



TÜBİTAK
SANAYİ AR-GE PROJELERİ DESTEKLEME PROGRAMI
PROJE DEĞERLENDİRME VE İZLEME SİSTEMİ

PROJE ÖNERİ BİLGİLERİ FORMU
AGY100-03

Proje Numarası : 3191080
Proje Adı : Akıllı Ayna için Pasif Infrared Jest Algılama Sistemi
Kuruluş Adı : VESTEL ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.

A.1 - PROJE ÖN BİLGİLERİ

A.1.1.

Proje Numarası	3191080		
Projenin Adı	Akıllı Ayna için Pasif Infrared Jest Algılama Sistemi		
Proje Başlama Tarihi	01.10.2019	Proje Bitiş Tarihi	23.11.2020
Destek Başlama Tarihi	01.10.2019	Destek Bitiş Tarihi	23.11.2020
Proje Süresi	13,7 ay	Destek Süresi	13,7 ay
Teknoloji Grubu	ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİLERİ GRUBU		
Proje Önerisinin İçerdiği Bilimsel ve Teknolojik Alanlar			
40.80.20.80 - Teknik Bilimler > Bilgi Sistemleri, Haberleşme Ve Kontrol Mühendisliği > Kontrol Ve Sistem Mühendisliği > Elektriksel Olmayan Değişkenlerin Ölçümü Ve Kontrolü			
40.80.40.70 - Teknik Bilimler > Bilgi Sistemleri, Haberleşme Ve Kontrol Mühendisliği > Sinyal İşleme > Örüntü Tanıma Ve Analizi			
40.110.10.30 - Teknik Bilimler > Elektrik-Elektronik Mühendisliği > Elektronik > Dönüştürücüler Ve Algılama Aygıtları			

A.1.2.

Proje Yürütücüsü			
Adı, Soyadı	UMUT TOPRAK	TC Kimlik No	20810127438
Unvanı/Görevi	Araştırmacı / Araştırmacı		
Yazışma Adresi	ORGANİZE SANAYİİ BÖLGESİ . 45030 MERKEZ MANİSA		
Telefon	236-2330131	Faks	236-2339998
E-Posta	rdsevestel36@gmail.com	İkincil E-Posta	

A.1.3.

Danışman

A.3 - PROJE ÖZETİ

A.3.1.

Açıklama : Bu bölümde projeyi değerlendirenler dışındaki kişilerle de paylaşılacak –gizli olmayan- bilgiler verilmesi beklenmektedir.

Projemizde firmamızın TEYDEB 3170688 kodu ile yürütülen ve desteklenen Etkileşimli Kişiselleştirilmiş Akıllı Ayna projesine jest ile kontrol edilebilme özellikleri kazandırılması hedeflenmektedir. Bu sayede ürün üst müşteri segmentlerine de hitap edebilecek, pazar payını artıracaktır.Burada temel hedef kullanıcıların akıllı ayna uygulamalarının birçoğunu el hareketleri ile kullanabilmesini sağlayarak, aynaya dokunma ihtiyacını ortadan kaldırmak böylece aynaların dokunulan bölgelerindeki kirlenmeyi ve dolayısıyla da ürün ile ilgili olası memnuniyetsizliği ortadan kaldırmak ve banyo gibi kullanıcıların çeşitli nedenler ile elleri ile aynaya dokunamayacakları durumlarda dahi ürünün kullanılabilmesini sağlamaktır.Jest tanıma için genellikle kamera temelli sistemler kullanılmakla beraber, banyo gibi kişisel kullanıma dönük bir alanda kamera bulunması birçok kullanıcı tarafından hoş karşılanmayacaktır.Bu nedenle projemizde jest tanımlama amacıyla pasif kızılötesi sensör dizileri tercih edilecektir.Bu tip sensörler oldukça düşük çözünürlüklerde görev yapmasına karşın, nesne ya da canlıların yaydığı kızılötesi ısıma ile çalıştıkları için kameraların görece zayıf kaldığı uygulama alanlarında tercih edilebilmektedirler.Pasif kızılötesi sensörler ile öncelikle kullanıcının elini ve sonrasında da elin hareketini algılamayı amaçlamaktayız.Bu sayede standart bir kameraya göre daha az işlem yükü ve daha düşük maliyet ve daha basit bir elektronik tasarım ile jest ayrımı yapılabilecektir.

A.4 - PROJE KISA TANITIMI

A.4.1.

Açıklama : Bu bölümde hazırlayacağınız yazılı ve görsel materyal, proje öneriniz için kararın oluşturulacağı Yürütme Komitesi toplantısında değiştirilmeden sunulacaktır. Bu bölümün, proje öneri formunun diğer tüm kısımları doldurulduktan sonra hazırlanması önerilmektedir. Bu bölümde doğrudan projenin amacına, somut hedeflerine, Ar-Ge içeriğine, yenilikçi yönlerine, teknoloji düzeyine odaklanılmalıdır. Proje ekibi kurgusu, uygulanacak projeye özel yöntemler, kuruluşunuz özgün katkıları ve elde edilecek proje çıktısının sağlayacağı teknik / ekonomik yararları açık bir biçimde özetleyen metinler yazılmalıdır. Hazırlanan özetin, projenin ilgili olduğu temel teknolojik alanlarda uzmanlığı olan kişilere sunulacağı dikkate alınarak konu ile ilgili genel (kitabi) kavramlar tekrar edilmemelidir, üzerinde çalışılacak teknik detaylara odaklanılmalıdır. Projeye ve içeriğine özel olmayan ve değerlendirmeye hiç bir katkı sağlamayacak genel konu ve tarihçe anlatımlarından, her proje için geçerli olabilecek genel proje yönetim metodolojileri, iş paketi sıralaması vb türünde açıklamalardan kaçınılmalıdır.

1 - Kuruluş Kısa Tanıtımı ve Projenin Başlatılma Gerekçesi

Kuruluşunuzun ana faaliyet alanı, başlıca ürün ve hizmetleri, kuruluşunuza rekabette avantaj sağlayan ana / öz yetkinlikleriniz (en iyi olduğunuz alanlar) ve kuruluşunuzun gelecek vizyonu ile ilgili özet bir bilgi vererek, önerilen projenin tüm bunlarla ne şekilde ilişkilendiğini (projenin kuruluşunuz için stratejik önemini) açıklayınız.

TEYDEB 1501 programı kapsamında desteklenen 3170688 proje numaralı Etkileşimli Kişiselleştirilmiş Akıllı Ayna isimli projenin çıktısı olan ürünün temassız şekilde kullanıcının jestleri ile kontrol edilebilmesinin sağlanması yönünde gelen geri bildirimler bu çalışmayı gerekli kılmıştır. Bu projeden sonra başarılı bir şekilde sonlandırılan bir önceki projedeki aynanın son kullanıcılar tarafından temassız olarak kullanılabilmesi sağlanmış olacaktır. Bu proje aynı zamanda gelişmiş kullanıcı giriş ara birimleri ve gelişmiş kullanıcı bilgisayar etkileşimi çalışmaları yönünden sonraki projeler için bilgi birikimi yaratacaktır.

Kuruluşun kısa tanıtımı Ek-1'de tarafınıza sunulmaktadır

2 - Projenin Amacı

Projenin amacı firmamızın ürün gamına eklemek için üzerinde çalıştığı ve TEYDEB programı kapsamında desteklenen akıllı ayna isimli ürünün kullanıcının jestleri ile kontrol edilebilmesini sağlayacak ve ayna ile entegre çalışacak bir sistem geliştirilmesidir. Bu sistem ile akıllı aynanın kullanıcının dokunmasına gerek kalmadan temel işlevselliğinin sağlanması amaçlanmaktadır.

Jest tanıma sisteminde kullanılacak olan kızılötesi sensör dizisi ile bir görüntü almadan dolayısı ile kullanıcının kişisel mahremiyetine zarar verme olasılığı bulunan bir kamera kullanmadan jest tanıma yapılması amaçlanmaktadır. Kullanılacak olan sensör sadece kullanıcının termal izini düşük bir çözünürlükte takip edeceği için görüntü işleme algoritmalarında da kamera temelli uygulamalara göre işlem yükünün azaltılarak ayna işlevselliğinin etkilenmeden jest tanımanın gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler

Jest tanıma, Akıllı Ayna, Pasif Kızıl Ötesi Sensör

3 - Yenilikçi Yönleri

Projenin yenilikçi yönleri aşağıda belirtilmiştir.

Firma açısından:

- Firma Pasif Kızılötesi Alıcı (PIR) dizisi kullanımı konusunda deneyim elde edecektir.
- Akıllı aynaya jest tanıma özelliği eklenecektir.

Ülke açısından:

- Jest tanıma özellikli bir interaktif ayna ürünü ortaya konulacaktır.

Dünya açısından:

- PIR dizisi ile jest tanıma özellikli bir ticari ürün ortaya konulacaktır.

Not : Projenin benzerlerine göre yenilikçi yönlerine ilişkin kıyaslamalı bilgiler B.2 bölümünde verilmiştir.

4 - Kullanılacak /Geliştirilecek Teknik ve Teknolojiler ile Özgün Katkıları

Not : Detaylı bilgi tablo halinde B.3 bölümünde verilmiştir.

5 - Ekonomik ve Ulusal Kazanımları

Proje firmanın yeni piyasaya sürülecek akıllı ayna ürününün özelliklerinin artırılarak üst segment müşterilere dönük bir ürün haline getirilmesini ve daha geniş spektrumlu bir müşteri segmentine hitap ederek Pazar payının artırılmasını hedeflemektedir. Bu sayede ürünümüzün uluslararası Pazar payı daha yüksek olacak ve ithalat sonucu elde edilecek gelir artacaktır.

B - PROJENİN ENDÜSTRİYEL AR-GE İÇERİĞİ, TEKNOLOJİ DÜZEYİ VE YENİLİKÇİ YÖNÜ**B.1. Projenin Somut / Ölçülebilir Hedeflerle Tanıtımı ve Çözüm Yaklaşımları (Ar-Ge Sistematığı)**

Proje Hedefleri	
Projenin hedeflenen çıktıları tanımlayan, en önemli (en fazla 5 adet) somut ve ölçülebilir başarı ölçütlerini (kapasite, fiziksel boyut, çalışma koşulları, hız, çeşitli performans değerleri, vb.) aşağıdaki tabloda belirtiniz.	
Başarı Ölçütü	Hedeflenen Değer
Tanımlanabilen Kullanıcı Jestleri	8
Jestlerin Ayrıştırılabilir Oranı	%95
Jest ile Kontrol Edilebilirlik Oranı	%60

Proje Hazırlık Çalışmaları

Proje konusuna ilişkin literatür ve patent araştırmaları, teknik fizibilite çalışmaları ve takip edilecek standart / şartnamelerle ilgili proje başvurusu öncesinde edinilen bilgileri, aşağıdaki tablo ve alanlarda belirtiniz.

