

# **DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**

## **MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**



## **STAJ RAPORU**

### **ÖĞRENCİNİN**

**BÖLÜMÜ** : **BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ**

**ADI SOYADI** : **NİLAY YÜCEL**

**NUMARASI** : **2017510082**

## **İZMİR**



T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
Mühendislik Fakültesi

### Staj Sicil Formu



#### Öğrencinin

Adı ve Soyadı	Nilay Yücel
Bölümü	Bilgisayar Mühendisliği
Numarası	2017510082
Programı	<input checked="" type="checkbox"/> Örgün Öğretim <input type="checkbox"/> İkinci Öğretim



#### Danışmanın Onayı

Danışmanın Adı, Soyadı ve İmzası:  
  
Dr. Öğr. Üyesi Kökten Ulay Brantçın

#### Staj Bilgileri

Yeri	Dokuz Eylül Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	Türü	Yazılım
Başlama Tarihi	22.08.2022	Bitiş Tarihi	03.10.2022
Haftalık Çalışılacak Gün	5	Toplam Çalışılacak Gün	30

**UYARI:** Toplam Çalışılacak Gün Sayısı ile çalışma günü Pazartesi olmak üzere haftada 5 gün çalışma şartlarına göre hesaplanmaktadır. Eğer çalışma şekliniz bu standartların dışında ise lütfen haftalık çalışılacak gün sayısını seçimini yapınız ve toplam çalışılacak gün sayısını giriniz.

#### Çalıştığı Bölümler ve Yapılan İşler

Yazılım stajı doğrultusunda, ilk proje kapsamında iş ilanları yayınlayan bir sitenin 2020 yılı verileri kullanılarak NLP ve graph tabanlı bir yazılım geliştirilmiştir. İkinci proje kapsamında bir hastanenin MRS hastalığı testi için kullandığı ölçüm fotoğrafları ile feature extraction yapılmıştır. İki proje de JupyterLab ortamında Python programlama dili ile geliştirilmiştir.

Değerlendirme	Not *	Düşünceler
İşe Devamı	A	Düzenli devamı sağladı.
Çalışma ve Gayreti	A	Yüksek performans gösterdi.
Yöneticilerine Karşı Davranışı	A	Saygılı ve kibor davranış.
İşçi ve Arkadaşlarına Karşı Tutumu	A	Uyumlu bir çalışandı.
(*) Notlar	A (Pekiyi) B (İyi) C (Orta) D (Yeterli) E (Yetersiz)	

#### Onay

İşleten Yöneticisinin Adı, Soyadı, Ünvanı ve İmzası Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ 	Kurum Müdürü Mühür ve İmzası Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Başkanlığı 35160-07 - İzmir Bucak / İZMİR 	Bölüm Staj Komisyonunu Onayı
--	---	------------------------------

#### Açıklamalar

- Bu form staj sonunda işyeri tarafından Fakültenin ilgili Bölümüne postalanır.
- Öğrencinin staj yaptığı kurumda iş kazası geçirmesi durumunda, Fakülte Meaş İşleri Birimine bilgi vererek, vizite kağıdı talep edilmelidir.
- İş görüşme belgesi (sağlık raporu) alınması halinde, rapor Fakülte Meaş İşleri Birimine hemen fax ile gönderilmeli, raporun aslı ise 2 gün içerisinde teslim edilmelidir.

Telefon : (232) 301 72 00, (232) 301 72 25 Fax (232) 301 72 10

Form No: F.ÖL.22

Yayın Tarihi: 06.06.2005

Güncelleme Tarihi/No: 26.03.2013/02

Staj Yetkilisi : Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ

İmza :

## İÇİNDEKİLER

	Page
İçindekiler.....	3
Şekil Listesi.....	5

### BÖLÜM 1

#### STAJ YAPILAN ŞİRKETİN TANITIMI

1.1. DEÜ Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü.....	7
1.1.1. DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü İletişim Bilgileri .....	9

### BÖLÜM 2

#### STAJ SÜRECİNDE ÜZERİNDE ÇALIŞILAN PROJELERİN TANITIMI

2.1. İş İlanlarından Özellik Tavsiye Sistemi .....	10
2.1.1. Veri Setinin Tanıtılması .....	10
2.2. CSF Görüntülerinden Oligoclonal Band Tespiti.....	11
2.2.1. Veri Setinin Tanıtılması .....	11

### BÖLÜM 3

#### STAJ SÜRECİ HAFTALIK ANLATIMI

3.1. Birinci Hafta.....	12
3.2. İkinci Hafta.....	14
3.3. Üçüncü Hafta .....	16
3.4. Dördüncü Hafta.....	20
3.5. Beşinci Hafta.....	24
3.6. Altıncı Hafta.....	25

## BÖLÜM 4

### KULLANILAN TEKNOLOJİLER VE YAPILAR

4.1. Anaconda.....	27
4.1.1. Stajda Kullanım Alanı.....	27
4.2. JupyterLab.....	27
4.2.1. Stajda Kullanım Alanı.....	28
4.3. Google Colab .....	28
4.3.1. Stajda Kullanım Alanı.....	28
4.4. Python .....	28
4.4.1. Stajda Kullanım Alanı.....	28
4.5. Regex .....	29
4.5.1. Stajda Kullanım Alanı.....	29
4.6. Yazılım Kütüphaneleri .....	30
4.6.1. Pandas Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı .....	30
4.6.2. NumPy Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı .....	31
4.6.3. Matplotlib Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı.....	32
4.6.4. NetworkX Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı.....	33
4.6.5. Scikit-Learn Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı.....	34
4.6.6. Pillow ve OpenCV Kütüphanelerinin Stajda Kullanım Alanı .....	35
4.6.7. Zemberek Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı .....	36
4.7. Metin Madenciliği.....	37
4.7.1. Stajda Kullanım Alanı.....	37
4.8. Sliding Window Tekniği.....	39
4.8.1. Stajda Kullanım Alanı.....	39
4.9. Feature Extraction .....	40
4.9.1. Stajda Kullanım Alanı.....	40
KAYNAKÇA .....	42

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 İş İlanları Veri Seti .....	10
Şekil 2.2 BOS CSF .....	11
Şekil 2.3 Serum CSF.....	11
Şekil 3.1 Özellik Tavsiyesi İçin Kullanılacak Değişkenler .....	12
Şekil 3.2 Metin Değişkeninin İlk Durumu.....	13
Şekil 3.3 Metin Değişkeninin Html Taglerinden Temizlenmiş Durumu.....	13
Şekil 3.4 Rakam ve Noktalama İşareti İçeren Özellikler.....	13
Şekil 3.5 Maskeleye İşleminde Kullanılan Anahtar Kelimeler .....	14
Şekil 3.6 Maskeleye İşleminde Sonra Metin Değişkeni.....	14
Şekil 3.7 Metin Dilinin Belirlenmesi.....	15
Şekil 3.8 Parse İşlemi.....	15
Şekil 3.9 Noktalama İşaretlerinin ve Rakamların Temizlenmesi .....	16
Şekil 3.10 İlanlar İçerisinde En Çok Tekrar Eden Anlamsız Yapılar.....	17
Şekil 3.11 Tüm İlanlarda En Çok Tekrar Eden Anlamlı İfadeler .....	18
Şekil 3.12 Soft Skill Sözlüğü.....	18
Şekil 3.13 Stemming Sonrası Metinlerin Durumu.....	19
Şekil 3.14 Cümle Bazında Parse İşlemi.....	19
Şekil 3.15 Soft Skill Maskeleye İşlemi.....	20
Şekil 3.16 Özelliklerin Graph'a Aktarımı.....	21
Şekil 3.17 PostId Değişkenine Göre Ağırlıklar .....	21
Şekil 3.18 PostId ve SentenceId Değişkenlerine Göre Ağırlıklar .....	22
Şekil 3.19 Skill Graph.....	22
Şekil 3.20 Satış Danışmanı Pozisyonunda En çok Aranılan Özellikler.....	23
Şekil 3.21 CSF Görüntüsünün Renk Kodları.....	24
Şekil 3.22 Feature Extraction.....	25
Şekil 3.23 Feature Extraction Grafiği .....	26
Şekil 4.1 Sözlük Yapısı Kullanımı .....	29

Şekil 4.2 Regex ile Noktalama İşaretlerinin Metinden Temizlenmesi .....	30
Şekil 4.3 Data Frame Oluşturma ve “loc” Kullanımı .....	31
Şekil 4.4 Maskeleye İşleminde Apply Fonksiyonu Kullanımı .....	31
Şekil 4.5 NumPy Matematiksel Fonksiyonlarının Kullanımı.....	32
Şekil 4.6 Matplotlib Kütüphanesi İle Grafik Çizimi.....	32
Şekil 4.7 Graph Oluşturma .....	33
Şekil 4.8 Centrality Algoritmalarının Kullanımı .....	34
Şekil 4.9 Normalization İşlemi Kullanımı .....	34
Şekil 4.10 Pillow ve OpenCV Kütüphanelerinin Kullanımı.....	35
Şekil 4.11 Zemberek Kütüphanesi Kurulumu .....	36
Şekil 4.12 Özel İsimlerin Tespit Edilmesi .....	36
Şekil 4.13 Metin Madenciliği Aşamaları [5] .....	37
Şekil 4.14 Metinler İçerisinden Stop Word’lerin Temizlenmesi İşlemi.....	38
Şekil 4.15 Metinler İçerisinden Rakamların Temizlenmesi İşlemi .....	38
Şekil 4.16 Stemming Fonksiyonu.....	38
Şekil 4.17 Sliding Window Tekniği [6].....	39
Şekil 4.18 Sliding Window Tekniği Kullanımı .....	40
Şekil 4.19 Özellik Bulma Fonksiyonları.....	41

Adı Soyadı : Nilay YÜCEL		Firma Ünvanı : DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	
Staj Türü : Yazılım	Başlangıç Tarihi : 22.08.2022	Bitiş Tarihi : 03.10.2022	Sayfa : 7

# BÖLÜM 1

## STAJ YAPILAN ŞİRKETİN TANITIMI

### 1.1. DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 7 Temmuz 1994 tarihinde kurulmuş, 1994 yılında Lisansüstü, 1995 yılında ise Lisans eğitime başlamıştır. Eğitim yalnızca Örgün Öğretim olarak yürütülmekte olup, ilk kuruluş yılında İngilizce Hazırlık sınıflı Türkçe eğitim yapılmış, 1996-1997 öğretim yılından itibaren ise tümüyle (%100) yabancı dilde (ingilizce) eğitime geçilmiştir. Lisans eğitiminin yanı sıra Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı olarak, yine %100 ingilizce olmak üzere, Yüksek Lisans ve Doktora eğitimi de verilmektedir.

