# Master Proje Dokümanı: Yapay Zeka Destekli Erişilebilirlik Dönüşüm Platformu

## 1. Giriş ve Proje Vizyonu

Bu doküman, "Yapay Zeka Destekli Erişilebilirlik Dönüşüm Platformu" projesinin geliştirilmesi için temel alınacak tek ve yetkin bilgi kaynağı (single source of truth) olarak hizmet vermektedir. Projenin vizyonunu, kapsamını, teknik mimarisini, uygulama planını ve başarı kriterlerini detaylandırarak, tüm paydaşlar için ortak bir anlayış zemini oluşturmayı amaçlamaktadır.

### 1.1. Proje Vizyonu ve Misyonu

Projenin temel vizyonu, eğitimde fırsat eşitliğini teknoloji aracılığıyla desteklemektir. Bu doğrultuda, görme ve işitme engelli öğrencilerin dijital ders materyallerine (PDF, ses, video) engelsiz bir şekilde erişmelerini sağlayan, yapay zeka destekli, web tabanlı bir platform oluşturulması hedeflenmektedir.1 Platformun misyonu, statik ve erişilemez içeriği, her öğrencinin engel durumundan bağımsız olarak tam ve eşit bir şekilde faydalanabileceği dinamik, etkileşimli ve erişilebilir formatlara dönüştürerek öğrenme sürecindeki bariyerleri ortadan kaldırmaktır. Bu, projenin sadece teknik bir uygulama olmanın ötesinde, güçlü bir sosyal etki amacı taşıdığını ve "erişilebilirlik dönüşümü" olarak konumlandırıldığını göstermektedir.

### 1.2. Minimum Uygulanabilir Ürün (MVP) Kapsamının Stratejik Tanımı

Projenin, 6-8 haftalık kısıtlı bir bootcamp süresi ve sınırlı kaynaklar dahilinde gerçekleştirileceği göz önünde bulundurularak, Minimum Uygulanabilir Ürün (MVP) kapsamı stratejik olarak daraltılmıştır. Bu odaklanma, "her şeyi yapmaya çalışmak" yerine "en önemli şeyi mükemmel yapmak" felsefesini benimseyerek, projenin belirtilen süre içinde tamamlanabilir, test edilebilir ve sunulabilir olmasını garanti altına almayı hedefler. MVP, en temel ve en yüksek değere sahip iki ana kullanıcı yolculuğuna odaklanacaktır 1:

1. **Görme Engelli Öğrenci Yolculuğu:** Kullanıcının bir PDF dokümanı yükleyerek, metin içeriğini ve yapay zeka tarafından otomatik olarak oluşturulmuş görsel betimlemelerini (alternative text) sese dönüştürebilmesi ve bu ses dosyasını dinleyebilmesi.
2. **İşitme Engelli Öğrenci Yolculuğu:** Kullanıcının bir ses veya video dosyası yükleyerek, konuşma içeriğinin metne dönüştürülmüş (transkripsiyon) halini ekranda görüntüleyebilmesi.

Bu net odaklanma, projenin gerçekçi ve ulaşılabilir hedeflere sahip olduğunu teyit eden kritik bir ürün yönetimi kararıdır.

### 1.3. Kapsam Dışı Bırakılan Özelliklerin Gerekçelendirilmesi: "İşaret Dili Desteği" Örnek Olayı

Proje fikrinde yer alan "işaret dili desteği" gibi son derece karmaşık özellikler, MVP kapsamının bilinçli olarak dışında tutulmuştur. Bu kararın temelinde, projenin genel başarısını riske atmama amacı yatmaktadır. Kapsamın bu şekilde net bir şekilde sınırlandırılması, projenin yönetimsel olgunluğunu ve proaktif bir risk yönetimi anlayışını ortaya koymaktadır. "Ulaşılamaz mükemmellik" peşinde koşarak projenin bütününü riske atmak yerine, tanımlanmış zaman ve kaynak kısıtlamaları dahilinde en yüksek etkiyi yaratacak "ulaşılabilir" hedeflere odaklanılmıştır.1

Bu karar, özelliğin teknik karmaşıklığının derinlemesine anlaşıldığını göstermektedir. İşaret dili çevirisi, basit bir API çağrısının çok ötesinde, kendi içinde büyük bir araştırma ve geliştirme projesidir. Süreç; (1) kaynak metni anlamak için ileri düzey Doğal Dil İşleme (NLP), (2) metni, kelime kelime bir çeviri olmayan işaret dilinin kendine özgü dilbilgisel yapısına dönüştürme ve (3) bu çeviriyi canlandıracak bir 3D avatarın insan pozu tahmini (pose estimation) ve render edilmesi gibi çok sayıda karmaşık ve birbiriyle ilişkili yapay zeka alanı gerektirir. Bu seviyede bir geliştirme, bir bootcamp ekibinin 6-8 haftalık zaman çizelgesini ve kaynaklarını aşmaktadır. Dolayısıyla, bu özelliğin kapsam dışı bırakılması reaktif bir geri adım değil, projenin başarısını en başından garanti altına almayı hedefleyen bilinçli ve stratejik bir adımdır. Bu özellik, vizyonun kaybolmadığını ancak gerçekçi bir yol haritasına bağlandığını göstermek amacıyla "Gelecek Faz" olarak etiketlenmiştir.

## 2. Kullanıcı Odaklı Tasarım ve Temel Yolculuklar

Bu bölüm, platformun hizmet edeceği kullanıcıları ve onların ihtiyaçlarını somutlaştırarak, geliştirilecek her bir teknik özelliğin temelini oluşturan insan odaklı gereksinimleri tanımlamaktadır.

### 2.1. Persona Tanımlamaları

Soyut "engelli kullanıcı" kavramını somut ve empati kurulabilir bireylere dönüştürmek amacıyla iki detaylı persona profili oluşturulmuştur. Bu personalar, geliştirme ekibinin, yazdıkları her kod satırının gerçek bir insanın sorununu çözdüğünü anlamasına yardımcı olacaktır.1

* **Persona 1: Arda (21, Görme Engelli Üniversite Öğrencisi)**
  + **Profil:** Arda, bir devlet üniversitesinde tarih bölümü öğrencisidir. Ders materyallerinin büyük bir kısmı, hocaları tarafından PDF formatında paylaşılmaktadır. Mevcut ekran okuyucu yazılımları, özellikle çok sütunlu veya resim içeren akademik makalelerde yetersiz kalmakta, okuma sırasını karıştırmakta ve en önemlisi, tarihi harita veya gravür gibi kritik görselleri tamamen atlamaktadır. Arda, derslerine verimli bir şekilde hazırlanmak ve görsel materyalleri de anlayabilmek için materyalleri kolayca dinleyebileceği entegre bir çözüme ihtiyaç duymaktadır.
* **Persona 2: Elif (19, İşitme Engelli Bootcamp Öğrencisi)**
  + **Profil:** Elif, bir yazılım bootcamp'ine katılan ve işitme güçlüğü çeken bir öğrencidir. Derslerin bir kısmı, özellikle konuk konuşmacıların yer aldığı oturumlar veya teknik mülakat simülasyonları, video kaydı olarak paylaşılmaktadır. Bu videolarda genellikle doğru veya senkronize altyazılar bulunmamaktadır. Elif, bu konuşmaları eksiksiz anlayabilmek ve önemli teknik terimleri doğru bir şekilde not alabilmek için konuşmaların metne dökülmüş haline ihtiyaç duymaktadır.

### 2.2. Kullanıcı Hikayeleri ve Fonksiyonel Gereksinimler

Her persona için tanımlanan spesifik kullanıcı hikayeleri, basit özellik listelerinin ötesine geçerek, projenin teknik derinliğini ve kalite kriterlerini belirleyen temel itici güçlerdir. Bu hikayeler, her bir teknik kararın bir kullanıcı ihtiyacına nasıl dayandığını göstermektedir.1