Projeye katkı sağlayacak –varsa- literatür araştırması sonuçları:

Yayın Adı	Tarihi	Yazar(lar)	Projeye Girdi Oluşturacak Özet Bilgi
A 260µW infrared gesture recognition system-on-chip for smart devices	01.01.2016	Sechang Oh, Ngoc Le Ba, Suyoung Bang, Junwon Jeong, David Blaauw, Tony T. Kim, Dennis Sylvester	Termopile dizisi kullanan bir hareket algılama sistemini hedeflemektedir. Bir el, sıcaklığını temsil eden dalga boyu kızılötesi radyasyon yayar; Bu, 16 x 4'lük bir termopile dizisi üzerinde meydana gelen bir görüntü oluşturur. Termal görüntü verilerini depolamak için DSP işlemcisi üç ayrı bellek kullanılmıştır. İlk bellek, mevcut ve önceki kareler arasındaki fark olan hareket geçmişi görüntüsünü içerir. İkinci ve üçüncü kayıtlar ise hareket algılandıkten sonra iki sürekli görüntüyü saklamak için kullanılır.
Human Tracking Using a Far-Infrared Sensor Array and a Thermo- Spatial Sensitive Histogram	01.01.2015	Takashi Hosono, Tomokazu Takahashi, Daisuke Deguchi, Hiroshi Murase, Tomoyoshi Aizawa, Masato Kawade	A far-infrared sensor array captures the spatial distribution of temperature as a low-resolution image. İnsanların ayrıştırılabilmesi için düşük çözünürlüklü termal görüntüdeki hedefi temsil etmeye uygun termo-uzaysal duyarlı bir histogram önerilmektedir. Söz konusu histogramda hedefin konumuna olan mesafeye ve hedefin sıcaklığındaki farka bağlı olarak oylama değeri ağırlıklandırılmaktadır.
Pyro: Thumb-Tip Gesture Recognition Using Pyroelectric Infrared Sensing	01.01.2017	Jun Gong, Yang Zhang, Xia Zhou, Xing-Dong Yang	Parmaklardan yayılan termal kızılötesi sinyallere dayanan bir mikro parmak ucu hareketi tanıma tekniği önerilmektedir. On katılımcılı bir kullanıcı çalışması % 93.9 oranında çapraz doğrulama doğruluğu ve % 84.9 oranında sonuç verdiği belirtilmektedir.
Action recognition from extremely low-resolution thermal image sequence	01.01.2018	Takayuki Kawashima, Yasutomo Kawanishi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase	Bu makale, son derece düşük çözünürlüklü bir termal görüntü dizisinden Derin Öğrenme tabanlı bir eylem tanıma yöntemi önermektedir. Bu amaçla girdileri termal görüntüler ve insan bölgelerinin ağırlık merkezi tarafından kırılan kare farklılıkları olan uzaysal-zamansal temsili öğrenmek için evrişim katmanlarını ve bir LSTM katmanını birleştiren Derin Öğrenme-temelli bir eylem tanıma yöntemi tercih edilmiştir.
A fall detection system based on infrared array sensors with tracking capability for the elderly	01.01.2015	Wei-Han Chen; Hsi-Pin Ma	Makalede, yaşlı takip ve düşme tespiti uygulamaları için düşük çözünürlüklü gizlilik korumalı kızılötesi dizi sensörü kullanılmıştır. Üç boyutlu görüntü bilgisini yakalamak için sistemimizde duvara farklı yerlere iki kızılötesi sensör bağlanmıştır. İnsan vücudunun ön planı, sıcaklık farkı karakteristiği kullanılarak görüntünün arka plan modelinden çıkarılmasıyla belirlenmektedir. Konum geliş açısı temelli konumlandırma algoritması ile tahmin edilmektedir.

Proje konusu ile ilişkili –varsa- patent / faydalı model araştırması sonuçları:

Patent Numarası	Patent Ofisi	Yılı	Patent / Başvuru Sahipleri	Projeye Girdi Oluşturacak Özet Bilgi
0200486A1	USPTO	2012	Texas Instruments	Stereo kamera sistemi ve PIR dedektör dizisi kullanılarak jest algılama ve kontrol uygulamasını kapsayan bir patenttir.
032525A1	USPTO	2013	Delphi Technologies	Araç içinde sürücünün jest kontrolü için tasarlanmış bir uygulamaya ilişkindir. Uygulamada birden çok sıcaklık sensörü kullanılmaktadır.

Teknik ön fizibilite çalışmalarının –yapıldı ise- özet bulguları:

Projenin uygulanabilirliği konusunda Panasonic firması tarafından üretilen Grideye ürününün geliştirme kiti edinilmiştir. Bu kit üzerinden yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır;

· Grideye sensörü 8x8 pasif infrared sensör ile temel bir kızılötesi görüntü elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda öncelikle sensörden gelen verilerin PC ortamına aktarılması ve ham verilerin görüntü olarak ekranda gösterilmesini sağlayan bir yazılım geliştirilmiştir. Elde edilen görüntü 60 derecelik bir bakış açısında 4 metreye kadar kızılötesi ısıya yapan nesnelerin ayırtılmasına olanak sağlamaktadır. Bu mesafe hassasiyet seviyesinin düşürülmesi ile artırılabilir ve birlikte bu durumda görüntü seviyesi de artmaktadır.

· Yapılan çalışmalarda kullanıcının sensöre yaklaşık olarak 1,5 metre ve daha yakın mesafede bulunduğu durumda kullanıcının el ve kolunun ayrıştırılabildiği ve hareketlerinin görüntü üzerinde izlenebildiği anlaşılmaktadır.

Proje çıktısına ilişkin takip edilecek standartlar / şartnameler:

Ürün banyo gibi nemli ortamlarda kullanılabileceği için IEC 60529 ED. 2.1 B:2001 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) standartları kapsamında tanımlanan IP kodlarına göre IP64 seviyesini destekleyecektir. Buna göre katı cisimlerde kablo kalınlığı seviyesinde bir sızmaya izin verebilecekken su sıçramalarına karşı da korunaklı olacaktır. Avrupa Birliği pazarı için önem arzeden CE işaretinin alınabilmesi amacıyla, ürünün, Low Voltage Directive (LVD) 2006/95/EC standardına uygunluğu sağlanacaktır.

Ar-Ge Sürecinde Kullanılacak Yöntemler

Yukarıda tanımlanan proje hedeflerine ulaşmak için uygulanacak analitik / deneysel çözüm yöntemlerini belirtiniz. (NOT: Bu bölümde sunulan proje özelinde hangi teknik / bilimsel yaklaşımların ve bunlara ait aşamaların takip edileceği açıklanmalı, iş paketleri isimleri ya da her projede olabilecek standart / rutin çalışma yöntemleri tekrarlanmamalıdır.)

Pasif kızılötesi alıcılar (PIR) uzun zamandır güvenlik sistemlerinde kişi varlığını algılama amaçlı olarak kullanılmaktadır. Söz konusu alıcıların üzerinde tek bir alıcı bulunmaktadır ve bu alıcıya farklı açılardan kızılötesi ışımayı yönlendirecek optik yönlendiriciler bulunmaktadır. Bununla birlikte son yıllarda birden fazla PIR içeren sensörler ticari olarak sunulmaya başlanmıştır. Söz konusu sensörler temel olarak bir kızılötesi görüntü oluşturabilecek bir yapı sergilese de, çözünürlük olarak oldukça düşük seviyededir; güncel örnekler 8x8 ile 64x64 pixel çözünürlük arasında değişmektedir. Bu nedenle elde edilen veri bir görüntü kalitesinden oldukça uzaktır. Bununla birlikte birçok nesne kızılötesi yayılım göstermediği için özellikle canlıların ya da ısı yayan nesnelerin algılanmasının gerekli olduğu uygulamalarda kamera görüntülerine göre çeşitli avantajlar sunmaktadır.

Örneğin bir canlının diğer nesnelerden ayırt edilmesi için karmaşık görüntü işleme algoritmaları yerine sadece bir eşik filtresi yeterli olabilmektedir. Akıllı ayna için jest algılama çalışmasında, kullanıcının el hareketlerinin görüntünün geri kalanından izole edilmesi ve takip edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla PIR dizisi kullanıcının elini hareket ettirebileceği mesafedeki kızılötesi ışımaya göre kalibre edilecek ve kullanıcının elinin hem gövdesinin yarattığı kızılötesi ışımadan hem de kızılötesi ışıma yaratmayan çevredeki nesnelerden ayrılması sağlanacaktır. Bu aşamadan sonra el hareketleri yöne göre ayrıştırılarak algılanması üzerine çalışılacaktır. Aynanın işlevselliği ile ayırt edilen el hareketleri eşleştirilerek jest kontrolü sağlanacaktır. El hareket yönünün ayırt edilebilmesi için görüntünün zamana göre değişiminin incelenmesi ve bir görüntü sekansının içerisinde elin hareket yön ve miktarının belirlenmesi gerekecektir. Bu aşamada elin kabaca ısı iz kontürü belirlenecek ve ilgili kontör izole edildikten sonra ardışıl sekanslar arasındaki değişim OpenCV kütüphanesindeki işlevler yardımı ile takip edilecek ve Jest yönü belirlenecektir. Bu amaçla Gauss ya da benzeri bir filtre ile görselin merkezinin ve eğim yönünün belirlenmesi ve sadece merkez yönünün hareket yönü olarak takip edilmesi planlanmaktadır.

B.2. Projenin Yenilikçi Yönleri

Yenilikler

Projede hedeflenen çıktının yenilikçi yönlerini, pazar ve sektördeki (firma içinde, yurt içinde veya dışında) benzerlerine göre öngörülen farklılıklarını, avantajlarını, üstünlüklerini kısaca özetledikten sonra, aşağıdaki iki tabloda mümkün olduğunca somut/sayısal, ölçülebilir değerlerle kıyaslayarak belirtiniz.

Firmamızda hali hazırda 3170688 kayıt numarası ile TEYDEB kapsamında desteklenen Etkileşimli Kişiselleştirilmiş Akıllı Ayna isimli proje yürütülmektedir. İlgili proje kapsamında bir akıllı ayna sistemi geliştirilmekte ve geliştirilen aynaya ultrasonik bir hareket ile kontrol sistemi entegre edilmektedir. Bununla birlikte ultrasonik kontrol ile elde edilebilen kontrol sınırlı kalmaktadır. Bu amaçla daha fazla jest tanıyarak geniş bir komut olanağı sağlayacak olan kızılötesi sensör geliştirilmesi bu sayede mevcut ürünümüzün iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. İnteraktif aynalarda jest tanıma özelliği, kullanıcıların uzaktan da kontrol edebilmesinin sağlanması amacıyla, yaygın olarak sunulmaktadır. Bununla birlikte jest tanıma genellikle sisteme entegre edilmiş bir kamera ile gerçekleştirilmektedir. Her ne kadar belli bir başarıyı olsa da, özellikle banyo, yatak odası gibi kişiseliliğin önde olduğu mekanlarda aynı zamanda evin içinde sürekli entegre bir kamera bulunması kişisel mahremiyetin korunması açısından sakıncalar doğurmaktadır. Bu nedenle benzerlerinden farklı olarak sistemimizde kızılötesi görüntü ile jest tanıma yapan bir algılayıcı tercih edilmektedir. Söz konusu algılayıcı düşük çözünürlüklü ve sadece termal görüntü algılayabildiği için mahremiyet ihlaline neden olmamakta fakat aynı zamanda jest kontrolünde ultrasonik sisteme göre avantaj sağlamaktadır.

a) Önerilen proje çıktısının kuruluşunuzun mevcut ürünleri/süreçleri ve daha önce tamamladığı Ar-Ge projelerinin çıktılarıyla kıyaslanması

Kuruluşumuzda önerilen proje çıktısı ile kıyaslama yapılabilecek benzer bir ürün/süreç yoktur.

b) Önerilen proje çıktısının yurtiçi/yurtdışı pazardaki mevcut veya potansiyel benzerleri ile kıyaslanması

Teknik Özellik	Proje Çıktısı	QAIO Akıllı Ayna	Intelity Akıllı Ayna	Verse Akıllı Ayna	Ad-notam
Kamera ile Jest Kontrolü	Yok	Yok	Yok	Belirsiz	-
Mahremiyet	Var	Var	Var	Belirsiz	Var
Jest Kontrolü	Var	Yok	-	Var	Yok
Temassız Kontrol	Var	Yok	Yok	Var	Yok

B.3. Projenin Teknoloji Düzeyi

Tekniğin/Teknolojinin Bilinen Güncel Durumu ("State-of-the-Art")

Proje konusu ile ilgili ulusal/uluslararası mevcut düzeyi açıklayınız.