Eğitim, 2007 yılına kadar klasik sistemle sürdürülmüş, 2007-2008 öğretim yılından sonra Projeye / Probleme Dayalı Öğrenim sistemi benimsenmiştir. Halen, bağl not sistemi dahilinde grup ve bireysel uygulamalar ile yazılı sınavlar yanında ödev ve projelere dayalı bir değerlendirme sistemi uygulanmaktadır.

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 2007 yılından beri MÜDEK akreditasyon belgesine, 2009 yılından beri European Accredited Engineer (EUR-ACE) etiketine, 2012 yılından itibaren Uluslararası Diploma Eki Etiketine (Diploma Supplement Label), 2013 yılından itibaren de AKTS Etiketine (ECTS Label) sahiptir.

Staj Yetkilisi : Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ	İmza :
---	--------

Adı Soyadı : Nilay YÜCEL		Firma Ünvanı : DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	
Staj Türü : Yazılım	Başlangıç Tarihi : 22.08.2022	Bitiş Tarihi : 03.10.2022	Sayfa : 8

Avrupa Yükseköğretim Alanı içerisinde yer alan ülke vatandaşlarının yükseköğrenim görmesi veya çalışması amacı ile Avrupa’da kolayca dolaşabilmelerini sağlayan BOLOGNA Süreci (Avrupa Yükseköğretim Alanı uyum çalışmaları) 2010 yılından itibaren başlamıştır ve devam etmektedir. Bölüm öğrencileri, Erasmus, Farabi ve Mevlana gibi öğrenci değişim programlarından yararlanabilmektedir.

Eğitim-öğretim ve araştırma faaliyetleri, 2021 yılı itibari ile 2 profesör, 6 doçent, 5 doktor öğretim üyesi, 3 öğretim görevlisi ve 12 araştırma görevlisinden oluşan geniş bir akademik kadro ile sürdürülmektedir. Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde kadrolar Bilgisayar Yazılımı ve Bilgisayar Donanımı Anabilim Dalı olmak üzere iki Anabilim Dalında bulunmaktadır. Araştırma Görevlilerinin bir kısmı Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı (ÖYP) veya 2547 sayılı Kanun’un 35’inci maddesi kapsamında görev yapmaktadır.

Eğitim, genel olarak üç katlı bina içerisindeki 6 adet derslik, 7 adet çalışma laboratuvarı, 1 adet sayısal elektronik laboratuvarı ve 3 adet eğitim salonunda sürdürülmektedir. Ayrıca, Mühendislik Fakültesinin diğer bölümleri ile ortaklaşa olarak başka derslikler ve laboratuvarlar da kullanılmaktadır. Bunların yanında, öğretim üyelerinin odalarının yanında, öğrencilerin ve stajyerlerin projeleri ile ilgili çalışmalarına destek sağlayabilecek 4 adet araştırma laboratuvarı da bulunmaktadır. Bunlara ek olarak, Rektörlüğe bağlı Bilişim Teknolojileri Araştırma ve Uygulama Merkezi (DEBTAM) adlı merkez sayesinde; bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetleri yapılabilmekte, disiplinler arası çalışmalara temel oluşturulmakta, bilişim alanındaki projelerde kurum içi ve kurum dışı işbirliklerine aracılık edilmekte, üniversite-sanayi işbirliği kolaylaştırılmakta, öğrencilerin bilişim alanındaki projelerine ev sahipliği yapabilecek teknolojik ve fiziksel altyapı sağlanmakta ve çeşitli konularda mesleki eğitimler verilebilmektedir.[1]

Staj Yetkilisi : Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ	İmza :
---	--------



Adı Soyadı : Nilay YÜCEL		Firma Ünvanı : DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	
Staj Türü : Yazılım	Başlangıç Tarihi : 22.08.2022	Bitiş Tarihi : 03.10.2022	Sayfa : 9

### 1.1.1.DEÜ Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü İletişim Bilgileri

DEÜ Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü pazartesi, salı, çarşamba, perşembe ve cuma günleri olmak üzere haftada 5 iş günü 08:30-17:00 saat dilimleri arasında çalışmalarını yürütmektedir.

**Adres:** Kuruçeşme Mh. Deü Kaynaklar Yerleşkesi Pk:35370 Buca/izmir

**Telefon Numarası:** +90 (232) 301 74 01

**Faks:** +90 (232) 301 05 36

**Mail Adresi:** web@cs.deu.edu.tr

Staj Yetkilisi : Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ	İmza :
---	--------

## BÖLÜM 2

### STAJ SÜRECİNDE ÜZERİNDE ÇALIŞILAN PROJELERİN TANITIMI

#### 2.1. İş İlanlarından Özellik Tavsiye Sistemi

İş ilanları yayınlayan bir sitenin 2020 iş ilan verileri kullanılarak ilgili pozisyon bazında en çok aranan özelliklerin tespit edilmesi ve bu özellikler ile bağlantılı diğer özelliklerin keşfedilmesi üzerine geliştirilen bir yazılım projesidir.

##### 2.1.1. Veri Setinin Tanıtılması

Veri Setinde toplamda 109990 farklı iş ilanı mevcuttur. Her iş ilanı 7 farklı özellik ile temsil edilmektedir. Bu özellikler Şekil 2.1’de gösterildiği üzere referans numarası, eğitim durumu, tecrübe yılı, maximum tecrübe yılı, il, pozisyon adı ve ilan metnidir.

jobrefno	EgitimDurumu	Tecrube	maxTecrube	iller	PozisyonAdi	metin
2451579	YM,UO,UM,MO,MM,	0	10	Eskişehir	Genel Başvuru	<p>Genel başvuru&nbs
2451577	KM,LM,YM,UM,MM	99	99	İstanbul(Avr.)	Uluslararası Hasta İlişkileri Uzmanı	<ul><li><u><strong>Çok
2451576	KM	99	99	İstanbul(Avr.)	Dilme Makinesi Operatörü	<p>DİSİPLİNLİ TEMİZLİĞ
2451575	LM,YM,UM,MM	99	99	İstanbul(Avr.)	Uluslararası Hasta İlişkileri Uzmanı	<ul><li><u><strong>Çok
2451574	LM	99	99	İstanbul(Avr.)	Modelist	<p></p><li>İhracat firm
2451573	YM,UM,MM	2	0	İstanbul(Asya),İstar	Satış Danışmanı	<p>Grup otomotiv şirke
2451572	YM,UM	1	0	İstanbul(Avr.)	Modelhane Sorumlusu	Yaklaşık 20 yıllık tecrübe
2451571	UM,MM	1	10	Ankara	Makine Mühendisi	<p class="x_x_x_MsoLis
2451570	UM,MO,MM,DO,DM	5	0	Bursa	Yurtdışı Satış Temsilcisi	<p>Transmisyon zincirle
2451569	YM,UM,LM	2	0	İstanbul(Asya)	Elektrik Teknikeri	<ul><li>Tercihen Yüksel
2451568	UM,MM	99	99	İstanbul(Asya),İstar	Endüstri Mühendisi	<p class="x_x_x_x_x_x_
2451567	UM	99	99	İstanbul(Avr.)	Operasyon Uzmanı	<p class="x_x_MsoListPar
2451566	UM	99	99	İstanbul(Asya)	İnşaat Mühendisi	<ul><li><span>Üniversi
2451565	YM,UM,MM	5	0	İstanbul(Asya),İstar	Satış Yöneticisi / Yönetmeni	<p>Grup otomotiv şirke
2451564	UM	0	5	İstanbul(Avr.)	Mağaza Müdürü	<ul><li>Tercihen üniver
2451563	UM	99	99	İstanbul(Asya)	Satış Mühendisi	<p>İstasyon Makine A.Ş
2451562	UM	99	99	Ankara	Odyometrist	<p> </p><p>satış de
2451561	YM,LM	3	25	İstanbul(Asya)	İnşaat Teknikeri	<p><span><strong>İstar
2451560	YM	2	0	İstanbul(Asya)	Ar-Ge Dökümantasyon Sorumlusu	<p><span>Sektöründe t

Şekil 2.1 İş İlanları Veri Seti

## 2.2. CSF Görüntülerinden Oligoclonal Band Tespiti

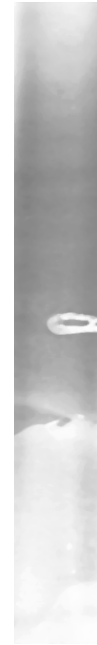
Bir hastaneden alınan MS hastalığının tespiti için kullanılan CSF görüntüleri ile Oligoclonal Band tespit edilmesi üzerine geliştirilen bir yazılım projesidir. CSF görüntülerindeki Oligoclonal Band'ların insan gözü ile doğru tespit edilmesi kimi zaman zor olabilmektedir. Oligoclonal Band sayısının doğru şekilde tespit edilebilmesi ise hastalık tanısının konusulmasında önemli bir yere sahiptir. Bu doğrultuda asıl amaç insanlardan kaynaklanabilecek hataları minimuma indirebilmektir. Proje kapsamında tıbbi biyokimya alanında çalışan tıp hekimi ile birlikte çalışılmıştır.

### 2.2.1. Veri Setinin Tanıtılması

Veri Seti toplam 972 görsel içermektedir. Bu görsellerden her altı tanesi bir hastaya aittir. Veri Setinde toplamda 162 hastanın teşhisinin yapılabilmesi için gerekli olan görseller mevcuttur. Üzerinde çalışılan görseller ise Şekil 2.2 ve Şekil 2.3'de gösterilen orjinal beyin omurilik sıvısı (BOS) ve serum sıvısına ait görsellerdir.



Şekil 2. 2 BOS CSF



Şekil 2. 3 Serum CSF



Adı Soyadı : Nilay YÜCEL		Firma Ünvanı : DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	
Staj Türü : Yazılım	Başlangıç Tarihi : 22.08.2022	Bitiş Tarihi : 03.10.2022	Sayfa : 13

tagleri ve madde işaretleri metinleri cümlelere ayırma işleminde önemli bir yere sahip olacağı için bunlar spesifik bir anlam içeren “BLLTX” kelimesi ile değiştirilmiştir. Bu temizleme işlemlerinden sonra veri setinin “metin” değişkeni Şekil 3.3’te gösterilen hale gelmiştir.

