



TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

TURİZM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

Takım Adı: İste-Robis

Proje Başlığı: Gezi Rehber Robotu (Robis)

Takım ID: 447004

İçindekiler

1. Proje Ekibi/Proje Özeti (Proje Tanımı).....	3
2. Algoritma ve Tasarım	4
3. Sistem mimarisi.....	9
4. Hayata Geçirilebilirlik/Uygulanabilirlik	9
5. Yenilikçilik/Özgünlük	10
6. Bir Soruna/İhtiyaca Çözüm Üretmesi	10
7. SWOT Analizi	11
8. Kaynaklar	12

1. Proje Ekibi/Proje Özeti (Proje Tanımı)

2022 yılında kurulmuş olan İSTE-ROBİS ekibi üyeleri; ekip danışmanı İskenderun Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölüm Başkanımız ve takım lideri İskenderun Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği araştırma görevlisi hocamız önderliğinde takım üyesi İskenderun Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği 2.Sınıf öğrencisi, takım üyesi İskenderun Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği 2.sınıf, takım üyesi İskenderun Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği 3.Sınıf, takım üyesi İskenderun Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği 3.Sınıf öğrencilerden oluşmaktadır. Ekip, Yapay zeka ve doğal dil işleme konularında uzman hocaların önderliğinde yapay zeka, doğal dil işleme ve robotik alanlarında çalışmalarına devam etmektedir.

Turist rehberliği mesleği müze, sergi ve diğer turistik kapalı mekânların yanı sıra açık alanda yer alan ve farklı hava koşullarının ve farklı zemin yapılarına sahip tarihi ve turistik yerlerin ziyaret edilmesini ve söz konusu bu yerler hakkında ziyaretçilere bilgi verilmesini kapsamaktadır. Bilim ve teknoloji, turist rehberliği mesleğindeki varlığını mobil cihazlara indirilen çeşitli uygulamaların yanı sıra robot turist rehberleri ile de hissettirmiştir. Zaman içinde robotların kullanım alanlarının yanı sıra sahip oldukları özelliklerde de gelişmeler olmuştur. Yapay zekâ alanında yaşanan gelişmeler robotlara insan özelliklerini kazandırma yönünde önemli adımlar atılmasına ciddi katkı sağlamaya devam etmektedir. Yapay zekâ çalışmaları sayesinde bugün “humanoid” olarak adlandırılan ve bir insanın sahip olduğu özelliklere yakın özelliklere sahip olan insansı robotların varlığından söz edilmektedir. Bugün sadece müze ve sergi salonu gibi kapalı mekânlarda rehberlik hizmeti veren robotlar yerine, hem kapalı hem açık alanda rehberlik hizmeti verebilen insansı robotların kullanılmaya başlanmasıyla insan-insan ilişkisinin ön planda olduğu turist rehberliği mesleğine insan-makine ilişkisinin de eklenmesi ve buna bağlı olarak turist rehberliği mesleğinin yeni bir boyut kazanması uzak bir ihtimal değildir (Yıldız, 2019).

Robis adını verdiğimiz rehber robotumuz tam da böyle durumlar için geliştirdiğimiz bir projenin ürünü olacaktır. Robis, çevresini tanıyıp veri tabanındaki bilgilerle eşleyerek ziyaretçilere eser veya kültürel mekân konusunda sözel ve görsel bilgi aktaracak ve daha da önemlisi oluşturacağımız senaryolarla hedef kitlemiz olan çocukların konsantrasyon kaybını minimize ederek eğlenerek öğrenmelerini sağlayacaktır. Robotun özgün tasarımı çocukların ilgisini çekecek şekilde insansı formdadır. Türkçe doğal dil işleme tekniklerinin de kullanılacağı çalışmada robotun çocuklarla interaktif şekilde konuşabilmesi de sağlanacaktır. Diyalog sistemi kural tabanlı olacaktır ve Çocuklara özel ve özgün olarak oluşturduğumuz büyük Türkçe veri seti ile desteklenecektir. Kullanımı basit ve etkileşimi en yüksek seviyede tutacak şekilde tasarlamayı hedeflediğimiz Robis, müze, galeri ve kültürel mekânların çocuk ziyaretçi kitlesini önemli ölçüde arttıracaktır.