Jest tanımanın genel tanımı, bir bilgisayarın jestleri anlama ve bu jestlere dayalı komutları uygulama yeteneğidir. Tuşlarla yazmak veya bir dokunmatik ekrana dokunmak yerine, hareket sensörü jestleri birincil veri girişi kaynağı olarak algılar ve yorumlar. Bu amaçla; bir kamera, görüntü verilerini bir bilgisayara bağlı olan bir algılama cihazına aktarır. Algılama cihazı tipik olarak derinlik hesaplamak için bir kızılötesi sensör veya projektör kullanmaktadır. Jest tanıma yazılımı, her bir hareketin bir bilgisayar komutuyla eşleştirildiği önceden belirlenmiş bir hareket kütüphanesinden anlamlı hareketleri tanımlar ve kayıtlı her gerçek zamanlı hareketi ilişkilendirir, hareketi yorumlar ve kütüphaneyle eşleşen anlamlı hareketleri tanımlamak için kütüphaneyi kullanır. Jest yorumlandıktan sonra, bilgisayar o belirli hareketle ilişkilendirilmiş komutu yerine getirir.

Microsoft, insanlara bilgisayarlarla tümüyle konuşma ve işaret etme yoluyla iletişim kurmalarını sağlayan bir jest tanıma platformu olan Kinect ile alanda öncü konumdadır. Yakın zamanda Apple tarafından satın alınan bir İsrail şirketi olan SoftKinect, GestureTek, PointGrab, EyeSight ve PrimeSense gibi farklı teknoloji şirketleri de çözümler sunmaktadır.

2016'dan beri, BMW 7 Serisi otomobillerde, sürücülerin sesi açmasını veya kapatmasını, telefon görüşmesini kabul etmesini veya reddetmesini ve çoklu kamera görüntüsünün açısını değiştirmesini sağlayan jest tanıma özelliği bulunmaktadır.

Elliptic Labs, bir akıllı telefon veya tablete önceden entegre edilmiş hoparlörlerden gönderilen ultrason sinyallerini kullanan bir yöntem sunmaktadır. Sinyaller daha sonra bir elden, bir nesneden veya bir insanın kafasından sekerek cihazda bulunan mikrofonlar tarafından kaydedilmekte ve jest tanıma işlemi gerçekleştirilmektedir.

Tobii Rex şirketi, engelli kişilerin gözlerini bilgisayarla işaret etmelerini ve bilgisayarla etkileşime girmelerini sağlayan kızılötesi ışık tabanlı bir göz izleme cihazı yaratıyor. Limix ise işitme engelli kişilerin işaret dili el hareketlerini algılamak için jest tanıma özelliğini kullanan bir uygulamayı piyasaya sürmüştür.

USens, parmak hareketlerini ve el hareketlerini algılayarak, kullanıcının akıllı TV gibi dijital bir arabirimle etkileşime girmesini sağlayan donanım ve yazılımları sunmaktadır.

Gestigon, 2016 yılında başlayan Audi, Renault ve Volkswagen gibi otomobil sektöründeki şirketler için artırılmış gerçeklikte 3D derinlik verilerini kullanarak jest tanıma uygulaması sunmaktadır.

Proje Faaliyetlerinin Kapsadığı Teknik ve Teknolojiler ile Özgün Katkıları

Projede özellikle tasarım/geliştirme süreçlerinde geliştirilecek ya da kullanılacak teknik ve teknolojileri aşağıdaki tabloda listeleyiniz. Projenin teknik/teknolojik içeriğine kuruluşunuzun özgün katkılarını ve kuruluşunuz dışından destek alınacak uzmanlık konularını da belirtiniz.

Teknik / Teknolojinin Adı/Tanımı	Kullanılacak / Geliştirilecek ?	Projede Niçin İhtiyaç Duyulduğu	Projenin Hangi Aşamasını İlgilendirdiği (İş Paketi)	Çalışmayı Yürütecek Proje Personelleri	Kuruluş Dışından Danışmanlık / Hizmet Alınacak Kişi ya da Kuruluşlar
Kızılötesi görüntü oluşturma	Geliştirilecek	Projede jest algılama çalışmaları kızılötesi görüntü üzerinden gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda kullanılan pasif kızılötesi sensörlerin düşük çözünürlüklü dizi görüntüsünü işlenebilir bir görüntü haline getirilecektir.	İP- 3 Jest Hatırlama Yazılımı Geliştirilmesi	Umut Toprak,Havva Ağcabay,Barbaros Kirişken	Dr. Öğr Üy Özgür TAMER
Jest algılama	Geliştirilecek	Elde edilen kızılötesi görüntüden el bölgesi ayrıştırılacak ve elin hareketleri takip edilecektir.	İP- 3 Jest Hatırlama Yazılımı Geliştirilmesi	Umut Toprak,Havva Ağcabay,Barbaros Kirişken	Dr. Öğr Üy Özgür TAMER
Kızılötesi görüntü sensör kartı	Geliştirilecek	Aynanın içine sığabilecek boyutlarda ve kullanılan pasif kızılötesi sensör dizisini destekleyen bir kart tasarımı yapılacaktır.	İP - 2 Sensör Kart Tasarımı	Umut Toprak,Orun Küçülmez,Havva Ağcabay,Erol Özen	-
Jest komut eşleştirmesi	Geliştirilecek	Algılanan jestlerin komutlarla eşleştirilerek ayna işlevselliğinin kontrolü sağlanacaktır.	İP - 4 Akıllı Ayna İle Entegrasyon	Özlem Özden Zengin,Erol Özen,Orkun Küçülmez	Dr. Öğr Üy. Özgür TAMER

Teknik/Teknolojik Belirsizlik ve Zorluklar

Kuruluşunuzun mevcut bilgi birikimini ve geçmiş projelerden elde ettiği yeteneklerini dikkate alarak, önerilen projenin geliştirilmesi sırasında deneyim sahibi olmadığınız, ilk kez karşılaşacağınız, üstesinden gelmeniz gereken teknik/teknolojik belirsizlikleri ve zorlukları açıklayınız.

Her ne kadar kamera entegrasyonu ve görüntü işleme üzerine birçok çalışma kurumumuz bünyesinde yürütülmüş olsa da pasif kızılötesi görüntü algılanması ve işlenmesi üzerine bir çalışma daha önceden yürütülmemiştir. Buradaki en büyük zorluk görüntü çözünürlüğünün düşük olmasıdır. Düşük çözünürlükteki bir görüntüde el ile yapılmış ve özellikle parmakların kullanıldığı jestlerin algılanmasında zorluk yaşanabileceği değerlendirilmektedir. Buna ek olarak geliştirilecek sistemin ayna yapısında deformasyona ve yansıma bölgesinde eksilmeye neden olmadan entegrasyonu gerekmektedir. Bu durumda montaj bölgesini kısıtlamakta ve kullanıcı jestlerinin algılanmasının belli bir açı ile yapılması durumu ortaya çıkarmaktadır.

C.1.1. İş Zaman Çubuk Grafiği

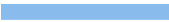




















Kimlik	İKY	Görev Adı	Süre	Başlangıç	Bitiş	Öncüller	019	E	K	Yarı 1, 2020	O	M	M	Yarı 2, 2020	T	E	K
0	0	AKILLI AYNA İÇİN PASİF İNFRARED JEST ALGILAMA SİSTEMİ	300 gün	Sal 1.10.19	Pzt 23.11.20												
1	1	İP1 - Detaylı Literatür Araştırması ve Materyal Temini	40 gün	Sal 1.10.19	Pzt 25.11.19												
2	1.1	Literatür araştırması	1 hf	Sal 1.10.19	Pzt 7.10.19												
3	1.2	Ticari hacim ve yatırım araştırması	2 hf	Sal 8.10.19	Pzt 21.10.19	2											
4	1.3	Teknik ve ekonomik etüdlr	3 hf	Sal 22.10.19	Pzt 11.11.19	3											
5	1.4	Proje isterlerinin belirlenmesi	2 hf	Sal 12.11.19	Pzt 25.11.19	4											
6	2	İP2- Sensör Kart Tasarımı	40 gün	Sal 26.11.19	Pzt 20.01.20												
7	2.1	Sensör kartı şematik tasarımı	2 hf	Sal 26.11.19	Pzt 9.12.19	5											
8	2.2	Sensör kartı baskı devre tasarımı	2 hf	Sal 10.12.19	Pzt 23.12.19	7											
9	2.3	Sensör kartı montajı	1 hf	Sal 24.12.19	Pzt 30.12.19	8											
10	2.4	Sensör kartı gömülü yazılımı geliştirilmesi	2 hf	Sal 31.12.19	Pzt 13.01.20	9											
11	2.5	Birim testler	1 hf	Sal 14.01.20	Pzt 20.01.20	10											
12	3	İP3- Jest Hatırlama Yazılımı Geliştirilmesi	140 gün	Sal 21.01.20	Pzt 3.08.20												
13	3.1	El ısı görüntüsünü izole etme	4 hf	Sal 21.01.20	Pzt 17.02.20	11											
14	3.2	El durumunu algılama	6 hf	Sal 18.02.20	Pzt 30.03.20	13											
15	3.3	El hareketini izleme	6 hf	Sal 31.03.20	Pzt 11.05.20	14											
16	3.4	El hareketini jest komutu olarak algılama	8 hf	Sal 12.05.20	Pzt 6.07.20	15											
17	3.5	Birim Testler	4 hf	Sal 7.07.20	Pzt 3.08.20	16											
18	4	İP4- Akıllı Ayna ile Entegrasyon	40 gün	Sal 4.08.20	Pzt 28.09.20												
19	4.1	Akıllı Ayna gövdesine uyumlu kart tasarımı	1 hf	Sal 4.08.20	Pzt 10.08.20	17											

Proje: AKILLI AYNA İÇİN PASİF İNF
Tarih: Cum 21.06.19

Görev		Yalnızca Süre	
Bölme		Elle Zamanlanmış Görev Özet Toplaması	
Kilometre Taşı		Elle Oluşturulmuş Özet	
Özet		Yalnızca başlangıç	
Proje Özeti		Yalnızca Bitiş	
Dış Görevler		Son Tarih	
Dış Kilometre Taşı		Kritik	
Etkin Olmayan Görev		Kritik Bölme	
Etkin Olmayan Kilometre Taşı		İlerleme	
Etkin Olmayan özeti		Elle İlerleme	
Elle Oluşturulmuş Görev			

