

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: ROBOTİK ASİSTANIM

TAKIM ADI: DEEP LEARNERS

TAKIM ID: T3-20622-158

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

DANIŞMAN ADI: MEHMET BÜTÜN



İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Günümüzde giderek yaygınlaşan ve ana sınıfı düzeyine kadar inen uzanan robotik eğitimlerinde öğrencinin robotik malzemeleri tanıyarak kullanması ve kodlama yapması beklenmektedir. Sürecin en önemli problemlerinden biri öğrencilerin robotik malzemelerini tanımamalarıdır. Robotik malzemelerin birçoğu küçüktür ve üzerlerinde isim yazmamaktadır. Projenin amacı; yapay zeka algoritmalarını (derin öğrenme) kullanarak robotik malzemelerin tanılanmasını sağlamak ve bu malzemeler ile ilgili bilgi vermektir. Malzeme bilgileri uzmanlar tarafından hazırlananmış; teknik metinleri, devre örneklerini ve video anlatımları kapsamaktadır. Robotik eğitimlerinde en çok kullanılan malzemeler fotoğraflanarak (1169 fotoğraf) veri seti oluşturulmuştur. Daha sonra TensorFlow Object Detection API ile bir görüntü işleme modeli geliştirilmiştir. Mobil uygulama Flutter üzerinde geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulama, öğrenciye robotik malzemenin (sadece fotoğrafını kullanarak) adını öğrenme ve ilgili bilgilere saniyeler içerisinde erişme fırsatı sunmaktadır. Bu doğrultuda, projenin ürünü robotik eğitimlerinde kullanılabilir bir “robotik asistan”dır.

2. Problem/Sorun:

Eleştirel düşünme, muhakeme yeteneği, tasarım merkezli fikir yürütme, problem çözme gibi becerilerin geliştirilebildiği (Göksoy ve Yılmaz, 2018) robotik eğitimlerinde; öğrenciler robotik malzemelerle tanışmaktadır. Kullanılan robotik malzemeler genellikle set olarak satılmaktadır ve malzemelerin birçoğunun üzerinde ismi dahi yazmamaktadır. Bu süreçte öğrenciler temel olarak iki önemli sorunla karşılaşmaktadır; (1) malzemeyi tanımamak – adını bilmemek, (2) malzemenin ne işe yaradığı ve nasıl kullanılacağı bilmemek. Böyle bir durumda öğrencilerin genellikle onlarca web sayfasını taraması ve dağınık olan bilgileri bir araya getirmesi beklenmektedir.



Şekil 1. Set olarak satılan robotik malzeme paket içeriği örneği

Robotik eğitimlerinden kullanılan basılı yayınların ise; her öğrencinin sahip olamaması, multimedya içerikler kaşısında zayıf kalması, bilgiye erişimin pratik olmaması ve sürekli taşıma gerekliliği gibi dezavantajları vardır. Mobil uygulamalar araştırıldığında ise; robotik eğitimler ile ilgili, çeşitli metinlerin bulunduğu ve basılı yayınlardan farksız

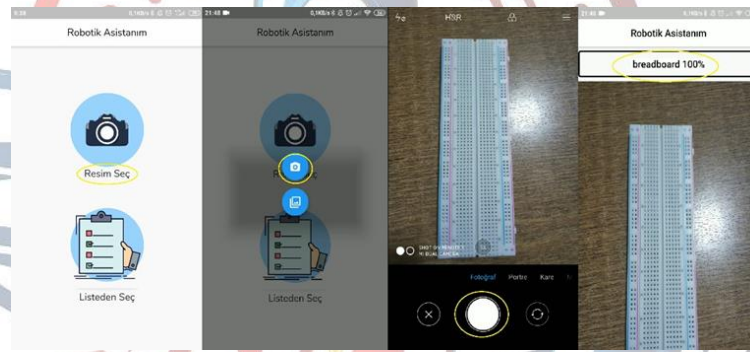
olan birkaç uygulama dışında, herhangi bir mobil uygulamaya rastlanmamıştır (Google Play Store, 2020; App Store, 2020).