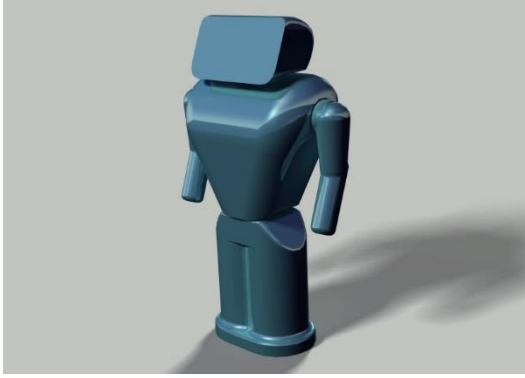
Mobil uygulama ve web site desteği ile de bu robotların işlevselliği, konumları ve randevuları hakkında bilgiler verilecektir. Böylece bu robotların bulunduğu müzeler vs. rahatlıkla bulunabilecek ve çocukların ilgisi çekilecektir. Bununla beraber müzeler hakkında bilgi de vereceğimiz mobil uygulama ve web sitemiz çağın gerekliliğini karşılayabilecek yapıda olacaktır.

2. Algoritma ve Tasarım

Müzelerin ön haritalanması ile yön bulma algoritmasının kullanılacağı çalışmamızda, harita öğrenimi(ezberi) sonrası robot, ilgili bilgi noktalarına belirli aralıklarla veya tetikleme ile hareket edecektir. Belirli noktalarda eserler tanıtılacak ve sohbet uygulaması istenilen zaman (merhaba robis denildiğinde) devreye girecektir. Robis turunu bitirdiğinde başlangıç yerine gelerek kendini şarj edecektir.

Robotun düzenli hareket edebilmesi için 4 adet sensör kullanılacaktır. .Hareket kabiliyetini artırmak amacıyla 4 adet teker, 2 adet sarhoş teker ve 2 adet motor kullanmayı tercih ettik. 360 derece dönme özelliğine sahip mekanizmamız sayesinde Robis, her ortama uyum sağlayacaktır. Güç 12 V Akü kullanılarak sağlanacaktır. Ayrıca ses çıkışları için Hoparlör kullanılacaktır. (Şekil 2)

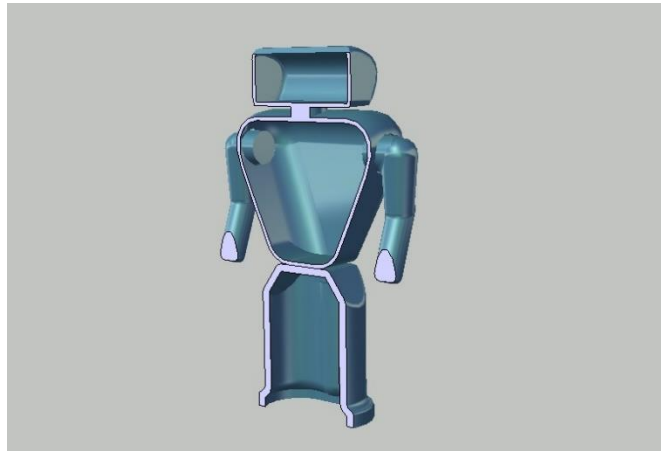
Robotun kafa kısmında 7 inç display ekran kullanılacaktır. Bu ekranda başlat butonu, dil seçimi butonu, tekrar okut butonu ve devam et butonu olacaktır. Yönetici panelinde ise Giriş yap butonu, eser seç butonu, bilgiyi değiştir butonu ve güncelle butonu olacaktır. (Şekil 3)