Kimlik	İKY	Görev Adı	Süre	Başlangıç	Bitiş	Öncüller	019	E	K	Yarı 1, 2020	O	M	M	Yarı 2, 2020	T	E	K
20	4.2	Akıllı Ayna ile haberleşme donanım ve yazılımının gerçekleştirilmesi	4 hf	Sal 11.08.20	Pzt 7.09.20	19											
21	4.3	Akıllı Ayna gövdesine montaj	1 hf	Sal 8.09.20	Pzt 14.09.20	20											
22	4.4	Entegrasyon testleri	2 hf	Sal 15.09.20	Pzt 28.09.20	21											
23	5	İP5- Gömülü Sistem Yazılımı	200 gün	Sal 26.11.19	Pzt 31.08.20												
24	5.1	İş paketinde çalışacak ekibin bilgilendirilmesi ve koordinasyon	1 hf	Sal 26.11.19	Pzt 2.12.19	5											
25	5.2	Detaylı algoritma çalışmaları	10 hf	Sal 3.12.19	Pzt 10.02.20	24											
26	5.3	Gömülü sistem yazılımı gereksinimlerinin belirlenmesi	4 hf	Sal 11.02.20	Pzt 9.03.20	25											
27	5.4	Yazılım gereksinimler dokümanı	1 hf	Sal 10.03.20	Pzt 16.03.20	26											
28	5.5	İlk yazılım sürümü (pre-Alpha)	10 hf	Sal 17.03.20	Pzt 25.05.20	27											
29	5.6	Ön testler	2 hf	Sal 26.05.20	Pzt 8.06.20	28											
30	5.7	Alpha sürüm	2 hf	Sal 9.06.20	Pzt 22.06.20	29											
31	5.8	Beta sürüm	2 hf	Sal 23.06.20	Pzt 6.07.20	30											
32	5.9	Son sürüm	5 hf	Sal 7.07.20	Pzt 10.08.20	31											
33	5.10	Son testler	3 hf	Sal 11.08.20	Pzt 31.08.20	32											
34	5.11	Yazılım onayı	0 gün	Pzt 31.08.20	Pzt 31.08.20	33											
35	6	İP6- Test ve Revizyon	40 gün	Sal 29.09.20	Pzt 23.11.20												
36	6.1	Akıllı Ayna Jest Tanıma laboratuvar testleri	4 hf	Sal 29.09.20	Pzt 26.10.20	22;34											
37	6.2	Akıllı Ayna Jest Tanıma Alfa Testleri	2 hf	Sal 27.10.20	Pzt 9.11.20	36											
38	6.3	Akıllı Ayna Jest Tanıma Beta Testleri	2 hf	Sal 10.11.20	Pzt 23.11.20	37											

Proje: AKILLI AYNA İÇİN PASİF İNF
Tarih: Cum 21.06.19

Görev		Yalnızca Süre	
Bölme		Elle Zamanlanmış Görev Özet Toplaması	
Kilometre Taşı		Elle Oluşturulmuş Özet	
Özet		Yalnızca başlangıç	
Proje Özeti		Yalnızca Bitiş	
Dış Görevler		Son Tarih	
Dış Kilometre Taşı		Kritik	
Etkin Olmayan Görev		Kritik Bölme	
Etkin Olmayan Kilometre Taşı		İlerleme	
Etkin Olmayan özeti		Elle İlerleme	
Elle Oluşturulmuş Görev			

C.1.2. İş Paketleri Listesi

İş Paketi Sıra No	1 (İş Paketi Kodu:324249)
İş Paketi Adı	İP - 1 Detaylı Literatür Araştırması ve Materyal Temini
Başlama-Bitiş Tarihi ve Süresi	01.10.2019-25.11.2019 55 gün
İlgili Kuruluşlar	VESTEL ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.

1 - İş paketi faaliyetlerini listeleyiniz.

- 1.1. Literatür araştırması
- 1.2. Ticari hacim ve yatırım araştırması
- 1.3. Teknik ve ekonomik etüdler
- 1.4. Proje isteklerinin belirlenmesi

2 - İş paketinde kullanılacak yöntemleri ve bunlara kendi özgün katkılarınızı açıklayıp, incelenecek parametreleri listeleyiniz.

- Uluslararası alanda konuyla ilgili yapılmış yeni çalışmalar araştırılarak literatür taraması zenginleştirilecektir.

-Literatürde benzer şekilde konu ile ilgili yapılmış olan farklı yöntem çözümlerinin incelenmesi yapılacaktır.

-Literatür araştırması sonucunda uygulama senaryosu güncellemesi yapılabilecektir.

-Projenin uygulanabilmesi için uygun istekler hem ticari hem de teknik olarak gerçekleştirilen analizler ile belirlenecektir.

3 - İş paketindeki deney, test ve analizleri nedenleri ile aşağıdaki tabloda listeleyiniz (deney ve testlerin nerede yapılacağını belirtiniz, yurt dışında yapılacaklar için detaylı gerekçe gösteriniz).

Deney/Test veya Analiz Adı	Yapılma Nedeni	Yapılacağı Yer (firmada, yurtiçi ya da yurtdışı kuruluşlarda)	(Yurtdışında yapılacak ise) Gerekçesi
Pazar analizi	Ürünün sunulacağı tüketici elektroniği pazarının taleplerinin incelenerek ürün özelliklerinin belirlenmesinde girdi oluşturulması	Firmada	Veri girilmemiştir.
Rakip analizi	Rakip ürünlerin özelliklerinin analiz edilerek ürün özelliklerinin belirlenmesinde girdi oluşturulması	Firmada	Veri girilmemiştir.

4 - Bu iş paketi faaliyetlerinin izlenmesini sağlayan ve tamamlandığını gösteren ölçülebilir/somut teknik ara çıktıları (kilometre taşlarını) belirtiniz.

Ara Çıktı	Beklenen Gerçekleşme Tarihi	Çıktının Kullanılacağı İş Paketi
Literatür özeti	2019-10-07 00:00:00.0	Bu tüm projeye know-how anlamında destek oluşturacaktır.
Pazar analizi raporu	2019-10-21 00:00:00.0	Bu tüm projeye know-how anlamında destek oluşturacaktır.
Rakip analizi raporu	2019-10-21 00:00:00.0	Bu tüm projeye know-how anlamında destek oluşturacaktır.
Proje İstekleri Raporu	2019-11-25 00:00:00.0	Bu tüm projeye know-how anlamında destek oluşturacaktır.

İş Paketi Sıra No	2 (İş Paketi Kodu:324256)
İş Paketi Adı	İP - 2 Sensör Kart Tasarımı
Başlama-Bitiş Tarihi ve Süresi	26.11.2019-20.01.2020 55 gün
İlgili Kuruluşlar	VESTEL ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.

1 - İş paketi faaliyetlerini listeleyiniz.

- 2.1 Sensör kartı şematik tasarımı: Kullanılacak sensör kartı için şematik tasarım yapılacaktır.
2.2 Sensör kartı baskı devre tasarımı: Şematik tasarım temel alınarak baskı devre tasarımı gerçekleştirilecektir.
2.3 Sensör kartı montajı: Hizmet alımı yolu ile üretilen sensör kartı uygun parçaların kullanımı ile monte edilecektir.
2.4 Sensör kartı gömülü yazılımı geliştirilmesi: Sensör kartından veri okunması için gömülü yazılım geliştirilecektir.
2.5 Birim testler

2 - İş paketinde kullanılacak yöntemleri ve bunlara kendi özgün katkılarınızı açıklayıp, incelenecek parametreleri listeleyiniz.

Pasif kızılötesi sensörün seçimi ve temini ile beraber bir sensör kartı tasarımı yapılacaktır. Söz konusu kart tasarımında öncelikle bir şematik tasarım yapılacak ve gerekli komponentler ve bağlantılar şematik olarak yapılacaktır. Bu kısmın ardından ise şematik tasarım baskı devre haline getirilecektir. Baskı devre kartının tasarımında şematik tasarımı ile beraber mevcut akıllı ayna tasarımında sensörün monte edileceği yerin fiziksel özellikleri de dikkate alınacaktır. Bu kısmın ardından ise tasarlanan sensör kartı dış bir firmada üretilecek ve montajı firmada gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda ilk aşamada 10 adet prototip üretilen kartlar ile iletişim kurması için raspberry pi ortamında çalışan bir gömülü yazılım geliştirilecektir.

3 - İş paketindeki deney, test ve analizleri nedenleri ile aşağıdaki tabloda listeleyiniz (deney ve testlerin nerede yapılacağını belirtiniz, yurt dışında yapılacaklar için detaylı gerekçe gösteriniz).

Deney/Test veya Analiz Adı	Yapılma Nedeni	Yapılacağı Yer (firmada, yurtiçi ya da yurtdışı kuruluşlarda)	(Yurtdışında yapılacak ise) Gerekçesi
Birim Testler	Tasarlanan ve prototipi üretilen sensör kartının isterlerde belirtilen şartlarda çalışıp çalışmadığının belirlenmesi	Firmada	Veri girilmemiştir.

4 - Bu iş paketi faaliyetlerinin izlenmesini sağlayan ve tamamlandığını gösteren ölçülebilir/somut teknik ara çıktıları (kilometre taşlarını) belirtiniz.

Ara Çıktı	Beklenen Gerçekleşme Tarihi	Çıktının Kullanılacağı İş Paketi
Prototip sensör kartı	2020-01-20 00:00:00.0	İP3

İş Paketi Sıra No	3 (İş Paketi Kodu:324316)
İş Paketi Adı	İP - 5 Gömülü Sistem Yazılımı
Başlama-Bitiş Tarihi ve Süresi	26.11.2019-31.08.2020 279 gün
İlgili Kuruluşlar	VESTEL ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.

1 - İş paketi faaliyetlerini listeleyiniz.

- 5.1 İş paketinde çalışacak ekibin bilgilendirilmesi ve koordinasyon
- 5.2 Detaylı algoritma çalışmaları
- 5.3 Gömülü sistem yazılımı gereksinimlerinin belirlenmesi
- 5.4 Yazılım gereksinimler dokümanı
- 5.5 İlk yazılım sürümü (pre-Alpha)
- 5.6 Ön testler
- 5.7 Alpha sürüm
- 5.8 Beta sürüm
- 5.9 Son sürüm
- 5.10 Son testler
- 5.11 Yazılım onayı

2 - İş paketinde kullanılacak yöntemleri ve bunlara kendi özgün katkılarınızı açıklayıp, incelenecek parametreleri listeleyiniz.

Yazılım geliştirme süreçleri seçilen konsept mikrodenetleyici etrafında şekillenecektir. Yazılım geliştirme çalışmaları ilk aşamada bir demo kart toplanmadığı için, simülasyon ortamı ve piyasadan hazır temin edilen geliştirme kiti ile yapılacaktır. Yazılım süreçleri, yazılım speklerinin oluşturulmasıyla başlar, sonrasında oluşturulan algoritmalar parametrize edilir. Akış diyagramları oluşturularak, yazılım ekibi atanır. Bu şekilde sprint ler bazında çalışan ekipler sırasıyla Alpha, Beta ve Son sürümleri alıp, sürüm yönetimi için Vestel 'in dosya yönetim sistemi olan Gerit 'e gönderirler. Bu süreçle paralel ilerleyen kart tasarım paketinde ilk pilot kartlar oluşacağı için denemeler ve testler gerçek kart üzerine taşınacaktır. En son final sürümle birlikte iş paketi çalışmaları sonuçlandırılacaktır.

3 - İş paketindeki deney, test ve analizleri nedenleri ile aşağıdaki tabloda listeleyiniz (deney ve testlerin nerede yapılacağını belirtiniz, yurt dışında yapılacaklar için detaylı gerekçe gösteriniz).