Halihazırdaki tüm çözümler çeşitli dezavantajlara sahiptir. Hemen hemen her bireyin rahat bir şekilde erişebileceği bir mobil uygulama ile bu sorunun çözülmesi etkili bir yaklaşım olabilir. Fakat halihazırdaki uygulamalar; statik içeriklere boğulmuş içeriklerinden ve nesne tanılama yapamamalarında dolayı yetersiz kalmaktadır.

3. Çözüm

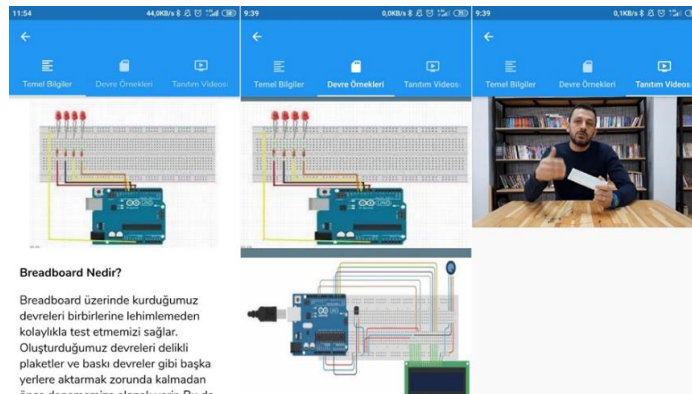
Robotik asistanım projesi, öğrencilerin robotik eğitimleri esnasında yaşadıkları “malzemeler tanıyamama” ve “malzemeler ile ilgili güvenilir ve pratik bilgilere hızlı erişememe” şeklinde tanımlanan sorunlarının çözümü için Robotik Asistanım mobil uygulamasını önermektedir. Robotik Asistanım aşağıdaki sunduğu özellikler ile öğrenciyi saniyeler içerisinde aradığı bilgilerle buluşturmayı önermektedir:

- Derin öğrenme ile geliştirilen bir görüntü işleme modeliyle nesnelere tanılama,
- Uzmanlar tarafından hazırlanan, malzemeler ile ilgili teknik bilgi, devre örnekleri ve video anlatımları pratik bir şekilde sunma,

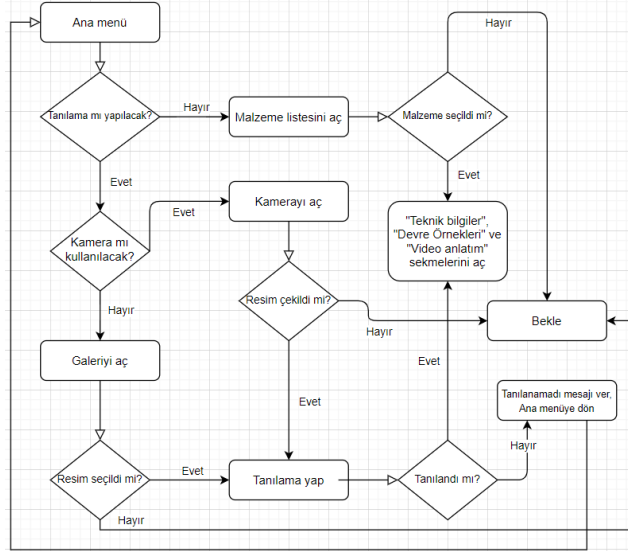


Şekil 2. Breadboard malzemesinin yapay zeka algoritmalarıyla tanınması

Günümüz şartlarında bir mobil uygulamaya ulaşmak bir eğitime ulaşmaktan çok daha kolaydır. Üstelik öğrenciler ve robotik malzemeler yalnızca okulda bir araya gelmemektedir. Bu doğrultuda; insanların yerine malzemeleri tanımada yapay zekânın işe koşulduğu (Şekil 2) ve gerçek öğretmen desteği yerine uzmanlar tarafından geliştirilen içerikler bir mobil uygulama geliştirilmiştir (Şekil 3). Böylece günümüzde birçok alanda kullanılan yapay zekâ ile öğrencilerin eğitmen, kurum ya da ortamdan bağımsız olarak robotik malzemeleri öğrenebilecekleri bir platform geliştirilmiştir.