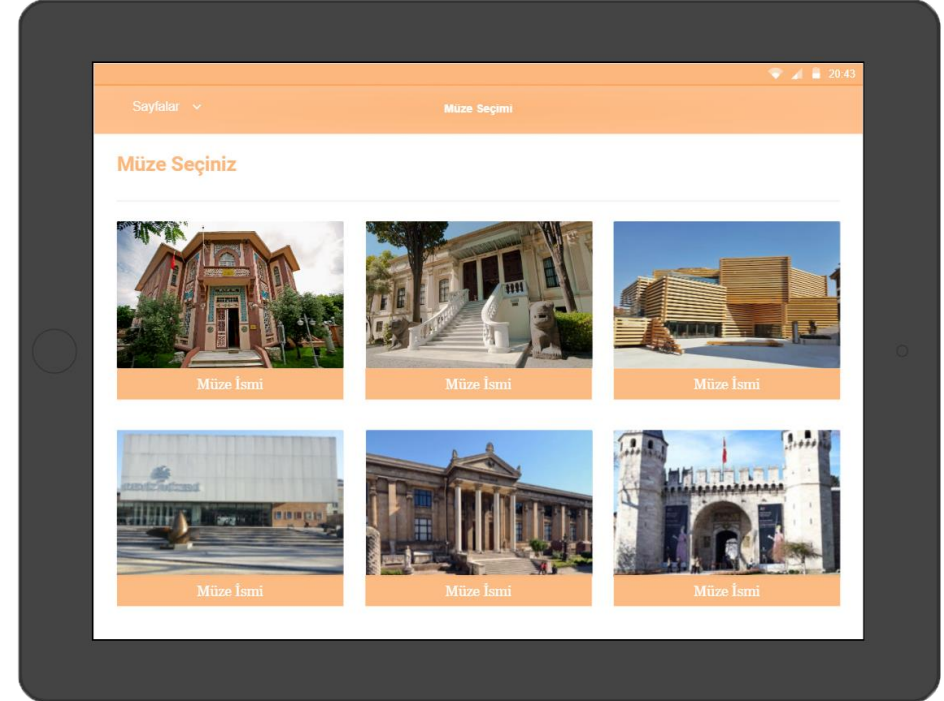
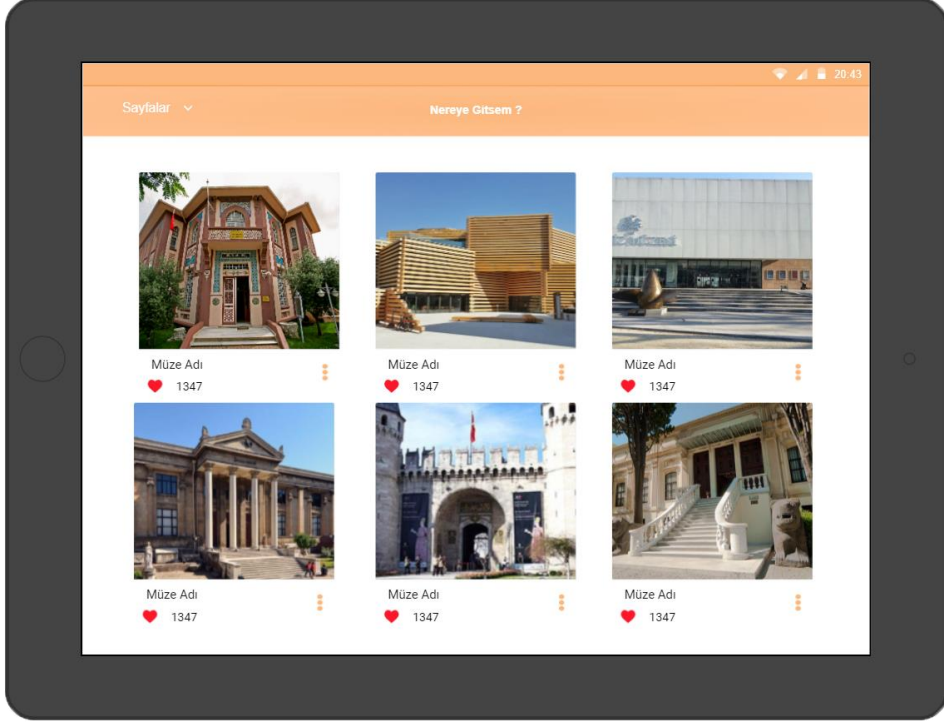
Şekil 2. (Robis önden görünümü)

