

TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜ YÖNTEMLERİNİN DİJİTALLEŞTİRİLMESİ DIGITIZING THE TECHNOLOGY FORESIGHT METHODS

Öğrenci-1

Betül Şener
İstanbul Teknik Üniversitesi
Matematik Mühendisliği
İstanbul, Türkiye
betulsener1@gmail.com

Akademik Danışman

Öğr. Gör. Evren Tanrıöver
İstanbul Teknik Üniversitesi
Matematik Mühendisliği
İstanbul, Türkiye
tanriovere@itu.edu.tr

Öğrenci-2

Sena Ece Aktaş
İstanbul Teknik Üniversitesi
Matematik Mühendisliği
İstanbul, Türkiye
senaeceaktas@hotmail.com

Sanayi Danışmanı

Kaan Bodur
TUSAŞ – Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş.
Ankara, Türkiye
kaan.bodur@tai.com.tr

Özetçe—Bu proje, gelecekteki teknolojik eğilimlerin tahmin edilmesi ve bu tahminlerin Türk Havacılık ve Uzay Sanayii (TUSAŞ) için anlamlı bilgiye dönüştürülmesi üzerine odaklanmaktadır. Projenin amacı, teknolojik öngörü yöntemlerinin dijitalleştirilmesi ve TUSAŞ çalışanlarının bu eğilimler hakkında bilgi paylaşabileceği bir web platformu geliştirilmesidir. Araştırma faaliyetlerinde, Delphi ve Weak Signal Analysis gibi öngörü teknikleri kullanılmış ve HTML, CSS, JavaScript ile Python Django frameworkü kullanılarak web tabanlı bir platform geliştirilmiştir. Proje sonuçları ve çıktıları, akademik makaleler, teknolojik öngörülerin paylaşılıp analiz edilebileceği bir web platformu ve erken teknolojik trend tespiti olarak özetlenebilir.

Anahtar Kelimeler — teknoloji, öngörü, web sitesi, yazılım

Abstract— This project focuses on predicting future technological trends and transforming these predictions into meaningful information for the Turkish Aerospace Industry (TAI). The aim of the project is to digitalize technological forecasting methods and develop a web platform where TAI employees can share information about these trends. In research activities, predictive techniques such as Delphi and Weak Signal Analysis were used and a web-based platform was developed using HTML, CSS, JavaScript and Python Django framework. Project results and outputs can be summarized as academic articles, a web platform where technological predictions can be shared and analyzed, and early technological trend detection.

Keywords — technology, foresight, website, software

I. PROBLEMİN TANIMI

Projenin ihtiyacını oluşturan problem, trend teknolojilerin henüz zayıf sinyal aşamasındayken tespit edilememesidir. Çalışmanın amacı, TUSAŞ için paydaşların ve çalışanların

geleceğin trend teknolojileri hakkında bilgi paylaşabileceği ve bu paylaşımların analizlerini görüntüleyebileceği bir web sitesi geliştirmektir. Bu kapsamda kullanıcılar kolaylıkla paylaşım yapabilmeli, bu paylaşımlar analiz edilmeli, paylaşım ve analizler görüntülenebilir olmalıdır. Bu platform, Teknoloji Öngörüsü araçlarının uygulanmasıyla yürütülen öngörü faaliyetlerini güçlendirmek için ilgili paydaşların bilgi paylaşımına olanak sağlayacak ve bu bilgiler sistem tarafından analiz edilerek teknoloji öngörüsü için anlamlı bilgilere dönüştürülecektir.

Firmalar teknolojik trendlerden erken haberdar olarak bu trendler üzerinde erkenden çalışmaya başlayabilir ve gelecekte sektörde lider konuma gelebilirler. Bu teknolojilerin belirlenmesi olanak sağlaması için önemli bir kaynak olacak ve ülkemizin teknolojik gelişmelerde ön sıralarda yer almasına yardımcı olacaktır.

Proje sayesinde oluşan serbest paylaşım ortamı kullanıcıların herhangi bir konu kısıtına sahip olmadan teknoloji ile bağlantılı her konuda araştırmalarını paylaşmaları sağlanmıştır.