Şekil 3. Breadboard malzemesine ait temel bilgiler, devre örnekler ve video anlatım



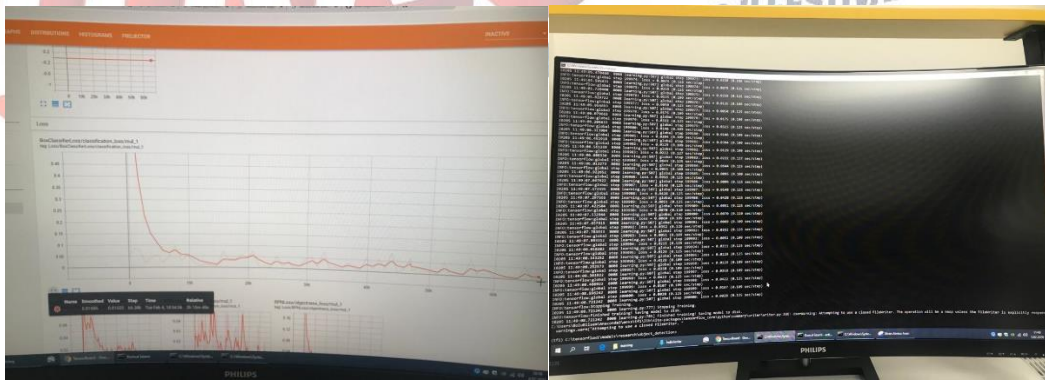
Şekil 4. Robotik Asistanım uygulamasının çalışma sistemi (çözümler)

Robotik Asistanım üzerinde; (1) tanılama yaparak veya (2) listeyi kullanarak malzemeler ile ilgili bilgi edinilebilir. Kullanıcılar tanılama yaparken (1.a) kameradan fotoğraf çekme ya da (1.b) galerinden resim seçme yollarından birini seçebilirler (Şekil 4).

Sorun	Robotik eğitimi alan öğrencilerin malzemeleri öğrenmede “malzemeleri tanıyamaması ve malzemeler ile ilgili bilgilere pratik bir şekilde erişememesi”
Çözüm	Malzemelerin yapay zekâ algoritmalarıyla geliştirilen bir görüntü işleme modeliyle tanılandığı ve uzmanlar tarafından geliştirilen bilgilerin bir araya toplandığı bir mobil uygulama geliştirilmesi.
Eğitime katkısı	Öğrenmelerin öğretmenlerden ve kurumlardan bağımsız olarak günümüz teknolojilerinin (özellikle yapay zekanın ve mobil cihazların) yardımıyla kolaylıkla ve pratik olarak yapılabileceğini robotik malzemeler için geliştirilen bir uygulama ile göstermek.

4. Yöntem

Proje; (1) uygulamada kullanılacak içerikleri derleme, (2) görüntü işleme modelini geliştirme ve (3) mobil uygulama geliştirme olmak üzere üç aşamaya sahiptir.



Şekil 5. Kayıp değerlerinin zamana göre değişimi ve sonlanma ekranı

Kullanılacak içerikler daha önce en az 2 yıl robotik eğitimi vermiş olan uzmanlardan yardım alınarak geliştirilmiştir. Ayrıca uzmanların anlatım yaptığı video kayıtları alınarak uygulamaya yerleştirilmiştir.