'<ul><li><u><strong>Çok iyi düzeyde&nbsp;</strong></u>&nbsp;</span>dil bilgisine sahip,&nbsp;</span>tercihen ikinci dil bilen.</li><li>İlişki yönetiminde başarılı, etkin iletişim kurabilen ve ekip çalışmasına yatkın,</li><li>İş takibi yaparak aldığı işin devamlılığını sağlayan ve &nbsp;</li><li>Hızlı karar verme ve problem çözme konusunda yetenekli</li><li>Sağlık sektörü tecrübesi olan ya da bu konuyu öğrenmeye hevesli</li><li>MS Office programlarını kullanabilen</li><li>Uluslararası Hasta Hizmetlerinde “kalite”, “başarı”, “hız” ve “yüksek motivasyon” odaklı ekibimizde rol almak isteyen adayları n başvurularını bekliyoruz.</li></ul>'

**Şekil 3.2 Metin Değişkeninin İlk Durumu**

" BLLTX iyi derecede ingilizce bilen, BLLTX yurt içi ve yurt dışı otel satış konusunda deneyimli, BLLTX kurumsal seyahat ve outgoing konularında uzmanlanmış bir turizm acentasında en az 5 yıllık iş tecrübesi olan, BLLTX yurt dışı seyahat rezervasyon sistemlerine hakim, BLLTX ms office uygulamalarını; özellikle excel, word, powerpoint'i iyi derecede kullanabilen, BLLTX seyahat engeli olmayan ve esnek çalışma saatlerine uyum sağlayabilecek, BLLTX araştırmayı seven ve kendini geliştirme odaklı, takım çalışmasına yatkın, dinamik. BLLTX erkek adaylar için askerlik görevini tamamlamış '' otel satış uzmanı'' aramaktayız iş tanımı BLLTX kurumsal ve münferit müşteriler için yurtdışı online sistemler ve/veya direkt yazışmalarla seyahat hizmet taleplerini cevaplamak, BLLTX tur programları hazırlamak, fiyat araştırması ve fiyat analizi yapmak, fiyat teklifi hazırlamak, BLLTX turun içeriğine bağlı olarak otel, araç, restoran, rehber, müze, etkinlik vb. rezervasyonları gerçekleştirmek, BLLTX klesinleşen seyahatler için gerekli organizasyonu yapmak, karşılaşılabilecekleri sorunlarda misafirlerimize yardımcı olmak."

**Şekil 3.3 Metin Değişkeninin Html Taglerden Temizlenmiş Durumu**

Metinlerden anlamlı sonuçlar çıkartabilmek için rakam ve noktalama işareti gibi anlam ifade etmeyen özelliklerin metinden temizlenmesi gerekmektedir. Fakat bazı özellikler rakam ve noktalama işareti içerebilmektedir. Bu özelliklerin kaybını engellemek için Şekil 3.4 'te bir kısmı gösterilen özellik listesi kullanılmıştır. Bu liste oluşturulurken tüm pozisyonlar göz önünde bulundurulmuştur.

```
.NET Remoting
Backbone.js
CruiseControl.rb
D3.js
Dice.com
Ember.js
Force.com
H.264/MPEG-4 AVC
H.323
IEEE 802.11
```

**Şekil 3.4 Rakam ve Noktalama İşareti İçeren Özellikler**

Staj Yetkilisi : Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ	İmza :
---	--------

Adı Soyadı : Nilay YÜCEL		Firma Ünvanı : DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	
Staj Türü : Yazılım	Başlangıç Tarihi : 22.08.2022	Bitiş Tarihi : 03.10.2022	Sayfa : 14

Bu özellik listesi kullanılarak maskeleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu sayede ileride yapılacak temizleme aşamasından bu özelliklerin kaybı engellenmiş olacaktır. Maskeleme işlemi Şekil 3.5 'te gösterildiği üzere “SPCL” ifadesi kullanılarak yapılmıştır ve metin değişkeni Şekil 3.6’ daki haline getirilmiştir. İlk hafta bu şekilde tamamlanmıştır.

```
.net remoting': 'SPCL48SPCL',
'backbone.js': 'SPCL49SPCL',
'cruisecontrol.rb': 'SPCL50SPCL',
'd3.js': 'SPCL51SPCL',
'dice.com': 'SPCL52SPCL',
'ember.js': 'SPCL53SPCL',
'force.com': 'SPCL54SPCL',
'h.264/mpeg-4 avc': 'SPCL55SPCL',
'h.323': 'SPCL56SPCL',
'ieee 802.11': 'SPCL57SPCL',
```

**Şekil 3.5** Maskeleme İşleminde Kullanılan Anahtar Kelimeler

' mapfre si SPCL29SPCL rta bölge müdürlükleri bünyesinde doğrudan satış kanalı acente yetiştirme programı kapsamında portföy oluşturableceğine inanan veya müşteri portföyü olup kariyerini mapfre si SPCL29SPCL rta markası altında, belirlenen dönem sonunda acente olarak devam ettirmek isteyen; tüm si SPCL29SPCL rta ürünlerinin satışını yapacak “satış danışmanı” arayışındayız. BLLTX üniversitelerin 4 yıllık bölümlerinden veya 2 yıllık yüksek okulların si SPCL29SPCL rtacılık ile ilgili bölümlerinden mezun BLLTX tercihen si SPCL29SPCL rtacılık veya bankacılık sektöründe en az 1 yıl satış alanında tecrübeli BLLTX kariyerini si SPCL29SPCL rta sektöründe acente olarak devam ettirmek isteyen BLLTX temsil kabiliyetine sahip, kendini geliştirmeye ve öğrenmeye açık BLLTX dinamik, girişken ve başarı odaklı BLLTX iletişim yeteneği gelişmiş, takım çalışmasına yatkın BLLTX müşteri ve ilişki yönetiminde kendine güvenen BLLTX ms office programlarını iyi seviyede kullanabilen BLLTX seyahat engeli olmayan BLLTX erkek adaylar için askerlik görevini tamamlamış. iş tanımı BLLTX sorumlu olduğu bölgede tüm si SPCL29SPCL rta branşlarında satış hedeflerini gerçekleştirmek, ürünlerin tanıtım ve satışında aktif rol almak ve danışmanlık yapmak BLLTX satış hedefleri doğrultusunda müşteri portföyünü geliştirerek uygun ürünlerle çapraz satış gerçekleştirmek BLLTX düzenli müşteri ziyaretleri yaparak ilgili yöneticilere raporlamaları paylaşmak BLLTX sektördeki gelişmeleri takip edip doğru rakip analizlerinde bulunmak BLLTX müşterilerden gelen her türlü talep, öneri ve şikayetleri dikkate alarak sürdürülebilir ilişkiler kurmak BLLTX doğrudan satış kanalı tarafından düzenlenen kampanya ve ödül programlarına katılım göstermek. '

**Şekil 3.6** Maskeleme İşleminde Sonra Metin Değişkeni

### 3.2. İkinci Hafta

Yazılım stajının ikinci haftası olan bu haftada ilk olarak metinlerin içerisinden stop word’lerin temizlenmesi işlemi yapılmıştır. Metinler içerisinde hem Türkçe hem İngilizce ifadeler bulunduğu için bu işlemin yapılabilmesi için öncelikle metnin dili Şekil 3.7’ de gösterildiği gibi belirlenmiştir.

Staj Yetkilisi : Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ	İmza :
---	--------



4572	satış danışmanı	BLLTX en az lise mezunu, BLLTX hazır giyim al...	Türkçe
4573	satış danışmanı	as a sales associate, you will be the front l...	İngilizce
4574	satış danışmanı	eroğlu grubu tarafından 1983 yılında istanbu...	Türkçe
4575	satış danışmanı	biz penti'de farklı tınlarımızdan güç alır; ...	Türkçe

**Şekil 3.7** Metin Dilinin Belirlenmesi

Metnin dili belirlendikten sonra Türkçe ve İngilizce stop word listesi baz alınarak metinlerin içerisindeki stop word'ler temizlenmiştir.

Sonraki aşamada yukarıda belirtildiği üzere metinleri cümlelere ayırabilmek amacıyla belirlenen “BLLTX” kelimesi ve “.” işareti kullanılarak metinler parse edilmiştir. Projenin asıl amaçlarından biri olan bağlantılı özelliklerin bulunması için aynı metinde geçen özellikler kaybedilmemelidir. Bu doğrultuda parse işlemi yapılırken cümlelerin hangi ilana ait olduğunu belirtmek için “PostId” değişkeni oluşturulmuştur. Pozisyon bazında çalışıldığı için bu noktadan sonra anlam ifade etmeyeceği düşünülen “PozisyonAdı” değişkeni temizlenmiştir. Bu sayede veri seti Şekil 3.8’ de gösterilen haline getirilmiştir.

	PostId	Sentence	Language
0	Post0	grup otomotiv şirketimiz bünyesinde istanbul...	Türkçe
1	Post0	el satış danışmanı aramaktayız ;	Türkçe
2	Post0	üniversitelerin bölümlerinden mezun,	Türkçe
3	Post0	otomotiv sektöründe 2 yıl iş deneyimine sahip,	Türkçe
4	Post0	2	Türkçe

**Şekil 3.8** Parse İşlemi

Veri setinde “Sentence” değişkeni altında bulunan cümlelerden rakamlar, noktalama işaretleri ve gereksiz boşluklar temizlenerek veri seti Şekil 3.9’ daki haline getirilmiştir. Bu işlem yapılırken maskeleyme işleminde kullanılan anahtar kelimelerin içerisindeki sayıların korunması göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca noktalama işaretleri temizkenirken “,” işareti cümlelerden temizlenmemiştir çünkü bu noktalama işareti cümleler içerisinde bulunan özelliklerin keşfedilmesi işleminde kullanılacaktır.

	PostId	Sentence	Language
0	Post0	grup otomotiv şirketimiz bünyesinde istanbul ...	Türkçe
1	Post0	el satış danışmanı aramaktayız	Türkçe
2	Post0	üniversitelerin bölümlerinden mezun,	Türkçe
3	Post0	otomotiv sektöründe yıl iş deneyimine sahip,	Türkçe
4	Post0	el satış tecrübesi olan,	Türkçe

**Şekil 3.9** Noktalama İşaretlerinin ve Rakamların Temizlenmesi

İkinci haftanın sonunda NLP alanında kullanılan köke inderme işlemi araştırılmıştır. Metinler içerisinde hem Türkçe hem İngilizce metinler bulunduğu için farklı kütüphaneler kullanılmıştır. İlk aşama olarak NLTK ve Zemberek kütüphaneleri araştırılmıştır. Kullanılacak fonksiyonlar tespit edilmiş ve öncelikle Zemberek kütüphanesinin kurulumu gerçekleştirilmiştir. Zemberek kütüphanesi Java programlama dilinde yazıldığı için bu kütüphanenin fonksiyonlarını Python programlama dili üzerinde kullanabilmek amacıyla java virtual machine oluşturulup ve ikinci hafta tamamlanmıştır.