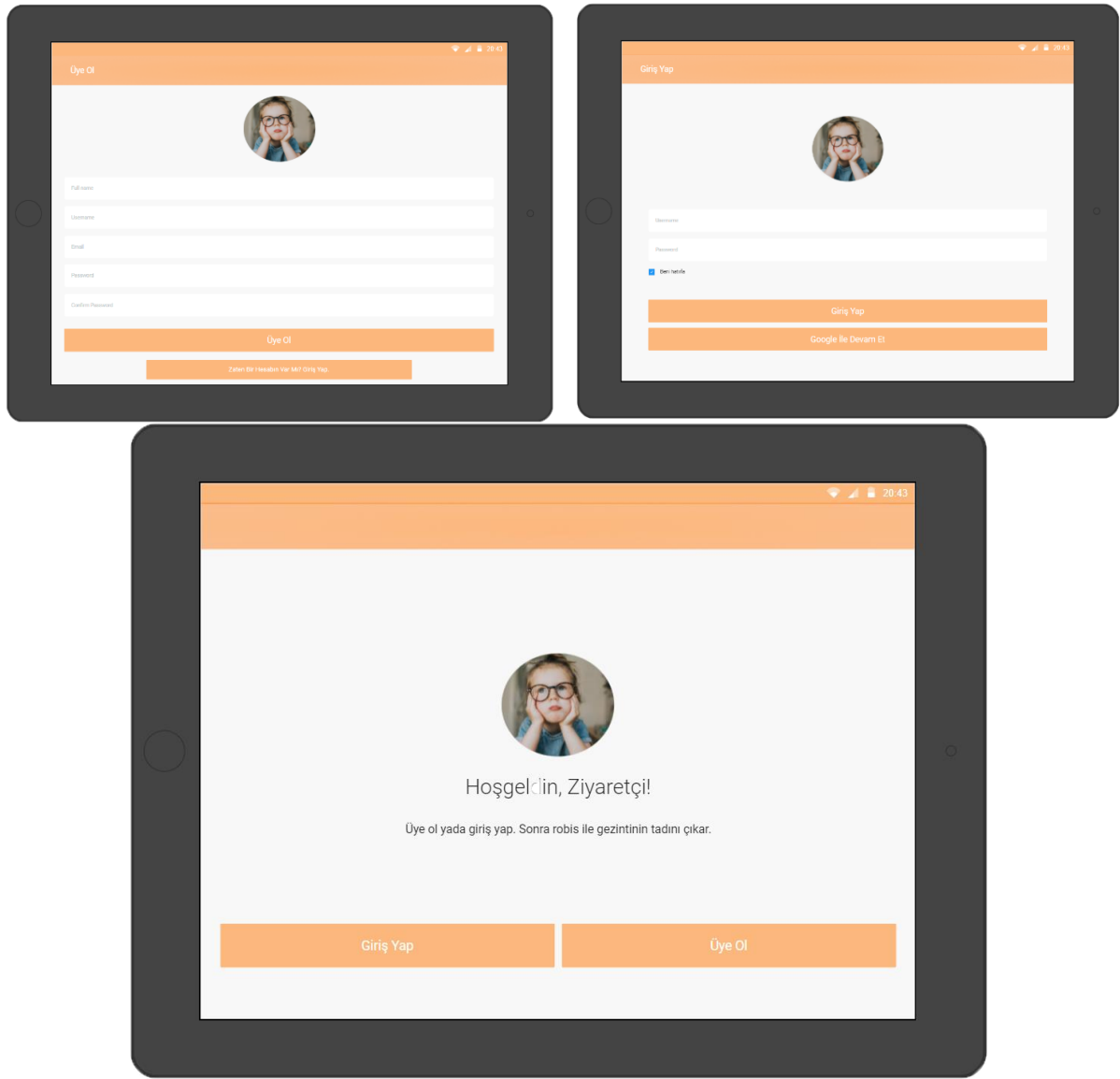


(Robis arkadan görünüm)



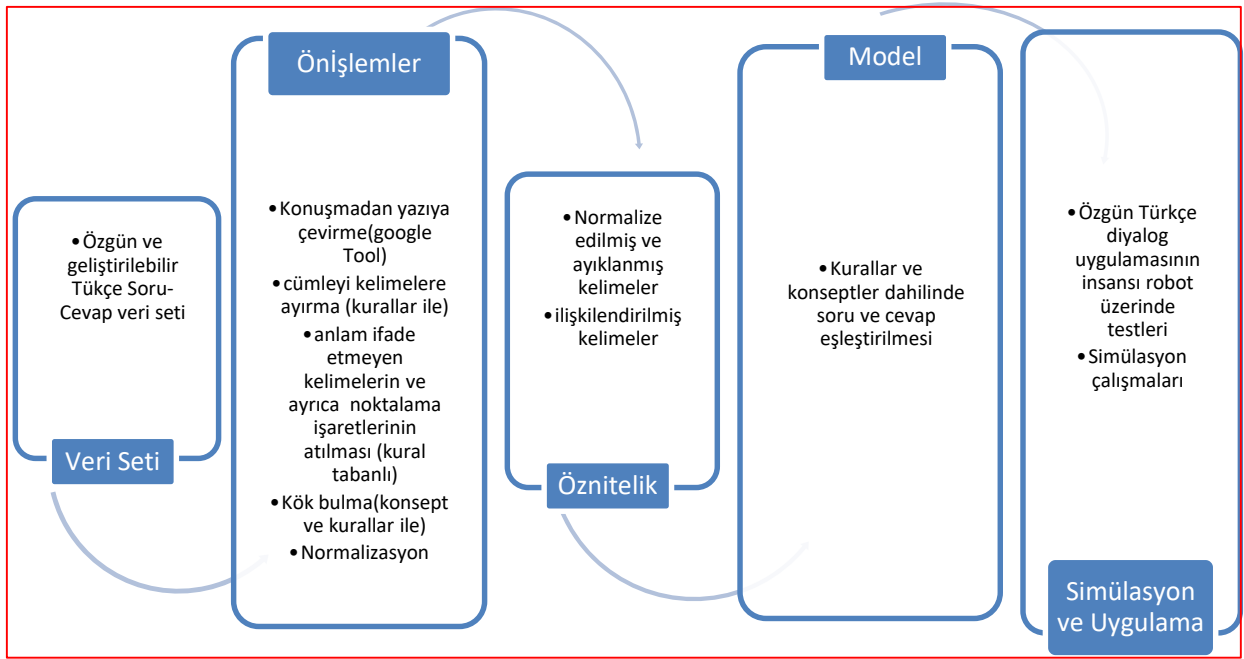
(Robis iç görünümü)