II. GERÇEKLEŞTİRİLEN ARAŞTIRMA FAALİYETLERİ

A. Teknoloji Öngörüsü

Yaygın olarak kullanılan bir öngörü tanımı, faaliyetin temel unsurlarını kapsar ve onu, mevcut kararları bilgilendirmek ve işbirlikçi eylemleri harekete geçirmek için katılımcı, sistemik, geleceğe yönelik istihbarat toplama ve orta ila uzun vadeli vizyon oluşturma süreçlerinin uygulanması olarak tanımlar. [1] Teknoloji öngörüsünde kullanılabilecek en popüler öngörü yöntemleri; simülasyon, çapraz etki analizi, Delphi, zayıf sinyal analizi, dinamik sistem analizi, senaryo analizi ve

gelecek tekerleği olarak araştırılmıştır. Bunlar arasında projenin amacına uygun olarak Delphi ve zayıf sinyal analizi yöntemleri seçilmiştir. Delphi metodu birçok uzmanın görüşlerini sistematik bir şekilde toplayarak geleceğe yönelik öngörülerde daha hassas analizler yapmayı sağlayan bir yaklaşımdır. [2] Zayıf sinyal analizi ise bilgileri zayıf sinyal aşamasındayken tespit etmeyi amaçlar.

B. Bilgi Çeşitleri

Teknoloji alanındaki bilgiler üç sınıf altında kategorilendirilebilir. Bunlar zayıf sinyal, sürücü ve trenddir. Bir örnek üzerinden sınıflandırma şu şekilde açıklanabilir; uçan arabaların küçük bir bölgede görülmeye başlanması bu bilginin zayıf sinyal aşamasında olduğunu gösterir, ilerleyen zamanlarda uçan araba ihtiyacının farklı bölgelerde de oluşması bilginin sürücü aşamasında olduğunu gösterir ve son olarak büyük firmaların uçan araba üretmesi bilginin artık trend aşamasına geldiğini gösterir. Teknoloji trend haline geldikten sonra o alanda proje ve araştırmalara başlanması durumunda artık firmanın bu alanda öncü olması imkansızlaşır bu nedenle teknolojiler zayıf sinyal fazında tespit edilerek çalışmalara başlanmalıdır.

C. Metodoloji

Nicel bir çalışma yürütülerek ve gözlemsel analitik bir araştırma tasarımı kullanılmıştır. Odak noktası, yeni teknolojiler hakkında araştırma yapan paydaşlar olacaktır. Araştırma verilerini toplamak ve incelemek için özel olarak geliştirilen bir web sitesi platformu kodlanacaktır. Toplanan veriler, Doğal Dil İşleme (NLP) araçları ile analiz edilecektir.

Analiz çıktıları, bağımlı değişkenler, araştırmadaki bağımsız değişken olan paydaş verileri kullanılarak oluşturulacaktır. Bu bağımsız değişkenlerin, gelecekte ortaya çıkacak trend teknolojiler olması beklenmektedir. Web sitesinin geliştirilmesinde, veri toplama ve analiz yapmayı mümkün kılacak bir platform (bağımlı değişken), geliştirici tarafından yazılan kod parçacıkları (bağımsız değişken) ile ortaya çıkacaktır.

Kullanıcı alışkanlıkları sanayii danışmanı ile yapılan görüşturmeler sonucunda web platformu kullanmaya uygun olarak belirlenmiştir. Proje ihtiyaçları doğrultusunda web sitesi kodlanması kararlaştırılmıştır. Kodlama için çeşitli teknolojiler kullanılmıştır. Bu teknolojiler belirlenirken kullanım kolaylığı, teknolojilerin birbiri ile uyumlu çalışması, kaynak imkanları ve proje ihtiyaçları göz önünde bulundurulmuştur. Arka yüz kodlaması için Python programlama dilinin Django çerçevesinin, ön yüz tasarımı için HTML, CSS, JS yazılım dillerinin ve Bootstrap kütüphanesinin kullanılmasına karar verilmiştir. Verilerin depolanması için SQLite veri tabanı ve DBeaver veri tabanı yöneticisi kullanılmıştır. Ortak çalışmalar GitHub programı sayesinde entegre edilmiştir.

D. Web Sitesi Programlama için Hazırlık

İlk aşama olarak kodlamaların yapılacağı VSCode entegre geliştirme ortamı bilgisayara kurulmuştur. Yazılım projeleri, mekansal olarak referans verilen verilerden oluşan güvenli bir ortak kitaplığa bağlanan yüksek düzeyde uyarlanabilir sanal ortamlardan büyük ölçüde yararlanabilir [3]. Bu sanal ortamlar

projelere izole bir ortam sağlar. Bu nedenle proje için bir sanal ortam kurulmuştur. Sanal ortam içerisine Python dili ve Django çerçevesi kurulmuştur. Statik klasör içerisine Bootstrap dokümanlarında bulunan CSS ve JS dosyaları eklenerek kütüphanenin tanımlanması sağlanmıştır.