### 3.3. Üçüncü Hafta

Yazılım stajının üçüncü haftası olan bu haftada “Satış Danışmanı” için sürdürülen çalışma dosyasına devam edebilmek için soft skill tespiti yapılması gerekmektedir. Metin ön işleme aşamasında bu özellikler kaybedileceği için maskeleyme işlemi yapılması gerektiğine karar verildi. Öncelikle pozisyon ayrımı olmadan tüm veri seti üzerinde daha önce sadece “Satış



Adı Soyadı : Nilay YÜCEL		Firma Ünvanı : DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	
Staj Türü : Yazılım	Başlangıç Tarihi : 22.08.2022	Bitiş Tarihi : 03.10.2022	Sayfa : 17

Danışmanı” pozisyonu için yapılmış tüm aşamalar tekrarlandı. Sonrasında bir önceki hafta araştırılan köke indirgeme işlemi tüm cümleler üzerinde uygulandı. Bu işlem sonucunda en çok tekrar eden 250 kelime/cümle incelendi. Göz ile kontrol edilerek Şekil 3.10’ da bir kısmı gösterilen, çok fazla tekrar eden anlamsız yapıların bir listesi oluşturuldu.

Bu anlamsız yapılar tüm veri seti üzerinden temizlenmiştir. Sonrasında en çok tekrar eden yapılar tekrar belirlenmiştir. Şekil 3.11’ de gösterilen bu yapılara öncesinde köke indirgeme işlemi uygulandığı için anlamsız cümleler olarak bulunmaktadır. Son aşamada bu anlamsızlığın projeyi olumsuz yönde etkilememesi için Şekil 3.12’ de gösterilen sözlük yapısı ile cümleler anlamlı hale getirilmiş ve aynı anlamı ifade eden cümleler tek bir format altında toplanmıştır. Bu soft skill sözlüğü hazırlandıktan sonra “Satış Danışmanı” pozisyonu üzerinden yapılan ana çalışmaya geri dönmüştür.

```
iş tani
go
"
$
genel nitelikler
genel nitelik
deneyimli
iş tan
ara nitelik
a
bölüm mezun
b
genel nitelikler iş tani
tic
yıl deneyim
kelime ifade et ses kal güç var ruh
muhteşem akustik yap değer zaman sahip çık
işte ruh kendi hayran bırak
yıl tecrübe
yaş aş
istanbul avrupa yaka ikamet et
ara nitelikler
görev tanım
mi
s
işin tani
alan yıl deneyim
benzer pozisyon yıl deneyim
istanbul anadol yaka ikamet et
```

**Şekil 3.10** İlanlar İçerisinde En Çok Tekrar Eden Anlamsız Yapılar

Staj Yetkilisi : Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ	İmza :
---	--------

		Sentence
1	lise mezun	1770
2	esnek çalış saat uyum sağla	426
3	zaman haydi cesaret iş duy heyecan coşku büyük ritm p...	302
4	tercihen ingilizce bil	253
5	dış görün kişisel bakım özen göster	217
6	takım çalış yatkın	209
7	müşteri beklenti iyi algıla sürekli müşteri memnuniyet sa...	207
8	zarafet nezaket davran önem de	188
9	pozitif enerji perakende hız dinamik çalış tempo iste	188
10	diksiyon düzgün	187
11	tercihen yıl deneyim yetiş	181
12	ikna kabiliyet yüksek	172

**Şekil 3.11** Tüm İlanlarda En Çok Tekrar Eden Anlamlı İfadeler

	A	B
13	vardiya çalış	vardiyalı çalışabilecek
14	lisans mezun	lisans mezunu
15	üniversite lisans	lisans mezunu
16	analitik düşün	analitik düşünebilen
17	iletişim beceri	iletişim becerisi
18	yoğun iş tempo	yoğun iş temposuna ayak uydurabilen
19	yoğun çalış tempo	yoğun iş temposuna ayak uydurabilen
20	iletişim beceri	iletişim becerisi
21	insan ilişki başarı	iletişim becerisi
22	sorumluluk sahip	sorumluluk sahibi
23	ikna kabiliyet	ikna kabiliyeti yüksek
24	mühendis bölüm mezun	üniversite mezunu
25	vardiya sistem çalış	vardiyalı çalışabilecek
26	dış görün	dış görünümüne özen gösteren
27	iletişimi kuvvet	iletişim becerisi
28	b sınıf	b sınıf ehliyet
29	planla organizasyon	planlama
30	insan ilişki kuvvet	iletişim becerisi

**Şekil 3.12** Soft Skill Sözlüğü

“Satış Danışmanı” pozisyonu için yapılan ana çalışmadaki veri seti için de köke indirgeme işlemi yapılmıştır ve metinler Şekil 3.13’ te gösterilen haline getirilmiştir. Yukarıda bahsedilen fazla tekrar eden anlamsız yapılar veri seti içerisinde temizlenmiştir. Cümleler ‘,’ işareti ile tekrar parse edilerek özelliklerine ayrılmıştır. Bu işlem yapılırken aynı cümlede geçen özelliklerin birbirleriyle olan bağlantısı önemli olduğu için “SentenceId” değişkeni ile bu durum Şekil 3.14’te gösterildiği gibi kayıt altına alınmıştır.

```

0      grup otomotiv şirket bünye istanbul kartal y...
1          el satış danışmanı ara
2          üniversite bölüm mezun ,
3      otomotiv sektör yıl iş deneyim sahip ,
4          el sat tecrübe ol ,
5          ms office program kullan ,
6      b sınıf sürücü belge sahip aktif araç kullan ,
7          piyasa analiz yap ,
8      ekip çalış ekip başarı önemse ,
9      iletişim beceri güç , müşteri odak , sistema...
10         asker hizmet tamamla ,
11         istanbul ikamet iş tanı
12         aylık bireysel sat hedef gerçek ,
13     ikinci el araç alım gerçek stok yapı şekil ,
--

```

**Şekil 3.13** Stemming Sonrası Metinlerin Durumu

	PostId	SentenceId	Skill
0	Post0	Sentence0	grup otomotiv şirket bünye istanbul kartal ...
1	Post0	Sentence1	el satış danışmanı ara
2	Post0	Sentence2	üniversite

**Şekil 3.14** Cümle Bazında Parse İşlemi

Soft Skill’ler tespit edilmiş ve daha önce oluşturulan Soft Skill sözlüğü aracılığıyla Şekil 3.15’te gösterildiği gibi “SFT” anahtar kelimesi ile maskeleymiştir. Bu şekilde ileri ki aşamalarda yapılacak olan işlemlerde bu özelliklerin kaybolması engellenmiştir.

8	Post0	Sentence8	SFT8SFT
9	Post0	Sentence9	SFT85SFT
10	Post0	Sentence9	SFT53SFT
11	Post0	Sentence9	sistematik
12	Post0	Sentence9	rekabet ortam uyum sağla
13	Post0	Sentence10	SFT1SFT
14	Post0	Sentence11	SFT92SFT
15	Post0	Sentence12	aylık bireysel sat hedef gerçek
16	Post0	Sentence13	ikinci el araç alım gerçek stok yapı şekil

**Şekil 3.15** Soft Skill Maskeleye İşlemi

Spesifik özellik tespiti için bu sefer cümleler “ ” ile parse edilmiştir. Veri setinin ana yapısı korunurken artık özelliklerin keşfedilmesi noktasında son adıma yaklaşılmıştır. Oluşan yeni veri seti içerisinde nispeten daha az öneme sahip olduğu düşünüşülen fiil bazlı kelimeler veri setinden temizlenmiştir. Sonrasında tüm maskeleye işlemleri kaldırılmıştır. En çok tekrar eden özellikler seçilmiş ve pozisyon bazında en çok aranan nitelikler keşfedilmiştir. Üçüncü hafta bu şekilde tamamlanmıştır.

### 3.4. Dördüncü Hafta

Yazılım stajının dördüncü haftası olan bu hafta “İş İlanlarından Özellik Tavsiye Sistemi” projesinin son haftası ve “CSF Görüntülerinden Oligoclonal Band Tespiti” projesinin başlangıç haftasıdır.

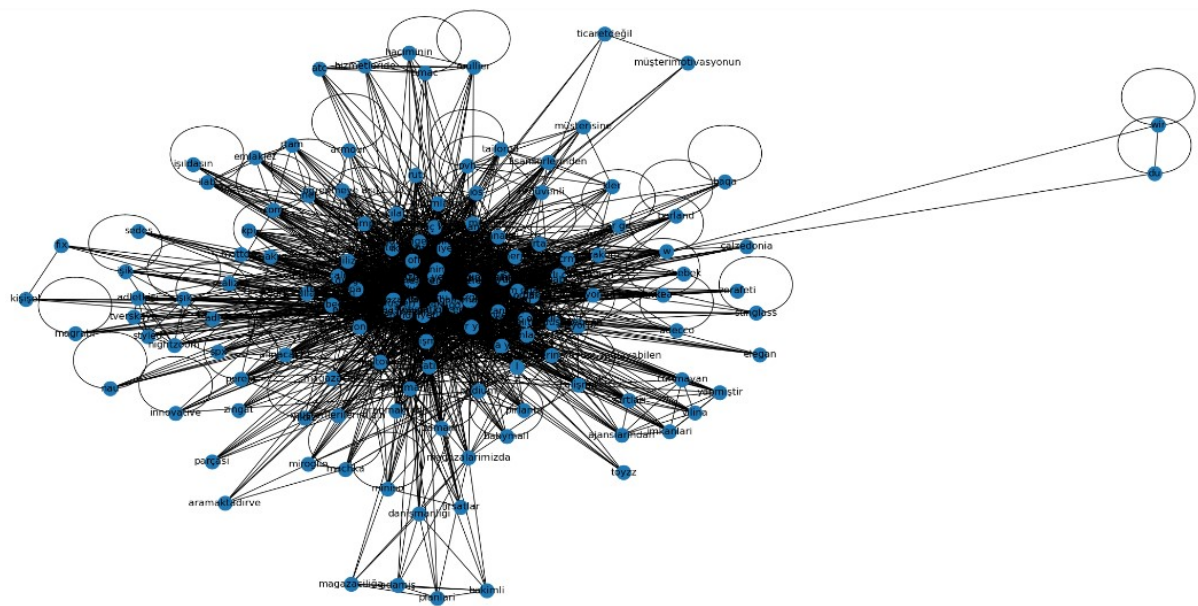
“İş İlanlarından Özellik Tavsiye Sistemi” projesinin son aşaması olan graph oluşturma ve bağlantılı olan özelliklerin keşfedilmesi aşamasına geçilmiştir. Bu doğrultuda öncelikle bir önceki hafta keşfedilen en çok aranan özellikler Şekil 3.16’ da gösterildiği üzere graph’a aktarılmıştır.