Şekil 3. Robotun baş kısmı ekran görselleri

Diyalog sisteminde kullanılacak olan doğal dil işleme (DDİ), yapay zekâ, bilgisayar bilimi, dil bilimi alanlarının ortak olarak ilgilendiği bir konudur. Yapay zekanın alt kolu olarak ortaya çıkan doğal dil işleme, makine öğrenmesi ile dil bilimini kullanarak yazı ya da konuşmayı işleyip bilgiye dönüştürmeyi amaçlamıştır. DDİ’de bilgisayarların doğal dilleri anlayıp birtakım görevleri yerine getirmeleri ve insanlar gibi etkileşimli diyalog kurmaları sağlanır. Bu kapsamda hazırlanan diyalog uygulamasında yapılan çalışmalar Şekil 4’te gösterilmiştir.



Şekil 4. Bu Çalışmadaki Türkçe Doğal dil işleme adımları

Çalışmada kullanılacak kurallar (Tablo 1) ve bu kurallara bağlı oluşturulmuş konseptler (Tablo 2) aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 1. Örnek kurallar

Örnek kurallar	Örnek sorular	Örnek cevaplar
Cümlelerin Sağına ne soluna ne gelirse gelsin	“* Nasılsın *”	“İyiyim sen nasılsın?”
Cümlelerin sağına ne gelirse gelsin	“Hangi müziği *”	“Robot müziklerini severim sen hangi rengi seversin?”
Cümlelerin soluna ne gelirse gelsin	“* Merhaba *”	“Merhabalar/ Sana da merhaba”
Tam eşleşme	“Varlığının farkında mısın?”	“Seninle konuşuyorum o halde varım.”
Konsept ilişkilendirmesi	“Hangi “rengi” seversin”	“/rastgele konsept renk/ rengini severim”
Hafızadaki sorulara cevaplar	“Hangi konuda konuşuyorduk?”	“Biraz önce bana hava durumunu sormuştun.”

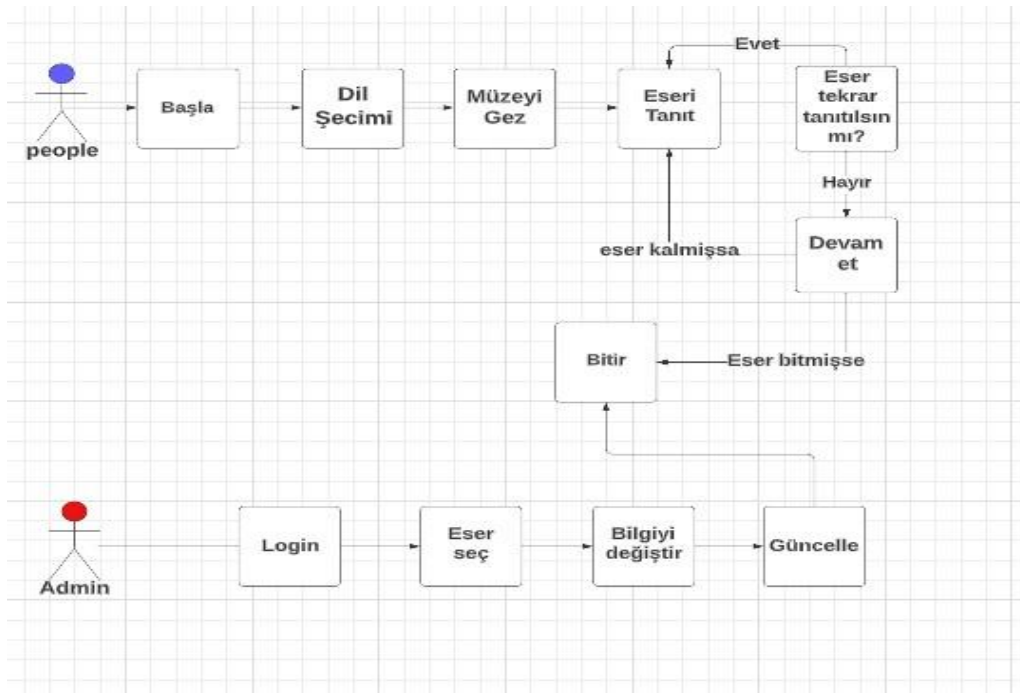
Ağırlıklandırmaya göre cevaplar	Çok komiksin.	Seni güldürmek güzel.
Al kurallar	1-“Hangi takımlısın” 2- Ben de 2- Ben Galatasaraylıyım	1-“Fenerbahçeliyim. Sen?” 2- Süper 2-Bu iyi olmadı
Rastgele seçimli	“Hangi tatlıyı seversin?”	“profiterolü/künefeyi/çikolatayı severim”
Öğrenilmiş cevaplar	“Benim ismim neydi?”	“Önceki konuşmamızda Mehmet olduğunu söylemiştin.”