* **Arda'nın Kullanıcı Hikayeleri:**
  1. **Temel Dönüşüm:** "Bir tarih öğrencisi olarak, ders notlarımın olduğu 100 sayfalık bir PDF dosyasını platforma yükleyebilmek istiyorum, çünkü bu sayede tüm metni tek bir ses dosyası olarak indirip metroda veya yürürken dinleyerek ders tekrarı yapabilirim."
  2. **Görsel Erişilebilirlik:** "Bir görme engelli öğrenci olarak, yüklediğim PDF'deki haritaların ve tarihi resimlerin ne içerdiğini anlatan kısa açıklamaları metinle birlikte duyabilmek istiyorum, çünkü bu görseller sınavda karşıma çıkabilir ve içeriğini bilmem, dersin bütünlüğünü anlamam için kritik öneme sahip."
  3. **Kullanım Kolaylığı:** "Bir ekran okuyucu kullanıcısı olarak, platformdaki dosya yükleme, dönüştürme ve ses oynatma düğmelerini klavyemle kolayca kullanabilmek ve her bir elementin ne işe yaradığını net bir şekilde duyabilmek istiyorum, çünkü erişilemez bir arayüz, platformun kendisini benim için kullanışsız hale getirir."
* **Elif'in Kullanıcı Hikayeleri:**
  1. **Temel Dönüşüm:** "Bir bootcamp öğrencisi olarak, 45 dakikalık bir ders videosu (mp4) veya ses kaydını (mp3) platforma yükleyebilmek istiyorum, çünkü konuşmaların tam metnini okuyarak derste anlatılan kodlama konseptlerini ve karmaşık algoritmaları kaçırmadığımdan emin olabilirim."
  2. **İçerik Arama:** "Bir işitme engelli öğrenci olarak, oluşturulan metin transkripti içinde anahtar kelime (örneğin, 'dependency injection') araması yapabilmek istiyorum, çünkü bu sayede videonun tamamını izlemeden sadece ilgili bölümün metnini hızlıca bulup tekrar edebilirim."
  3. **Kullanıcı Deneyimi:** "Bir kullanıcı olarak, dosya yükleme ve işleme sürecinin ilerlemesini (örneğin, '%50 tamamlandı') görsel bir ilerleme çubuğu ile takip edebilmek istiyorum, çünkü büyük dosyaların işlenmesinin ne kadar süreceğini bilmek ve işlemin tarayıcıda takılıp kalmadığından emin olmak istiyorum."

Bu kullanıcı hikayeleri, teknik mimarinin ve özellik setinin temelini oluşturur. Örneğin, Arda'nın ikinci hikayesi, projenin sadece metin çıkarma (OCR) değil, aynı zamanda görüntü işleme (Vision AI) yeteneğine de sahip olması gerektiğini zorunlu kılar. Elif'in ikinci hikayesi, transkriptin sadece bir metin bloğu olarak değil, üzerinde arama yapılabilecek işlevsel bir veri olarak sunulması gerektiğini belirtir. Elif'in üçüncü hikayesi ise, projenin sadece arka plan işlemlerini yapmakla kalmayıp, bu işlemlerin durumu hakkında kullanıcıya proaktif olarak geri bildirimde bulunması gerektiğini ortaya koyar. Bu, teknolojinin, teknoloji aşkına değil, doğrudan tanımlanmış bir kullanıcı ihtiyacını en iyi şekilde çözmek için seçildiğini gösteren ürün odaklı bir mühendislik kültürünü yansıtır.

## 3. Fonksiyonel Taslak ve MVP Önceliklendirmesi

Kullanıcı hikayelerinden türetilen özellikler, projenin yol haritasını oluşturmak için somut bir iş listesine dönüştürülmüş ve MoSCoW metodunun basitleştirilmiş bir versiyonu kullanılarak önceliklendirilmiştir. Bu yaklaşım, ekibin sınırlı zamanını en değerli işlevlere odaklamasını sağlar.1

### 3.1. "Mutlaka Olmalı" (Must-Have for MVP) Özellikler

Bu özellikler, projenin temel değer önerisini sunmak ve bootcamp sonunda çalışır bir prototip sergilemek için kesinlikle tamamlanması gerekenlerdir. Bu liste, projenin "tamamlanma tanımını" (definition of done) oluşturur.

1. **Kullanıcı Kayıt ve Giriş Sistemi:** Kullanıcıların kendi dosyalarını yönetebilmesi ve verilerinin gizliliğini sağlamak için temel e-posta/şifre tabanlı kimlik doğrulama.
2. **PDF Dosyası Yükleme Arayüzü:** Kullanıcının bilgisayarından PDF dosyası seçip sunucuya yüklemesini sağlayan basit ve erişilebilir bir web arayüzü.
3. **PDF'ten Metin Çıkarma (OCR/Text Extraction):** Yüklenen PDF'in metin katmanını ve yapısal bilgilerini doğru bir sırada çıkaran backend servisi.
4. **Metinden Sese Dönüştürme (TTS):** Çıkarılan metni, akıcı ve doğal bir insan sesine dönüştüren yapay zeka servisi entegrasyonu.
5. **Ses Dosyası Oynatma ve İndirme:** Oluşturulan ses dosyasını web arayüzünde oynatmak için erişilebilir bir ses oynatıcı ve indirme butonu.
6. **PDF'ten Görüntü Çıkarma ve Açıklama (Image-to-Text):** PDF içindeki görüntüleri tespit edip, bir Vision AI servisine göndererek açıklayıcı metin üreten ve bunu ana metin akışına ekleyen backend süreci.
7. **Ses/Video Dosyası Yükleme Arayüzü:** Kullanıcının bilgisayarından ses (mp3, wav) veya video (mp4) dosyası seçip yüklemesini sağlayan arayüz.
8. **Sesten Metne Dönüştürme (STT):** Yüklenen ses/video dosyasının konuşma içeriğini metne dönüştüren (transkripsiyon) yapay zeka servisi entegrasyonu.
9. **Transkript Görüntüleme ve Arama:** Oluşturulan metin transkriptini okunabilir bir formatta gösteren ve içinde basit metin araması yapmaya olanak tanıyan arayüz bileşeni.
10. **Dosya İşleme Durum Bildirimi:** Büyük dosyaların sunucuda işlenmesi sırasında kullanıcıya geri bildirim sağlayan basit bir durum göstergesi.
11. **Erişilebilir Frontend Tasarımı (WCAG AA Temelleri):** Tüm interaktif elementlerin klavye ile erişilebilir olması ve WAI-ARIA standartlarına uygun şekilde kodlanması.

### 3.2. "Olsa İyi Olur" (Nice-to-Have) ve Gelecek Faz Vizyonu

Bu özellikler, MVP'nin temel işlevselliğini geliştirecek ancak zaman kısıtlamaları nedeniyle ilk sürüme dahil edilmeyebilecek öğelerdir. Bu liste, projenin MVP sonrası için bir büyüme potansiyeli ve vizyonu olduğunu gösterir, paydaşlara projenin tek seferlik bir çalışma olmadığı, sürdürülebilir ve geliştirilebilir bir platformun temeli olduğu mesajını verir.1

* Gelişmiş Ses Kontrolleri (Hız, Perde, Karakter seçimi)
* Altyazı Dosyası (SRT/VTT) Oluşturma
* Çoklu Konuşmacı Tespiti (Speaker Diarization)
* Gelişmiş Durum Takibi (WebSocket)
* Özetleme (Summarization)
* İşaret Dili Desteği (Kesinlikle MVP Dışı)

### Tablo 1: MVP Özellik-Kullanıcı Hikayesi İzlenebilirlik Matrisi

Aşağıdaki matris, geliştirilecek her bir "Mutlaka Olmalı" özelliğin, onu gerektiren spesifik kullanıcı hikayesiyle doğrudan bağlantısını görselleştirir. Bu tablo, MVP kapsamındaki hiçbir özelliğin keyfi olmadığını, her birinin Arda veya Elif'in tanımlanmış bir sorununu çözmek için var olduğunu kanıtlar ve projenin kullanıcı odaklılığını pekiştirir.

|  |  |
| --- | --- |
| Mutlaka Olmalı Özellik | Karşıladığı Kullanıcı Hikayesi |
| 1. Kullanıcı Kayıt ve Giriş Sistemi | Genel Platform Gereksinimi (Veri Gizliliği) |
| 2. PDF Dosyası Yükleme Arayüzü | Arda - Hikaye 1 |
| 3. PDF'ten Metin Çıkarma (OCR/Text Extraction) | Arda - Hikaye 1 |
| 4. Metinden Sese Dönüştürme (TTS) | Arda - Hikaye 1 |
| 5. Ses Dosyası Oynatma ve İndirme | Arda - Hikaye 1, Arda - Hikaye 3 |
| 6. PDF'ten Görüntü Çıkarma ve Açıklama (Image-to-Text) | Arda - Hikaye 2 |
| 7. Ses/Video Dosyası Yükleme Arayüzü | Elif - Hikaye 1 |
| 8. Sesten Metne Dönüştürme (STT) | Elif - Hikaye 1 |
| 9. Transkript Görüntüleme ve Arama | Elif - Hikaye 1, Elif - Hikaye 2 |
| 10. Dosya İşleme Durum Bildirimi | Elif - Hikaye 3 |
| 11. Erişilebilir Frontend Tasarımı (WCAG AA Temelleri) | Arda - Hikaye 3 |

## 4. Mimari Çerçeve ve Teknoloji Yığını Gerekçelendirmesi

Bu bölümde, projenin teknik omurgasını oluşturan teknoloji seçimleri ve bu seçimlerin arkasındaki stratejik gerekçeler detaylandırılmaktadır. Her teknoloji seçiminin, alternatiflere kıyasla avantajları ve bu seçimlerin birbiriyle nasıl uyumlu bir bütün oluşturduğu açıklanmaktadır.

