**AR/MR/VR Teknolojileri Kapsamında Yorumlama ve**

**Temel Kabiliyet Becerileri Araştırma Dokümanı**

**Teorik Yorumlama;**

1. AR/MR/VR teknolojilerini kendi yorumlamanız ile açıklar mısınız? Lütfen Nedir? Ne gibi alanlar için kullanılır? Sorularını da cevaplayınız.

AR teknolojisi gerçek dünya üzerine eklenen sanal objeleri genelde bir mobil aygıt kamerası yardımıyla görünmesini sağlar. Kullanılan aygıtın derinlik sensörünü kullanarak gerçek dünyada yüzeyleri algılayabilir. Bu sayede yüzeyler üzerinde veya havada sanal objeler oluşturabilir. Bu teknolojide sanal objeler ile gerçek hayatta bulunan objeler iletişime geçmez. Gerçek dünyada yapılan işe yardımcı olur. Kullanılan alanlarda anlatılan işin kullanıcıya daha iyi anlaşılmasını ve daha etkili olmasını sağlar. Kullanım alanları arasında tanıtım ve reklam, oyun sektörü, simülasyonlar, savunma sanayi, eğitim sektörü, dekorasyon gibi birçok alan mevcuttur.

MR teknolojisi AR teknolojisi gibi sanal objelerin gerçek dünyada görülmesini sağlar fakat AR teknolojisinden farkı sanal objeler gerçek objeler ile iletişim kurabilir. Genelde gözlük yardımı ile görülmesi sağlanır. Microsoft Hololens buna örnek verilebilir. Kullanıcıya sanal objeler ile etkileşime girmesine olanak sağlar. Kullanım alanları AR ile yaklaşık aynıdır fakat AR’den daha sürükleyici bir deneyim sağlar. GPS ile birlikte kullanılıp yollarda sürücünün gideceği yolu çizdirmesi, hızını göstermesi veya diğer araç veya yayaları göstermesi için kullanılabilir.

VR teknolojisi tamamıyla sanal ortam ve objelerden oluşur. Tek gerçek şey kontrol eden kişilerdir. Sanal objeler birbirleriyle iletişimdedir. MR’den gelişmiş gözlükler kullanılır. Kullanıcının görme ve ses duyusunu kullanır. Ayrıca ekstra aygıtlarla koku, dokunma gibi duyularda kontrol edilebilir. Kullanıcılar kameralar kullanarak tam anlamıyla sanal olarak oluşturulan dünyanın içinde hareket edebilir. Aygıtlardan gönderilen ışınlar sayesinde ve görüntü tanıma gibi teknolojiler kullanılarak kullanıcının sanal dünyaya tamamen girmesini sağlar. AR veya MR dan daha sürükleyici bir deneyim sunar. Uygulamanın yenileme hızı ve çözünürlüğü çok önemlidir ki, insanda algı problemi yaratıp “motion sickness” yaratabilir. Oculus Rift, HTC Vive ve yeni çıkan Valve Index , VR aygıtlarına örnektir. Kullanım alanları arasında eğitimde sanal sınıflar oluşturularak ders verilmesi, tıp sektöründe VR kullanarak doktorlar ile hastaların iletişim kurmasında, birçok sektörde simülasyon için, herhangi bir ürünün tanıtımı için kullanılabilir. VR oyun sektöründe de çok gelişmiştir.

1. Mevcut AR/MR/VR teknolojilerinde gördüğünüz teknik eksiklikler, geliştirilmesi gerektiğini düşündüğünüz yanlar nelerdir? Lütfen yorumlayarak açıklayınız.

VR teknolojisinde gördüğüm en büyük teknik eksik “motion sickness” ‘tır. Kullanıcıların hastalanmasına sebep verebilir. Aygıtın insan duyularını çok iyi simüle etmesi gerekmektedir. Ayrıca VR tam dalış teknolojisi geçmesi teknolojik olarak çağ atlamamıza sebep olacaktır. Tam dalış kişinin tüm duyularının ve sinirlerinin kontrolünü aygıtın eline vermesidir. Gerçek hayatla ilişkisini tamamen keser. Bu sayede gerçek dünyada hareket etmeden sanal dünyada hareket etmesini sağlar. Neuralink bu alanda ilk adımını atmıştır. VR’ın bir diğer eksiğinin bu tam dalış teknolojisi olduğunu düşünüyorum.

MR’ın en büyük eksikliği kullanımı zor olması diye düşünüyorum. Her zaman taktığımız gözlük boyutuna küçültülmesi kullanım sıklığını kolaylaştıracaktır. MR kullanımı kolaylaştığı takdirde birçok kullanım alanı açılabilir. Mesela bilgisayar kullanımında klavye mouse olmadan MR ile oluşturulan sanal klavye ve mouse ile kullanılabilir. Ekran kartı, işlemci gibi kartların gelişimi her zaman MR, VR, AR teknolojilerinde teknik aksaklık oluşturacaktır.

