



SAĞLIKTA YAPAY ZEKÂ

Bilgisayarlı Görüyle Tarama Mamografilerinde BI-RADS
Kategorisi ve Meme Kanseri Teşhisi

Takım Adı: EREN-AI

Takım ID:524586

Başvuru ID: 2140968

İÇİNDEKİLER

1.RAPOR ÖZETİ (RAPOR TANITIMI)	3
2. TAKIM ŞEMASI.	3
3.PROBLEME EN YAKIN ÇÖZÜM SUNAN ULUSLARARASI MAKALELERİN ÖZETİ	4
4. KULLANILMASI PLANLANAN ALGORİTMALAR.	5
4.1 Görüntü işleme Algoritmaları	
4.2 Makine Öğrenimi Ve Derin Öğrenme Algoritmaları	
4.3 Risk Değerlendirme Algoritmaları	
4.4 Yapay Zeka Algoritmaları	
5.KULLANILMASI PLANLANAN DONANIMLAR VE ÖZELLİKLERİ.	5
5.1 Bilgisayar Destekli CAD (TANI) Yazılımları	
5.2 Görüntü İşleme Yazılımları	
5.3 Karar Destek Sistemleri	
6.ÖZGÜNLÜK.	6
7.PROJE PLANI VE TAKVİMİ.	6
8.REFERANSLAR.	7

1. RAPOR ÖZETİ (RAPOR TANITIMI)

Meme kanseri, dünya genelinde kadınlar arasında en sık görülen kanser türlerinden biridir. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, 2020 yılında yaklaşık 2.3 milyon kişiye meme kanseri teşhisi konulmuştur. Her yıl dünya genelinde 2.1 milyon kadın meme kanserinden etkilenirken, ülkemizde ise 20 bin kadın bu hastalıkla mücadele etmektedir. Meme kanseri riski yaşam boyu her 8 kadından biri için geçerli olup, her 38 kadından biri bu hastalıktan kaynaklanan ölüm riskiyle karşı karşıyadır.

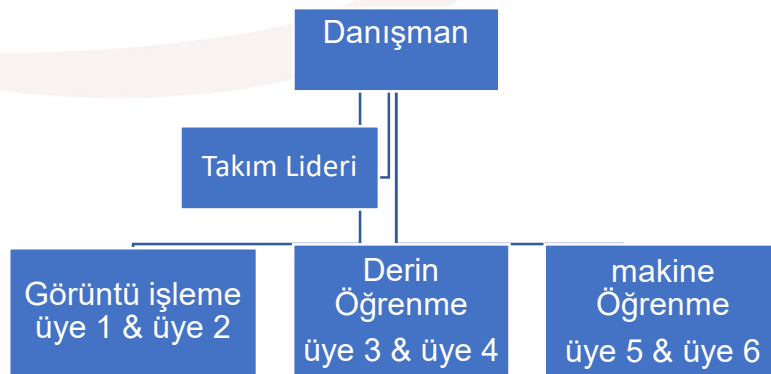
Meme kanseri erken teşhis edildiğinde tedavi edilebilirliği artar ve hastalıkla ilişkili ölüm oranları azalır. Bu nedenle, meme kanserinin erken tanı ve tedavisi için yeni biyobelirteçlerin ve tanı yöntemlerinin geliştirilmesi önemlidir. İnovatif tanı yaklaşımları, hastalıkların daha erken ve doğru bir şekilde tespit edilmesini sağlar ve tedavi süreçlerini daha etkili hale getirir. Bu da hastaların yaşam kalitesini artırır ve tedaviye verilen yanıtları iyileştirir.

Birçok araştırma, meme kanseri tanısında makine öğrenmesi tekniklerinin kullanılabilirliğini göstermektedir. Örneğin, Siddeeq ve meslektaşları, ConvNet ve ResNet mimarilerini kullanarak meme kanseri teşhisi için bir model geliştirmiş ve %85.9 doğruluk elde etmişlerdir. Schöenberger ve ekibi ise evrimsel sinir ağı modellerini kullanarak BI-RADS sınıflandırmasına dayalı olarak meme kanseri teşhisinde başarı sağlamışlardır. Aynı şekilde, Mahmood ve diğerleri, ConvNet tabanlı bir model kullanarak klinik değişkenleri ve mamografik görüntüleri birleştirerek meme kanseri kitlelerini sınıflandırmış ve %97 doğruluk elde etmişlerdir.

Tsai ve meslektaşları, dijital mamografi görüntülerini sınıflandırmak için DNN tabanlı bir model önermişlerdir ve BI-RADS sınıflandırmasına dayalı olarak meme kanseri teşhisinde yüksek doğruluk oranları elde etmişlerdir. Benzer şekilde, Altameem ve ekibi, Inception V4 gibi evrimsel sinir ağı modellerini kullanarak meme kanseri teşhisinde %99.32'lik bir doğruluk elde etmişlerdir.

