

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ ||

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ ||
2020-2021 BAHAR DÖNEMİ ||

YÜKSEK LİSANS TEZİ ||

KONU ||

ENDOMETRİAL KANSERİN AMELİYAT ÖNCESİ BT
GÖRÜNTÜLERİNDE ELDE EDİLEN RADIOMİCS VERİLERİ
KULLANILARAK MAKİNE ÖĞRENMESİ TEKNİKLERİYLE
KİTLE İÇİN YÜKSEK RİSK DEĞERLENDİRMESİ YÖNTEMİ

||

FEHİME YİĞİT

Dr.Öğr. Üyesi Alpaslan Burak İNNER
Danışman, Kocaeli Üniv.

Dr.Öğr. Üyesi Özgür ÇAKIR

Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.

Dr. Öğr. Üyesi Ersin KAYA
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.

||

Tezin Savunulduğu Tarih:28.01.2021 ||

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında, Bilgisayarlı Tomografi görüntülerinden elde edilen doku analizi verilerinde makine öğrenmesiyle Endometrial Kanser kitle alt-tipi tespiti yapılmıştır. Yapılan çalışmaların makine öğrenmesi ve hastalık tespiti gibi alanlarda çalışan kişilere faydalı olmasını ümit ederim.

Tez çalışmam süresince büyük bir özen ve özveriyle, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, beni motive edip desteklerini esirgemeyen değerli tez danışmanım, Dr. Öğr. Üyesi Alpaslan Burak İNNER Hocama çok teşekkür ederim. Tez çalışmalarına çok büyük destek ve emek veren Dr. Öğr. Üyesi Özgür ÇAKIR’a değerli katkıları için teşekkür ederim.

Çalışmalarım ve eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan ve beni motive eden canım anneme, babama, kardeşlerime ve teyzeme çok teşekkür ederim. Zorlandığımda hep yanımda olan, benden sevgi ve desteklerini esirgemeyen kıymetli arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Ocak – 2021

Fehime YİĞİT

Bu dokümandaki tüm bilgiler, etik ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilip sunulmuştur. Ayrıca yine bu kurallar çerçevesinde kendime ait olmayan ve kendimin üretmediği ve başka kaynaklardan elde edilen bilgiler ve materyaller (text, resim, şekil, tablo vb.) gerekli şekilde referans edilmiş ve dokümanda belirtilmiştir. ||

Öğrenci No: 190201010

Adı Soyadı: Fehime Yiğit ||

Öğrenciler : 190201010 Fehime Yiğit

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
TABLolar DİZİNİ	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
OZET	vii
ABSTRACT	viii
GİRİŞ	1
1. SAYISAL KORUMADA TEMEL KAVRAMLAR	3
1.1. Ayrık İşaretlerin Fazörel Gösterimi	3
1.2. Arıza Tipinin Belirlenmesi	6
2. İLETİM HATLARINDA EMPEDANSA DAYALI ARIZA YERİ BULMA ALGORİTMALARI	12
2.1. Tek Bara Ölçümlerini Kullanan Arıza Yeri Bulma Algoritmaları	13
2.1.1. Basit reaktans algoritması	13
2.1.2. Takagi algoritması	13
2.1.3. Geliştirilmiş Takagi algoritması	14
2.2. İki Bara Ölçümlerini Kullanan Arıza Yeri Bulma Algoritmaları	14
2.1.1. Basit arıza gerilimi eşitliği algoritması	14
2.1.2. Asimetrik arıza yeri bulma algoritması	15
2.1.3. Negatif bileşenler ile arıza yeri bulma algoritması	16
2.1.4. Simetrik arıza yeri bulma algoritması	17
3. EMPEDANSA DAYALI ARIZA YERİ BULMA ALGORİTMALARININ FARKLI TEST SİSTEMLERİNDE UYGULANMASI	20
3.1. Homojen Test Sistemi	20
3.2. Homojen Olmayan Test Sistemi	24
3.3. Homojen Olmayan Test Sistemi (Orta Uzun Hat Modeli - Pi Eşdeğer Devresi)	28
4. SERİ KAPASİTÖRLÜ İLETİM HATLARINDA ARIZA YERİ TESPİTİ	33
5. SERİ KAPASİTÖRLÜ İLETİM HATLARI İÇİN PERFORMANSA DAYALI ARIZA YERİ BULMA ALGORİTMASI	37
5.1. Algoritmanın Temel Arıza Yeri Bulma Algoritmaları İle Karşılaştırması	41
5.2. Seri Kapasitörlü İletim Hatlarını Baz Alan Arıza Yeri Bulma Algoritmalarının Karşılaştırılması	45
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	48
KAYNAKLAR	53
EKLER	59
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER	68
ÖZGEÇMİŞ	69
ŞEKİLLER DİZİNİ	