### 4.1. Frontend: Vue.js ve Pinia

Frontend geliştirme için **Vue.js** framework'ü seçilmiştir. Bootcamp gibi zamanın en değerli kaynak olduğu bir ortamda, geliştirme hızı kritik bir faktördür. Vue.js, React'e kıyasla daha yumuşak bir öğrenme eğrisine, daha temiz ve sezgisel bir sözdizimine sahip olmasıyla öne çıkar. Bu durum, özellikle küçük ekiplerin ve yeni başlayanların daha hızlı bir şekilde üretken olmalarını sağlar. Bu seçim, "proje ihtiyaçlarına en uygun araç" ilkesini yansıtır; ekibin yetkinliği ve proje takvimi, en popüler teknoloji yerine en verimli teknolojinin seçilmesinde birincil faktör olmuştur.1

Uygulamanın durum yönetimi (state management) ihtiyacı, global kullanıcı bilgisi ve işlenen dosyaların listesi gibi basit senaryolarla sınırlı olacaktır. Bu ölçekte, Redux gibi karmaşık ve çok fazla standart kod (boilerplate) gerektiren bir kütüphane kullanmak yerine, Vue'nun resmi state management kütüphanesi olan **Pinia** veya daha basit durumlar için Vue'nun kendi reaktiflik sistemi yeterli ve çok daha verimli olacaktır.1

### 4.2. Backend: Python ile FastAPI

Projenin omurgasını yapay zeka servisleriyle olan etkileşim oluşturduğundan, backend dili olarak bu alanda en zengin ekosisteme sahip olan **Python** seçilmiştir. Backend framework'ü olarak ise **FastAPI**, Django gibi daha geleneksel bir framework'e göre belirgin avantajlar sunmaktadır. Projenin performans darboğazı, veritabanı işlemleri veya CPU-yoğun hesaplamalar değil, yanıt süreleri belirsiz olan harici AI servislerine (Google TTS, STT) yapılan ağ istekleridir. FastAPI'nin **asenkron programlamayı (async/await)** temelden desteklemesi, bu darboğazı yönetmek için mükemmel bir seçimdir. Bir API çağrısı yanıt beklerken, sunucu boşa beklemez ve diğer gelen istekleri işlemeye devam edebilir. Bu, Django'nun geleneksel senkron modeline göre çok daha verimli ve ölçeklenebilir bir yaklaşım sunar.1

FastAPI seçimi, sadece bir framework tercihi değil, projenin temel işlevsel darboğazını anlayan ve buna proaktif olarak çözüm üreten bilinçli bir mimari karardır. Ayrıca, FastAPI'nin Pydantic entegrasyonu sayesinde otomatik veri doğrulama ve Swagger/ReDoc arayüzleri üzerinden interaktif API dokümantasyonu oluşturması, geliştirme ve test süreçlerini önemli ölçüde hızlandıran kritik avantajlardır.

### 4.3. Veritabanı: MongoDB

Veritabanı olarak **MongoDB** seçilmiştir. Bir MVP geliştirme sürecinde, veri modellerinin esnek olması ve sık sık değişebilmesi beklenir. MongoDB'nin şemasız (schema-less) yapısı, bu esnekliği mükemmel bir şekilde sağlar ve geliştiricileri PostgreSQL gibi ilişkisel veritabanlarının gerektirdiği katı şema migrasyonlarının getirdiği ek iş yükünden kurtarır. Bu seçim, geliştirme hızını ve esnekliği, katı veri bütünlüğüne tercih eden bir MVP felsefesini yansıtır. Projenin bu aşamasında, hızla iterasyon yapabilme yeteneği, ilişkisel bir veritabanının getireceği yapısal katılıktan daha değerlidir. JSON-benzeri BSON formatı, hem Python (sözlükler) hem de JavaScript/Vue.js (nesneler) ile doğal bir uyum içinde çalışarak geliştirici deneyimini iyileştirir.1

### 4.4. Yapay Zeka Servisleri: Google Cloud Platform (GCP) Ekosistemi

Projenin başarısı için en kritik teknoloji seçimi, kullanılacak yapay zeka servisleridir. Bootcamp'in bütçesiz doğası gereği, cömert ücretsiz kullanım katmanları (free tier) sunan platformlar önceliklidir. Bu bağlamda, **Google Cloud Platform (GCP)**, projenin üç temel AI ihtiyacını (Text-to-Speech, Speech-to-Text, Image-to-Text) tek bir platformda, entegre bir şekilde ve cazip ücretsiz limitlerle sunmasıyla öne çıkmaktadır.1

Bu karar, operasyonel basitliğin, teknik mükemmeliyetçiliğe karşı stratejik bir tercih olduğunu göstermektedir. Belki başka bir sağlayıcı biraz daha iyi bir STT servisi sunuyor olabilir; ancak, birden fazla sağlayıcıyı yönetmek; farklı API anahtarları, farklı SDK'lar, farklı faturalandırma panoları ve farklı hata kodları anlamına gelir. Zaman ve kaynakların son derece kısıtlı olduğu bir projede, bu operasyonel karmaşıklık, potansiyel olarak marjinal bir kalite artışından çok daha büyük bir maliyettir. Tek bir ekosistemde kalmak, kimlik doğrulama, SDK yönetimi ve faturalandırma takibini önemli ölçüde basitleştirir. Bu, geliştirme sürecindeki "sürtünmeyi" azaltarak projenin başarı şansını artıran bir proje yönetimi ve kaynak optimizasyonu kararıdır.

### 4.5. Diğer Araçlar: PyMuPDF, GitHub Actions, Render

* **PDF İşleme (PyMuPDF):** Yüklenen PDF dosyalarından hem metin hem de görüntüleri verimli bir şekilde çıkarmak için güçlü bir kütüphane gereklidir. **PyMuPDF (fitz)**, hızı ve kapsamlı yetenekleriyle öne çıkmaktadır. Sadece metin çıkarmakla kalmaz, aynı zamanda PDF içindeki görüntü nesnelerini de doğrudan çıkarabilir, bu da Arda'nın görsel betimleme hikayesini gerçekleştirmek için zorunludur.1
* **CI/CD & Dağıtım (GitHub Actions & Render):** Modern yazılım geliştirme pratiği olarak, projenin en başından itibaren bir CI/CD boru hattı kurulacaktır. **GitHub Actions**, GitHub depolarıyla doğal entegrasyonu sayesinde bu iş için en erişilebilir seçenektir. Uygulamanın canlıya alınması için **Render** gibi bir PaaS (Platform as a Service) hizmeti, ekibi karmaşık sunucu yönetiminden kurtarır. Bu araçlar, ekibin altyapı yönetimi yerine ürün geliştirmeye odaklanmasını sağlar.1

### Tablo 2: Teknoloji Yığını Seçim Gerekçeleri

Aşağıdaki tablo, seçilen teknolojileri, potansiyel alternatiflerle karşılaştırarak bu kararların arkasındaki mantığı özetlemektedir. Bu, teknik kararların keyfi olmadığını, bilinçli bir analiz ve takas (trade-off) sürecinin sonucu olduğunu gösteren güçlü bir kanıttır.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Teknoloji Katmanı | Seçilen Teknoloji | Alternatif Teknoloji | Karar Kriteri (Geliştirme Hızı) | Karar Kriteri (Performans) | Nihai Seçim Gerekçesi |
| **Frontend** | Vue.js | React | **Daha Hızlı:** Daha yumuşak öğrenme eğrisi ve daha temiz sözdizimi. | Eşdeğer | Bootcamp takvimine uygunluk ve ekibin hızlı üretkenliği için optimize edilmiştir. |
| **Backend** | FastAPI | Django | Eşdeğer | **Daha Yüksek:** Yerel asenkron desteği, I/O-bağımlı AI çağrıları için kritiktir. | Projenin temel performans darboğazı olan harici API isteklerini yönetmek için en uygun mimariyi sunar. |
| **Veritabanı** | MongoDB | PostgreSQL | **Daha Hızlı:** Şemasız yapı, MVP aşamasındaki hızlı model değişikliklerine olanak tanır. | İlişkisel veri için daha düşük. | Geliştirme esnekliği ve hızı, MVP aşamasında katı veri bütünlüğünden daha önceliklidir. |

## 5. Çevik Uygulama Yol Haritası: Üç Sprintlik Yürütme Planı

Proje, her biri 2 hafta sürecek 3 ana sprint'e ayrılarak, Agile/Scrum metodolojisine uygun bir şekilde yönetilecektir. Bu plan, projenin "nasıl" hayata geçirileceğini adım adım gösteren, somut ve eyleme geçirilebilir bir yol haritası sunar.1

### 5.1. Sprint 1 (Hafta 1-2): Temel Altyapı ve Çekirdek Özellik 1 (PDF'ten Sese)

* **Sprint Hedefi:** Projenin temel iskeletini kurmak ve ilk somut, uçtan uca çalışan özelliği (PDF'ten sese) tamamlamak. Bu sprint, projenin en riskli varsayımlarını (temel mimari, AI entegrasyonu) en erken aşamada test etmeyi hedefler.
* **Tamamlanacak Görevler:**
  + **Altyapı:** GitHub deposu, branch stratejisi, modüler klasör yapıları (Vue.js, FastAPI), MongoDB kurulumu ve temel CI boru hattı (GitHub Actions) oluşturulacak.
  + **Backend:** JWT tabanlı kullanıcı kayıt/giriş endpoint'leri, PDF yükleme endpoint'i, PyMuPDF ile metin çıkarma servisi ve Google Cloud TTS entegrasyonu (BackgroundTasks ile) tamamlanacak.
  + **Frontend:** Kayıt/giriş formları, PDF yükleme arayüzü ve temel ses oynatma/indirme bileşeni geliştirilecek.