		Edge	Weight	Weight2
1768		ingilizce,prezantabl	0.107961	0.015686
1769		takım çalışmasına yatkın,öğrenmeye açık	0.100000	0.000000
1770		diksiyonu düzgün,öğrenmeye açık	0.100000	0.000000
1771		öğrenmeye açık,askerlik engelinin bulunmaması	0.100153	0.000000
1772		öğrenmeye açık,ms office	0.100153	0.000000

**Şekil 3.18** PostId ve SentenceId Değişkenlerine Göre Ağırlıklar

Son aşama olarak bu ağırlıklar toplanmış ve her bir edge için tek ağırlık olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu ağırlıklara göre daha önce oluşturulan node'lar birbirlerine bağlanmıştır ve Şekil 3.19' da gösterilen graph elde edilmiştir.



**Şekil 3.19 Skill Graph**

Adı Soyadı : Nilay YÜCEL		Firma Ünvanı : DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	
Staj Türü : Yazılım	Başlangıç Tarihi : 22.08.2022	Bitiş Tarihi : 03.10.2022	Sayfa : 23

Oluşturulan graph sonucunda en çok aranan özelliklerin keşfi ve birbirleriyle ile bağlantılı özelliklerin keşfedilebilmesi için “Centrality Algorithms” kullanılmıştır. Öncelikle bu algoritmalar araştırılmıştır. Araştırma sonucunda “Degree Centrality”, “Closeness Centrality”, “Eigenvector Centrality” ve “PageRank” algoritmaları en çok aranan özellikleri keşfedilmek için kullanılmıştır. Sonrasında “PageRank” algoritması ile devam edilmiştir. “PageRank” algoritmasının sonuçları Şekil 3.20’ de gösterilmektedir. Birbirleri ile bağlantılı özelliklerin keşfi için ise “Personalised PageRank” algoritması kullanılmıştır. Bu sayede proje “Satış Danışmanı” pozisyonu için tamamlanmıştır.

Son aşama olarak “Yazılım Uzmanı”, “Endüstri Mühendisi”, “Makine Mühendisi” pozisyonları için hazırlanan bu yazılım kullanılmıştır ve bu pozisyonlar için de özellik keşfi yapılmıştır. Bu sayede “İş İlanlarından Özellik Tavsiye Sistemi” projesi başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.

Bu hafta aynı zamanda paralel olarak hali hazırda devam eden “CSF Görüntülerinden Oligoclonal Band Tespiti” projesinin çalışmalarına başlanmıştır. Multidisipliner olarak yürütülecek olan proje için gerekli verilerin toplanması bu haftada gerçekleşmiştir.

```

1 müşteri memnuniyetini sağlayabilen:0.18056229333274867
2 lise mezunu:0.1768641271185867
3 iletişim becerisi:0.1757240151237749
4 askerlik engelinin bulunmaması:0.17544976992172526
5 mağazacılık:0.17362225581652557
6 dış görünümüne özen gösteren:0.17210077674403285
7 diksiyonu düzgün:0.17038289726954134
8 müşteri odaklı:0.16800358297384843
9 üniversite mezunu:0.1627841433933795
10 ekip çalışmasına yatkın:0.16093462534139266
11 takım çalışmasına yatkın:0.16063592279114727
12 esnek çalışma saatlerine uyum sağlayabilen:0.1578272425616062
13 go:0.1569978961856346
14 güler yüzlü:0.15631588866511006
15 ms office:0.1553912423294254
16 satış:0.15403000435289196
17 danışmanı:0.14408891865694098
18 ikna kabiliyeti yüksek:0.14044114169190838
19 sorumluluk sahibi:0.13903581151418742
20 aktif araç kullanan:0.13672692866220718
21 prezantabl:0.13552113051704315
22 lisans mezunu:0.13312347358676385
23 seyahat engeli olmayan:0.1322752015029071
24 sonuç odaklı:0.13057691588703474
25 problem çözme yeteneğine sahip:0.13040073353655168
26 yoğun iş temposuna ayak uydurabilen:0.12547805259137967
27 çözüm odaklı:0.1251229495257228
28 analitik düşünebilen:0.12448298801947401
29 danışmanları:0.12044698305887648
30 proaktif:0.11949278223013264

```

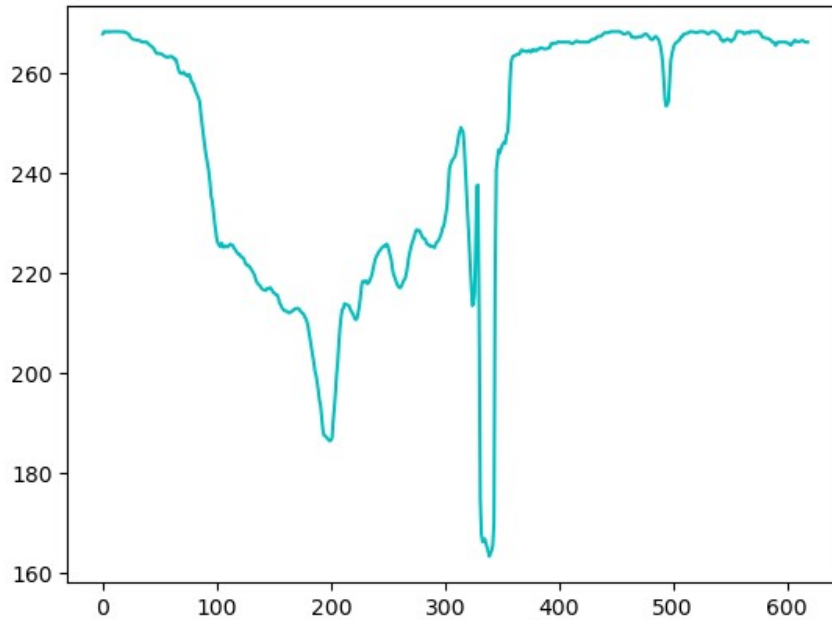
**Şekil 3.20** Satış Danışmanı Pozisyonunda En çok Aranan Özellikler

Staj Yetkilisi : Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ	İmza :
---	--------

### 3.5. Beşinci Hafta

Yazılım stajının beşinci haftası olan bu haftada “CSF Görüntülerinden Oligoclonal Band Tespiti” projesinin detaylarının incelendiği ilk haftadır. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı’nda çalışan tıp hekiminin bilgileri doğrultusunda proje tanıtılmıştır. MS hastalığının CSF görüntülerinden nasıl teşhis edildiğine dair bilgi aktarımı gerçekleşmiştir. Sonrasında ise bu bilgiler doğrultusunda kodlama aşamasına geçilmiştir.

Öncelikle veri seti detaylı bir şekilde incelenip bir yol haritası oluşturuldu. Daha önce görüntü işleme deneyimine sahip olunmadığı için görüntü okuma, kesme, renk kodlarına ulaşma gibi temel konularda araştırmalar yapıldı. Bu yol haritasının ilk aşaması olarak Şekil 2.2 ve Şekil 2.3’te örneği gösterilen CSF görüntüleri okundu ve band tespitinin yapılabilmesi için görselin ortasından 20 piksellik bir kısım kesildi. Bu kısım üzerinden kodlama işlemine devam edildi. Kesilen bu kısmın öncelikle renk kodlarına ulaşıldı ve her bir satır için bu renk kodlarının ortalaması kayıt altına alındı. Bu sayede Şekil 3.21’de görselleştirilmiş grafiği gösterilen bir renk kodu listesi elde edildi.



Şekil 3.21 CSF Görüntüsünün Renk Kodları



Bu aşamadan sonra bandların nasıl tespit edileceğine dair “Deep Unsupervised Representation Learning For Animal Activity Recognition” [2], “Animal Activity From Sensor Data Using Ensemble Learning” [3], “Explainable Human Activity Classification From Sensor Data” [4] makaleleri incelenmeye başlanılmıştır ve beşinci hafta tamamlanmıştır.

### 3.6. Altıncı Hafta

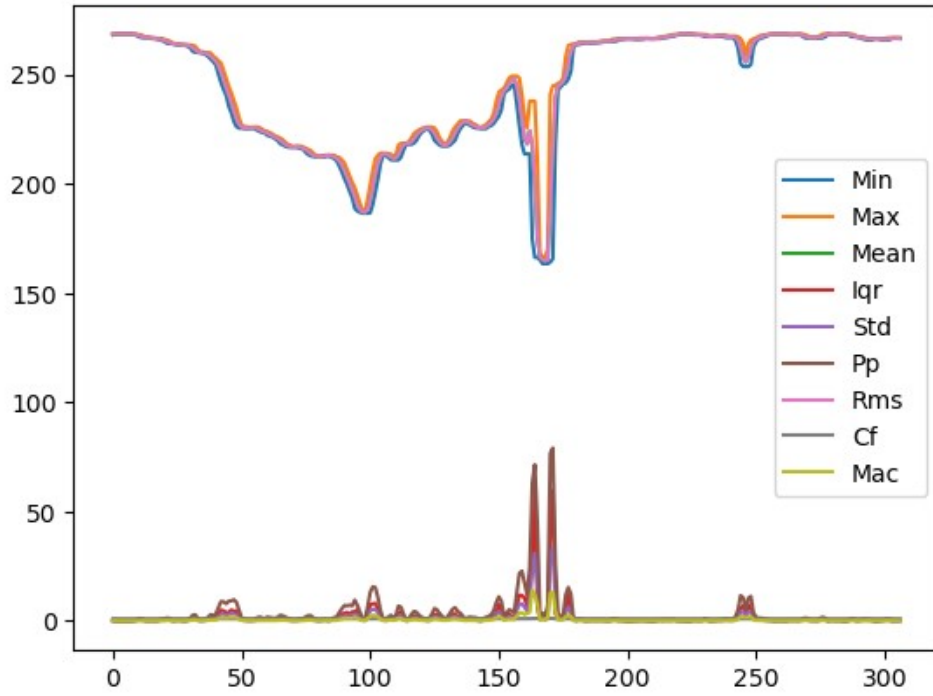
Yazılım stajını son haftası olan bu haftanın başında da makaleler incelenmeye devam edilmiştir. “Feature Extraction” işleminde kullanılabilecek metotlar belirlenmiştir. Bu metotların kullanılabilmesi için “Sliding Window Technique” araştırılmıştır. Bu Teknik ile “Feature Extraction” için belirlenmiş metotlar bir araya getirilerek Şekil 3.22’ de gösterilen data frame elde edilmiştir.