Tablo 2. Örnek konseptlerimiz

Concept name	Examples
Renkler	Kırmızı, sarı, siyah vb.
Sayılar	1,2,3,4,5 vb.
Hayvanlar	Kedi, köpek, kuş vb.
İşler	öğretmen, polis vb.
Diller	Türkçe, İngilizce vb.
Burçlar	Koç, Terazi, Boğa vb.
İller	Adana, Hatay, İstanbul vb.
Şehirler	Türkiye, Almanya, Hollanda vb.
İsimler	Mehmet, Ahmet, Caner vb.

3. Sistem Mimarisi

Yazdığımız uygulama sayesinde ziyaretçilere (özellikle çocuklara) insansı formdaki robotun kafa kısmındaki display ekran vasıtası ile sesli ve görüntülü bilgi aktarmayı planlıyoruz. Robot bilginin yanı sıra çocuklarla interaktif diyalog kurabilecek şekilde tasarlanmaktadır. Kullanıcılar tablet ekran üzerinden, yaptığımız uygulamaya erişebilecek, onunla interaktif olarak bilgi akışı sağlayabilecek, sorulan sorulara robotumuz sözel olarak cevap verebilecektir. Böylece istenilen bilgiye kolayca erişilerek kullanıcılara zevkli bir kültürel alan deneyimi sağlayacaktır. Doğal dil işleme teknikleri ile desteklenen projemizde 10.000 den fazla soruya sesli olarak cevap verilebilecektir. Hareket kabiliyetini arduino tabanı üzerinden c++ dilini kullanarak yazmayı tercih ettik. Robotun hareketi ise haritalama ile yapılarak akıllı süpürge mantığıyla aynı şekilde çalışacaktır. Genel sistem mimarisi Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Genel Sistem Mimarisi

4. Hayata Geçirilebilirlik/Uygulanabilirlik

Geçmişten günümüze geliştirilen rehber robotlar (tablo 1) incelendiğinde bu robotların rahatlıkla kullanılabildiği ve hala yüksek oranda ihtiyaç olduğu görülmektedir. Ancak Yapılan araştırmalar neticesinde çocukların ön planda tutulduğu interaktif diyalogun da dahil edildiği bir rehber robotu bulunmamaktadır. Buna göre tasarlanan ve geliştirilen rehber robotumuzun ülkemizdeki birçok müzeye uygun olacağı düşünülmektedir. Bununla beraber robotun, basit kullanımı ve insansı formu ile özellikle çocuklar için ideal bir rehber robotu olacağı düşünülmektedir. Halihazırda diyalog sistemi yazılımsal olarak tamamlanan projemizin robotik kısımları ve haritalama işlemleri devam etmektedir. Bu kapsamda ön testler ve prototip sonrası müzeler ile görüşülecek ve bu konuda pazarlama çalışmaları yapılacaktır.

Tablo 1. Geçmişten günümüze Geliştirilmiş Rehber robotlar (Yıldız, 2019)

Müzelerde Rehberlik Hizmeti Veren Robotlar			
Robot İsmi	Akademik Açıdan İnceleyen/ler	Hizmet Verdiği Müze	Ülke
Rhino	Burgard vd., 1998.	Bonn Alman Müzesi	Almanya
Minerva	Thrun vd., 1999.	Smithsonian Ulusal Amerikan Tarih Müzesi	Birleşik Devletler
Sage	Nourbakhsh vd., 1999.	Carnegie Doğal Tarih Müzesi	Birleşik Devletler
Chips	Willeke vd., 2001.	Carnegie Doğal Tarih Müzesi	Birleşik Devletler
Sweetlips	Willeke vd., 2001.	Kuzey Amerika Vahşi Yaşam Merkezi	Birleşik Devletler
Joe Historybot	Willeke vd., 2001.	Heinz Tarih Merkezi	Birleşik Devletler
Care-o-bot	Schraft vd., 2001	İletişim Müzesi	Almanya
Hermes	Bischoff and Graefe, 2002.	Heinz Nixdorf Müzeleri	Birleşik Devletler
Jinny	Gunhee vd., 2004.	Ulusal Bilim Müzesi	Kore
Robovie	Shiomi, vd., 2006.	Osaka Bilim Müzesi	Japonya
Enon	Frontech, 2007.	Kyotaro Nishimura Müzesi	Japonya
Urbano	Rodriguez-Losada vd., 2008.	Prens Felipe Müzesi	İspanya
Indigo	Vogiatzis vd., 2008.	Helenistik Dünya Vakfı	Yunanistan
Cicerobot	Chella and Macaluso, 2009.	Agrigento Arkeoloji Müzesi	İtalya
Tawabo	Mogg, 2012.	Tokyo Kulesi	Japonya
Unnamed	Kennedy, 2014.	Tate Brtatin	İngiltere
Frog	Karremen vd., 2014.	The Royal Alcázar	İspanya
Asimo	Al-Wazzan vd., 2016.	Miraikan Ulusal Bilim ve İnnovasyon Müzesi	Japonya
Aggie	Wynne, 2016.	Batı Avustralya Sanat Galerisi	Avustralya
Unnamed	Carjaval, 2017.	Büyük Savaş Müzesi	Fransa
Pepper	Burton, 2018.	Smithsonian Müzesi	Birleşik Devletler
Unnamed Humanoid Robot	Chaudhary, 2018.	Jaipur Balmumu Müzesi	Hindistan