Deney/Test veya Analiz Adı	Yapılma Nedeni	Yapılacağı Yer (firmada, yurtiçi ya da yurtdışı kuruluşlarda)	(Yurtdışında yapılacak ise) Gerekçesi
Yazılım Onay Testleri	Yazılım onayının kurulması	Firmada	Veri girilmemiştir.

4 - Bu iş paketi faaliyetlerinin izlenmesini sağlayan ve tamamlandığını gösteren ölçülebilir/somut teknik ara çıktıları (kilometre taşlarını) belirtiniz.

Ara Çıktı	Beklenen Gerçekleşme Tarihi	Çıktının Kullanılacağı İş Paketi
Son sürüm	2020-08-31 00:00:00.0	İP6

İş Paketi Sıra No	4 (İş Paketi Kodu:324311)
İş Paketi Adı	İP- 3 Jest Hatırlama Yazılımı Geliştirilmesi
Başlama-Bitiş Tarihi ve Süresi	21.01.2020-03.08.2020 195 gün
İlgili Kuruluşlar	VESTEL ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.

1 - İş paketi faaliyetlerini listeleyniz.

- 3.1 El ısı görüntüsünü izole etme: El ısı izi arka plandaki ısı izlerden ayrıştırılacaktır.
3.2 El durumunu algılama: Elin kapalı, açık ya da belli parmakların kapalı olduğu algılanacaktır.
3.3 El hareketini izleme: El ya da parmakların hareket yönü ve hızı algılanacaktır.
3.4 El hareketini jest komutu olarak algılama: Algılanan el ve parmak hareketleri konutlar ile ilişkilendirilecektir.
3.5 Birim Testler: Geliştirilen yazılım algılama başarımı açısından test edilecek ve gerekli görülen durumlarda revize edilecektir.

2 - İş paketinde kullanılacak yöntemleri ve bunlara kendi özgün katkılarınızı açıklayıp, incelenecek parametreleri listeleyniz.

İş paketi kapsamında gömülü sistemden gelen verinin analiz edilerek jestlerin algılanması gerçekleştirilecektir. Bu amaçla öncelikle el ısı izinin, ısı görüntüsünün geri kalanından ayrıştırılması gerekmektedir. Jest ile kullanımın aktif hale geçmesi için elin aynaya doğru uzatılması gerekmektedir, bu durumda el vücuttan daha yakın bir pozisyonda bulunacaktır ve ısı görüntüde daha yüksek bir dereceye gelecektir. İlk aşamada ayrıştırmak için bu durum kullanılmaktadır. Buna ek olarak yakınlaşan elin parmaklarının açık ya da kapalı olduğu da ısı izinin yaygınlığından algılanabilecektir. Küçük bir alana yoğunlaşmış bir ısı izi kapalı bir eli işaret ederken, daha geniş bir alana yayılan ısı izi tam açık bir eli ya da sağa/sola doğru yoğunlaşmış bir ısı izi aksi yönde açılmış parmakları işaret edecektir. Çalışmanın bu aşamasında algoritmanın eğitilerek doğru ısı izleri ile doğru el durumunun ayırt edilmesi için basit seviyede makine öğrenmesi tekniklerinin kullanılması planlanmaktadır. Bu aşamada edinilen ayırt edici parametreler gömülü sistem yazılımının içine yüklenerek saha çalışmasında daha yüksek başarımla çalışması sağlanacaktır.

Jest ile kullanımın başka bir boyutu da el hareketinin algılanmasıdır. Hareket algılaması için yakalanan görüntülerin zaman bazında analizi gerekmektedir. Bunun için ardışıl bir görüntü dizisindeki izole edilmiş el hareketinin değişimi izlenecek ve hareketin yönü algılanacaktır. Saha uygulamalarında hareket iki farklı yönün bileşkesi şeklinde oluşacaktır. Örneğin soldan sağa doğru bir hareket sırasında elin yukarı ya da aşağı da bir miktar hareketi söz konusudur. Bu durumda süreç sonunda hareketin ağırlıklı yönü dikkate alınacaktır. Ayırt edilebilen jestler, hareketin şekline dönük ilgili komutlar ile ilişkilendirilecektir. Örneğin elin açık konumdan kapalı konuma geçmesi hareketi bir ikonun tutulup sürüklenmesi komutu ile ilişkilendirilecektir. Burada 1. İş paketi kapsamındaki Proje İsterleri Raporu kapsamında belirlenen komutların kapsanması hedeflenecektir.

3 - İş paketindeki deney, test ve analizleri nedenleri ile aşağıdaki tabloda listeleyniz (deney ve testlerin nerede yapılacağını belirtiniz, yurt dışında yapılacaklar için detaylı gerekçe gösteriniz).

Deney/Test veya Analiz Adı	Yapılma Nedeni	Yapılacağı Yer (firmada, yurtdışı ya da yurtdışı kuruluşlarda)	(Yurtdışında yapılacak ise) Gerekçesi
El ısı izinin belirlenmesi analizi	Elin aynaya doğru uzatılması durumunda oluşturacağı ısı izinin ayırt ediciliğinin belirlenmesi için ısı görüntü analiz edilecektir.	Firmada	Veri girilmemiştir.
El durumunun ısı izinin ayrıştırılması analizi	Farklı el durumlarının oluşturduğu ısı izi analizi edilecek ve bir makine öğrenmesi algoritması kullanılarak oluşan farklılıklar durum ayrıştırılması için kullanılacaktır.	Firmada	Veri girilmemiştir.
El hareketi algılanması deneyleri	Geliştirilecek olan el hareketi algılama algoritmasının farklı şartlarda başarımı denenecek ve parametreleri ortaya çıkarılacaktır.	Firmada	Veri girilmemiştir.
Birim testler	Jest algılama yazılımının belirlenen istekler doğrultusunda başarımı analiz edilecektir.	Firmada	Veri girilmemiştir.

4 - Bu iş paketi faaliyetlerinin izlenmesini sağlayan ve tamamlandığını gösteren ölçülebilir/somut teknik ara çıktıları (kilometre taşlarını) belirtiniz.

Ara Çıktı	Beklenen Gerçekleşme Tarihi	Çıktının Kullanılacağı İş Paketi
Isıl Jest hatırlama test raporu	2020-08-03 00:00:00.0	İP4
Jest hatırlama özelliği bulunan pasif kızılötesi sistem	2020-08-03 00:00:00.0	İP4

İş Paketi Sıra No	5 (İş Paketi Kodu:324314)
İş Paketi Adı	İP - 4 Akıllı Ayna İle Entegrasyon
Başlama-Bitiş Tarihi ve Süresi	04.08.2020-28.09.2020 55 gün
İlgili Kuruluşlar	VESTEL ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.

1 - İş paketi faaliyetlerini listeleyiniz.

- 1.1 Akıllı Ayna gövdesine uyumlu kart tasarımı
- 1.2 Akıllı Ayna ile haberleşme donanım ve yazılımının gerçekleştirilmesi
- 1.3 Akıllı Ayna gövdesine montaj
- 1.4 Entegrasyon testleri

2 - İş paketinde kullanılacak yöntemleri ve bunlara kendi özgün katkılarınızı açıklayıp, incelenecek parametreleri listeleyiniz.

2. iş paketi kapsamında geliştirilen ve jest tanıma amaçlı olarak kullanılan kart tasarımı ayna ile uyumlu hale getirilecek, bu tasarım değişikliğinin işlevselliği etkilememesi sağlanacaktır. İlgili kart tasarımında aynı zamanda akıllı ayna üzerinde bulunan ve aynanın asıl işlevselliğini sağlayan işlemci kartına fiziksel olarak bağlanması ve jest tanıma kontrollerini iletmesi sağlanacaktır. Bunun için SPI/I2C gibi standart bir veriyolu kullanılacaktır. Ayna için uygun boyutlara indirilen kartın, ayna çerçevesinde en uygun montaj yerinin belirlenmesi için bir test süreci gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda farklı noktalarda yapılacak montajın işlevsellik ve tasarım olarak etkileri incelenecek ve nihai montaj noktasına karar verilecektir. Entegrasyon gerçekleştirildikten sonra aynanın ve jest kontrolü kısmının işlevselliği test edilecektir. Bu aşamadan sonra ilgili özellikleri aynadan prototip üretilerek kullanıcı testleri aşamasında kullanılmak üzere hazırlanacaktır.

3 - İş paketindeki deney, test ve analizleri nedenleri ile aşağıdaki tabloda listeleyiniz (deney ve testlerin nerede yapılacağını belirtiniz, yurt dışında yapılacaklar için detaylı gerekçe gösteriniz).

Deney/Test veya Analiz Adı	Yapılma Nedeni	Yapılacağı Yer (firmada, yurtiçi ya da yurtdışı kuruluşlarda)	(Yurtdışında yapılacak ise) Gerekçesi
Montaj boyut ve yeri analizi	Aynanın hangi bölgesinin montaj için uygun olduğunun belirlenmesi ve ilgili konumda jest algılama donanımının sığabileceği boyutların elde edilmesi	Firmada	Veri girilmemiştir.
Entegrasyon testleri	Jest tanıma donanımının entegre edilmiş olduğu aynanın işlevselliği sağlayıp sağlamadığını laboratuvar şartlarında belirlenmesi	Firmada	Veri girilmemiştir.

4 - Bu iş paketi faaliyetlerinin izlenmesini sağlayan ve tamamlandığını gösteren ölçülebilir/somut teknik ara çıktıları (kilometre taşlarını) belirtiniz.

Ara Çıktı	Beklenen Gerçekleşme Tarihi	Çıktının Kullanılacağı İş Paketi
Entegrasyon test raporu	2020-09-28 00:00:00.0	Takip eden iş paketleri
Prototip ürün	2020-09-28 00:00:00.0	Takip eden iş paketleri

İş Paketi Sıra No	6 (İş Paketi Kodu:325662)
İş Paketi Adı	İP - 6 Test ve Revizyon
Başlama-Bitiş Tarihi ve Süresi	29.09.2020-23.11.2020 55 gün
İlgili Kuruluşlar	VESTEL ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.

1 - İş paketi faaliyetlerini listeleyiniz.

- 6.1.Akıllı Ayna Jest Tanıma laboratuvar testleri
6.2.Akıllı Ayna Jest Tanıma Alfa Testleri
6.3.Akıllı Ayna Jest Tanıma Beta Testleri

2 - İş paketinde kullanılacak yöntemleri ve bunlara kendi özgün katkılarınızı açıklayıp, incelenecek parametreleri listeleyiniz.

Akıllı ayna jest tanıma sistemi entegre edilmiş hali ile öncelikle laboratuvar şartlarında önceden proje isterleri doğrultusunda hazırlanmış test senaryoları doğrultusunda test edilecek ve testlerin isterleri karşılayamadığı durumlarda gereken kısımlarda revizyon süreci yürütülecektir. Alfa test aşamasında ise firmanın içinde farklı noktalarda akıllı ayna kurulumu yapılarak yine proje isterleri doğrultusunda firma personelinin aynayı tecrübe ederek gördükleri eksiklikleri her bir işlevle ilgili puanlama içeren bir form doldurarak belirtmeleri istenecektir. Alfa testlerinin sonuçlanmasını takiben personel tarafından doldurulan formlar değerlendirilecek ve düşük puan alan işlevler konusunda iyileştirmeler yapılacaktır. Beta testlerde ise kurum dışında sosyal alanda kurulacak olan akıllı aynalarda alfa test aşamasındaki formlar kullanılarak, üçüncü şahısların ayna işlevselliğini değerlendirmesi istenecektir. Bu aşamada elde edilen sonuçların değerlendirilerek gerek görüldüğü taktirde iyileştirmelerin yapılması ile prototip ürünün son hali ortaya çıkmış olacaktır.