AR’de görüntü tanıma teknolojisi ve zemin tespitini olabildiğince geliştirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Ayrıca MR içinde söylediğim kullanım kolaylığı çok önemli. Normalde kullanılan gözlükler gibi AR gözlükleri üretilmeye başlandı. Bunun daha yaygınlaşması teknolojinin de bir o hızda gelişmesini sağlayacaktır.

1. Araç tamiri(bakım/onarım) işi gerçekleştiren bir teknisyene yaptığı iş esnasında destek(yaptığı işi kolaylaştıracak, hata sayısını azaltabilecek, vb.) sağlayacak bir sistem geliştirecek olsanız, geliştirirken hangi teknoloji ve donanımlar ile bir sistem geliştirirdiniz? Lütfen yorumlayarak detaylı şekilde açıklayınız(mevcut teknolojiler kapsamında).

Tamir işiyle uğraşan ya da tamir işini öğrenmek ya da yetkinliklerini geliştirmek isteyen bir insan için en önemli konular doğru parçaların kullanılıp kullanılmadığı ve parçanın tipidir. Bu işlemin tamir esnasında en verimli olarak AR ya da MR teknolojilerini kullanarak çözümlenebileceğini düşünüyorum. Günümüzde sosyal medya ve internette de izlediğimiz örneklerde buna benzer birçok uygulama bulunmaktadır. AR teknolojisi kullanılarak parçaların tiplerinin bir şekilde tanınıp, parçanın hemen sağ üst kısmında bir pop-up çıkarılarak parçanın tüm özelliklerinin görüntülendiği bir sistem kurulabilir. Bu işlem MR kullanarak bir gözlük aracılığıyla, kullanıcının eldiven takıp parmağını parçanın üzerine getirmesiyle, ya da AR teknolojisi kullanarak tabletin ya da telefonun kamerasından görüntülediği parçanın üzerine tıklayarak yapılabilir. Parçaları tanımak için iki farklı yöntem kullanılabilir. Parçaların şekli ve rengi uygulamaya tanıtılıp bunu tanınması sağlanabilir. Ya da parçaların üzerine bir karekod eklenerek parçalar tanınabilir. Bu sayede her parça kendine has özellikleri çıkarılan pop-up ekranında görüntüleyebilecek ve parça değişimi, parçanın tanınması, parçanın öğrenilmesi gibi konular büyük kolaylıkla yapılacaktır.

1. Bir ürün gösterimi(tanıtımı veya reklamı) yapacak olsanız AR/MR/VR teknolojilerini kullanarak nasıl bir sistem geliştirirdiniz? Lütfen her teknoloji için ayrı ayrı açıklayınız(AR/MR ortak ele alabilirsiniz).

AR/MR/VR teknolojileri reklam sektöründe de birçok uygulamasını görmekteyiz. Benim düşüncem bu teknolojilerin şu anda en efektif kullanılabileceği sektör e-ticaret yani online alışveriş sektörüdür. AR ve MR teknolojilerini kullanarak bir online alışveriş sitesindeki kıyafetler mobil cihazın kamerası aynaya çevrilerek denenebilir, renk seçimi yapılabilir, kişiye yakışıp yakışmadığı çıkarılabilir. Aynı şekilde MR aracılığıyla bir gözlük takılarak bir kıyafetin ya da bir aksesuarın bir kişide nasıl duracağı henüz ürünü almadan kararlaştırılabilir. Bu şekilde online alışveriş sistemini kullanan birçok kullanıcının ürün memnuniyetsizliği sonucunda ürünü geri kargolaması zahmetinden de kurtulunabilir. Ürünün kullanıcıya teslim edilmesi ve geri kargolanması zaman ve maddi kayıplar yaratmaktadır. Bu teknolojiler sayesinde bunların aşılabileceğini düşünüyorum.

VR teknolojisinin reklam sektörüne sağlayabileceği katkı olarak da en efektif çözümü araba ve konut satışları olarak düşünüyorum. Araba almak isteyen bir kullanıcı VR gözlük kullanarak galeriye gitmeden arabayı gezebilir, almak istediği arabaya istediği şekilde sunroof, led farlar vb. opsiyonel eklemelerini yapabilir ve ekranın üst kısmında firmanın sunduğu şu anki ücretini görüntülenebilir. Benzer şekilde kiralık ve satılık konutlar içinde evi gezmek için VR teknolojisi kullanılabilir.

1. AR/MR teknolojileri ile ve gerekiyorsa daha farklı teknolojilerin de desteği ile ürün kalite kontrolü(ilgili ürünün boyutları, yüzey açıları, vb.) yapıp geri bildirim veren bir sistem gerçekleştirecek olsanız hangi donanım ve yöntemleri kullanırdınız? Lütfen yorumlayarak detaylı şekilde açıklayınız(mevcut teknolojiler kapsamında).