5. Yenilikçilik/Özgünlük

Günümüzde bilimsel çalışmalar neticesinde insansı robotların manevra ve iletişim özelliklerinin vardığı en son nokta askeri alanda kullanım amacıyla geliştirilmiş olan robotlarda kendisini göstermektedir. Rehber robotlar ise sadece bilgi aktaran robotlar şeklinde tasarlanmaktadır. Buna göre, Tablo 1’de gösterilen rehber robotlar incelendiğinde çocuklara yönelik senaryoların (diyalog sistemi) olmadığı görülmektedir. Bu kapsamda özgün olan rehber robotumuz Türkçe olması nedeniyle de ülkemiz açısından önemlidir. Ayrıca projemiz, mobil ve web uygulamaları ile desteklenecektir.

6. Bir Soruna/İhtiyaca Çözüm Üretmesi

Günümüzde müzecilik anlayışı, nesne odaklı geleneksel müzeciliği toplama, koruma ve sergilemenin yanında ziyaretçi ve hizmet odaklıdır. Müzeler, kültürel ve sanatsal değerlerimizi koruyup gözetmek için yeni arayışlara girmişlerdir. Eski zamanlardan günümüze kadar olan süreçte müzeler gelen ziyaretçilerin dikkatini çeken aktiviteler yapmışlardır. Müzeler, kültür ve sanat birikimini taşıyan mekânlar olarak tanımlanır. Bu sanat kurumları koruyucu kimliğiyle sanata sanat olma adını verir ve gelecek kuşaklara aktarmasını sağlar. Gelen ziyaretçilerin, doğrudan eserlere ulaştıkları ve bu eserlerle kişisel ilişkiler kurduğu yerlerdir. Müzeler, sadece

sanat eserleriyle direkt iletişim kurulmasını sağlamakla kalmazlar. Sanatı kanıtlamış ve yaşayan arşivler olarak tanımlanabilir. Değişen dünya'ya ayak uydurabilmek için müzelerde sunum ve sergileme teknikleri çok önemlidir (Hassan, 2017). Sergilerde ve çocuklara ayrılan kurslarda, maliyeti çok yüksek olduğu zaman zorlayıcı süreç başlayabilir ve amacın etkisini azalır. Eğitim kurumu denildiği zaman yalnızca okulların algılanması yanlıştır. Okul içi eğitimin dışında okul dışı eğitim ile de desteklenmesi gerekir. Müzeler koleksiyonları açısından eğitim yaşantısının kazandırılmasında büyük bir faktördür. Yarınlarımızın planlayıcıları olacak çocukların kültür ve tarihe bakış açıları, müze alanının gelişimi ve yayılması bakımından büyük önem taşımaktadır. Müze'ye gelen öğrenciler sadece koleksiyonu gezmekten ibaret olmadığını, müze içi ve dışı programların eğitimsel etkinlikler ile bütün olduğunu sağlamak önemlidir. Bazı müzelerde eğitim kapsamında atölye çalışmaları, oyunlar vb. etkinliklerde yapılmaktadır. Bu sanat kurumları, canlandırarak öğrenme ile güzel olanaklar sunar. Bu kapsamda çocukların ilgisinin arttırılacağı, çağımıza uygun teknolojilere ihtiyaç vardır. Buna göre, bu projede insansı robot formunda ve çocuklara özel senaryolarla (Türkçe doğal dil işleme çalışmaları ile) desteklenmiş yeni bir rehber robotu tasarlanmaktadır.