	WindowId	Min	Max	Mean	Iqr	Std	Var	Pp	Rms	Cf	Mac	Energy
0	1.0	267.947368	268.421053	268.315789	0.092105	0.169187	0.028624	0.473684	268.315843	1.000392	0.114035	71993.391505
1	2.0	268.315789	268.421053	268.385965	0.052632	0.039229	0.001539	0.105263	268.385968	1.000131	0.052632	72031.027701
2	3.0	268.315789	268.421053	268.394737	0.039474	0.040198	0.001616	0.105263	268.394740	1.000098	0.052632	72035.736380
3	4.0	268.368421	268.421053	268.412281	0.000000	0.019615	0.000385	0.052632	268.412281	1.000033	0.017544	72045.152816
4	5.0	268.421053	268.421053	268.421053	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	268.421053	1.000000	0.000000	72049.861496
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
302	303.0	265.842105	266.684211	266.368421	0.210526	0.266644	0.071099	0.842105	266.368555	1.001185	0.184211	70952.206833
303	304.0	266.421053	266.684211	266.491228	0.092105	0.094477	0.008926	0.263158	266.491245	1.000724	0.070175	71017.583564
304	305.0	266.421053	266.631579	266.491228	0.131579	0.084137	0.007079	0.210526	266.491241	1.000527	0.043860	71017.581717
305	306.0	266.421053	266.631579	266.517544	0.197368	0.098073	0.009618	0.210526	266.517562	1.000428	0.070175	71031.610803
306	307.0	266.315789	266.631579	266.482456	0.276316	0.137302	0.018852	0.315789	266.482492	1.000559	0.061404	71012.918283

307 rows × 12 columns

Şekil 3.22 Feature Extraction

Son aşama olarak elde edilen bu sonuçlar ayrı ayrı ve beraber olacak şekilde farklı biçimlerde görselleştirilmiş. Tüm sonuçların tek bir grafikte görselleştirildiği grafik Şekil 3.22’ de gösterilmektedir. Bu sayede CSF görüntülerinin bandların tespit edilebilmesi için uygun yazılım geliştirilmiştir. Projenin sonraki aşaması olan makine öğrenmesi kısmı için etiketlerin oluşturulabilmesi amacıyla bu sonuçlar birlikte çalışılan tıp hekimine devredilmiştir. Proje başarılı bir şekilde tamamlanarak staj sonuna gelinmiştir.



Şekil 3.23 Feature Extraction Grafiği

## BÖLÜM 4

# KULLANILAN TEKNOLOJİLER VE YAPILAR

### 4.1. Anaconda

Anaconda, Anaconda Team tarafından 1999 yılında ilk sürümü yayınlanan bir Python dağıtımıdır. Python ve C programlama dilleri ile geliştirilmiştir. RStudio, JupyterLab, Spyder gibi uygulamaları bünyesinde barındırır. Günümüzde veri bilimi, makine öğrenmesi alanında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. En önemli özelliklerinden biri olan paket yönetimi ile geliştiricilere büyük kolaylık sağlamaktadır.

#### 4.1.1. Stajda Kullanım Alanı

Stajın ilk haftasında Anaconda kurulumu yapılmıştır. Staj süreci boyunca geliştirilen her iki proje de büyük çoğunlukla Anaconda dağıtımında geliştirilmiştir. İçerisinde otomatik olarak gelen JupyterLab uygulaması tüm staj süreci boyunca kullanılmıştır.

### 4.2. JupyterLab

JupyterLab web tabanlı bir yazılım geliştirme ortamıdır. Diğer programlardan ayrılan başlıca özelliği hem kod çalıştırılabilen hem de not tutulabilen bir ortam sağlamasıdır. Veri bilimi, makine öğrenimi alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Basit ve kullanışlı arayüzü sayesinde veri bilimi, makine öğrenmesi alanına yeni başlayanların sıklıkla tercih ettiği bir programdır. “.ipynb” dosya uzantılı dosyalar ile çalışır.

Adı Soyadı : Nilay YÜCEL		Firma Ünvanı : DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	
Staj Türü : Yazılım	Başlangıç Tarihi : 22.08.2022	Bitiş Tarihi : 03.10.2022	Sayfa : 28

#### 4.2.1. Stajda Kullanım Alanı

Staj süreci boyunca her iki proje de JupyterLab ortamında geliştirilmiştir. Anacoda içinde hazır halde kurulu geldiği için ekstra kurulumunun yapılmasına gerek kalmamıştır.

#### 4.3. Google Colab

Google Research'ün bir ürünü olan Google Colab makine öğrenmesi, veri bilimi gibi alanlarda yaygın olarak kullanılan bir bulut hizmetidir. Ücretsiz yüksek GPU kullanım imkanı sağladığı için özellikle derin öğrenme alanındaki projelerde oldukça fazla tercih edilmektedir. Bulut hizmeti sayesinde sağlanan GPU hizmetinin getirdiği hız faktörü en önemli özelliklerinden biridir.

##### 4.3.1. Stajda Kullanım Alanı

Staj sürecinde donanımsal yetersizlikten kaynaklı hız problemi yaşanan noktalarda Google Colab tercih edilmiştir. Proje sürekli olarak bu ortamda geliştirilmemiştir.

#### 4.4. Python

Python yüksek seviyeli bir programla dilidir. Geliştirilmeye Guido van Rossum tarafından 1990 yılında başlanmıştır. 1991 yılında ilk sürümü yayınlanan Python günümüzde farklı alanlarda oldukça fazla tercih edilmektedir. Çoğu programlama dilinin aksine çok farklı alanlarda kullanım imkanına sahip olması ve basit söz dizimi sayesinde günümüzde yaygın olarak kullanılan programlama dilleri arasında yerine almıştır.

##### 4.4.1. Stajda Kullanım Alanı

Staj boyunca her iki proje de Python programlama dili ile geliştirilmiştir. Özellikle Sözlük, liste yapıları proje geliştirme aşamasında aktif olarak kullanılmıştır. Sözlük yapısı kullanım örneği Şekil 4.1' de gösterilmiştir.

Staj Yetkilisi : Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ	İmza :
---	--------

```
special_terms_dictionary = {}
reversed_special_terms_dictionary = {}
with open(os.path.abspath('.')+"\\Data\\special_terms.txt",encoding="utf8") as file:
    line_counter=1
    for line in file:
        line=line.lower()
        special_terms_dictionary[line.strip("\n")] = "SPCL"+str(line_counter)+"SPCL"
        reversed_special_terms_dictionary["SPCL"+str(line_counter)+"SPCL"] = line.strip()
        line_counter +=1

special_terms_dictionary

{'swift': 'SPCL1SPCL',
 'kotlin': 'SPCL2SPCL',
 'android': 'SPCL3SPCL',
 'backend': 'SPCL4SPCL',
 'back end': 'SPCL5SPCL',
 'gömülü sistem': 'SPCL6SPCL',
 'iot': 'SPCL7SPCL',
 'embedded systems': 'SPCL8SPCL',
 'makine öğrenmesi': 'SPCL9SPCL',
 'machine learning': 'SPCL10SPCL',
 'önyüz': 'SPCL11SPCL',
 'ön yüz': 'SPCL12SPCL',
 'frontend': 'SPCL13SPCL',
 'front end': 'SPCL14SPCL',
 'fullstack': 'SPCL15SPCL',
 'full stack': 'SPCL16SPCL',
```

**Şekil 4.1** Sözlük Yapısı Kullanımı

## 4.5. Regex

Regex yani Regular Expressions, metin içerisinde arama işlemi gerçekleştirilirken aranan niteliği dinamik bir şekilde metin içerisinde bulunmasını sağlayan bir karakter dizisidir. Regex sayesinde arama ve yer değiştirme işlemleri kolaylıkla kod tekrarına düşmeden yapılabilmektedir. Meta karakterlerin kullanımı Regex'in temelini oluşturmaktadır.

### 4.5.1. Stajda Kullanım Alanı

Metinler içerisinde bazı spesifik kelime ya da yapıların keşfedilmesi projenin ilerleyebilmesi için gerekli olan aşamalardan biridir. Staj sürecinde bu kelime ve yapıların dinamik bir şekilde keşfedilmesi için Regex sıklıkla kullanılmıştır. Bu sayede kod tekrarı engellenmiştir. Şekil 4.2' de noktalama işaretlerinin metin içerisinde temizlenmesi işlemini yapan fonksiyon gösterilmektedir. Bu fonksiyon sayesinde hem tüm noktalama işaretleri hem de tırnak işaretinden sonra gelen ekler temizlenebilmiştir.



```
sentences = pd.DataFrame(columns=['PostId', 'Sentence', 'Language'])

for i in range(len(clean_data_v2)):
    for j in range(len(clean_data_v2["metin"][i])):
        sentences.loc[len(sentences.index)] = ["Post"+str(i), clean_data_v2["metin"][i][j], clean_data_v2["Dil"][i]]

sentences.head()
```

	PostId	Sentence	Language
0	Post0	grup otomotiv şirketimiz bünyesinde istanbul...	Türkçe
1	Post0	el satış danışmanı aramaktayız ;	Türkçe
2	Post0	üniversitelerin bölümlerinden mezun,	Türkçe
3	Post0	otomotiv sektöründe 2 yıl iş deneyimine sahip,	Türkçe
4	Post0	2	Türkçe

Şekil 4.3 Data Frame Oluşturma ve “loc” Kullanımı

```
for key, val in special_terms_dictionary.items():
    data_without_special_terms["metin"] = data_without_special_terms["metin"].apply(lambda text: text.replace(key, " "+val+" "))
```

Şekil 4.4 Maskeleye İşleminde Apply Fonksiyonu Kullanımı

#### 4.6.2. NumPy Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı

Travis Oliphant tarafından geliştirilmeye başlanılan NumPy kütüphanesi veri bilimi alanında sıklıkla kullanılmaktadır. İçerdiği çok boyutlu diziler, matrisler ve geniş kapsamlı matematik işlemleri sayesinde bir çok alanda da Numpy kütüphanesi kullanılabilir.