Görüntü işleme modelinin geliştirilmesinde Tensorflow Object Detection API kullanılmıştır. Modelin geliştirildiği bilgisayar; Intel 9700KF i7 3.60GHz CPU, GeForce RTX

2070 SUPER GPU, Kingston M2 disk ve 32 GB RAM'e sahiptir. İşlemlerin GPU üzerinde çalışması için NVIDIA CUDA Toolkit 10.1 ve cuDNN (v7.6.4) kullanılmıştır. Tensorflow (v1.15) kütüphanesi Anaconda üzerinde Python dilinin (v3.5.6) kullanıldığı bir ortamda çalıştırılmış ve görüntü işleme modeli SSD-MobileNet ile 200.000 adımda (step) geliştirilmiştir (Geliştirme süresi: 11 saat). Şekil 5'te model geliştirilirken kayıp değerlerinin (loss) zamana göre değişimi gösterilmektedir.

Modelin geliştirilmesinde ilk aşamada 860 resim kullanılmıştır. Daha sonra iteratif bir yaklaşımla testle yapılmış, yeni resimler ile model geliştirilmiştir. Böylece modelin, 1169 görselin kullanıldığı final sürümü elde edilmiştir. Bu aşamanın çıktısı olan ".tflite" uzantılı dosya mobil uygulamada kullanıma hazır olarak elde edilmiştir.

Mobil uygulamanın geliştirilmesinde hem android hem ios platformlarda için uygulamaların geliştirilebildiği Flutter (v1.7.3) hibrit uygulama geliştirme ortamı kullanılmıştır. Bu aşamada bir mobil uygulama geliştiricisinden teknik destek alınmıştır. Uygulamada ".tflite" uzantılı model ve geliştirilen içerikler bir araya getirilerek Şekil 4'teki algoritma doğrultusunda sistem geliştirilmiştir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Proje "robotik malzemelerin tanınması ve ilgili bilgilerin verilmesi" rolünü öğretmenlerden (insanlardan) alarak yapay zekanın kullanıldığı bir mobil uygulamaya vermesi yönüyle yenilikçidir. Proje halihazırdaki web sitelerinden ve mobil uygulamalardan farklı olarak; yapay zeka algoritmalarıyla malzemeleri tanıyabilmesi ve multimedya içerikleri pratik bir şekilde sunması yönüyle özgündür.

6. Uygulanabilirlik

Proje kapsamında geliştirilen mobil uygulamanın Android ve iOS uygulama mağazalarında kullanıma açılması planlanmaktadır. Böylece uygulama robotik eğitimi alan bireylerin rahatlıkla erişebilecekleri bir hizmete dönüşecektir. Gelecekte uygulamanın çoklu dil desteği sağlaması planlanmaktadır. Böylece uygulama dünya genelinde kullanıma açılacak ve Türkiye'nin dünya için ürettiği bir teknolojiye dönüşecektir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projenin geliştirilmesinde açık kaynak kütüphaneleri ve ücretsiz uygulamalardan faydalanılmıştır. Çalışmalar Bolu Bilim ve Sanat Merkezi Vakıfbank Yapay Zekâ Atölyesinin imkanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamada atölyenin bilgisayarları kullanılmış, fotoğraf çekiminde ise öğrencilerin ve velilerinin desteği alınmıştır.

Malzeme/Hizmet adı	Tahmini maliyeti	Kullanım amacı
Robotik eğitim seti	230 TL	Robotik malzemelerin resimlerinin çekilmesi
Google Play Store Developer Hesabı	175 TL (25\$)	Uygulamanın Google Play'e yüklenmesi için hesap açılması
App Store Developer Hesabı	693 TL (99\$)	Uygulamanın App Store'a yüklenmesi için hesap açılması
Toplam	1088 TL	-

Projede atölyenin imkanlarının dışında ihtiyaç duyulan malzemeler ve hizmetler yukarıdaki gibidir. Yukarıdaki maliyetler 1 kez ödenerek projenin MVP (minimum valuable product) versiyonu hayata geçirilebilecektir.