Bu çalışmalar, makine öğrenmesi ve derin öğrenme tekniklerinin meme kanseri teşhisi ve sınıflandırmasında önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Bu yöntemler, mamografi görüntülerini analiz ederek potansiyel anormallikleri belirleyebilir ve doktorlara erken teşhis konusunda yardımcı olabilir, böylece meme kanseri hastalarının yaşam süresini uzatabilir ve tedavi süreçlerini iyileştirebilir.

2.TAKIM ŞEMASI



3.PROBLEME EN YAKIN ÇÖZÜM SUNAN ULUSLARARASI MAKALELERİN ÖZETİ

Meme kanseri, Dünya Sağlık Örgütü'nün 2020 raporuna göre en sık görülen kanser türlerinden biridir. Erken teşhis ve tedavi, yaşam şansını ve yaşam kalitesini artırabilir. Bu alanda radiomics ve radiogenomics gibi yeni araştırma alanları, meme kanseri tanısı ve prognozunun geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Radiomics, radyografik görüntülerin sayısal özelliklerini analiz ederken, radiogenomics ise bu verileri genomics verisiyle ilişkilendirerek kanser teşhisi ve prognozunu desteklemeye çalışır. Yapılan araştırmalar, yapay zeka yöntemlerinin tıp alanında hızla gelişmesiyle birlikte bu verilerin kullanımını artırmıştır. Bu inceleme, 2012 ile 2020 arasındaki çalışmaları gözden geçirerek, radyografik görüntüleme yöntemlerini, radiomic nitelik çıkarma yöntemlerini, nitelik seçme yöntemlerini ve sınıflandırma yöntemlerini ele almaktadır. Son olarak, meme kanseri radiomics modellerinin karşılaştığı zorluklar ve gelecekteki araştırma konuları tartışılmaktadır [7].

Meme kanseri, kadınlarda ölümlere neden olan önde gelen hastalıklardan biridir. Erken teşhis önemlidir ve mamogram görüntülerinin incelenmesi zaman alabilir ve hatalı sonuçlara neden olabilir. Bu nedenle yapay zeka yöntemleri önemlidir. Turkish Journal Of Nature And Science dergisinde yayınlanan çalışmada, Inception-ResNet-V2 derin öğrenme modeli önerilmektedir. Model, yüksek doğruluk ve performans gösterir. Diğer derin öğrenme modelleriyle karşılaştırıldığında, meme kanseri teşhisinde daha iyi performans sergiler [8].

Fırat Universty Journal Of Science yayınlanan çalışmada, ultrason tabanlı görüntüler kullanılarak meme kanseri teşhisini yapmak için bir yapay zeka tabanlı yaklaşım önerilmiştir. Önerilen yöntem, önceden eğitilmiş evrişimsel sinir ağlarını temel alır ve her birinin son katmanına yeni bir tam bağlantılı katman ekler. Bu katmanlar, girdi türü sayısı kadar öznelik sağlayarak önceki tam bağlantılı katmanlardan ayrılır. Ardından, evrişimsel sinir ağlarının tam bağlantılı katmanları birleştirilerek üç sınıflı bir sınıflandırma işlemi gerçekleştirilir. Deneyler, önerilen yaklaşımın %99,57 genel doğruluk başarısı elde ettiğini ve diğer evrişimsel sinir ağı modellerinden daha iyi performans gösterdiğini göstermiştir [9].

Bu makale, meme kanserinin erken teşhisi için mikrodalga görüntüleme yönteminin potansiyelini ve sağlıklı ve kanserli doku hücrelerinin elektriksel özelliklerini kullanarak sınıflandırılacaklarını ele almaktadır. Geleneksel yöntemlerin sınırlamalarını vurgulayarak, mikrodalga görüntülemenin küçük tümörlerin tespiti için yüksek potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Türü sayısı kadar öznelik sağlayarak önceki tam bağlantılı katmanlardan ayrılır. Ardından, evrişimsel sinir ağlarının tam bağlantılı katmanları birleştirilerek üç sınıflı bir sınıflandırma işlemi gerçekleştirilir. Deneyler, önerilen yaklaşımın %99,57 genel doğruluk başarısı elde ettiğini ve diğer evrişimsel sinir ağı modellerinden daha iyi performans gösterdiğini göstermiştir.