Staj kapsamında Numpy arrayleri kullanılmıştır. Aynı zamanda matematiksel hesaplamalar için de proje içerisinde kullanılmıştır. Şekil 4.5’ te Numpy kütüphanesindeki matematiksel fonksiyonların kullanımı ile RMS değerinin hesaplanması fonksiyonu gösterilmektedir.

## Root Mean Squared Function

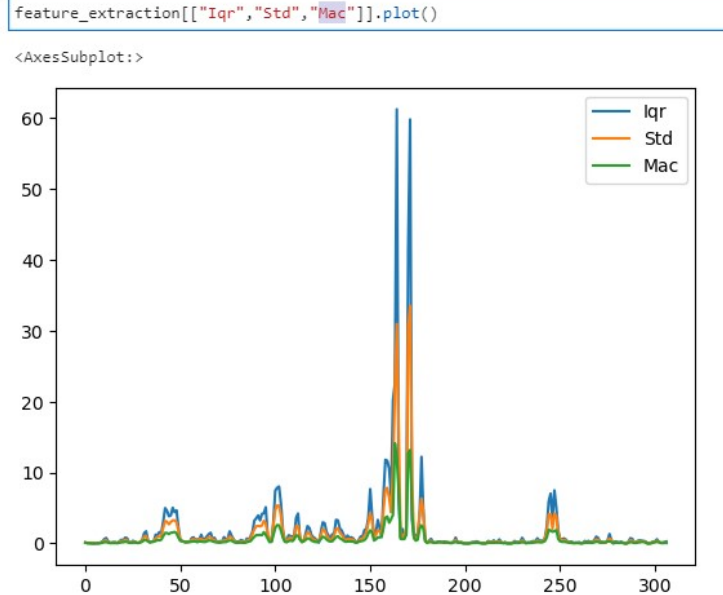
```
] : def find_rms(window):  
    return np.sqrt(np.mean(np.square(window)))
```

Şekil 4.5 NumPy Matematiksel Fonksiyonlarının Kullanımı

### 4.6.3. Matplotlib Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı

John D. Hunter tarafından geliştirilen Matplotlib kütüphanesi Python'da görselleştirme yapmak için kullanılan yaygın bir kütüphanedir. Matplotlib kütüphanesinin sağladığı basit görselleştirme araçları ile karmaşık veri setlerinden anlamlı patternler yakalanabilir. Bir çok farklı grafiğin çizilebilmesine olanak sağlar.

Staj kapsamında elde edilen sonuçların karşılaştırılabilmesi amacıyla görselleştirme işlemleri yapılmıştır. Şekil 4.6' da gösterilen grafik iqr, std, mac değerlerinin karşılaştırmasına olanak sağlamıştır.



Şekil 4.6 Matplotlib Kütüphanesi İle Grafik Çizimi



#### 4.6.4. NetworkX Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı

NetworkX kütüphanesi yazılım projelerinde node'lar ve edge'ler aracılığıyla verileri birbirine bağlayarak kayıt altında tutan bir veri yapısı olan graph'ları oluşturmak için yaygın olarak kullanılan bir kütüphanedir. Herhangi bir başka kurulumla gerek kalmadan farklı graph türleri oluşturulabilir, graph algoritmaları çalıştırılabilir.

Staj kapsamında grap tabanlı olan “İş İlanlarından Özellik Tavsiye Sistemi” projesinde aktif olarak kullanılmıştır. Şekil 4.7’ de graphın nodelarını oluşturma ve bu nodeları edgeler ile bağlama kodları gösterilmektedir. Aynı zamanda Şekil 4.8’ de ise graph üzerinden en çok aranan niteliklerin keşfedilebilmesi için kullanılan, bir node’un bir graph içerisinde ne kadar merkezi olduğunu gösteren, centrality algoritmalarının proje içerisinde kullanımı gösterilmektedir.

```
: Skills_Graph = nx.Graph()

Skills_Graph.add_nodes_from(df_skills["Skill"])

for index, row in edges_with_post_id.iterrows():
    Skills_Graph.add_edge(row['U'], row['V'], weight=row['Weight'])
```

**Şekil 4.7** Graph Oluşturma

```
degree centrality=nx.degree_centrality(Skills_Graph)
print(degree centrality)
```

```
closeness centrality=nx.closeness_centrality(Skills_Graph)
print(closeness centrality)
```

```
eigenvector centrality = nx.eigenvector_centrality(Skills_Graph)
print(eigenvector centrality)
```

```
pagerank centrality = nx.eigenvector_centrality(Skills_Graph)
print(pagerank centrality)
```

```
def personalised_pagerank(skill):
    i=0
    ppr = nx.pagerank(Skills_Graph, personalization={skill: 1})
    ppr = sorted(ppr.items(), key=operator.itemgetter(1), reverse=True)

    for item, score in ppr:
        i=i+1
        if(i<32):
            print(item, score)
        else:
            break
    return ppr
```

Şekil 4.8 Centrality Algoritmalarının Kullanımı

#### 4.6.5. Scikit-Learn Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı

İlk olarak David Cournapeau tarafından 2007 yılında geliştirilen Scikit-Learn kütüphanesi makine öğrenmesi için kullanılan en yaygın kütüphanedir. Classification, regression, clustering gibi bir çok makine öğrenmesi algoritmalarını ve preprocessing işlemleri için gerekli fonksiyonları içermektedir.

Staj Kapsamında sadece graph oluşturulurken edgelerin sahip olduğu weightlerin normalizasyonu için kullanılmış. Kullanımı Şekil 4.9’ da gösterilmektedir.

```
edges_with_post_id['Weight'] = MinMaxScaler(feature_range=(0.1, 1))
    .fit_transform(np.array(edges_with_post_id['Weight']).reshape(-1,1))
```

Şekil 4.9 Normalization İşlemi Kullanımı

#### 4.6.6. Pillow ve OpenCV Kütüphanelerinin Stajda Kullanım Alanı

Pillow ve OpenCV kütüphaneleri görüntü işleme alanında kullanılan kütüphanelerdir. OpenCV daha yaygın olarak makine öğrenmesi ve derin öğrenme için kullanılmaktadır. Bu kütüphaneler görüntülerden anlamlı bilgiler çıkarabilme konusunda yazılımcılara olanak sağlar.

Staj kapsamında “CSF Görüntülerinden Oligoclonal Band Tespiti” projesinde aktif olarak kullanılmıştır. Bu kütüphaneler sayesinde görseller okunmuş, kesilmiş ve piksellerin renk kodları çekilmiştir. CSF görüntülerinde bandların tespit edilebilmesi ve gerekli olan özelliklerin hesaplanabilmesi için kullanılmıştır. Şekil 4.10’ da proje içerisinde bu kütüphanelerin kullanımı gösterilmektedir.

```
import cv2
from PIL import Image

img = cv2.imread("21.12.2021_3_bos.png")

def pixel_profile(img,diameter):
    diameter = diameter/2;
    x1=int((width/2) - diameter)
    x2= int((width/2) + diameter)
    cropped_image = img[2:height-2, x1:x2]
    cv2.imwrite("Cropped_Image.jpg", cropped_image)

color_code_list = []
def get_line_color_code_mean():
    for i in range(height):
        line_code_mean=0
        for j in range(width):
            coordinate = x, y = j, i
            line_code_mean+=img.getpixel(coordinate)[1]
        line_code_mean/=j
        color_code_list.append(line_code_mean)
    #print(line_code_mean)
```

Şekil 4.10 Pillow ve OpenCV Kütüphanelerinin Kullanımı

#### 4.6.7. Zemberek Kütüphanesinin Stajda Kullanım Alanı

Ahmet A. Akın tarafından java programlama dili kullanılarak geliştirilen Zemberek kütüphanesi Türkçe metinler için doğal dil işleme alanında kullanılan en yaygın kütüphanedir. Metin madenciliği için kullanılan köke indirgeme, normalizasyon, metin sınıflandırma, kelime hatalarının düzeltilmesi gibi bir çok aşamanın Türkçe metinler için yapılmasına olanak sağlar.

Staj kapsamında köke indirgeme işlemi ve özellik keşfi yapılabilmesi için özel isimlerin tespit edilmesi işlemi için kullanılmıştır. Özellikle teknik özellikler özel isim kategorisine girdiği için bu kelimelerin tespit edilmesi proje için önemlidir Şekil 4.11’ de kütüphanenin kurulumu ve Şekil 4.12’ de özel isimlerin tespit edilmesi işlemi gösterilmektedir.

```
import jpyype

libjvmpath = "C:\Program Files\Java\jre1.8.0_341\bin\server\jvm.dll"
jar = r"C:\Users\yucel\Desktop\staj\JupiterLab\zemberek\zemberek-full.jar"

if not jpyype.isJVMStarted():
    jpyype.startJVM(jvmpath=libjvmpath, classpath=jar)

TurkishMorphology = jpyype.JClass('zemberek.morphology.TurkishMorphology')
morphology = TurkishMorphology.createWithDefaults()

LanguageIdentifier = jpyype.JClass('zemberek.langid.LanguageIdentifier')
lid = LanguageIdentifier.fromInternalModels();
```

Şekil 4.11 Zemberek Kütüphanesi Kurulumu

```
def clean_verbs(text):
    stem_text=text
    analysis: jpyype.java.util.ArrayList = (
        morphology.analyzeAndDisambiguate(text).bestAnalysis()
    )
    for i in analysis:
        if ("UNK" in str(i.getLemmas()[0])) :
            stem_text+=str(i.getStem())
        else:
            stem_text = " "
    return stem_text
```

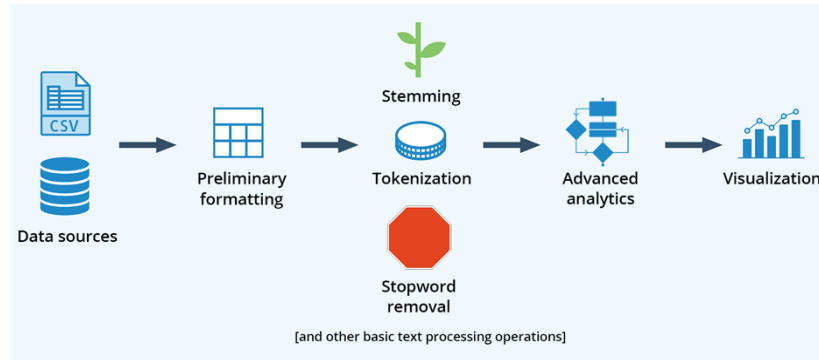
Şekil 4.12 Özel İsimlerin Tespit Edilmesi

#### 4.7. Metin Madenciliği

Günümüzde her geçen gün üretilen ve kayıt altına alınan veri sayısı artan bir ivme ile artmaktadır. Bu verilerin büyük bir çoğunluğu ise text halinde depolanmaktadır. Bu noktada text halinde bulunan bu verilerden anlamlı sonuçlar çıkarılması amacıyla metin madenciliği yöntemlerine başvurulmaktadır.