E. Web Sitesi Mimarisi

Web sitesi oluşturulmadan önce planlama için mimari belirlenmelidir. Django çerçevesinin mimarisi Model View Template'tir (MVT). Verilerin tüm bilgileri, saklanan veriler için gerekli alanları ve işlemleri içeren kodun modelinde depolanır. Ayrıca, Django'da içerik sunmak için görünüm kullanılır; her görünüm bir Python fonksiyonu tarafından temsil edilir ve Django, bir görünüm seçmeden önce talep edilen URL'ye bakar. Son olarak, MVT yapısındaki şablon kavramı, görünümünün ayarlandığı HTML dosyalarını temsil eder.

F. Web Sitesi Kodlama

Web sitesi kodlanırken öncelikle web sayfalarına özel URL'lerin konfigürasyonları yapılmıştır. Biri ana dizinde biri ise projenin özel dizininde olmak üzere iki farklı Python dosyası oluşturulmuştur. Ana dizindeki dosyada web sitesinin URL'i tanımlanmıştır. Proje dizininde ise her web sayfasına özel URL'ler belirlenmiştir. Bu sırada detay sayfaları için slug metodu kullanılarak kod tekrardan kaçınılmıştır.

Sıradaki aşamada HTML kodları ile şablonlar oluşturulmuştur. Tüm web sayfalarında ortak olarak bulunan görünümünü kolayca tanımlamak için temel şablon dosyası oluşturularak diğer şablonlara uzatılmıştır. Şablonlarda CSS ve JS dosyaları da tanımlanarak Bootstrap ikonlarının kullanılması sağlanmıştır. Açıklama, anahtar kelime ve başlık gibi bilgileri içeren Meta etiketleri de şablonlarda tanımlanır. Özel şablonlar her sayfanın ihtiyacına yönelik olarak araştırma sonuçları ve çıktılarında bulunan görsellerin oluşmasını sağlayacak şekilde kodlanmıştır. Özel şablonlar; anasayfa, hakkımızda, analizler, paylaşımlar, paylaşım detayları, etiket detayları, paylaşım aramaları, paylaşım yap sayfası, gizlilik sözleşmesi sayfası olmak üzere ayrı ayrı tasarlanmıştır. Etiketler, popüler paylaşımlar ve arama çubuğunu içeren yan bar ise ayrıca kullanılarak dahil et metodu ile paylaşımları içeren sayfalara entegre edilmiştir.

Ardından görünüm tanımlanmıştır. Görünüm bir köprü rolü alarak şablonları URL'leri ile eşler. Bu eşleme sırasında kullanıcıdan gelen istekleri yönlendirerek veri tabanı ve kullanıcı arayüzü arasındaki bağlantı da sağlanmış olur. Verilerin okunabilir, filtrelenebilir ve alınabilir olmasını da belirler.

Index View: Ana sayfayı görüntülemek için kullanılır, index.html şablonu ve slider modeli entegre edilmiştir.

Base View: Yan çubuktaki verilerin tüm görünümde ortak kullanılması için oluşturulmuştur.

About View: about.html şablonu ile kullanılır ve veritabanındaki about tablosu context veri olarak eklenmiştir.

Tag Detail View: İlgili etiketle filtrelenen paylaşımları gösterir, get_queryset fonksiyonu kullanılır.

Analysis View: NLP sonuçları olan kelime bulutu ve anahtar kelimeler bu view ile projeye dahil edilmiştir.

Paylaşım View: Kullanıcıdan alınan veriler gösterilir, paylaşım.html şablonu kullanılır.

Paylaşım Detail View: Popüler paylaşımları listeler, get_object fonksiyonu ile görüntü sayısı verisi tanımlanır.

Paylaşım Search View: Arama özelliği kullanılır, URL'deki sorgu filtrelendir.

Contact View: Kullanıcıdan alınan girdiler veritabanına kaydedilir, form gönderimleri işlenir.

Page Detail View: page-detail.html şablonu kullanılır, sayfa context nesnesi olarak tanımlanır ve slug metodu ile benzersiz ID ile belirlenir.