3 - İş paketindeki deney, test ve analizleri nedenleri ile aşağıdaki tabloda listeleyiniz (deney ve testlerin nerede yapılacağını belirtiniz, yurt dışında yapılacaklar için detaylı gerekçe gösteriniz).

Deney/Test veya Analiz Adı	Yapılma Nedeni	Yapılacağı Yer (firmada, yurtiçi ya da yurtdışı kuruluşlarda)	(Yurtdışında yapılacak ise) Gerekçesi
Laboratuvar Testleri	Jest tanıma sisteminin anten ile beraber çalışmasının isterlere uygunluğunun belirlenmesi	Firmada	Veri girilmemiştir.
Laboratuvar Test Sonuç Analizi	Test sonuçlarının analizi ve gerekli revizyonların belirlenmesi	Firmada	Veri girilmemiştir.
Alfa Testleri	Jest tanıma sisteminin anten ile beraber çalışmasının isterlere uygunluğun proje ekibi haricindeki firma personeli tarafından test edilmesi	Firmada	Veri girilmemiştir.
Alfa Test Sonuç Analizi	Alfa test sonuçlarının analizi ve gerekli revizyonların belirlenmesi	Firmada	Veri girilmemiştir.
Beta Testleri	Jest tanıma sisteminin anten ile beraber çalışmasının isterlere uygunluğun firma dışı kişiler tarafından test edilmesi	Yurtiçi Kuruluşlarda	Veri girilmemiştir.
Beta Test Sonuç Analizi	Beta test sonuçlarının analizi ve gerekli revizyonların belirlenmesi	Firmada	Veri girilmemiştir.

4 - Bu iş paketi faaliyetlerinin izlenmesini sağlayan ve tamamlandığını gösteren ölçülebilir/somut teknik ara çıktıları (kilometre taşlarını) belirtiniz.

Ara Çıktı	Beklenen Gerçekleşme Tarihi	Çıktının Kullanılacağı İş Paketi
Laboratuvar Test Raporu	2020-10-26 00:00:00.0	İP6
Alfa Test Raporu	2020-11-09 00:00:00.0	İP6
Beta Test Raporu	2020-11-23 00:00:00.0	Proje sonlandırılacak

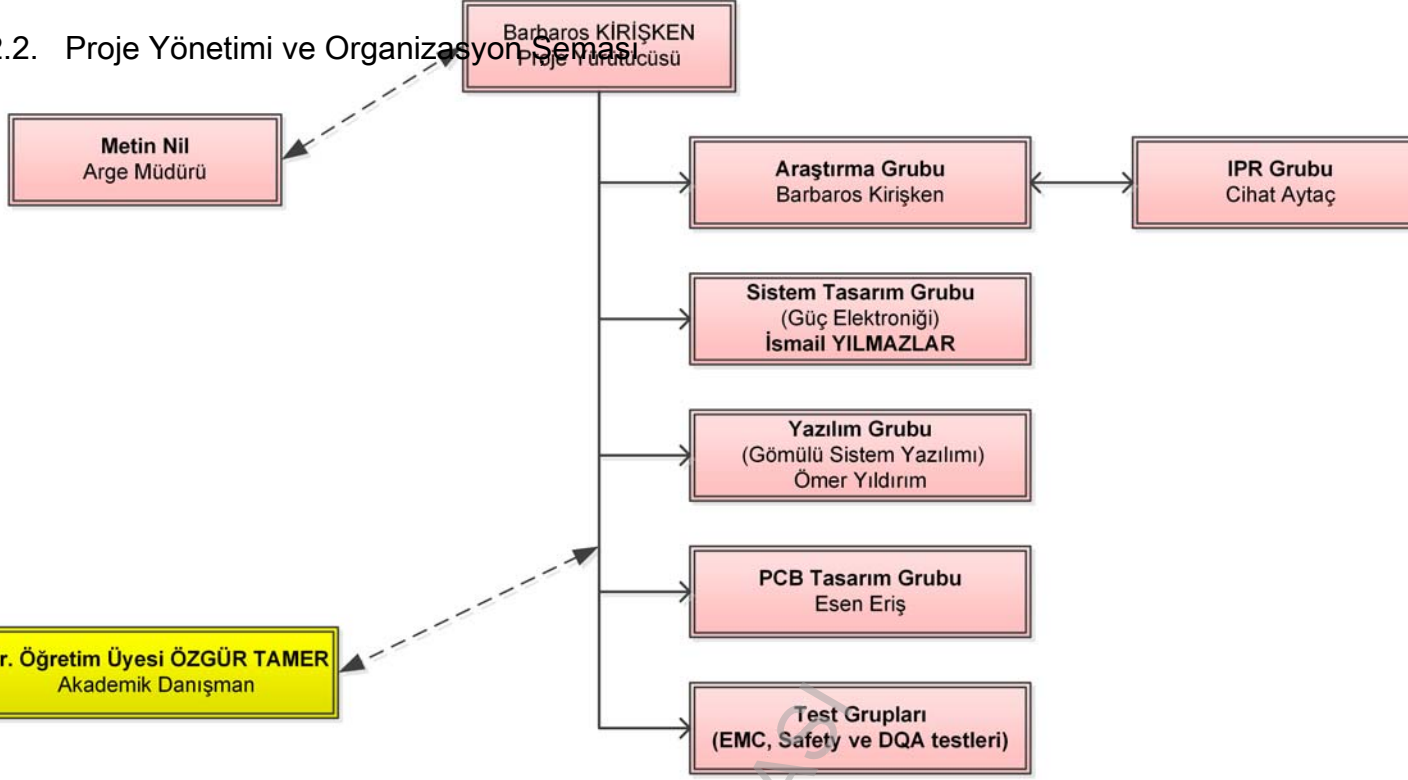
C.1.3. Ara Çıktılar Listesi

	Ara Çıktı	Elde Edileceği İş Paketi	Beklenen Gerçekleşme Tarihi	Çıktının Kullanılacağı İş Paketi
1	Literatür özeti	İP - 1 Detaylı Literatür Araştırması ve Materyal Temini	07.10.2019	Bu tüm projeye know-how anlamında destek oluşturacaktır.
2	Pazar analizi raporu	İP - 1 Detaylı Literatür Araştırması ve Materyal Temini	21.10.2019	Bu tüm projeye know-how anlamında destek oluşturacaktır.
3	Rakip analizi raporu	İP - 1 Detaylı Literatür Araştırması ve Materyal Temini	21.10.2019	Bu tüm projeye know-how anlamında destek oluşturacaktır.
4	Proje İsterleri Raporu	İP - 1 Detaylı Literatür Araştırması ve Materyal Temini	25.11.2019	Bu tüm projeye know-how anlamında destek oluşturacaktır.
5	Prototip sensör kartı	İP - 2 Sensör Kart Tasarımı	20.01.2020	İP3
6	Isıl Jest hatırlama test raporu	İP- 3 Jest Hatırlama Yazılımı Geliştirilmesi	03.08.2020	İP4
7	Jest hatırlama özelliği bulunan pasif kızılötesi sistem	İP- 3 Jest Hatırlama Yazılımı Geliştirilmesi	03.08.2020	İP4
8	Entegrasyon test raporu	İP - 4 Akıllı Ayna İle Entegrasyon	28.09.2020	Takip eden iş paketleri
9	Prototip ürün	İP - 4 Akıllı Ayna İle Entegrasyon	28.09.2020	Takip eden iş paketleri
10	Son sürüm	İP - 5 Gömülü Sistem Yazılımı	31.08.2020	İP6
11	Laboratuvar Test Raporu	İP - 6 Test ve Revizyon	26.10.2020	İP6
12	Alfa Test Raporu	İP - 6 Test ve Revizyon	09.11.2020	İP6
13	Beta Test Raporu	İP - 6 Test ve Revizyon	23.11.2020	Proje sonlandırılacak

C.2 - PROJE YÖNETİMİ VE ORGANİZASYONU**C.2.1 - Proje Personel Listesi**

Personel Adı	Ünvan	TC Kimlik/Pasp.No	Eğt. Durumu	Lisans Mez.Trh.	İşe Başlama Trh.	Fikir Sahibi
ANIL GÜRBÜZ	Senior Project Manager	3*****2	Yüksek Lisans	08.07.2003	07.05.2007	Hayır
ARTUN PIÇAK	Ürün Güvenliği Uzmanı	6*****4	Lisans	28.06.2017	11.12.2017	Hayır
BARBAROS KİRİŞKEN	Senior Design Architect	1*****2	Yüksek Lisans	13.06.2007	16.06.2008	Hayır
BURAK YOLDAŞ	Kıdemli Sistem Tasarım Uzmanı	1*****0	Lisans	29.09.2010	08.11.2012	Hayır
ERGUN KÖSEOĞLU	Kıdemli Sistem Tasarım Uzmanı	1*****4	Lisans	29.06.2016	04.10.2016	Hayır
EROL ÖZEN	Design Architect/Elektrik Elektronik Mühendisliği	2*****6	Yüksek Lisans	06.07.2009	26.06.2010	Hayır
GÖKSEL YANARDAĞ	Senior Test Architect	2*****6	Lisans	06.07.2005	05.06.2007	Hayır
HAVVA AĞCABAY	Kıdemli Yazılım Uzmanı	2*****6	Yüksek Lisans	06.02.2013	11.02.2013	Hayır
MUHAMMET ASLAN	Araştırmacı	5*****4	Lisans	12.06.2018	02.04.2018	Hayır
MURAT DEMİR	Kıdemli DQA Reliability Uzmanı	3*****0	Yüksek Lisans	27.09.2000	09.07.2012	Hayır
ORKUN KÜÇÜLMEZ	Kıdemli Sistem Tasarım Uzmanı	1*****4	Lisans	30.06.2015	09.11.2015	Hayır
SİMGE SÖNMEZ	Kıdemli Yazılım Uzmanı	1*****4	Lisans	25.06.2012	04.03.2013	Hayır
TUĞÇE KÜLAHLI	Proje Destek & Teşvikler Uzman Yardımcısı	4*****6	Lisans	10.06.2015	13.05.2019	Hayır
UMUT DOĞAN	EMC Uzmanı	4*****6	Lisans	25.01.2017	23.08.2017	Hayır
UMUT TOPRAK	Araştırmacı	2*****8	Lisans	18.01.2019	15.11.2017	Hayır
ÖNDER GENÇ	Senior Project Manager	3*****6	Lisans	27.06.2001	02.12.2002	Hayır
ÖZLEM ÖZDEN ZENGİN	Araştırmacı	3*****0	Lisans	13.07.2016	17.02.2016	Hayır

C.2.2. Proje Yönetimi ve Organizasyon Şeması



VESTEL

ORGANİZASYON ŞEMASI

C.3 - KURULUŞ ALTYAPISI

VESTEL ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.

Kuruluşun Ar-Ge Olanakları

Kuruluşunuzun Ar-Ge olanaklarını ve deneyimini, aşağıdaki başlıklar altında açıklayınız: ilgili gördüklerinizi dikkate alarak açıklayınız:

- Kuruluşunuzun mevcut Ar-Ge yapılanması (Ar-Ge birimi, laboratuvar ve test ortamları, alet-teçhizat ve yazılım araçları, kütüphane olanakları, Ar-Ge amaçlı ayrılmış platform..vb),
- Gerçekleştirilen çalışmalara ilişkin "kurumsal hafıza" (sistematiik ve sürekli dokümantasyon gibi) varlığı,
- Üniversiteler ve araştırma kuruluşlarından danışmanlık alımları ve bu kuruluşlarla ortak çalışmalar.

