazılımların amacı hem klinisyenler hem de hastalar için hasta bakımını, tanı ve tedavi süreçlerini iyileştirmektir. İçerisinde insan gibi davranma veya insan gibi düşünme yeteneklerini barındırması beklenen yapay zeka uygulamalarının başın-

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

örnekler verilmiştir. Hızlı bir ilerleme gösteren bu çalışmaların sürekliliği elzemdir. Sağlık alanına olan ilgi yüksek olmasına rağmen yapılan çalışmalar yetersizdir. Hala birçok hastalığın çok sayıda verisi bulunduğu halde erken teşhisinin yapılamaması ve bu sebeple birçok insanın hayatını kaybetmesi bilim insanları için önemle ilgilenilmesi gereken bir durumdur. Bu gereklilik göz önüne alındığında, sağlık alanında yapay zeka çalışmalarının daha fazla ele alınması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Clifton DAC. Machine learning for healthcare technologies - an introduction. In: *Machine Learning for Healthcare Technologies*. 2016. Epub ahead of print 2016. DOI: 10.1049/pbhe002e_ch1.
2. Yan H, Jiang Y, Zheng J, et al. A multilayer perceptron-based medical decision support system for heart disease diagnosis. *Expert Syst Appl*. Epub ahead of print 2006. DOI: 10.1016/j.eswa.2005.07.022.
3. Libbrecht MW, Noble WS. Machine learning applications in genetics and genomics. *Nature Reviews Genetics*. Epub ahead of print 2015. DOI: 10.1038/nrg3920.
4. McKinney BA, Reif DM, Ritchie MD, et al. Machine learning for detecting gene-gene interactions: A review. *Applied Bioinformatics*. Epub ahead of print 2006. DOI: 10.2165/00822942-200605020-00002.
5. Lai K, Twine N, O'Brien A, et al. Artificial intelligence and machine learning in bioinformatics. In: *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology: ABC of Bioinformatics*. 2018. Epub ahead of print 2018. DOI: 10.1016/B978-0-12-809633-8.20325-7.
6. Dhillon, A., & Singh A. Machine Learning in Healthcare Data Analysis: A Survey. *J Biol Today's World* 2019; 8: 1–10.
7. Rahm E, Do H. Data cleaning: Problems and current approaches. *IEEE Data Eng Bull*. Epub ahead of print 2000. DOI: 10.1145/1317331.1317341.
8. Guyon I. *Feature Extraction Foundations and Applications*. 2006. Epub ahead of print 2006. DOI: 10.1007/978-3-540-35488-8.
9. IGuyon I, Elisseeff A. An introduction to variable and feature selection. *Journal of Machine Learning Research*. Epub ahead of print 2003. DOI: 10.1162/153244303322753616.
10. Jain V, Chatterjee JM (eds). *Machine Learning with Health Care Perspective*. Cham: Springer International Publishing. Epub ahead of print 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-40850-3.
11. Alpaydin E. Introduction to Machine Learning Ethem Alpaydin. *Introd to Mach Learn Third Ed*.
12. Cha S-H. Comprehensive survey on distance/similarity measures between probability density functions. *City*.
13. Jen CH, Wang CC, Jiang BC, et al. Application of classification techniques on development an early-warning system for chronic illnesses. *Expert Syst Appl*. Epub ahead of print 2012. DOI: 10.1016/j.eswa.2012.02.004.
14. Cortes C, Vapnik V. Support-Vector Networks. *Mach Learn*. Epub ahead of print 1995. DOI: 10.1023/A:1022627411411.
15. Guyon I, Weston J, Barnhill S, et al. Gene selection for cancer classification using support vector machines. *Mach Learn*. Epub ahead of print 2002. DOI: 10.1023/A:1012487302797.
16. Venkatesan C, Karthigaikumar P, Paul A, et al. ECG Signal Preprocessing and SVM Classifier-Based Abnormality Detection in Remote Healthcare Applications. *IEEE Access*. Epub ahead of print 2018. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2794346.
17. Dr. S. Vijayarani1 MSD. Liver Disease Prediction using SVM and Naïve Bayes Algorithms. *Int J Sci Eng Technol Res*.