7. SWOT Analizi

Projenin güçlü yönleri;

- Ülkemizde bulunan birçok müze ve kültürel alan için otonom bir rehber sunması,
- Çocuklar için verimli bir gezi sunması,
- Kullanımın kolay olması,
- Tasarımının özgün ve ilgi çekici olması,
- Projenin Türkçe olması ve milli olması.
- İnteraktif diyalogun olması

Projenin zayıf yönleri;

- Elverişsiz alanlarda (dağlık,engebeli vs zeminlerde) kullanılamayacak olması.
- Haritalama yapılmadan kullanılamayacak olması.

Projenin fırsatları;

- Çocuk ziyaretçiler için kültürel aktivitelere katılımın arttırılması,
- Projenin gelişime açık olması,
- Müze, galeri ve turistik alanlara olan ilgiyi arttırması,
- Turistik mekânların gelişen teknolojiye uyumunun artması

Projenin riskleri;

- Turizm rehberliğinde insan-insan etkileşiminin daha doğru olduğunu düşünen kişilerin olumsuz görüşleri

Kaynaklar

Al-Wazzan, A., Al-Farhan, R., Al-Ali, F. ve El-Abd, M. (2016). "Tour-guide robot", 2016 International Conference on Industrial Informatics and Computer Systems (CIICS), 13-15 March 2016, Sharjah, United Arab Emirates, 1-5.

Bischoff, R. ve Graefe, V. (2002). "Demonstrating the Humanoid Robot HERMES at an Exhibition: A Long-Term Dependability Test", IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, IROS '02, 30 - October 4 November 2002, Lausanne, Switzerland.

Burgard, Cremers, A. B., Fox, D., Hähnel, D., Lakemeyer, G., Schulz, D., Steiner, W. ve Thrun, S. (1999). "Experiences with an Interactive Museum Tour-Guide Robot", Artificial Intelligence, 1-53.

Carjaval, D. (14 March 2017). Let a Robot Be Your Museum Tour Guide, <https://www.nytimes.com/2017/03/14/arts/design/museums-experiment-with-robots-as-guides.html>

Chaudhary, N. (27 March 2017). Now, A Robot Tour Guide To Welcome Tourists At Jaipur Wax Museum, <https://timesofindia.indiatimes.com/city/jaipur/now-a-robot-tour-guide-to-welcome-tourists-at-jaipur-wax-museum/articleshow/63432033.cms>.

Fong, T., Nourbakhsh, I. ve Dautenhahn, K. (2002). "A Survey of Socially Interactive Robots: Concepts, Design, and Applications", Technical Report CMU-RI-TR-02-29, 1-56.

Frontech, F. (2007). Service Robot enon from Fujitsu Acts as Visitors' Guide at Museum of Best-Selling Mystery Novelist.

Gunhee, K., Woojin, C., Kyung-Rock, K., Munsang, K., Sangmok, H. ve Shinn, R. H. (2004). "The autonomous tour-guide robot Jinny". IEEE/RSJ International Conference on. 28 Sept.-2 October 2004, Sendai, Japan, 3450-3455.

Hassan, S. (2017). Müzelerde çocuklara yönelik etkinlikleri (Doctoral dissertation, İstanbul Kültür Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü/Sanat Yönetimi Anabilim Dalı/Sanat Yönetimi Bilim Dalı).

Karreman, D., Evers, V. et al., (2014). "The development and real-world deployment of FROG, the fun robotic outdoor guide", Proceedings of the 2014 ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction, Bielefeld, Germany, March 03 – 06. 100.

Mogg, T. (2012). Meet Tawabo, A New Quadrilingual Tour Guide Robot At Tokyo Tower.

Schraft, R. D., Graf, B., Traub, A., & John, D. (2001). "A mobile robot platform for assistance and entertainment", Industrial Robot: An International Journal, 28(1), 29-35.

Shiomi, M., Kanda, T., Ishiguro, H. ve Hagita, N. (2006). "Interactive Humanoid Robots for a Science Museum", 1st ACM SIGCHI/SIGART Conference on Human-robot interaction, March 02 - 03, 2006, New York, USA, 305-312.

Willeke, T., Kunz, C. ve Nourbakhsh, I.R. (2001). "The History of the Mobot Museum Robot Series: An Evolutionary Study", Florida AI Research Society Conference. May 21-23, 2001, Key West, Florida, USA.

Wynne, E. (18 May 2016). Art Gallery of WA Enlists Robot Tour Guide Aggie In Bid to Add Fun To Fine Art, <https://www.abc.net.au/news/2016-05-18/art-gallery-of-wa-introduces-robot-tour-guide-aggie/7424760>.

Yildiz, S. (2019). Turist rehberliği mesleđinde robot rehberlerin yükseliđi. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 10(23), 164-177.