Django projelerinde, modeller "models.py" dosyasında kodlanmış sınıflardır ve bu, veri tabanı tabloları ve sütunlarının oluşturulmasını sağlar. Bu aşama, "views.py" dosyasının geliştirildiği aşama ile senkronize olarak ilerler çünkü modeller "views.py" dosyasında da tanımlanır. Veri tabanı şeması oluşturulurken, sütunların alan türlerinin belirtilmesi gerekir. Bu alanlar arasında resim, karakter, e-posta, slug ve tamsayı bulunur. Projedeki uzun metinler için CKeditor'dan indirilen rich text field yapısı kullanılmıştır. Projenin model aşamasında save, str ve get_absolute_url metodları kullanılmıştır. Görseller ise medya dosyasına kaydedilerek dosya yolu sayesinde veri tabanına eklenmiştir.

Django'nun avantajlarından biri ise terminal komutları ile yönetici panelinin otomatik olarak oluşturulmasıdır. Migrasyonlar sayesinde yönetici paneli oluşturulmuştur. Sonrasında DBaiver programı kurulmuş ve SQLite veri yapısı üzerinden Django tarafından otomatik oluşturulan veri tabloları yönetilebilir hale gelmiştir. Tekrar edilen migrasyonlar sonucunda veri tabloları da doldurulmuştur.

"admin.py" dosyasında kodlanan "admin register" fonksiyonu ile yönetici panelinde gösterilecek olan veri tabloları ve veri sütunları belirlenmiştir. Migrasyonlar sayesinde yönetici paneli de verilerin yönetilebileceği bir hale getirilmiştir.

İlk aşamada şablonlar hazırlanırken, veri tabanı henüz hazır olmadığı için tüm metinler manuel olarak şablonlara yazılmıştır. Web sitesinin dinamik hale gelmesi için metinsel ve görsel verilerin veri tabanından alınması gerekmektedir. Bu bağlamda, modüller şablona entegre edilmiştir. Bu süreçte, metinler {{tablo_adı.sütun_adı}} ifadesi ile değiştirilmiştir. Ana sayfada hakkımızda ve paylaşım bölümlerinin tüm metinlerinin görüntülenmesi uygun olmadığından, "truncate chars" ifadesi ile karakter sınırı belirlenmiştir. Aynı sistem, tüm paylaşımların yayınlandığı şablonlara da uygulanmıştır. Web sayfalarındaki paylaşım sayısı arttıkça, tüm paylaşımları tek bir sayfada yüklemek sitenin yavaşlamasına neden olur. Bunu önlemek için şablonlara ve görünümlere sayfalama özelliği eklenmiştir. Bir sayfada en fazla 4 paylaşım listelenebilir ve kullanıcılar butonlar ile sonraki sayfalara geçebilir. Web sitesindeki görselleri dinamik hale getirmek için, şablona benzer şekilde görsel sütunları eklenmiştir. Görsellerin dinamik olması gerektiğinden, metinlerden farklı olarak görsellere medya etiketi eklenmiştir. Daha sonra etiketler dinamik hale getirilmiş ve tıklandığında, etiketi

içeren paylaşımların listelendiği web sayfasına yönlendirilmiştir. Son olarak, detay butonları dinamik hale getirilmiştir. Paylaşım detay sayfasına yönlendiren butonlarda oluşturulan slug yapısı kullanılmıştır.

Son aşama olan analizler ile entegrasyon öncesi GitHub platformuna proje yüklenerek ekip üyelerinin projeyi kendi cihazlarına klonlaması ve değişiklik yaparak tekrar platforma yüklemesi sağlanmıştır. Paylaşım sayfalarına ve analiz sayfasına yapılan doğal dil işleme analizlerinin eklenmesi için analiz kodları web sitesinin veri tabanına bağlanacak şekilde düzenlenmiştir. Veri tabanından analiz edilecek verileri çeken kodlar analiz sonuçlarını veri tabanına kaydeder. Web sitesine de veri tabanı üzerinden analizler yansıtılmıştır.

Son olarak oluşturulan test metinleri ile web sitesinin tüm işlevleri test edilerek gözlemlenen hatalar ve eksiklikler düzeltilmiş web sitesi son halini almıştır.

III. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE ÇIKTILARI

Ana sayfada öncelikli olarak Şekil 1'de gösterildiği gibi tüm sayfalarda bulunan baş kısım ve kaydırmalı görsel alanı bulunur.