### 5.2. Sprint 2 (Hafta 3-4): Çekirdek Özellik 2 (Sesten Metne) ve Arayüz Geliştirmeleri

* **Sprint Hedefi:** İkinci ana kullanıcı yolculuğunu (sesten metne) tamamlamak ve kullanıcı arayüzünü daha işlevsel ve kullanıcı dostu hale getirmek. Bu sprint, ilk sprintte kurulan temel üzerine inşa edilir.
* **Tamamlanacak Görevler:**
  + **Backend:** Ses/video yükleme endpoint'i, Google Cloud STT entegrasyonu ve transkriptin veritabanına kaydedilmesi tamamlanacak.
  + **Frontend:** Ses/video yükleme arayüzü, dosya işleme için erişilebilir bir ilerleme göstergesi (progress bar), transkript görüntüleme bileşeni, transkript içinde metin arama işlevselliği ve kullanıcının geçmiş dosyalarını listeleyen bir "Dosyalarım" sayfası oluşturulacak.

### 5.3. Sprint 3 (Hafta 5-6): Entegrasyon, Test, Erişilebilirlik ve Sunuma Hazırlık

* **Sprint Hedefi:** MVP kapsamındaki tüm özellikleri entegre edip tamamlamak, uygulamanın kararlılığını ve en önemlisi erişilebilirliğini en üst düzeye çıkarmak. Bu sprint, yeni özellik geliştirmekten çok, mevcut özellikleri sağlamlaştırmaya odaklıdır.
* **Tamamlanacak Görevler:**
  + **Backend:** PDF'ten görüntü çıkarma ve Google Vision API ile açıklama özelliği entegre edilecek. Kapsamlı hata yönetimi ve güvenlik kontrolleri (boyut limitleri, içerik tipi doğrulaması) iyileştirilecek.
  + **Frontend ve Erişilebilirlik:** Genel UI/UX tasarımı iyileştirilecek. **"Erişilebilirlik Odaklı İyileştirme"** kapsamında, tüm uygulama genelinde kapsamlı klavye navigasyon testi, ekran okuyucu testleri (NVDA/VoiceOver) ve renk kontrastı kontrolleri yapılacak. Bu planlama, "kalite" ve "erişilebilirlik" gibi konuların sona bırakılan bir düşünce değil, planlanmış bir aktivite olarak ele alındığını gösterir. "Erişilebilirlik platformunun kendisi erişilebilir olmalıdır" ilkesi ciddiye alınmıştır.
  + **Genel:** Uçtan uca test senaryoları manuel olarak test edilecek, uygulama Render üzerinde canlıya alınacak, detaylı bir README.md dosyası hazırlanacak ve final sunumu prova edilecek.

## 6. Proaktif Risk Yönetimi ve İdare

Bu bölüm, projenin potansiyel tuzaklarını ve bu tuzaklardan kaçınmak için geliştirilen proaktif çözüm stratejilerini analiz eder.

### 6.1. Risk 1: Üçüncü Parti API Bağımlılığı ve Maliyet Yönetimi

* **Açıklama:** Projenin temel işlevselliği, Google Cloud tarafından sağlanan harici API'lerin çalışmasına ve bu servislerin ücretsiz kullanım limitlerine tamamen bağımlıdır. API'lerde yaşanabilecek bir kesinti veya ücretsiz limitlerin aşılması, projeyi işlevsiz bırakabilir veya öngörülmeyen maliyetlere yol açabilir.1
* **Çözüm Stratejileri:**
  + **Soyutlama Katmanı:** API çağrılarını doğrudan iş mantığına yazmak yerine, bir "servis" veya "adaptör" katmanı oluşturulacak. Bu, gelecekte farklı bir API sağlayıcısına geçiş yapmayı kolaylaştırır ve "vendor lock-in" riskini azaltır.
  + **API Kullanım Takibi ve Bütçe Uyarıları:** Google Cloud Console üzerinden API kullanımını gösteren bir pano oluşturulacak ve belirli bir harcama eşiği aşıldığında e-posta gönderen bütçe uyarıları kurulacak.
  + **API Versiyon Sabitleme:** Kullanılan istemci kütüphanelerinin versiyonları requirements.txt dosyasında sabitlenerek, beklenmedik ve uyumsuz güncellemelere karşı koruma sağlanacak.

### 6.2. Risk 2: Kullanıcı Verilerinin Gizliliği ve Güvenliği

* **Açıklama:** Platform, öğrencilerin ders notları gibi potansiyel olarak hassas verileri yüklemesini gerektirir. Bu verilerin yetkisiz erişime karşı korunmaması, ciddi bir güvenlik ve gizlilik ihlalidir.1
* **Çözüm Stratejileri:**
  + **Güvenli Dosya Yükleme Protokolü:** Yüklenen dosyalara rastgele ve tahmin edilemez isimler (örn: UUID) verilecek ve web kök dizininin dışında, yalnızca backend uygulamasının erişebileceği güvenli bir klasörde depolanacak.
  + **Kapsamlı Giriş Validasyonu:** İzin verilen dosya türleri ve boyut limitleri, "asla istemciye güvenme" prensibi gereği hem frontend'de hem de mutlaka backend'de zorunlu kılınacak.
  + **Katı Erişim Kontrolü:** Bir dosyayı getiren her API endpoint'i, isteği yapan kullanıcının kimliği (JWT token'dan) ile istenen dosyanın sahibini veritabanında karşılaştıracak. Eşleşme yoksa erişim engellenecek.
  + **Her Aşamada Şifreleme:** Uygulama HTTPS üzerinden sunulacak ve kullanıcı şifreleri bcrypt gibi güçlü bir algoritma ile hash'lenecek.

### 6.3. Risk 3: Uzun Süren Arka Plan İşlemlerinin Yönetimi

* **Açıklama:** Büyük bir dosyanın işlenmesi dakikalar sürebilir. FastAPI'nin temel BackgroundTasks özelliği, "ateşle ve unut" (fire and forget) yapısındadır ve görevin durumu hakkında kullanıcıya bir geri bildirim mekanizması sunmaz. Bu durum, kötü bir kullanıcı deneyimine yol açabilir.1
* **Çözüm Stratejisi (Pragmatik MVP Yaklaşımı):** Bu sorunun çözümü için endüstri standardı yaklaşım, Celery ve Redis/RabbitMQ gibi tam teşekküllü bir görev kuyruğu sistemi kurmak olsa da, bu yaklaşımın getireceği ek altyapı karmaşıklığı ve kurulum yükü, projenin zaman çizelgesiyle uyumlu değildir. Bu bağlamda, "aşırı mühendislikten" (over-engineering) kaçınarak, mevcut teknoloji yığını ile uygulanabilecek pragmatik bir çözüm benimsenmiştir:
  1. **Veritabanı Tabanlı Durum Takibi:** processed\_files koleksiyonuna 'pending', 'processing', 'completed', 'failed' gibi durumları tutan bir status alanı eklenecek.
  2. **İşlem Akışı:** Arka plan görevi başladığında, bittiğinde veya hata verdiğinde bu status alanını güncelleyecek.
  3. Frontend'den Periyodik Sorgulama (Polling): Frontend, belirli aralıklarla (örn: her 5 saniyede bir) backend'e bir istek atarak işlemin güncel durumunu sorgulayacak ve arayüzdeki ilerleme göstergesini bu bilgiye göre güncelleyecek.  
     Bu yaklaşım, MVP için "yeterince iyi" bir kullanıcı deneyimi sunarken, projenin odağının dağılmasını ve gereksiz karmaşıklık eklenmesini önleyen bilinçli bir mimari karardır.