Kuruluşun Ar-Ge olanakları görsellerle desteklenmiş olarak EK-1'de tarafınıza sunulmaktadır.

Bilgi ve Deneyimler

Projenin içerdiki teknolojik uzmanlık alanlarıyla ilgili olarak kuruluşunuzun ve/veya çalışanlarınızın zaman içerisinde kazandığı bilgi-deneyim ve geliştirdiği ürün, süreç, donanım, yazılım, sistem gibi unsurları açıklayınız.

Vestel birçok alanda Ar-Ge çalışmaları yapan bir firmadır. Vestel hem beyaz hem kahverengi eşyada tüm evi kapsayacak çözümler sunan ürünlerin Ar-Ge çalışmalarını byugüne kadar başarı ile gerçekleştirmiştir. Bu çalışmaların neticesinde projede etkin bir şekilde yararlanılacak bölümlerden mekanik tasarım ve gömülü yazılım konusunda oldukça deneyim kazanmıştır. Ayrıca Vestel daha önce TEYDEB 3170688 kodu ile yürütülen ve desteklenen Etkileşimli Kişiselleştirilmiş Akıllı Ayna projesi ile Akıllı Ayna konusunda gerekli bilgi ve deneyim kazanmış olup bu deneyimlerini bu projede kullanarak kazandığı bilgi birikiminin sürekliliğini sağlamış olacaktır.

Projede Kuruluş Dışından Edinilecek Bilgi Birikimini İçselleştirme

Projede hizmet alınacak danışman kişi/kuruluşlar desteği ile ortaya çıkacak bilgi birikimini kuruluşunuzda kalıcı hale getirmek için aldığınız tedbirleri açıklayınız. (Danışmanlık desteği ile yürütülecek çalışmalar arasında, kuruluşunuzda içselleştirmeyi / yetenek oluşturmaya planladığınız konular varsa, bunları da gerekçeleri ile belirtiniz)

Proje kapsamında karşılaşılabilecek teknik problemlerin çözülebilmesi kapsamında Dokuz Eylül Üniversitesi Elektrik Elektronik Müh. Bölümü öğretim üyesi Dr. Özgür TAMER'den danışmanlık hizmeti alınacaktır. Bu çalışmaların içselleştirilebilmesi amacı ile proje ekibi ile düzenli toplantılar gerçekleştirilmesi ve yapılan çalışmaların takibi sağlanacaktır. Toplantı sonucu elde edilen bilgi ve deneyimler yazılı hale getirilip şirket arşivine aktarılarak bilgi ve tecrübelerin kayıt altına alınması ve firma içi kullanıma açılması sağlanacaktır.

C.4 - RISK VE FİNANSMAN YÖNETİMİ

Projenin Yürütülmesi Sırasında Karşılaşılabilecek Riskler ve Alınacak Önlemler

Projenin yürütülmesi sırasında karşılaşılabilecek olası teknik, mali, idari ve hukuki riskler ile, bunların en aza indirilmesi için ne tür önlemler almayı planladığınızı ("B plan(lar)ınızı") belirtiniz.

Risk	Riskin Gerçekleşmemesi İçin Alınan Önlemler	Önlemlere rağmen risk gerçekleşirse, olasılığı nedir ve gerçekleşme durumunda etkisi ne olabilir?		Alınan Önleme Rağmen Riskin Gerçekleşmesi Durumunda Yapılacaklar (B Planı)
		Olasılık (Yüksek/Orta/ Düşük)	Etki (Yüksek/Orta/ Düşük)	
Sensör çözünürlüğünün düşüklüğü	İki farklı çözünürlükte (8x8 ve 16x16) sensörle çalışılması planlanmıştır. İşaret işleme algoritmaları ile düşük çözünürlükte başarımlar yüksek tutulmaya çalışılacaktır.	Orta	Yüksek	İşaret işleme algoritmaları ile çözüm bulunamaması durumunda proje maliyetini çok yükseltmeyecek şekilde daha yüksek çözünürlükte (32x32 veya 64x64) sensörler temin edilecektir.
Akıllı ayna işlem gücünün yetersiz kalması	İşlem gücünün düşük tutulabilmesi için düşük çözünürlükte sensörler ile çalışılması planlanmıştır.	Düşük	Yüksek	Ek bir işlemci modülü eklenmesi planlanmıştır.
Parmakların durumunun ayırt edilememesi	El hareketlerine göre daha zor ayırt edilebilen parmaklar için bir eğitim veri seti hazırlanacak ve yazılım bu veri seti ile eğitilecektir.	Orta	Orta	Veri setindeki çeşitlilik ve görsel sayısı artırılarak algoritmanın öğrenme başarımının artırılmasına çaba gösterilecektir. Tensorflow üzerinde ağırlıkların ve başlangıç şartlarının optimizasyonu üzerinde çalışılacaktır.

Proje Çıktısının Ticarileşmesi Aşamasında Karşılaşılabilecek Riskler ve Alınacak Önlemler

Ticarileştirme aşamasında kuruluşunuzun karşılaşılabileceği olası teknik, mali, idari ve hukuki riskler ile, bunların en aza indirilmesi için ne tür önlemler almayı planladığınızı ("B plan(lar)ınızı") belirtiniz. Ayrıca proje faaliyetlerinin ve proje çıktısının çevreye ve canlılara olumsuz etkileri varsa, bunlara karşı almayı planladığınız önlemleri belirtiniz.

Risk	Riskin Gerçekleşmemesi İçin Alınan Önlemler	Önlemlere rağmen risk gerçekleşirse, olasılığı nedir ve gerçekleşme durumunda etkisi ne olabilir?		Alınan Önleme Rağmen Riskin Gerçekleşmesi Durumunda Yapılacaklar (B Planı)
		Olasılık (Yüksek/Orta/ Düşük)	Etki (Yüksek/Orta/ Düşük)	
Banyo ortamında oluşan buharın PIR sensör performansını etkilemesi	Daha gelişmiş algoritma kullanımı, aynı zamanda fiziksel koruma	Düşük	Yüksek	Yeni sensör veya donanım tasarımı ile önlem alınacaktır.

Finansman Yönetimi

Başvuru yapmakta olduğunuz destek programında desteklenen projelerde, proje harcamaları kuruluş tarafından yapıldıktan sonra TÜBİTAK'a sunulur ve yapılan değerlendirme sonunda projeye ilişkin harcamaların belirli bir yüzdesi TÜBİTAK tarafından kuruluşa ödenir. Projeyi yürütmek için özkaynaklarınızın ve diğer finansman kaynaklarının yeterliliği ve almayı planladığınız tedbirlerle ilgili bilgi veriniz.

Projenin finansal yönetimi, TEYDEB desteği öncesi şirketin öz kaynakları ile karşılanacaktır.

D - PROJENİN EKONOMİK YARARA VE ULUSAL KAZANIMA DÖNÜŞEBİLİRLİĞİ

D.1. Ekonomik Öngörüler

Ticari Başarı Potansiyeli

Proje çıktısının ticarileşme / ekonomik yarara dönüşme potansiyelini değerlendirerek;

a) Hedeflenen kullanım alanları, yurtiçi ve yurtdışı pazarların büyüklüğü, sözkonusu pazarlara erişim stratejisi, olası müşteriler ve rakiplerin mevcut pazar payları hakkında bilgi veriniz.

Bu ürün hem Vestel tarafından hem de çeşitli vitrifiye ve ev ürünleri üreten firmalar tarafından pazarlanabilecek bir banyo ürünüdür. Elektronik banyo ürünleri binilenin tersine çok ciddi bir pazar payına sahip olma potansiyeli barındırmaktadır.

b) Çıktının ticarileşmesi / ekonomik getiri sağlar hale gelmesi için ilave yatırım ihtiyacı varsa, önemli maliyet kalemlerini ve bu maliyetlerin nasıl karşılanacağını / finanse edileceğini açıklayınız. Ticarileştirme sürecinin kimlerce ve nasıl yöneteceğini ve bu kişilerin konuya ilişkin deneyimlerini özetleyiniz.

Proje çıktısının ticarileşmesi / ekonomik getiri sağlar hale gelmesi için;

İlave Yatırım ihtiyacı VAR'dır.

Projemiz kapsamında planlanan ilave yatırımlar E.Proje Bütçesi Bölümü'nde tarafınıza sunulmaktadır.

Ekonomik Getiri Tahmini

NOT: Proje çıktısı belirli bir sektör ya da müşteri kitlesini hedefleyerek pazara sunulacak bir "ürün" ise (a) bölümünü, tek bir müşteri talebi doğrultusunda (müşteriye özel) geliştirilecek bir ürün ya da süreç ise (b) bölümünü, pazara sunulmayacak, sadece kuruluşunuz tarafından kullanılacak yeni ya da iyileştirilmiş bir süreç veya ürün ise (c) bölümünü doldurunuz.

a) Pazara sunulacak.

Proje çıktısının kuruluşunuza sağlayacağı ekonomik getiriye ilişkin rakamsal öngörülerinizi aşağıdaki tabloda belirtiniz. Öngörülerinize esas teşkil eden hesaplamalarınızı / yaklaşımlarınızı aşağıda açıklayınız.

ii) Proje çıktısının yurtdışı pazarlara (da) sunulması hedeflenmektedir.

Proje başlangıcından itibaren yurtiçi pazara çıkış süresi (Ay):

18

Proje başlangıcından itibaren yurtdışı pazara çıkış süresi (Ay):

19

Proje tamamlandıktan sonra kuruluşunuzun;

Beklenen yurtiçi toplam satış hasılatı (TL)

1.Yıl Sonu

3.Yıl Sonu

5. Yıl ve Sonrası

700.000

2.500.000

3.600.000

Beklenen yurtdışı toplam satış (İhracat) hasılatı (TL)

910.000

3.300.000

4.800.000

Yurtiçi satış hasılatında beklenen artış (%)

1.0

3.0

5.0

Yurtdışı satış hasılatında beklenen artış (%)

1.0

3.0

5.0

Yurtiçi pazar payında beklenen artış (%)

5.0

7.0

12.0

Yurtdışı pazar payında beklenen artış (%)

5.0

7.0

12.0

Proje çıktısı ürün tamamlandıktan sonra yurtdışı pazarda sunulacaktır.Vestel satış ekiplerinin tahmini satış bilgileri yukarıdaki tabloda sunulmaktadır.

Kâra Geçiş Noktası

Proje için harcanan kaynağın ne kadar sürede ve nasıl geri kazanılacağını açıklayınız. Proje başlangıcından itibaren kâra geçiş süresini -hesaplamalarınızla birlikte- belirtiniz.

Satışlardan oluşan %40 marjın ile kar elde edilecektir. 36 ay kara geçiş noktasıdır.