Şekil. 1. Anasayfa

Devamında ise paylaşımların ve hakkımızda yazısının özizlemesi gösterilir.

Hakkımızda sayfasında Şekil 2'de gösterildiği gibi projenin amacını, teknolojilerini, katkıda bulunanları, TUSAŞ katkısını içeren bir yazı ve logo bulunur.

İsim	E-posta	Telefon	Adres	Notlar
1. Ali Yılmaz	ali.yilmaz@tusaş.com.tr	0312 123 45 67	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 10	Genel Müdür
2. Ayşe Kaya	ayse.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 68	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 11	Yardımcı Genel Müdür
3. Mehmet Demir	mehmet.demir@tusaş.com.tr	0312 123 45 69	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 12	İçişleri Müdürü
4. Fatma Çelik	fatma.celik@tusaş.com.tr	0312 123 45 70	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 13	Finans ve İktisadi İşler Müdürü
5. Mustafa Arslan	mustafa.arslan@tusaş.com.tr	0312 123 45 71	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 14	Operasyonel Müdür
6. Zeynep Özkan	zeynep.ozkan@tusaş.com.tr	0312 123 45 72	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 15	İnsan Kaynakları Müdürü
7. Alihan Kaya	alihan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 73	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 16	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 17
8. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 74	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 18	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 19
9. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 75	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 20	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 21
10. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 76	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 22	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 23
11. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 77	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 24	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 25
12. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 78	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 26	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 27
13. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 79	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 28	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 29
14. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 80	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 30	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 31
15. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 81	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 32	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 33
16. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 82	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 34	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 35
17. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 83	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 36	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 37
18. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 84	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 38	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 39
19. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 85	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 40	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 41
20. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 86	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 42	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 43
21. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 87	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 44	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 45
22. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 88	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 46	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 47
23. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 89	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 48	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 49
24. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 90	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 50	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 51
25. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 91	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 52	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 53
26. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 92	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 54	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 55
27. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 93	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 56	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 57
28. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 94	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 58	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 59
29. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 95	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 60	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 61
30. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 96	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 62	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 63
31. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 97	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 64	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 65
32. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 98	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 66	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 67
33. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 45 99	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 68	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 69
34. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 00	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 69	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 70
35. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 01	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 70	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 71
36. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 02	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 71	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 72
37. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 03	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 72	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 73
38. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 04	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 73	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 74
39. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 05	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 74	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 75
40. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 06	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 75	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 76
41. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 07	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 76	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 77
42. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 08	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 77	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 78
43. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 09	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 78	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 79
44. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 10	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 79	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 80
45. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 11	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 80	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 81
46. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 12	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 81	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 82
47. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 13	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 82	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 83
48. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 14	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 83	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 84
49. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 15	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 84	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 85
50. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 16	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 85	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 86
51. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 17	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 86	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 87
52. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 18	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 87	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 88
53. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 19	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 88	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 89
54. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 20	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 89	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 90
55. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 21	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 90	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 91
56. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 22	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 91	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 92
57. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 23	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 92	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 93
58. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 24	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 93	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 94
59. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 25	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 94	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 95
60. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 26	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 95	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 96
61. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 27	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 96	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 97
62. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 28	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 97	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 98
63. Mehmet Kaya	mehmet.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 29	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 98	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 99
64. Ayhan Kaya	ayhan.kaya@tusaş.com.tr	0312 123 46 30	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 99	Yenişehir Mahallesi, Atatürk Bulvarı, No: 100

Şekil. 8. Veri tabanı

Haber yazılarından üretilecek olan ileriye yönelik tahmin algoritmalarının ilk basamağı metin içerisinde gereği olmayan kelimeler, ekler, işaretler veya sayıların metinden çıkarılarak salt bir metin elde etmek gerekiyor. Örnek olarak kullandığımız metinlerden birini (Şekil 1) görebiliriz.

TUSAŞ'ın Yeni HÜRJET ve T925 Helikopteri Çalışmaları

Türk Havacılık ve Uzay Sanayii (TUSAŞ), son dönemde yaptığı yeniliklerle dikkat çekmeye devam ediyor. 19 Mayıs Atatürk'ü Anma, Gençlik ve Spor Bayramı kapsamında Samsun'da düzenlenen etkinlikte HÜRJET'in başarılı havacılık manevraları gösterildi. TUSAŞ Genel Müdürü Temel Kotil, tesleri hızla devam eden HÜRJET'in manevralarını başarıyla gerçekleştirdiğini ve izleyicilere sürprizler sunacaklarını belirtti. Bu etkinlikte, SÖLÜTÜRK ve Türk Yıldızları ile birlikte HÜRJET de hava gösterileri gerçekleştirdi. HÜRJET'in bu başarıları, Türkiye'nin savunma sanayisindeki ilerlemesinin bir göstergesi olarak değerlendiriliyor.