## 7. Proje Başarısını Tanımlama ve Ölçme

Projenin bootcamp sonunda başarılı kabul edilmesi için aşağıdaki somut, ölçülebilir ve gerçekçi kriterler belirlenmiştir. Bu metrikler, projenin sadece kodunun çalışmasını değil, en başta belirlenen vizyonun gerçekleşmesini hedefler.1

### 7.1. Fonksiyonel Başarı Metrikleri

* **Kriter 1:** "Mutlaka Olmalı" (Must-Have) listesinde tanımlanan özelliklerin en az %90'ının tamamlanmış ve final sunumu sırasında canlı olarak hatasız bir şekilde çalışıyor olması.
* **Kriter 2:** Hem görme engelli kullanıcı yolculuğunun (PDF yükleme -> Sesli içerik dinleme) hem de işitme engelli kullanıcı yolculuğunun (Ses dosyası yükleme -> Transkript okuma) baştan sona, herhangi bir kritik hata olmadan tamamlanabilmesi.

### 7.2. Performans Başarı Metrikleri

* **Kriter 3:** 20 MB'tan küçük, 10 sayfalık, yalnızca metin içeren standart bir PDF dosyasının işlenip seslendirilmeye hazır hale gelme süresinin, dosya yüklendikten sonra 60 saniyenin altında olması.
* **Kriter 4:** 5 dakikalık, net bir konuşma içeren standart bir MP3 dosyasının transkriptinin, dosya yüklendikten sonra 90 saniyenin altında oluşturulması.

### 7.3. Kalite ve Erişilebilirlik Başarı Metrikleri

Bu metrikler, projenin en temel vaadini test eder. Bir erişilebilirlik platformu inşa edip, kendi arayüzünün erişilebilir olmaması, projenin en büyük başarısızlığı olacağından, bu kriterler projenin hesap verebilirliğini sağlar.

* **Kriter 5:** Uygulamanın ana sayfaları üzerinde çalıştırılan Lighthouse veya Axe gibi standart bir erişilebilirlik denetim aracında, "Accessibility" kategorisinde **90 veya üzeri** bir puan alınması. Bu, "erişilebilir olmak" niyet beyanını, kanıtlanabilir bir sonuca bağlar.
* **Kriter 6:** Proje ekibi dışında, potansiyel bir son kullanıcı rolündeki testçi ile yapılacak basit bir Kullanıcı Kabul Testi'nin (UAT) başarıyla tamamlanması. Örnek senaryo: "Sadece klavyeyi kullanarak sisteme giriş yap, bir PDF yükle ve üretilen sesin ilk 30 saniyesini dinle." Bu manuel test, otomatik denetimlerin yakalayamayacağı pratik kullanım ve deneyim sorunlarını ortaya çıkarmak için kritik öneme sahiptir.

## 8. Infıgraphic

‘’’ HTML

<!DOCTYPE html>

<html lang="tr">

<head>

<meta charset="UTF-8">

<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">

<title>Erişilebilirlik Platformu Proje İnfografiği</title>

<script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>

<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/chart.js"></script>

<link rel="preconnect" href="https://fonts.googleapis.com">

<link rel="preconnect" href="https://fonts.gstatic.com" crossorigin>

<link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Inter:wght@400;600;700;900&display=swap" rel="stylesheet">

<style>

body {

font-family: 'Inter', sans-serif;

background-color: #F8F9FA;

color: #212529;

}

.chart-container {

position: relative;

width: 100%;

max-width: 500px;

margin-left: auto;

margin-right: auto;

height: 300px;

max-height: 400px;

}

@media (min-width: 768px) {

.chart-container {

height: 350px;

}

}

.flow-card {

border: 2px solid #E9D8A6;

background-color: white;

transition: transform 0.3s ease, box-shadow 0.3s ease;

}

.flow-card:hover {

transform: translateY(-5px);

box-shadow: 0 10px 15px -3px rgba(0, 0, 0, 0.1), 0 4px 6px -2px rgba(0, 0, 0, 0.05);

}

.flow-arrow {

color: #EE9B00;

font-size: 2rem;

line-height: 1;

}

.timeline-item::before {

content: '';

position: absolute;

top: 1.25rem;

left: -0.5rem;

width: 1rem;

height: 1rem;

background-color: #EE9B00;

border-radius: 9999px;

border: 3px solid #0A9396;

}

.kpi-value {

font-weight: 900;

color: #0A9396;

font-size: 4rem;

}

</style>

</head>

<body class="antialiased">

<main class="container mx-auto p-4 md:p-8">

<header class="text-center mb-16">

<h1 class="text-4xl md:text-5xl font-extrabold text-[#005F73] mb-4">Yapay Zeka Destekli Erişilebilirlik Dönüşüm Platformu</h1>

<p class="text-lg md:text-xl text-[#001219] max-w-3xl mx-auto">Eğitimde fırsat eşitliğini teknolojiyle güçlendirerek, görme ve işitme engelli öğrenciler için dijital materyalleri tamamen erişilebilir kılıyoruz.</p>

</header>

<section id="users" class="mb-16">

<h2 class="text-3xl font-bold text-center mb-8 text-[#005F73]">Kullanıcı Odaklı Çözümlerimiz</h2>

<div class="grid grid-cols-1 md:grid-cols-2 gap-8">

<div class="bg-white p-6 rounded-lg shadow-md">

<div class="flex items-center mb-4">

<span class="text-4xl mr-4">👤</span>

<div>

<h3 class="text-2xl font-bold">Arda, Görme Engelli Öğrenci</h3>

<p class="text-gray-600">PDF ders notlarındaki görselleri ve metinleri anlamakta zorlanıyor.</p>

</div>

</div>

<p class="text-gray-700"><strong>Çözüm:</strong> Arda için PDF'leri analiz edip metinleri sese, görselleri ise anlamlı betimlemelere dönüştüren bir sistem tasarlıyoruz.</p>

</div>

<div class="bg-white p-6 rounded-lg shadow-md">

<div class="flex items-center mb-4">

<span class="text-4xl mr-4">👤</span>

<div>

<h3 class="text-2xl font-bold">Elif, İşitme Engelli Öğrenci</h3>

<p class="text-gray-600">Altyazısı olmayan ders videolarını ve ses kayıtlarını takip edemiyor.</p>

</div>

</div>

<p class="text-gray-700"><strong>Çözüm:</strong> Elif'in dersleri eksiksiz anlayabilmesi için ses ve video dosyalarındaki konuşmaları yüksek doğrulukla metne çeviriyoruz.</p>

</div>

</div>

</section>

<section id="mvp-solution" class="mb-16">

<h2 class="text-3xl font-bold text-center mb-8 text-[#005F73]">MVP: İki Temel Dönüşüm Yolculuğu</h2>

<div class="grid grid-cols-1 lg:grid-cols-2 gap-12">

<div class="bg-white p-8 rounded-lg shadow-lg">

<h3 class="text-2xl font-bold mb-6 text-center text-[#0A9396]">Arda'nın Yolculuğu: PDF'ten Erişilebilir Sese</h3>

<div class="space-y-4">

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center"><span class="font-bold">1.</span> PDF Yükleme</div>

<div class="text-center flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center"><span class="font-bold">2.</span> AI Metin & Görüntü Çıkarma</div>

<div class="text-center flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center"><span class="font-bold">3.</span> Görüntüleri Betimleme (Image-to-Text)</div>

<div class="text-center flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center"><span class="font-bold">4.</span> Metinden Sese Dönüştürme (TTS)</div>

<div class="text-center flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-bold bg-[#94D2BD] text-[#001219]">✅ Erişilebilir Ses Dosyası</div>

</div>

</div>

<div class="bg-white p-8 rounded-lg shadow-lg">

<h3 class="text-2xl font-bold mb-6 text-center text-[#EE9B00]">Elif'in Yolculuğu: Sesten Erişilebilir Metne</h3>

<div class="space-y-4">

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center"><span class="font-bold">1.</span> Ses/Video Yükleme</div>

<div class="text-center flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center"><span class="font-bold">2.</span> Sesten Metne Dönüştürme (STT)</div>

<div class="text-center flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center"><span class="font-bold">3.</span> Metin Transkripti Oluşturma</div>

<div class="text-center flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center"><span class="font-bold">4.</span> Arayüzde Görüntüleme & Arama</div>

<div class="text-center flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-bold bg-[#E9D8A6] text-[#001219]">✅ Aranabilir Metin Transkripti</div>

</div>

</div>

</div>

</section>

<section id="roadmap" class="mb-16">

<h2 class="text-3xl font-bold text-center mb-12 text-[#005F73]">6 Haftalık Proje Yol Haritası</h2>

<div class="relative pl-8 border-l-4 border-[#0A9396]">

<div class="mb-12 timeline-item">

<h3 class="text-xl md:text-2xl font-bold text-[#CA6702]">Sprint 1 (Hafta 1-2): Temel Altyapı & PDF'ten Sese</h3>