D.2. Ulusal Kazanımlar

Projenin sağlayabileceği ulusal kazanımları, aşağıdaki başlıklardan ilgili gördüklerinizi dikkate alarak belirtiniz:

- Ulusal bilgi birikimi ve teknolojik gelişime katkısı,
- Kuruluş içinde veya dışında, aynı veya farklı teknoloji alanlarında yeni uygulamalar veya Ar-Ge projeleri başlatma potansiyeli,
- Patent alma ve lisans/know-how satış beklentisi (projede patent, faydalı model ve endüstriyel tasarım tesciline konu olabilecek çıktılar),
- Yeni iş alanları oluşturma ve istihdam etkisi,
- Sektörel katkısı (projenin yan sanayi oluşturma ve geliştirmeye, ilgili sektör ve diğer sektörlerle katkısı),
- Projenin ve çıktılarının sosyo-kültürel hayata etkisi, eğitim, sağlık, bölgeler arası gelişmişlik farkını azaltma gibi konularda iyileştirme sağlama potansiyeli,
- Proje faaliyetleri ve çıktısının çevreye ve canlılara olumlu etkileri.

Kızılötesi sensör dizileri son yıllarda ortaya çıkmış ve termal görüntüleme teknolojilerinin tüketici elektroniğine uygulanmasına olanak veren ürünlerdir. Bu ürünlerin firma bünyesinde kullanılması farklı ürünlere de uygulanabilmesini sağlayacaktır. Henüz yurtiçinde bu ürünleri kullanan bir tüketici elektroniği ürünü ortaya konmadığı için ulusal bilgi birikimine katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Uygulama alanlarının genişletilmesi ile firmanın farklı ürünlerinde de kullanılması amacıyla yeni Ar Ge projelerine ilham vermesi beklenmektedir. Söz konusu sensörlerin piyasaya yeni sürülmüş olması bir çok alanda yenilikçi uygulamaların dolayısı ile de patente dönüşebilecek yöntem değişikliklerinin önünü açacaktır. Örneğin jest tanıma konvansiyonel olarak kameralar ile gerçekleştirilmekte ise de pasif infrared diziler ile yapılması yöntemsel olarak önemli bir yenilikçilik sunmaktadır. Jest tanıma ile kontrol edilebilen akıllı aynalar, söz konusu ürünlerin tüketiciler tarafından tercih edilebilmesinde olumlu etki yaratabilecektir. Bunu yaparken kişisel mahremiyeti bozmayacak bir teknoloji kullanılması ile kullanıcıların ürünü güvenle hayatlarına sokmasını ve ürün ile ilgili uygulamaların yaygınlaşmasını sağlayacaktır.

M012 - SEYAHAT GİDERLERİ

78/85

İş Paketi		Proje Geneli				
Gider S.No	Seyahati Yapacak Kişinin Adı Soyadı	Firmadaki Ünvanı	Seyahat Açıklaması	Seyahatin Proje Faaliyetleriyle İlişkisi	Şehir/Ülke	Tutarı (TL)
1	BARBAROS KİRİŞKEN	Senior Design Architect	LOPEC MÜNİH 2020	Projeyle ilgili olabilecek çalışmaları yakından takip etmek	Münih/Almanya	3.000
2	UMUT TOPRAK	Araştırmacı	IFA 2020	Projeyle ilgili olabilecek çalışmaları yakından takip etmek	Berlin/Almanya	3.000
Toplam						6.000

İş Paketi		Proje Genelİ								
Gider S.No	Alet/Teçhizat/ Yazılım/Yayın Adı	Adet	Kapasite	Teknik Özellik	Proje Faaliyetlerindeki Kullanım Amacı	Proje Sonrası Kullanım Yeri/Amacı		Birim Fiyatı (USD)	Birim Fiyatı (TL)	Toplam Tutar (TL)
						Ar-Ge	Üretim			
1	MDO3024-Osiloskop	1	-	200 Mhz, 4 Kanal, 2.5 Gsp/s 10 Mpts	Akım, gerilim ölçümü ve analizi için kullanılacaktır. 1 Mhz seviyesindeki akım ve gerilimi ölçmek için yüksek frekanslı ve yüksek örnekleme hızına sahip osiloskop'a ihtiyaç vardır. Projenin devamında 30 Mhz için prototip yapılması planlanmaktadır. Dolayısı ile 200 Mhz osiloskop ile 30 Mhz'deki sinyallerin 7. Harmonikleine kadar ölçüm yapılabilir.	X		5.282,21	30.500	30.500
2	MDO3BND-Yazılım Modülü	1	-	THD, Güç faktörü, güç, anahtarlama kayıplarını ölçebilme	Güç, THD, Güç faktörü hesaplamalarında kullanılacak osiloskop yazılımıdır. Projede analitik olarak yapılan hesapların ölçümler ile doğrulanmasında kullanılacaktır.	X		3.481,06	20.100	20.100
Toplam										50.600

M014 - AR-GE VE TEST KURULUŞLARINA YAPTIRILAN İŞLER

80/85

İş Paketi		Proje Geneli		
Gider S.No	Ar-Ge'nin Yaptırıldığı Kuruluş	Yaptırılan İşin Detaylı Açıklaması	Proje Faaliyetleriyle İlişkisi ve Firma Dışı Yaptırılma Gerekçesi	Tutarı (TL)
1	Türü: Yurtiçi-KOBİ Ölçeğinde Kuruluş NUCLEO Arge Yazılım Donanım Sanayi Ltd.Şti.	Türü: Bilimsel Danışmanlık Ürünün jest tanıma ve bunların fonksiyonel olarak ilişkilendirilmesi konularında danışmanlık alınacaktır.	Firma içinde ilgili konuda bilgi birikimi sınırlıdır.Ekteki sözleşme örnek niteliğindedir,sözleşmenin aslı gerçekleşme döneminde tarafınıza sunulacaktır.	160.000
Toplam				160.000

İş Paketi		Proje Genelİ		
Gider S.No	Danışmanlık ve Diğer Hizmetlerin Alındığı Kuruluş	Hizmetin Açıklaması	Proje Faaliyetleriyle İlişkisi ve Firma Dışı Yaptırılma Gerekçesi	Tutarı (TL)
1	Türü: Yurtiçi-KOBİ Ölçeğinde Kuruluş ŞA Yeminli Mali Müşavirlik A.Ş.	Türü: YMM Rapor Hazırlama YMM Rapor Tasdik Ücreti	YMM Rapor Tasdik Ücreti(Üç Dönemlik)(Projemiz kapsamında henüz ön sözleşme imzalanmamış olup bir başka TÜBİTAK projemizin sözleşmesi örnek olarak eklenmiştir.)	6.750
2	Türü: Yurtiçi-KOBİ Ölçeğinde Kuruluş Baskı devre üretim hizmeti	Türü: Ara Mamül Üretimi Prototip devrelerin baskısı gerçekleştirilecektir	Firma içinde üretilmesi durumunda proje süresinin uzamasına sebep olabilecektir.	15.000
3	Türü: Yurtiçi-KOBİ Ölçeğinde Kuruluş Mekanik üretim	Türü: İşçilik Prototip ürünlerin haznesi gerçekleştirilecektir.	Firma içinde üretilmesi durumunda proje süresinin uzamasına sebep olabilecektir.	10.000
Toplam				31.750

İş Paketi		Proje Geneli					
Gider S.No	Malzeme Adı	Proje Faaliyetlerindeki Kullanım Amacı	Miktarı ve Birimi	Miktarın Gerekçelendirilmesi	Birim Fiyatı (USD)	Birim Fiyatı (TL)	Toplam Tutarı (TL)
1	Pasif Infrared Sensör Dizisi	Jest algılama modülünün geliştirilmesinde kullanılacaktır.	50.0 adt	Pasif Infrared Sensör dizileri hassas devre bileşenleri olduğu için geliştirme sırasında zayı olma ihtimali bulunmaktadır. Ayrıca farklı çözünürlükte modeller kullanılacaktır.	51,96	300	15.000
2	Tek Kart Bilgisayar	İşaret işleme ile jest algılama çalışmalarının geliştirilmesinde akıllı ayna kartına benzer performans sergileyen bir tek kart bilgisayar kullanarak işlem başarımı benzer seviyede tutulacaktır.	3.0 adt	Farklı birimlerde yürütülecek test ve geliştirme faaliyetlerinde kullanım amaçlıdır.	86,59	500	1.500
3	Elektronik Sarf Malzeme	Prototip kartların üretiminde kullanılacaktır.	1.0 adt	Henüz elektronik sarf malzeme içeriği belirlenmediği için genel bir kalem girilmiştir. Proje içerisinde uygun harcamalar bu kalemden yapılacaktır.	1.731,87	10.000	10.000
4	Mekanik Sarf Malzeme	Prototip kartların üretiminde kullanılacaktır.	1.0 adt	Henüz mekanik sarf malzeme içeriği belirlenmediği için genel bir kalem girilmiştir. Proje içerisinde uygun harcamalar bu kalemden yapılacaktır.	1.731,87	10.000	10.000
						Toplam	36.500

M030 - DÖNEMSEL GİDERLER TABLOSU (TL)

83/85

VESTEL ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.

Adam-Ay : 48,52

Değerlendirme Kapsamına Alınan Toplam Adam-Ay : 48,52 adam-ay

Maliyet Kalemi	2019	2020		TOPLAM (TL)	TOPLAM MALİYET İÇİNDEKİ ORANI
	II. Dönem	I. Dönem	II. Dönem		
Personel	150.000	224.930,33	150.000	524.930,33	%64,82
Seyahat	0	6.000	0	6.000	%0,74
Alet/Tecihazat/Yazılım/Yayın	20.000	30.600	0	50.600	%6,25
Yurtiçi Ar-Ge ve Test	50.000	60.000	50.000	160.000	%19,76
Yurtdışı Ar-Ge ve Test	0	0	0	0	%0
Yurtiçi Danışmanlık ve Hizmet Alım	10.000	10.000	11.750	31.750	%3,92
Yurtdışı Danışmanlık ve Hizmet Alım	0	0	0	0	%0
Malzeme	6.500	20.000	10.000	36.500	%4,51
Toplam Maliyet	236.500	351.530,33	221.750	809.780,33	%100
Birikimli Maliyet	236.500	588.030,33	809.780,33	809.780,33	%100

M030 - DÖNEMSEL GİDERLER TABLOSU (USD)

1 USD = 5,774 TL	2019	2020		TOPLAM (USD)	TOPLAM MALİYET İÇİNDEKİ ORANI
Maliyet Kalemi	II. Dönem	I. Dönem	II. Dönem		
Personel	25.978,07	38.955,05	25.978,07	90.911,19	%64,82
Seyahat	0	1.039,12	0	1.039,12	%0,74
Alet/Teçhizat/Yazılım/Yayın	3.463,74	5.299,53	0	8.763,27	%6,25
Yurtiçi Ar-Ge ve Test	8.659,36	10.391,23	8.659,36	27.709,95	%19,76
Yurtdışı Ar-Ge ve Test	0	0	0	0	%0
Yurtiçi Danışmanlık ve Hizmet Alım	1.731,87	1.731,87	2.034,95	5.498,69	%3,92
Yurtdışı Danışmanlık ve Hizmet Alım	0	0	0	0	%0
Malzeme	1.125,72	3.463,74	1.731,87	6.321,33	%4,51
Toplam Maliyet	40.958,76	60.880,54	38.404,25	140.243,56	%100
Birikimli Maliyet	40.958,76	101.839,3	140.243,56	140.243,56	%100

EKLER

EK-1

Ek Adı : EK-1

Ek Açıklaması : KURULUŞUN KISA TANITIMI

EK-2

Ek Adı : Proje Ekibi Özgeçmişleri

EK-3

Ek Adı : Akıllı Ayna Resmi

Bilgi : Yukarıda belirtilen proje önerisi eklerinin içeriklerine PRODİS uygulamasından erişebilirsiniz.