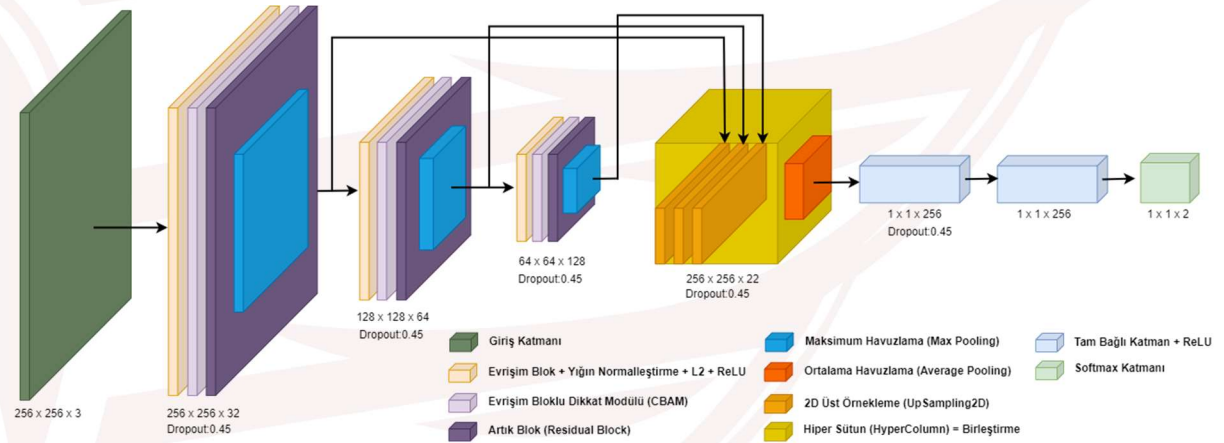
Bu makale, meme kanserinin erken teşhisi için mikrodalga görüntüleme yönteminin potansiyelini ve sağlıklı ve kanserli doku hücrelerinin elektriksel özelliklerini kullanarak sınıflandırılacaklarını ele almaktadır. Geleneksel yöntemlerin

sınırlamalarını vurgulayarak, mikrodalga görüntülemenin küçük tümörlerin tespiti için yüksek potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, sağlıklı ve kanserli doku hücrelerinin elektriksel empedansı spektroskopisi (EES) yöntemi ile elde edilen veri setlerini kullanarak İleri Beslemeli Geriye Yayılımlı Yapay Sinir Ağı (İBGY-YSA) ve Destek Vektör Makineleri (DVM) gibi makine öğrenme algoritmalarının performanslarını karşılaştırmaktadır. Sonuçlar, bu yöntemlerin kanserli ve normal meme dokularını ayırt etme yeteneklerini ortaya koymakta ve mikrodalga görüntülemenin umut verici stratejiler sunduğunu özetlemektedir [10].

4.KULLANILMASI PLANLANAN ALGORİTMALAR

Literatür incelemesi sonucunda, BI-RADS sınıflandırması için erişilebilir veri kümeleri kullanılarak ön çalışmalar gerçekleştirilecektir. Veri işleme teknikleri ve çoğaltma yöntemleriyle çeşitli yapay zeka modelleri denenerek, Inception V4, EfficientNet ve bir hibrit evrişimli sinir ağı modeli oluşturulacaktır. Bu modeller ayrı ayrı eğitilerek karmaşıklık matrisi, performans metrikleri, AUC ve ROC eğrileri elde edilecektir. Modelin doğruluğunu artırmak için K-Fold Cross Validation yöntemi kullanılacak ve overfitting sorunlarını engellemek için hibrit modelde Early Stopping, ReLU aktivasyon fonksiyonu ve ResNet mimarisi gibi önlemler alınacaktır. Hibrit modelin evrişimli sinir ağı mimarisi, Şekil 2'de gösterilmektedir.



5.KULLANILMASI PLANLANAN DONANIMLAR VE ÖZELLİKLERİ

Görüntü kümeleri üzerinde derin öğrenme modelleri eğitileceği için GPU ve RAM kapasitesi yüksek bir iş istasyonuna ihtiyaç vardır. Bu nedenle üniversitemizde ve akademik iş birlikleriyle kullanabileceğimiz iş istasyonu bilgileri aşağıda ki tablo 'da gösterilmiştir.

İŞ İSTASYONU-1		MOBİL İŞ İSTASYONU-2	
EkranKartı (GPU)	4 x NVIDIA 3090 RTX	Ekran Kartı	NVIDIA 3060 RTX

Bellek (RAM)	128 GB	Bellek (RAM)	16 GB
İşlemci (CPU)	Intel Xenon işlemci	İşlemci (CPU)	Intel i7
Depolama (SSD)	1 TB	Depolama (SSD)	500.