Şekil 1.1.	Yinelenen Fourier ifadesi	5
Şekil 1.2.	Simetrik bileşenlerin gösterimi a) pozitif bileşenler b) negatif bileşenler c) sıfır bileşenler	7
Şekil 1.3.	Şebekenin a) pozitif bileşen devresi b) negatif bileşen devresi c) sıfır bileşen devresi	8
Şekil 1.4.	Arıza öncesi, arıza anı ve arıza sonrası durum	9
Şekil 2.1.	İletim hattında arıza eşdeğer devresi	12
Şekil 3.1.	Homojen test sistemi	20
Şekil 3.2.	Homojen olmayan test sistemi	24
Şekil 3.3.	Homojen olmayan test sistemi(π modeli)	28
Şekil 5.1.	Seri kapasitörlü iletim hattı	37
Şekil 5.2.	Arıza yerinin S barası ve seri kapasitör arasında olma durumu	38
Şekil 5.3.	Performansa dayalı alınan algoritmanın akış diyagramı	41
Şekil 5.4.	Seri kapasitörlü test sistemi	42
Şekil 5.5.	MOV ve seri kapasitörde ki akım değişimi	43

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Arıza tiplerine göre pozitif bileşen empedans eşitlikleri	10
Tablo 3.1. Homojen test sisteminde farklı uzaklıklardaki çeşitli arıza tipleri için yüzde hata oranları	21
Tablo 3.2. Homojen test sisteminde farklı arıza dirençlerindeki çeşitli arıza tipleri için yüzde hata oranları	23
Tablo 3.3. Homojen olmayan test sisteminde farklı uzaklıklardaki çeşitli arıza tipleri için yüzde hata oranları	25
Tablo 3.4. Homojen olmayan test sisteminde farklı arıza dirençlerindeki çeşitli arıza tipleri için yüzde hata oranları	26
Tablo 3.5. Homojen olmayan test sisteminde (orta uzun hat modeli - π eşdeğer devresi) farklı uzaklıklardaki farklı arıza tipleri için yüzde hata oranları	29
Tablo 3.6. Homojen olmayan π eşdeğer devreli test sisteminde farklı arıza dirençlerindeki çeşitli arıza tipleri için yüzde hata oranları	30
Tablo 4.1. Seri kompanzasyonun etkileri ve sonuçları	33
Tablo 4.2. Seri kompanze edilmiş iletim sistemleri için kullanılan bazı algoritmalar ve özellikleri	34
Tablo 5.1. Test sistemi parametreleri	42
Tablo 5.2. Test sisteminin simülasyon parametreleri	42
Tablo 5.3. Test sisteminin farklı uzaklıklardaki çeşitli arıza tipleri için yüzde hata oranları	44
Tablo 5.4. Test sisteminin farklı arıza dirençlerindeki faz-faz-toprak arıza tipi için yüzde hata oranları	45
Tablo 5.5. Seri kapasitörü dikkate alan algoritmaların karşılaştırılması	46
Tablo 5.6. Seri kapasitörü dikkate alan algoritmaların genel özellikleri	47

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

$\alpha_{1,2,3}$: Eğim için alınan açı, (°)
φ	: Aç, (°)
θ	: Aç, (rad)
d	: Arıza noktasının referans baraya uzaklığı, (%)
d_{capS}	: Seri kapasitörün S barasına uzaklığı, (%)
d_{capR}	: Seri kapasitörün R barasına uzaklığı, (%)
d_S	: Arıza noktasının S barasına uzaklığı, (%)
d_R	: Arıza noktasının R barasına uzaklığı, (%)
f_0	: İşaretin frekansı, (Hz)
f_s	: Örnekleme frekansı, (Hz)
I^0	: Sıfır bileşen akımı, (A)
I^1	: Pozitif bileşen akımı, (A)
I^2	: Negatif bileşen akımı, (A)
I_a	: a fazı akımı, (A)
I_{ab}	: a fazı ve b fazı akımları farkı, (A)
I_b	: b fazı akımı, (A)
I_{bc}	: b fazı ve c fazı akımları farkı, (A)
I_c	: c fazı akımı, (A)
I_{ca}	: c fazı ve a fazı akımları farkı, (A)
I_{cap}	: Seri kapasitör üzerinden geçen akım, (A)
I_F	: Arıza noktasından geçen akım, (A)
I_{FR}	: Arıza noktasından geçen akımın R barasından gelen kısmı, (A)
I_{FS}	: Arıza noktasından geçen akımın S barasından gelen kısmı, (A)
$I_{önce}$: Arıza öncesi akım, (A)
I_R	: R barasından çıkan akımı, (A)
I_{ref}	: Alınan referans akım, (A)
I_S	: S barasından çıkan akımı, (A)
$I_{süp}$: Süperpozisyon akımı, (A)
$I_{süp}^*$: Süperpozisyon akımının eşleniği, (A)
R_F	: Arıza noktası empedansı, (Ω)
X_L	: Hat empedansının imajiner bileşeni, (Ω)
x_d''	: Senkron makinenin subtransientreaktansı, (pu)
V^0	: Sıfır bileşen gerilimi, (V)
V^1	: Pozitif bileşen gerilimi, (V)
V^2	: Negatif bileşen gerilimi, (V)
V_a	: a fazı gerilimi, (V)
V_{ab}	: a fazı ve b fazı gerilimleri farkı, (V)
V_b	: b fazı gerilimi, (V)
V_{bc}	: b fazı ve c fazı gerilimleri farkı, (V)
V_c	: c fazı gerilimi, (V)
V_{ca}	: c fazı ve a fazı gerilimleri farkı, (V)
V_{cap}	: Kapasitör öncesindeki bağlantı noktasının gerilimi, (V)
V_R	: R barası (uzak bara) gerilimi, (V)
V_{ref}	: Alınan referans gerilimi, (V)