Diğer bir önemli gelişme ise TUSAŞ'ın 1925 Genel Mükasat Helikopteri'dir. Paris Air Show kapsamında ilk kez sergilenen T925 helikopteri, güçlü teknik özellikleriyle öne çıkıyor. 21 kişilik kapama kapasitesi ve geliştirilmiş aviyonik sistemleri ile dikkat çeken T925'in, T129 ATAK helikopterinden geliştirilen transmisyon ve motor sistemleri kullanılarak tasarlandığı belirtildi. Helikopterin ilk uçuşunun 2024 yılında gerçekleştirmesi hedefleniyor. Bu yeni model, Türk Silahlı Kuvvetleri'nin envanterindeki mevcut helikopterlerin üst kapasite seçeneklerine önemli bir katkı sağlayacak.

kullanılan kod bloku (Şekil 2) ile öncelikle bu yöntemi destekleyecek şekilde hazırlanmış dosyamızdaki kelimeleri metinden çıkararak başlıyoruz. Ardından da sadeleşmiş ve analize uygun metni elde ediyoruz (bkz Şekil 3)

```
def remove_stopwords(text, stopwords):
    words = text.split()
    filtered_words = [word for word in words if word.lower() not in stopwords]
    filtered_text = " ".join(filtered_words)
    return filtered_text
stopwords_file = open("users/sanackas/Desktop/Bilime/turkce-stop-words.txt", "r", encoding="utf-8")
stopwords = [word.strip() for word in stopwords_file]
clean_text = remove_stopwords(text, stopwords)
print("Metin after stopwords removal:")
print(clean_text)
```

Text after stopwords removal:

TUSAŞ HÜRJET T925 Helikopteri Sanayii (TUSAŞ) yeniliklerle etkinlikte HÜRJET manevraları gösterildi TUSAŞ Kotil testleri HÜRJET manevralarını gerçekleştirdiğini izleyicilere sürprizler sunacaklarını etkinlikte SÖLÜTÜRK HÜRJET gösterileri HÜRJET başarıları savunma sanayisindeki ilerlemesinin değerlendiriliyor TUSAŞ T925 Mükasat Helikopteri Air Show sergilenen T925 helikopteri özellikleriyle geliştirilmiş aviyonik T925 T129 ATAK helikopterinden transmisyon tasarlandığı Helikopterin uçuşunun 2024 gerçekleştirmesi hedefleniyor envanterindeki helikopterlerin kapasite seçeneklerine sağlayacak

Ardından TF-IDF algoritmasıyla sade metnimizin içindeki konuyu açıklayan anahtar kelimeleri ayırıyoruz son olarak da bu anahtar kelimeleri bir kelime bulutuna (Şekil 3) çevirerek kullanıcı için daha okunabilir bir hale getiriyoruz.



IV. PROJE EKİBİNİN KAZANIMLARI VE TUSAŞ'A OLAN KATKISI

Takımımız, geriye dönük planlama, yol haritalama, ilgi ağaçları ve Delphi teknikleri gibi teknoloji öngörüsü metodolojilerinin kapsamlı bir anlayışını kazandı. Ayrıca, doğal dil işleme (NLP) tekniklerinin geliştirilmesi ve uygulanması konusunda pratik beceriler edindik; bunlar arasında tokenizasyon, durma kelimelerinin kaldırılması, TF-

IDF ve anahtar kelime çıkarma bulunmaktadır. Python, Django ve SQL kullanarak yazılım geliştirme konusundaki deneyimlerimiz, teknik yeteneklerimizi önemli ölçüde artırdı. Bu proje, büyük veri kümelerini analiz etme ve yorumlama becerilerimizi geliştirmenin yanı sıra, gelecekteki profesyonel çabalar için işbirliği ve problem çözme becerilerimizi de güçlendirdi.