Aşama	Süre	Kullanılan/Kullanılacak Malzeme-Hizmetler
Araştırma-Tasarım	1 ay	- Atölye imkanları, öğrenci-veli cep telefonları ve bilgisayarları
Geliştirme	3 ay	- Atölye imkanları, öğrenci-veli cep telefonları ve bilgisayarları - Robotik eğitim seti (<i>Harcama</i>)
Test	1 ay	- Atölye imkanları, öğrenci-veli cep telefonları ve bilgisayarları
Yayınlanma (production)	1 ay	- Atölye imkanları, öğrenci-veli cep telefonları ve bilgisayarları - Google Play Store Developer Hesabı (<i>Harcama</i>) - App Store Developer Hesabı (<i>Harcama</i>)

* Atölye imkanları ile "Bolu Bilim ve Sanat Merkezi Vakıfbank Yapay Zekâ Atölyesinin imkanları kastedilmektedir.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projenin hedef kitlesi okuma yazma bilen (Türkçe), akıllı cihaz kullanabilen ve robotik eğitimi alan bireylerdir. Uygulama sadece robotik malzeme isimlerini bilmeyen bireylere değil, aynı zamanda malzemeler hakkında teknik bilgiye sahip olmak isteyen bireylere de hitap etmektedir. Uygulama sanal mağazalar üzerinden dağıtılacağı için uygulama Türkçe konuşulan tüm bölgelere hitap etmektedir.

9. Riskler

Projeye dahil edilen sınırlı sayıdaki robotik malzeme, özelleştirilmiş robotik etkinliklerinde yetersiz kalabilir. Bu yönden uygulamanın zayıf kalmaması için sürekli bir geliştirmeye ihtiyaç duyulabilir. Proje ekibinin bu risk karşısında izleyeceği yol şu şekildedir: Uygulama sanal mağazalar üzerinden dağıtıma açıldıktan sonra oluşan taleplere göre geliştirilecektir. Uygulamanın benimsenmesi ve yeni ihtiyaçların oluşması sürecinden sonra içeriğin geliştirilmesine yatırım yapılacaktır. Bu sorun karşısında proje ekibi MVP (minimum valuable product) ilkesini benimsemiştir.

10. Proje Ekibi

Adı soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeye veya problemle ilgili tecrübesi
Dilara Yalçın	Takım Lideri	Bolu Bilim ve Sanat Merkezi (8. sınıf öğrencisi)	Yapay zekâ algoritmalarından derin öğrenme algoritmaları ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. Proje fikrinin ortaya çıkarılmasında ve görüntü işleme modelinin geliştirilmesinde önemli bir rol üstlenmiştir.
Metehan Koç	Takım Üyesi	Bolu Bilim ve Sanat Merkezi (5. sınıf öğrencisi)	Mobil uygulama geliştirme platformları üzerinde kendi küçük mobil uygulamalarını geliştirmektedir. Uygulamanın geliştirilmesinde rol almış ve mobil uygulama için dışarıdan destek alınmasını organize etmiştir.
Ömer Yiğit Erdem	Takım Üyesi	Bolu Bilim ve Sanat Merkezi (5. sınıf öğrencisi)	Veri bilimi (enformatik) alanında, özellikle algoritmalar ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. Projede problemin çözüm algoritmasının geliştirilmesinde ve verilerin derlenmesinde etkin rol almıştır.

11. Kaynaklar

App Store. (2020). App Store – Apple. Erişim adresi: <https://www.apple.com/tr/ios/app-store/>, (Erişim tarihi: 03.01.2020).

Google Play Store. (2020). Google Play. Erişim adresi: <https://play.google.com/store>, (Erişim tarihi: 03.01.2020).

Göksoy, S, Yılmaz, İ. (2018). Bilişim Teknolojileri Öğretmenleri ve Öğrencilerinin Robotik ve Kodlama Dersine İlişkin Görüşleri. Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(1), 178-196.