6.ÖZGÜNLÜK

Geleneksel yöntemlerin sınırlamalarını aşmak için derin öğrenme, makine öğrenimi ve görüntü işleme tekniklerini bir araya getiren bu sistem, meme kanserinin erken teşhisinde daha yüksek doğruluk ve hassasiyet sağlamayı hedeflemektedir. Öncelikle, mamografi görüntülerinin analizinde derin öğrenme algoritmaları kullanılarak, görüntüdeki belirgin özellikler ve desenler otomatik olarak tespit edilmekte ve kanserli hücrelerin potansiyel olarak işaret edildiği bölgeler belirlenmektedir. Bu sayede, insan hatalarının ve sübjektif yorumların minimize edilmesi sağlanmaktadır.

Ayrıca, makine öğrenimi teknikleri ile elde edilen veriler, geniş bir veri setinden öğrenme sağlayarak, sistemin zamanla daha da gelişmesine olanak tanımaktadır. Bu, sistemimizin, farklı hastalık ve görüntü varyasyonlarına uyum sağlayabilme ve daha genellemiş bir teşhis yeteneği kazanabilme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Görüntü işleme teknikleri ise, mamografi görüntülerinin netliğini artırmak, gürültüyü azaltmak ve diğer tespit tekniklerine entegrasyonu kolaylaştırmak için kullanılmaktadır. Bu sayede, sistemimizin hassasiyeti ve güvenilirliği artırılmaktadır.

7.PROJE PLANI VE TAKVİMİ

PLAN	03.01.2024	25.01.2024	18.02.2024	01.03.2024	15.03.2024	01.04.2024
Başvuru ve Proje Sunuş Raporu						
Literatür Taraması						
Verilerin Toplanması, Ön İşleme						
Modellerin Eğitilmesi						
Akıllı Web Uygulama						

8.REFERANSLAR

[1] S. Siddeeq, J. Li, H. M. A. Bhatti, A. Manzoor, and U. Subhan Malhi, 'Deep Learning RN-BCNN Model for Breast Cancer BI-RADS Classification', *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, pp. 219–225, Jan. 2021, doi: 10.1145/3447587.3447620.

[2] Karpat, E., 2009. Gömülü ve/veya Örtülü Nesnelerin Algılanmasında Yeni Yaklaşımlar, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

[3] Fear, E., Stuchly, M., 2003. Microwaves for Breast Cancer Detection?, *IEEE Potentials*

[4] C. Schönenberger, P. Hejduk, A. Ciritsis, M. Marcon, C. Rossi, and A. Boss, 'Classification of Mammographic Breast Microcalcifications Using a Deep Convolutional Neural Network: A BI-RADS-Based Approach', *Invest. Radiol.*, vol. 56, no. 4, pp. 224–231, Apr. 2021, doi: 10.1097/RLI.0000000000000729.

[5] T. Mahmood, J. Li, Y. Pei, F. Akhtar, Y. Jia, and Z. H. Khand, 'Breast mass detection and classification using deep convolutional neural networks for radiologist diagnosis assistance', *Proc. - 2021 IEEE 45th Annu. Comput. Software, Appl. Conf. COMPSAC 2021*, pp. 1918–1923, Jul. 2021, doi: 10.1109/COMPSAC51774.2021.00291/VIDEO.

[6] K. J. Tsai *et al.*, 'A High-Performance Deep Neural Network Model for BI-RADS Classification of Screening Mammography', *Sensors 2022, Vol. 22, Page 1160*, vol. 22, no. 3, p. 1160, Feb. 2022, doi: 10.3390/S22031160.

[5] AYDIN, E. A. (2014). Meme Kanseri Tespitinde Mikrodalgaların Önemi ve Kanserli/Sağlıklı Meme Dokularının Yapay Zeka Algoritmaları ile Tanımlanabilmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 29(2), 27-38.

[6] Dünya Sağlık Örgütü (WHO). (2023, 20 Temmuz). Meme kanseri. [Web sitesi]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>.

[7] HOŞGÖR, H., & GÜNGÖRDÜ, H. (2022). Sağlıkta Yapay Zekanın Kullanım Alanları Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*(35), 395-407. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1052614>.

[8] ÖZGÜR, S. N., & KESER, S. B. (2021). Meme kanseri tümörlerinin derin öğrenme algoritmaları ile sınıflandırılması. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 10(2), 212-222.

[9] ATEŞ, F. F., ÇALIŞKAN, A., & TOĞAÇAR, M. (2022). Ultrason Tabanlı Meme Kanseri Görüntülerinin Derin Öğrenme Yaklaşımları ile Sınıflandırılması. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 34(2), 179-187.

[10] HOŞGÖR, H., & GÜNGÖRDÜ, H. (2022). Sağlıkta Yapay Zekanın Kullanım Alanları Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*(35), 395-407. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1052614>