TAI için geliştirilen dijital platform, stratejik planlama ve teknoloji öngörüsü çabalarına önemli ölçüde katkı sağlayabilir. Paydaş girişlerini sistemli bir şekilde analiz ederek tahminsel görüşler üreten platform, TAI'nin kritik teknolojileri daha etkin bir şekilde tanımlamasına ve önceliklendirmesine olanak tanır. Bu, daha bilinçli karar verme, gelişmiş yenilik süreçleri ve havacılık endüstrisinde daha güçlü bir rekabet avantajı sağlayabilir. Gelişmiş NLP tekniklerinin entegrasyonu, TAI'nin sürekli olarak değişen teknoloji trendlerine adapte olmasını ve liderlik pozisyonunu korumasını sağlar.

V. ÖNERİLER, ALINAN DERSLER VE GELECEK ÇALIŞMALAR

A. Öneriler

Öngörü sürecinin her aşamasında paydaş katılımını güçlendirmek, daha derin içgörüler ve sağlam öngörüler sunabilir. İnteraktif atölye çalışmaları ve forumlar düzenleyerek, önemli paydaşların daha fazla katılımını ve bağlılığını teşvik etmek mümkün olacak.

Dijital platformun düzenli olarak güncellenmesi ve geliştirilmesi, onun geçerliliğini ve etkinliğini sürdürmek için önemlidir. İleri analitik yeteneklerin entegrasyonu ve gelişen NLP ilerlemelerinin platformun tahmin yeteneklerini daha da zenginleştireceği önemlidir.

Görsel tanıma ve öngörü modelleme için makine öğrenimi algoritmalarının gelişimiyle daha güncel tutulmalı, entegrasyonları araştırılmalıdır. Bu, platformun analitik yeteneklerini artırarak daha doğru öngörüler sunabilir.

B. Edinilen Dersler:

Proje, mühendislik, veri bilimi ve stratejik planlama uzmanları arasındaki disiplinler arası işbirliğinin önemini vurguladı. Çapraz işlevsel ekipler, problem çözme yaklaşımlarını zenginleştirdi ve yenilikçi çözümler geliştirdi.

İteratif geliştirme yaklaşımının benimsenmesi, paydaş geri bildirimlerine ve değişen gereksinimlere esnek yanıt verebilme imkanı sağladı. Düzenli prototipleme ve test aşamaları, TUSAŞ'ın stratejik hedefleriyle uyumlu olacak şekilde projenin ilerlemesini sağladı.

Veri kalitesi sorunlarının ele alınması ve ön işleme tekniklerinin optimize edilmesi, tahmin modellerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmak için kritik öneme sahiptir. Titiz veri doğrulama süreçleri ve özellik mühendisliği metodolojileri, bu zorlukların üstesinden gelmemizde hayati önem taşıdı.

C. Gelecek Çalışmalar:

Gerçek zamanlı veri akışlarının platforma entegrasyonu, tahmin doğruluğunu artırabilir ve dinamik endüstri değişikliklerine daha duyarlı bir şekilde yanıt verebilir.

Platformun yeteneklerinin küresel pazarlara ve çeşitli havacılık sektörlerine uygun hale getirilmesi, etkisini ve geçerliliğini genişletebilir.

Derin öğrenme ve ensemble yöntemleri gibi gelişmiş tahminsel analitik tekniklerinin kullanılması, tahmin doğruluğunu daha da iyileştirebilir ve proaktif karar verme süreçlerine olanak tanır.

Bu önerileri uygulayarak ve edinilen derslerden yararlanarak, proje takımı TAI için platformun yeteneklerini sürekli olarak artırmayı ve gelecekteki teknoloji manzaralarında etkin bir şekilde gezinmelerini kolaylaştıracaktır. Nitekim tahminimizden hızlı büyüyen teknoloji dünyasına yetişmek de onu kullanmaktan ve olabildiğince güncel kalmaktan geçiyor.

KAYNAKLAR

- [1]Publications Office of the European Union. (2001). A practical guide to regional foresight. Publications Office of the EU. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/publication/e6c42e9c-100a-4bf7-95c6-5bce0caf72f5>
- [2]Grime, M.M. and Wright, G. (2016). Delphi Method. In Wiley StatsRef: Statistics Reference Online (eds N. Balakrishnan, T. Colton, B. Everitt, W. Piegorisch, F. Ruggeri and J.L. Teugels). <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat07879>
- [3]Dykes, J., Moore, K., & Wood, J. (1999). Virtual environments for student fieldwork using networked components. Int. J. Geogr. Inf. Sci., 13, 397-416. <https://doi.org/10.1080/136588199241274>.