18. Sartakhti JS, Zangoeei MH, Mozafari K. Hepatitis disease diagnosis using a novel hybrid method based on support vector machine and simulated annealing (SVM-SA). *Comput Methods Programs Biomed*. Epub ahead of print 2012. DOI: 10.1016/j.cmpb.2011.08.003.
19. Das R, Turkoglu I, Sengur A. Effective diagnosis of heart disease through neural networks ensembles. *Expert Syst Appl*. Epub ahead of print 2009. DOI: 10.1016/j.eswa.2008.09.013.
20. Er O, Yumusak N, Temurtas F. Chest diseases diagnosis using artificial neural networks. *Expert Syst Appl*. Epub ahead of print 2010. DOI: 10.1016/j.eswa.2010.04.078.
21. Agrawal S, Agrawal J. Neural network techniques for cancer prediction: A survey. In: *Procedia Computer Science*. 2015. Epub ahead of print 2015. DOI: 10.1016/j.procs.2015.08.234.
22. Chon KH, Cohen RJ. Linear and nonlinear ARMA model parameter estimation using an artificial neural network. *IEEE Trans Biomed Eng*. Epub ahead of print 1997. DOI: 10.1109/10.554763.
23. Hosmer DW, Lemeshow S, Sturdivant RX. *Applied Logistic Regression: Third Edition*. 2013. Epub ahead of print 2013. DOI: 10.1002/9781118548387.
24. Lemon SC, Roy J, Clark MA, et al. Classification and Regression Tree Analysis in Public Health: Methodological Review and Comparison with Logistic Regression. *Annals of Behavioral Medicine*. Epub ahead of print 2003. DOI: 10.1207/S15324796ABM2603_02.
25. Chai H, Liang Y, Wang S, et al. A novel logistic regression model combining semi-supervised learning and active learning for disease classification. *Sci Rep*. Epub ahead of print 2018. DOI: 10.1038/s41598-018-31395-5.
26. T. M, Mukherji D, Padalia N, et al. A Heart Disease Prediction Model using SVM-Decision Trees-Logistic Regression (SDL). *Int J Comput Appl*. Epub ahead of print 2013. DOI: 10.5120/11662-7250.
27. Hickey SJ. Naive Bayes Classification of Public Health Data with Greedy Feature Selection. *Commun IIMA*.
28. Zubi ZS, Saad RA, Zhang L, et al. Heart Disease Prediction System using Naive Bayes. *Int J Adv Comput Math Sci*. Epub ahead of print 2013. DOI: 10.1002/1521-3773(20010316)40:6<9823::AID-A-NIE9823>3.3.CO;2-C.
29. Vembandasamy K, Sasipriya R, Deepa E. Heart Diseases Detection Using Naive Bayes Algorithm. *Int J Innov Sci Eng Technol*.
30. Estella F, Delgado-Marquez BL, Rojas P, et al. Advanced system for automatically classify brain MRI in neurodegenerative disease. In: *Proceedings of 2012 International Conference on Multimedia Computing and Systems, ICMCS 2012*. 2012. Epub ahead of print 2012. DOI: 10.1109/ICMCS.2012.6320281.
31. Olanow CW, Watts RL, Koller WC. An algorithm (decision tree) for the management of Parkinson's disease (2001): Treatment guidelines. *Neurology*. Epub ahead of print 2001. DOI: 10.1212/WNL.56.suppl_5.S1.
32. Kim J, Lee J, Lee Y. Data-mining-based coronary heart disease risk prediction model using fuzzy logic and decision tree. *Healthc Inform Res*. Epub ahead of print 2015. DOI: 10.4258/hir.2015.21.3.167.
33. Breiman L. Random forests. *Mach Learn*. Epub ahead of print 2001. DOI: 10.1023/A:1010933404324.
34. Chen X, Ishwaran H. Random forests for genomic data analysis. *Genomics*. Epub ahead of print 2012. DOI: 10.1016/j.ygeno.2012.04.003.
35. Khalilia M, Chakraborty S, Popescu M. Predicting disease risks from highly imbalanced data using random forest. *BMC Med Inform Decis Mak*. Epub ahead of print 2011. DOI: 10.1186/1472-6947-11-51.
36. Lebedev A V., Westman E, Van Westen GJP, et al. Random Forest ensembles for detection and prediction of Alzheimer's disease with a good between-cohort robustness. *NeuroImage Clin*. Epub ahead of print 2014. DOI: 10.1016/j.nicl.2014.08.023.

37. Kaur P, Kumar R, Kumar M. A healthcare monitoring system using random forest and internet of things (IoT). *Multimed Tools Appl*. Epub ahead of print 2019. DOI: 10.1007/s11042-019-7327-8.
38. Bradley AP. The use of the area under the ROC curve in the evaluation of machine learning algorithms. *Pattern Recognit*. Epub ahead of print 1997. DOI: 10.1016/S0031-3203(96)00142-2.
39. O'Brien AR, Saunders NFW, Guo Y, et al. VariantSpark: Population scale clustering of genotype information. *BMC Genomics*. Epub ahead of print 2015. DOI: 10.1186/s12864-015-2269-7.
40. Shinde R, Arjun S, Patil P, et al. An Intelligent Heart Disease Prediction System Using K-Means Clustering and Naïve Bayes Algorithm. *Int J Comput Sci Inf Technol*.
41. Park S, Lee JJ, Yun CB, et al. Electro-mechanical impedance-based wireless structural health monitoring using PCA-data compression and k-means clustering algorithms. *J Intell Mater Syst Struct*. Epub ahead of print 2008. DOI: 10.1177/1045389X07077400.
42. Gangnon RE, Clayton MK. A hierarchical model for spatially clustered disease rates. *Stat Med*. Epub ahead of print 2003. DOI: 10.1002/sim.1570.
43. Loewenstein Y, Portugaly E, Fromer M, et al. Efficient algorithms for accurate hierarchical clustering of huge datasets: Tackling the entire protein space. *Bioinformatics*. Epub ahead of print 2008. DOI: 10.1093/bioinformatics/btn174.
44. Sutton RS, Barto AG. *Reinforcement Learning: An Introduction, Second Edition*. 2018. Epub ahead of print 2018. DOI: 10.1016/S0140-6736(51)92942-X.
45. Niyato D, Hossain E, Camorlinga S. Remote patient monitoring service using heterogeneous wireless access networks: Architecture and optimization. *IEEE J Sel Areas Commun*. Epub ahead of print 2009. DOI: 10.1109/JSAC.2009.090506.
46. Shiner T, Seymour B, Wunderlich K, et al. Dopamine and performance in a reinforcement learning task: Evidence from Parkinson's disease. *Brain*. Epub ahead of print 2012. DOI: 10.1093/brain/aws083.
47. Gottesman O, Johansson F, Komorowski M, et al. Guidelines for reinforcement learning in healthcare. *Nature Medicine*. Epub ahead of print 2019. DOI: 10.1038/s41591-018-0310-5.