V_S	: S barası (yakın/referans bara) gerilimi, (V)
V_F	: Arıza noktası gerilimi, (V)
Z_{Cap-F}	: Seri kapasitör ile arıza noktası arasındaki empedans, (Ω)
Z_L	: Hat empedansı, (Ω)
Z_R	: R barasından görülen thevenin empedansı, (Ω)
Z_S	: S barasından görülen thevenin empedansı, (Ω)

Kısaltmalar

AC	: AlternativeCurrent (Alternatif Akım)
ANN	: ArtificialNeural Networks (Yapay Sinir Ağları)
DDA	: DeterministicDifferentialApproach (Deterministik Diferansiyel Yaklaşım)
FACTS	: FlexibleAlternativeCurrentTransmissionSystem (Esnek Alternatif Akım İletim Sistemi)
IEEE	: TheInstitute of ElectricalandElectronicsEngineers (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü)
Im	: İmajiner
min	: Minimum
MOV	: Metal OxideVaristor (Metal Oksit Varistör)
PMU	: PhasorMeasurementUnit (Fazör Ölçüm Ünitesi)
R	: Receiving (Alan)
Re	: Reel
S	: Sending (Gönderen)
SC	: Series Capacitor (Seri Kapasitör)

ENDOMETRİAL KANSERİN AMELİYAT ÖNCESİ BT GÖRÜNTÜLERİNDE ELDE EDİLEN RADIOMİCS VERİLERİ KULLANILARAK MAKİNE ÖĞRENMESİ TEKNİKLERİYLE KİTLE İÇİN YÜKSEK RİSK DEĞERLENDİRMESİ YÖNTEMİ

||

ÖZET

Endometrial kanser; günümüzde giderek artan obezite vakaları, fiziksel aktivitelerin azalması ve ortalama yaşam süresinin artmasıyla birlikte gün geçtikçe yaygınlaşan bir jinekolojik kanser türüdür. Endometrial kanserde hızlı ve yüksek doğrulukla tanı koymak çok önemlidir. Makine öğrenmesiyle Endometrial kanser için yapılan çalışma sayısı oldukça az olduğundan yapılan çalışma bu alana katkı sağlamayı hedefledi. Bu tez çalışmasında açık kaynaklı veri kümesi koleksiyonu olan The Cancer Genome Atlas (TCGA) 'dan alınan Bilgisayarlı Tomografi (BT) verileri kullanıldı. 135 adet hastaya ait olan BT verileri uzman radyolog tarafından 3D Slicer yazılımı ve Pyradiomics eklentisiyle doku analizi işlemi yapılarak elde edilen 130 öznitelik içeren radiomics verileri kullanıldı. Radiomics radyografik tıbbi görüntülerden çok sayıda sayısal parametrik değerler çıkarılarak elde edilen veridir. Veri ön işleme adımı radiomics sürüm bilgilerini içeren öznitelikler çıkarıldı ve aynı gruba ait olan kitle tipleri etiketlendi. Özniteliklerin sayısının azaltılması için Chi- Square Test, Mutual Information, ReliefF, MRMR, SBS ve SFS algoritmaları kullanıldı. Bu yöntemlerle elde edilen özniteliklerle; KNN, SVM, MLP, Decision Tree, Random Forest, GBM, LightGBM, XGBoost ve CatBoost sınıflandırma algoritmaları kullanılarak üç farklı sınıflandırma yapıldı. Yapılan ilk sınıflandırma Endometrioid ve Seröz alt-tiplerini kendi aralarında ayırabilmek için yapıldı ve bu sınıflandırma sonucunda elde edilen başarı %92 oldu. İkinci sınıflandırmada Myom tipini diğer tiplerden ayırmak istendi ve Myom-NonMyom sınıflandırması sonucunda %95 başarıya ulaşıldı. Son olarak çok sınıflı sınıflandırma yapıldı ve kitleler kendi aralarında sınıflandırıldı. Genel olarak yüksek sonuçlar veren bu sınıflandırmada %92 başarıya ulaşıldı. Bu çalışma sonucunda; radiomics verilerinin makine öğrenmesiyle kanser alt-tiplerini tespit etmek için kullanılmasının uygun olduğu görüldü.

||

Anahtar kelimeler: Doku Analizi, Endometrial Kanser, Makine Öğrenmesi, Radiomics, Yapay Zeka.