Metin madenciliği doğal dil işleme, veri madenciliği, veritabanları yönetim sistemleri, istatistik, makine öğrenmesi ve derin öğrenme gibi bir çok farklı alanı bünyesinde barındırmaktadır.

Metin madenciliği Şekil 4.13’ te gösterildiği gibi verilerin toplanması, bu verilerin ön işlenmesi, köke indirgeme, stop wordlerin temizlenmesi, tokenization işlemi gibi aşamalardan sonra anlamlı bilgilerin elde edilmesi mantığına dayanmaktadır.



Şekil 4.13 Metin Madenciliği Aşamaları [5]

##### 4.7.1. Stajda Kullanım Alanı

Staj kapsamında text halinde bulunan iş ilanları metinlerinden özellik keşfedilmesi işleminin büyük bir çoğunluğu metin madenciliği olarak adlandırılabilir. Öncelikle metinler ön işleme tabi tutulmuş ve uygun formata getirilmiştir. Uygun formata getirilen metinlerden Şekil 4.14’ te gösterildiği üzere stop word’ler, Şekil 4.2’ de gösterildiği üzere noktalama işaretleri ve Şekil 4.15’ te gösterildiği üzere rakamlar temizlenmiştir.

```
for stop_word in turkish_stop_words:
    clean_data_v1.loc[(clean_data_v1['Dil'] == "Türkçe", "metin")] = clean_data_v1["metin"]
    .apply(lambda text: text.replace(" "+stop_word+" ", " "))

for stop_word in english_stop_words:
    clean_data_v1.loc[(clean_data_v1['Dil'] == "İngilizce", "metin")] = clean_data_v1["metin"]
    .apply(lambda text: text.replace(" "+stop_word+" ", " "))
```

**Şekil 4.14** Metinler İçerisinden Stop Word’lerin Temizlenmesi İşlemi

```
def clean_numbers_without_mask(text):
    clean = re.compile('[0-9]+\b(?!SPCL\b)+')
    return re.sub(clean, ' ', str(text))
#Maskeler hariç tüm sayıların temizlenmesi
```

**Şekil 4.15** Metinler İçerisinden Rakamların Temizlenmesi İşlemi

Metinler içerisinde sıklıkla geçen kelimelerin ve cümlelerin tespiti için Şekil 4.16’ da fonksiyonu gösterilen köke indirgeme işlemi yapılmıştır. Köke indirgeme işlemi sayesinde kelimeler aldığı eklerden bağımsız olarak değerlendirilebilmiştir.

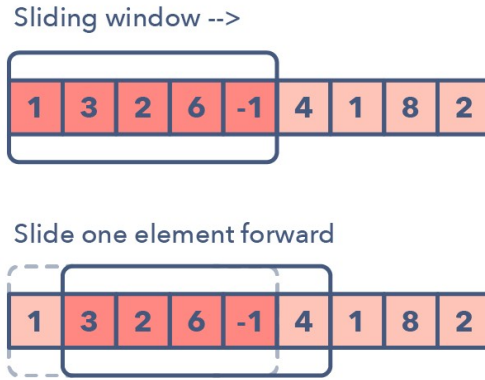
```
def stemming_turkish(text):
    deneme=""
    stem_text=""
    analysis: jpype.java.util.ArrayList = (
        morphology.analyzeAndDisambiguate(text).bestAnalysis()
    )
    for i in analysis:
        #print(i)
        if "UNK" in str(i.getLemmas()[0]):
            stem_text=stem_text+" "+str(i.getStem())
        elif "Verb" in str(i) or "Punc" in str(i):
            stem_text=stem_text+" "+str(i.getLemmas()[0])
        else:
            stem_text=stem_text+" "+str(i.getLemmas()[0])
    return stem_text
```

**Şekil 4.16** Stemming Fonksiyonu

#### 4.8. Sliding Window Tekniği

Sliding Window Tekniği, array ya da list yapılarında kullanılan bir problem çözme yöntemidir. Time complexity'i düşürmek için de tercih edilmektedir. Sinyal işleme alanında feature extraction işlemini yapmak için kullanılabilir.

Ana mantığında bir list ya da array içerisinde verilen kayma sayısına göre kayarak ve verilen eleman sayısına göre elemanı kapsayacak şekilde alt kümeler oluşturmak vardır. Her bir alt küme window olarak adlandırılmaktadır. Şekil 4.17' de bu tekniğin görselleştirilmiş hali bulunmaktadır.



Şekil 4.17 Sliding Window Tekniği [6]

##### 4.8.1. Stajda Kullanım Alanı

Staj kapsamında bu teknik feature extraction işlemi yaparak band tespit edebilmek amacıyla kullanılmıştır. Renk kodlarına göre oluşturulan bir list window'lara ayrılarak her bir window için belirlenen fonksiyonlar hesaplanmıştır. Bu teknik her bir window'un band içerip içermediği bilgisine ulaşmak için kullanılmıştır. Şekil 4.18' de bu tekniğin projede kullanımı gösterilmiştir.

```
def create_windows(color_code_list,window_size,slide_value):  
    window_id=1  
    for start_value in range(0,len(color_code_list)-window_size,slide_value):  
        window=color_code_list[start_value:start_value+window_size]  
        feature_extraction.loc[len(feature_extraction.index)] = [window_id,find_min(window), find_max(window),find_mean(window).  
        window_id+=1
```

**Şekil 4.18** Sliding Window Tekniği Kullanımı

#### 4.9. Feature Extraction

Feature Extraction işlemi bir veri setinden mantıklı ve işe yarar özelliklerin belirlenmesi ve oluşturulması olarak tanımlanabilir. Veri setlerinde bilgiyi daha özet olarak ifade etmek, veri setinde mevcut olan özellikler kullanılarak veri setinde olmayan özellikleri bulmak, veri setinin boyutunu düşürmek amacıyla işe yaramayan özellikleri elemek feature extraction olarak adlandırılabilir. Doğru bir şekilde uyarlanıldığı takdirde veri setlerinden çıkarılan sonuçların anlamlılığı artırılabilir. Aynı zamanda direkt ulaşılmayan sonuçlara ulaşılabilir veya veri setinin boyutu düşürülebilir.

##### 4.9.1. Stajda Kullanım Alanı

Staj kapsamında “CSF Görüntülerinden Oligoclonal Band Tespiti ” projesinde bandların tespit edilebilmesi için oluşturulan windowların özelliklerini oluşturmak için kullanılmıştır. Normalde her bir window bir dizi renk kodu içermektedir. Bu renk kodlarından direkt band tespit edebilmek mümkün değildir. Bu yüzden bu renk kodları kullanılarak Şekil 4.18’ de gösterildiği üzere min, max, mean, interquartile range, standart deviation, peak to peak, root mean squared, crest factor, mean absolute change, energy ve variance değerleri hesaplanarak her bir window’un özellikleri belirlenmiştir. Şekil 4.19’ da bu özelliklerin hesaplama fonksiyonları gösterilmektedir



```
def find_min(window):  
    return min(window)  
  
def find_max(window):  
    return max(window)  
  
def find_mean(window):  
    return (sum(window) / len(window))  
  
def find_iqr(window):  
    q3, q1 = np.percentile(window, [75 ,25])  
    return (q3 - q1)  
  
def find_std(window):  
    return statistics.pstdev(window)  
  
def find_pp(window):  
    return (max(window) - min(window))  
  
def find_rms(window):  
    return np.sqrt(np.mean(np.square(window)))  
  
def find_cf(window):  
    return find_max(window)/find_rms(window)  
  
def find_mac(window):  
    return sum(abs(np.diff(window)))/len(window)  
  
def find_energy(window):  
    return sum(np.square(window))/len(window)  
  
def find_var(window):  
    return np.square(statistics.pstdev(window))
```

Şekil 4.19 Özellik Bulma Fonksiyonları

Adı Soyadı : Nilay YÜCEL		Firma Ünvanı : DEÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	
Staj Türü : Yazılım	Başlangıç Tarihi : 22.08.2022	Bitiş Tarihi : 03.10.2022	Sayfa : 42

## KAYNAKÇA

- [1] Tarihçe. DEÜ – Bilgisayar Mühendisliği Bölümü. [Alıntı Tarihi: 4 Ekim 2022.] <https://ceng.deu.edu.tr/tarihce/>
- [2] Voorend, R. W. A. (2021). Deep Unsupervised Representation Learning For Animal Activity Recognition (Bachelor's thesis, University of Twente).
- [3] Birant, D., & Yalniz, K. (2022). Animal Activity Recognition From Sensor Data Using Ensemble Learning. In Emerging Trends in IoT and Integration with Data Science, Cloud Computing, and Big Data Analytics (pp. 165-180). IGI Global.
- [4] Das, D. B., & Birant, D. (2022). XHAC: Explainable Human Activity Classification From Sensor Data. In Emerging Trends in IoT and Integration with Data Science, Cloud Computing, and Big Data Analytics (pp. 146-164). IGI Global.
- [5] Text Mining. DATALAB. [Alıntı Tarihi: 8 Ekim 2022.] <https://datalab.pon.com/technologies/text-mining/>
- [6] Himanshu sharma. Sliding Window Algorithm. Towards Dev. [Alıntı Tarihi: 8 Ekim 2022.] <https://towardsdev.com/sliding-window-algorithm-145f8e201a64>

Staj Yetkilisi : Dr. Öğr. Üyesi Feriştah DALKILIÇ	İmza :
---	--------