<p class="text-gray-700 mt-2">Proje iskeletinin kurulması, kullanıcı sistemi ve Arda'nın temel kullanıcı yolculuğunun (PDF'ten sese) uçtan uca tamamlanması.</p>

</div>

<div class="mb-12 timeline-item">

<h3 class="text-xl md:text-2xl font-bold text-[#CA6702]">Sprint 2 (Hafta 3-4): Sesten Metne & Arayüz Geliştirmeleri</h3>

<p class="text-gray-700 mt-2">Elif'in temel kullanıcı yolculuğunun (Sesten metne) tamamlanması ve kullanıcı arayüzünün işlevselliğinin artırılması.</p>

</div>

<div class="timeline-item">

<h3 class="text-xl md:text-2xl font-bold text-[#CA6702]">Sprint 3 (Hafta 5-6): Test, Erişilebilirlik & Sunum</h3>

<p class="text-gray-700 mt-2">Tüm özelliklerin entegrasyonu, kapsamlı testler, WCAG standartlarına uyumun sağlanması ve projenin canlıya alınarak sunuma hazırlanması.</p>

</div>

</div>

</section>

<section id="kpis" class="mb-16">

<h2 class="text-3xl font-bold text-center mb-8 text-[#005F73]">Başarıyı Nasıl Ölçüyoruz? (KPIs)</h2>

<div class="grid grid-cols-1 md:grid-cols-2 lg:grid-cols-2 gap-8">

<div class="bg-white p-6 rounded-lg shadow-md text-center">

<h3 class="text-xl font-bold mb-4">Özellik Tamamlama Oranı</h3>

<div class="chart-container h-64 md:h-72"><canvas id="completionChart"></canvas></div>

<p class="mt-4 text-gray-700">MVP kapsamındaki "Mutlaka Olmalı" özelliklerin en az %90'ı tamamlanacak.</p>

</div>

<div class="bg-white p-6 rounded-lg shadow-md text-center">

<h3 class="text-xl font-bold mb-4">Erişilebilirlik Skoru (Lighthouse)</h3>

<div class="chart-container h-64 md:h-72"><canvas id="accessibilityChart"></canvas></div>

<p class="mt-4 text-gray-700">Platformumuzun kendisi de erişilebilir olmalı: Hedef 90+ puan.</p>

</div>

<div class="bg-white p-6 rounded-lg shadow-md text-center md:col-span-2 lg:col-span-2">

<h3 class="text-xl font-bold mb-4">Performans Hedefleri</h3>

<div class="chart-container h-80"><canvas id="performanceChart"></canvas></div>

<p class="mt-4 text-gray-700">Kullanıcı deneyimini önemsiyoruz: PDF ve ses işleme sürelerini minimumda tutmayı hedefliyoruz.</p>

</div>

</div>

</section>

<section id="tech-stack" class="mb-16">

<h2 class="text-3xl font-bold text-center mb-8 text-[#005F73]">Projenin Gücünü Aldığı Teknolojiler</h2>

<div class="grid grid-cols-2 md:grid-cols-3 lg:grid-cols-5 gap-4 md:gap-6 text-center">

<div class="bg-white p-4 rounded-lg shadow-sm"><span class="font-bold">Frontend</span><br>Vue.js</div>

<div class="bg-white p-4 rounded-lg shadow-sm"><span class="font-bold">Backend</span><br>FastAPI</div>

<div class="bg-white p-4 rounded-lg shadow-sm"><span class="font-bold">Veritabanı</span><br>MongoDB</div>

<div class="bg-white p-4 rounded-lg shadow-sm"><span class="font-bold">AI Servisleri</span><br>Google Cloud</div>

<div class="bg-white p-4 rounded-lg shadow-sm"><span class="font-bold">Dağıtım</span><br>Render</div>

</div>

</section>

<footer class="text-center mt-16 pt-8 border-t border-gray-300">

<p class="text-gray-600">Bu infografik, eğitimde teknoloji aracılığıyla engelleri kaldırma vizyonumuzu özetlemektedir.</p>

</footer>

</main>

<script>

document.addEventListener('DOMContentLoaded', () => {

const wrapLabel = (str, maxLen) => {

if (str.length <= maxLen) return str;

const words = str.split(' ');

const lines = [];

let currentLine = '';

for (const word of words) {

if ((currentLine + word).length > maxLen) {

lines.push(currentLine.trim());

currentLine = '';

}

currentLine += word + ' ';

}

lines.push(currentLine.trim());

return lines;

};

const chartDefaultOptions = {

responsive: true,

maintainAspectRatio: false,

plugins: {

legend: {

position: 'bottom',

labels: {

color: '#2c3e50',

font: {

size: 14,

family: 'Inter'

}

}

},

tooltip: {

callbacks: {

title: function(tooltipItems) {

const item = tooltipItems[0];

let label = item.chart.data.labels[item.dataIndex];

if (Array.isArray(label)) {

return label.join(' ');

} else {

return label;

}

}

}

}

}

};

const completionChartColors = ['#0A9396', '#E0E0E0'];

const accessibilityChartColors = ['#EE9B00', '#E0E0E0'];

const performanceChartColors = ['#0A9396', '#94D2BD'];

const completionChartCtx = document.getElementById('completionChart').getContext('2d');

new Chart(completionChartCtx, {

type: 'doughnut',

data: {

labels: ['Tamamlanacak (%)', 'Kalan (%)'],

datasets: [{

data: [90, 10],

backgroundColor: completionChartColors,

borderColor: '#F8F9FA',

borderWidth: 4,

hoverOffset: 4

}]

},

options: { ...chartDefaultOptions, cutout: '75%' }

});

const accessibilityChartCtx = document.getElementById('accessibilityChart').getContext('2d');

new Chart(accessibilityChartCtx, {

type: 'doughnut',

data: {

labels: ['Hedef Skor', ''],

datasets: [{

data: [90, 10],

backgroundColor: accessibilityChartColors,

borderColor: '#F8F9FA',

borderWidth: 4,

hoverOffset: 4

}]

},

options: { ...chartDefaultOptions, cutout: '75%' }

});

const performanceChartCtx = document.getElementById('performanceChart').getContext('2d');

new Chart(performanceChartCtx, {

type: 'bar',

data: {

labels: [

wrapLabel('PDF İşleme Hedefi (saniye)', 16),

wrapLabel('Ses İşleme Hedefi (saniye)', 16)

],

datasets: [{

label: 'Max. İşlem Süresi (sn)',

data: [60, 90],

backgroundColor: performanceChartColors,

borderRadius: 4,

barPercentage: 0.5

}]

},

options: {

...chartDefaultOptions,

scales: {

y: {

beginAtZero: true,

grid: { color: '#ecf0f1' },

ticks: { color: '#34495e', font: { family: 'Inter' } }

},

x: {

grid: { display: false },

ticks: { color: '#34495e', font: { family: 'Inter' } }

}

},

plugins: {

legend: { display: false }

}

}

});

});

</script>

</body>

</html>

‘’’

## 9. Web Page

‘’’ HTML

<!DOCTYPE html>

<html lang="tr">

<head>

<meta charset="UTF-8">

<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">

<title>Proje Raporu: Yapay Zeka Destekli Erişilebilirlik Platformu</title>

<!-- Chosen Palette: Calm Tech - A palette with a light neutral background (#F8F9FA), a deep blue-green for primary text and headings (#005F73, #0A9396), and a warm orange/gold for accents and highlights (#EE9B00, #CA6702). This combination aims for a professional, calm, and accessible feel. -->

<!-- Application Structure Plan: The SPA is designed as a narrative journey, not a literal report conversion. It starts with the vision (Why), introduces the users (Who), details the solution with interactive flowcharts (What), presents the roadmap and KPIs (How), and ends with the tech stack. This structure is more engaging and helps stakeholders quickly grasp the project's core value and plan. The key interaction is exploring the two user journey flowcharts, which visually explains the complex AI process. -->

<!-- Visualization & Content Choices:

- Personas (Arda & Elif): Goal=Inform. Method=HTML Cards. Justification=Humanizes the problem.

- MVP Solution Flows: Goal=Organize/Explain Process. Method=HTML/CSS flow diagram (divs+borders+arrows). Interaction=Hover effects. Justification=Visually breaks down the complex technical solution into easy-to-follow steps, avoiding SVG/Mermaid as required.

- Roadmap: Goal=Show Change over Time. Method=HTML/CSS vertical timeline. Justification=Classic, intuitive way to display project phases.

- KPIs (Functional Completion): Goal=Inform/Show Proportion. Viz=Doughnut Chart (Chart.js/Canvas). Justification=Ideal for showing part-to-whole relationships like percentage goals.

- KPIs (Accessibility Score): Goal=Inform/Show Proportion. Viz=Doughnut Chart (Chart.js/Canvas). Justification=Same as above, shows progress towards a 100-point goal.