Not: Sistem ortalama santimetre altı hassasiyette hesaplama yapıp ilgili parçanın kalite durumu hakkında kullanıcıya geri bildirim vermelidir.

Soruda sorulan sistem için ben AR teknolojisini kullanırdım. Üretim bandından üretilmekte olan ürünler olduğunu varsayalım. Bu ürünlerin fiziksel şekli, boyutları ve rengi bir 3D çizim programı kullanılabilir gerçek boyutlarında çizilir. Bu program Blender, Maya gibi bir program olabilir. Daha sonra uygulamayı çalıştıracağımız tablet bir noktaya sabitlenir ve ürünle tablet arasındaki uzaklığın sabit (Örneğin 30cm) olması sağlanır. Ürünler banddan ilerleyerek tabletin önüne geldiğinde, sabit bir uzaklıkla bulunan ürünler tanımlanır ve boyutları uygulama içinde ölçülür. Daha sonra bu şekilde toplanan veriler local ağda wifi aracılığıyla ya da bluetooth teknolojisi kullanılarak bir database sistemine aktarılır. Hata oluşması durumunda tamamen kullanıcının tanımladığı aksiyonlar alınabilir. Örneğin; hatalı bir ürün olduğunda merkezi sistemden üretimin durması emredilebilir. Ya da ardışık hatalı ürün sayısı 3’e ulaştığında üretimin durması şeklinde spesifik algoritmalar kullanılabilir. AR kısmının performansının yüksek olması gerektiğinden bu algoritmalar AR uygulamasında değil verilerin toplandığı bilgisayar üzerinde çalışmalıdır.

**Demo Uygulama Geliştirme;**

**Açıklama:** Mobil cihaz(akıllı telefon veya tablet) üzerinde çalışan bir artırılmış gerçeklik demo uygulaması geliştiriniz.

İşaretçi(marker) tabanlı olarak çalışacak olan bu uygulamada;

Mobil cihaz kamerası ile işaretçiye doğru bakılıp istenilen iki farklı noktaya tıklandığı zaman işaretçi üzerinde tıklanan noktaya oturmuş/yapışmış iki pusula görseli yerleştirilmesi beklenmektedir(pusula görselleri gerçek pusula değerlerine göre hareket edeceklerdir).

***Not:*** *Yerleştirilecek olan pusula görselleri(2D texture veya 3D model) olabildiğince basit yapıda sadece pusula olduğu anlaşılacak şekilde ok ve çevresine çembersel olarak dizilmiş kuzey, güney, batı, doğu ibarelerinden(K, G, B, D) oluşabilir.*

Yerleştirilen pusulalardan birinin altında işaretçi(marker) diğerinde kamera yazması beklenmektedir.

Altında işaretçi yazan pusula işaretçinin baktığı **gerçek pusula** **yönünü**, altında kamera yazan ise mobil cihaz kamerasının baktığı **gerçek pusula yönünü** göstermelidir.

İşaretçi bulunduğu zemin üzerinde döndürüldükçe işaretçi isimli pusula değeri gerçek zamanlı olarak güncellenmelidir(işaretçinin baktığı yöne göre).

Mobil cihaz kamerası işaretçi etrafında çembersel olarak gezdirildikçe kamera isimli pusula değeri gerçek zamanlı olarak güncellenmelidir(kameranın baktığı yöne göre).

Mobil cihaz kamerasının odağı işaretçiden uzaklaştığı zaman(işaretçi kadrajdan çıktığı zaman) mobil cihaz ekranında uygun bir yerde “İşaretçi kaybedilmiştir!” ibaresi yer almalı, mobil cihaz kamerası ile işaretçiye tekrar bakıldığı zaman “İşaretçi takip ediliyor..” ibaresi ekranda görüntülenmelidir.

**Geliştirme sürecine yönelik;**

* Demo uygulama Unity oyun motoru üzerinde geliştirilmelidir(Unity 2018 ve üstü).
* İşaretçi(marker) tanıma için hazır SDK’lar kullanılabilir(Vuforia, Wikitude, vb.).
* Demo uygulamaya dair kodlamanın kodlama standartlarına olabildiğince uygun olması beklenmektedir(kritik yerlere yorum eklenmesi dahil).
* Demo uygulama projesi içerisindeki klasör yapılarının nizami şekilde düzenlenmiş olması beklenmektedir(klasör isimleri, hiyerarşik yapısı, vb.).
* Demo uygulamaya dair proje klasörünün ve .apk uzantılı uygulama dosyasının gönderilmesi beklenmektedir.
* Demo uygulamanın telefon üzerinde çalışmasını gösterir, telefondan ekran görüntüsü alınarak video iletilmesi beklenmektedir.

**İyi Çalışmalar Dileriz.**