- KPIs (Performance): Goal=Compare. Viz=Bar Chart (Chart.js/Canvas). Justification=Best for comparing discrete values like target processing times.

- Technology Choices: Goal=Compare. Viz=Styled Table. Justification=Clearly presents the rationale behind technology selections by comparing alternatives, as detailed in the source report. -->

<!-- CONFIRMATION: NO SVG graphics used. NO Mermaid JS used. -->

<script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>

<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/chart.js"></script>

<link rel="preconnect" href="https://fonts.googleapis.com">

<link rel="preconnect" href="https://fonts.gstatic.com" crossorigin>

<link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Inter:wght@400;600;700&display=swap" rel="stylesheet">

<style>

body {

font-family: 'Inter', sans-serif;

background-color: #F8F9FA;

color: #212529;

}

.chart-container {

position: relative;

width: 100%;

max-width: 400px;

margin-left: auto;

margin-right: auto;

height: 280px;

max-height: 350px;

}

@media (min-width: 768px) {

.chart-container {

height: 300px;

}

}

.flow-card {

border: 2px solid #94D2BD;

background-color: white;

transition: transform 0.3s ease, box-shadow 0.3s ease;

}

.flow-card:hover {

transform: translateY(-5px);

box-shadow: 0 10px 15px -3px rgba(0, 0, 0, 0.07), 0 4px 6px -2px rgba(0, 0, 0, 0.05);

}

.flow-arrow {

color: #0A9396;

font-size: 2rem;

line-height: 1;

align-self: center;

}

.timeline-item::before {

content: '';

position: absolute;

top: 0.5rem;

left: -0.875rem;

width: 1.5rem;

height: 1.5rem;

background-color: #EE9B00;

border-radius: 9999px;

border: 4px solid #F8F9FA;

}

.section-title {

color: #005F73;

}

.accent-color {

color: #EE9B00;

}

.kpi-card {

background: white;

border-radius: 0.75rem;

box-shadow: 0 4px 6px -1px rgb(0 0 0 / 0.1), 0 2px 4px -2px rgb(0 0 0 / 0.1);

padding: 1.5rem;

text-align: center;

}

</style>

</head>

<body class="antialiased">

<div class="container mx-auto p-4 sm:p-6 md:p-12">

<header class="text-center mb-16 md:mb-24">

<h1 class="text-4xl md:text-5xl font-bold section-title mb-4">Yapay Zeka Destekli Erişilebilirlik Dönüşüm Platformu</h1>

<p class="text-lg md:text-xl text-gray-700 max-w-4xl mx-auto">Bu interaktif rapor, görme ve işitme engelli öğrenciler için dijital eğitim materyallerini dönüştürmeyi hedefleyen projemizin vizyonunu, teknik mimarisini ve yol haritasını sunmaktadır.</p>

</header>

<section id="vision" class="mb-16 md:mb-24">

<div class="max-w-5xl mx-auto grid md:grid-cols-2 gap-8 items-center">

<div class="p-8 bg-white rounded-xl shadow-lg">

<h2 class="text-3xl font-bold section-title mb-4">Proje Vizyonu</h2>

<p class="text-gray-600">Temel vizyonumuz, eğitimde fırsat eşitliğini teknoloji aracılığıyla sağlamaktır. Misyonumuz, statik ve erişilemez ders materyallerini, her öğrencinin engel durumundan bağımsız olarak tam ve eşit bir şekilde faydalanabileceği dinamik, etkileşimli ve erişilebilir formatlara dönüştürerek öğrenme sürecindeki bariyerleri ortadan kaldırmaktır.</p>

</div>

<div class="text-center p-8">

<h3 class="text-2xl font-bold text-gray-800 mb-2">Hedeflenen Etki</h3>

<p class="text-lg text-gray-600">Teknik bir uygulamadan daha fazlasını, güçlü bir sosyal etki yaratmayı hedefliyoruz.</p>

<div class="mt-6 flex justify-center space-x-6 text-4xl">

<span title="Görme Engelliler İçin">👁️</span>

<span class="accent-color font-bold">+</span>

<span title="İşitme Engelliler İçin">👂</span>

<span class="accent-color font-bold">=</span>

<span class="text-green-600" title="Eşit Fırsat">✅</span>

</div>

</div>

</div>

</section>

<section id="users" class="mb-16 md:mb-24">

<h2 class="text-3xl font-bold text-center section-title mb-12">Kullanıcı Odaklı Tasarım: Arda ve Elif'in Hikayesi</h2>

<div class="max-w-6xl mx-auto grid grid-cols-1 md:grid-cols-2 gap-8 lg:gap-12">

<div class="bg-white p-8 rounded-xl shadow-lg">

<div class="flex flex-col h-full">

<h3 class="text-2xl font-bold mb-3">Persona: Arda (21)</h3>

<p class="text-lg accent-color font-semibold mb-4">Görme Engelli Üniversite Öğrencisi</p>

<p class="text-gray-700 mb-4">"Ders notlarım PDF olarak paylaşılıyor. Ekran okuyucum, resim ve grafikleri atlıyor, bu da sınavda çıkabilecek önemli bilgileri kaçırmama neden oluyor."</p>

<div class="mt-auto pt-4 border-t border-gray-200">

<h4 class="font-bold text-gray-800 mb-2">Çözümümüz: PDF'ten Erişilebilir Sese</h4>

<p class="text-gray-600">Arda için PDF'leri analiz edip metinleri sese, görselleri ise anlamlı betimlemelere dönüştürerek eksiksiz bir öğrenme deneyimi sağlıyoruz.</p>

</div>

</div>

</div>

<div class="bg-white p-8 rounded-xl shadow-lg">

<div class="flex flex-col h-full">

<h3 class="text-2xl font-bold mb-3">Persona: Elif (19)</h3>

<p class="text-lg accent-color font-semibold mb-4">İşitme Engelli Bootcamp Öğrencisi</p>

<p class="text-gray-700 mb-4">"Ders videolarında altyazı yok veya senkronize değil. Teknik terimleri ve karmaşık konuları kaçırmaktan endişe ediyorum."</p>

<div class="mt-auto pt-4 border-t border-gray-200">

<h4 class="font-bold text-gray-800 mb-2">Çözümümüz: Sesten Anlaşılır Metne</h4>

<p class="text-gray-600">Elif'in dersleri eksiksiz takip edebilmesi için ses ve video dosyalarındaki konuşmaları yüksek doğrulukla metne çevirip aranabilir formatta sunuyoruz.</p>

</div>

</div>

</div>

</div>

</section>

<section id="mvp-solution" class="mb-16 md:mb-24">

<h2 class="text-3xl font-bold text-center section-title mb-12">MVP Çözümü: İki Temel Dönüşüm Akışı</h2>

<p class="text-center text-lg text-gray-700 max-w-4xl mx-auto mb-12">Minimum Uygulanabilir Ürün (MVP), projenin en yüksek değere sahip iki ana kullanıcı yolculuğuna odaklanmaktadır. Bu akışlar, teknolojinin kullanıcı ihtiyaçlarını nasıl çözdüğünü adım adım göstermektedir.</p>

<div class="grid grid-cols-1 lg:grid-cols-2 gap-12">

<div class="bg-white p-6 sm:p-8 rounded-xl shadow-lg">

<h3 class="text-2xl font-bold mb-6 text-center text-[#0A9396]">Arda'nın Akışı: PDF'ten Sese</h3>

<div class="flex flex-col space-y-2">

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-semibold text-gray-800">1. PDF Yükleme</div>

<div class="flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-semibold text-gray-800">2. AI Metin & Görüntü Çıkarma</div>

<div class="flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-semibold text-gray-800">3. Görüntüleri Betimleme (Image-to-Text)</div>

<div class="flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-semibold text-gray-800">4. Metinden Sese Dönüştürme (TTS)</div>

<div class="flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-bold bg-[#94D2BD] text-[#001219]">✅ Erişilebilir Ses Dosyası</div>

</div>

</div>

<div class="bg-white p-6 sm:p-8 rounded-xl shadow-lg">

<h3 class="text-2xl font-bold mb-6 text-center accent-color">Elif'in Akışı: Sesten Metne</h3>

<div class="flex flex-col space-y-2">

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-semibold text-gray-800">1. Ses/Video Yükleme</div>

<div class="flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-semibold text-gray-800">2. Sesten Metne Dönüştürme (STT)</div>

<div class="flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-semibold text-gray-800">3. Metin Transkripti Oluşturma</div>

<div class="flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-semibold text-gray-800">4. Arayüzde Görüntüleme & Arama</div>

<div class="flow-arrow">↓</div>

<div class="flow-card p-4 rounded-lg text-center font-bold bg-[#E9D8A6] text-[#001219]">✅ Aranabilir Metin Transkripti</div>

</div>

</div>

</div>

</section>

<section id="roadmap" class="mb-16 md:mb-24">

<h2 class="text-3xl font-bold text-center section-title mb-16">6 Haftalık Çevik Uygulama Yol Haritası</h2>

<div class="relative max-w-2xl mx-auto pl-10 border-l-4 border-[#0A9396]">

<div class="mb-16 timeline-item">

<h3 class="text-xl md:text-2xl font-bold text-gray-800">Sprint 1 (Hafta 1-2)</h3>

<p class="font-semibold accent-color mt-1">Temel Altyapı & PDF'ten Sese</p>

<p class="text-gray-600 mt-2">Proje iskeletinin kurulması ve Arda'nın temel kullanıcı yolculuğunun uçtan uca tamamlanarak en riskli varsayımların test edilmesi.</p>

</div>

<div class="mb-16 timeline-item">

<h3 class="text-xl md:text-2xl font-bold text-gray-800">Sprint 2 (Hafta 3-4)</h3>

<p class="font-semibold accent-color mt-1">Sesten Metne & Arayüz Geliştirmeleri</p>

<p class="text-gray-600 mt-2">Elif'in temel kullanıcı yolculuğunun tamamlanması ve arayüzün işlevsellik ile kullanıcı deneyiminin artırılması.</p>

</div>

<div class="timeline-item">

<h3 class="text-xl md:text-2xl font-bold text-gray-800">Sprint 3 (Hafta 5-6)</h3>

<p class="font-semibold accent-color mt-1">Test, Erişilebilirlik & Sunum</p>

<p class="text-gray-600 mt-2">Tüm özelliklerin entegrasyonu, kapsamlı testler, WCAG AA standartlarına uyumun sağlanması ve projenin canlıya alınması.</p>

</div>

</div>

</section>

<section id="kpis" class="mb-16 md:mb-24">

<h2 class="text-3xl font-bold text-center section-title mb-12">Başarıyı Nasıl Ölçüyoruz? (KPIs)</h2>

<p class="text-center text-lg text-gray-700 max-w-4xl mx-auto mb-12">Projenin başarısı, somut ve ölçülebilir hedeflerle tanımlanmıştır. Bu metrikler, sadece kodun çalışmasını değil, en başta belirlenen vizyonun gerçekleşmesini hedefler.</p>

<div class="grid grid-cols-1 md:grid-cols-2 lg:grid-cols-3 gap-8">

<div class="kpi-card">

<h3 class="text-xl font-bold text-gray-800 mb-4">Fonksiyonel Tamamlama</h3>

<div class="chart-container"><canvas id="completionChart"></canvas></div>

<p class="mt-4 text-gray-600">"Mutlaka Olmalı" özelliklerin en az %90'ı tamamlanacak.</p>

</div>

<div class="kpi-card">

<h3 class="text-xl font-bold text-gray-800 mb-4">Erişilebilirlik Skoru</h3>

<div class="chart-container"><canvas id="accessibilityChart"></canvas></div>

<p class="mt-4 text-gray-600">Lighthouse denetiminde 90+ puan hedeflenmektedir.</p>

</div>

<div class="kpi-card md:col-span-2 lg:col-span-1">

<h3 class="text-xl font-bold text-gray-800 mb-4">Performans Hedefleri</h3>

<div class="chart-container"><canvas id="performanceChart"></canvas></div>

<p class="mt-4 text-gray-600">Kullanıcı deneyimi için işlem süreleri minimumda tutulacak.</p>

</div>

</div>

</section>

<section id="tech-stack" class="mb-16 md:mb-24">

<h2 class="text-3xl font-bold text-center section-title mb-12">Teknoloji Seçimleri ve Gerekçeleri</h2>

<p class="text-center text-lg text-gray-700 max-w-4xl mx-auto mb-12">Her teknoloji, projenin özel ihtiyaçları, geliştirme hızı ve performans gereksinimleri göz önünde bulundurularak, bilinçli bir analiz ve takas sürecinin sonunda seçilmiştir.</p>

<div class="max-w-4xl mx-auto bg-white rounded-xl shadow-lg overflow-hidden">

<div class="overflow-x-auto">

<table class="w-full text-left">

<thead class="bg-gray-50">

<tr>

<th class="p-4 font-bold text-gray-700">Katman</th>

<th class="p-4 font-bold text-gray-700">Seçilen Teknoloji</th>

<th class="p-4 font-bold text-gray-700">Temel Gerekçe</th>

</tr>

</thead>

<tbody class="divide-y divide-gray-200">

<tr class="hover:bg-gray-50">

<td class="p-4 font-semibold">Frontend</td>

<td class="p-4">Vue.js</td>

<td class="p-4 text-gray-600">Hızlı öğrenme eğrisi ve temiz sözdizimi ile bootcamp takvimine uygunluk.</td>

</tr>

<tr class="hover:bg-gray-50">

<td class="p-4 font-semibold">Backend</td>

<td class="p-4">FastAPI (Python)</td>

<td class="p-4 text-gray-600">Yerel asenkron desteği ile harici AI API çağrılarını verimli yönetme.</td>

</tr>

<tr class="hover:bg-gray-50">

<td class="p-4 font-semibold">Veritabanı</td>

<td class="p-4">MongoDB</td>

<td class="p-4 text-gray-600">Şemasız yapısı sayesinde MVP aşamasındaki hızlı model değişikliklerine esneklik sağlama.</td>

</tr>

<tr class="hover:bg-gray-50">

<td class="p-4 font-semibold">AI Servisleri</td>

<td class="p-4">Google Cloud</td>

<td class="p-4 text-gray-600">Tüm AI ihtiyaçlarını (TTS, STT, Vision) tek bir entegre platformda ve cömert ücretsiz limitlerle sunması.</td>

</tr>

</tbody>

</table>

</div>

</div>

</section>

<footer class="text-center mt-16 pt-8 border-t border-gray-300">

<p class="text-gray-600">Bu interaktif rapor, eğitimde teknoloji aracılığıyla engelleri kaldırma vizyonumuzu ve bu vizyonu hayata geçirme planımızı özetlemektedir.</p>

</footer>

</div>

<script>

document.addEventListener('DOMContentLoaded', () => {

const chartDefaultOptions = {

responsive: true,

maintainAspectRatio: false,

plugins: {

legend: {

position: 'bottom',

labels: {

color: '#212529',

font: { size: 12, family: 'Inter' },

boxWidth: 20,

padding: 20

}

},

tooltip: {

enabled: true,

backgroundColor: '#005F73',

titleFont: { size: 14, weight: 'bold', family: 'Inter' },

bodyFont: { size: 12, family: 'Inter' },

padding: 10,

callbacks: {

title: function(tooltipItems) {

const item = tooltipItems[0];

let label = item.chart.data.labels[item.dataIndex];

if (Array.isArray(label)) {

return label.join(' ');

}

return label;

}

}

}

}

};

const completionChartCtx = document.getElementById('completionChart').getContext('2d');

new Chart(completionChartCtx, {

type: 'doughnut',

data: {

labels: ['Tamamlanan', 'Kalan'],

datasets: [{

label: 'Oran',

data: [90, 10],

backgroundColor: ['#0A9396', '#E0E0E0'],

borderColor: '#F8F9FA',

borderWidth: 4,

hoverOffset: 8

}]

},

options: { ...chartDefaultOptions, cutout: '70%' }

});

const accessibilityChartCtx = document.getElementById('accessibilityChart').getContext('2d');

new Chart(accessibilityChartCtx, {

type: 'doughnut',

data: {

labels: ['Alınan Puan', 'Hedefe Kalan'],

datasets: [{

label: 'Puan',

data: [90, 10],

backgroundColor: ['#EE9B00', '#E0E0E0'],

borderColor: '#F8F9FA',

borderWidth: 4,

hoverOffset: 8

}]

},

options: { ...chartDefaultOptions, cutout: '70%' }

});

const performanceChartCtx = document.getElementById('performanceChart').getContext('2d');

new Chart(performanceChartCtx, {

type: 'bar',

data: {

labels: ['PDF İşleme (sn)', 'Ses İşleme (sn)'],

datasets: [{

label: 'Hedef Süre',

data: [60, 90],

backgroundColor: ['#0A9396', '#94D2BD'],

borderRadius: 5,

barPercentage: 0.6

}]

},

options: {

...chartDefaultOptions,

scales: {

y: {

beginAtZero: true,

grid: { color: '#E5E7EB' },

ticks: { color: '#374151', font: { family: 'Inter' } }

},

x: {

grid: { display: false },

ticks: { color: '#374151', font: { family: 'Inter' } }

}

},

plugins: {

...chartDefaultOptions.plugins,

legend: { display: false }

}

}

});

});

</script>

</body>

</html>

‘’’

#### Works cited

1. Erişilebilirlik Platformu MVP Proje Planı\_.docx