



MİMAR SİNAN
GÜZEL SANATLAR
ÜNİVERSİTESİ



Yakup Tarık Aan

R ile WebVR zerinde Veri Görselleştirme

Sanal Gerçeklik Nedir?

- Sanal gerçeklik kısaca, içinde ekran bulunan bir kask ve sensörlerle donatılmış eldivenler gibi özel elektronik ekipmanlar kullanan bir kişi tarafından fiziksel bir şekilde etkileşime girebilen, bilgisayar tarafından oluşturulan üç boyutlu bir görüntü ya da ortam simülasyonu olarak tanımlanabilir.



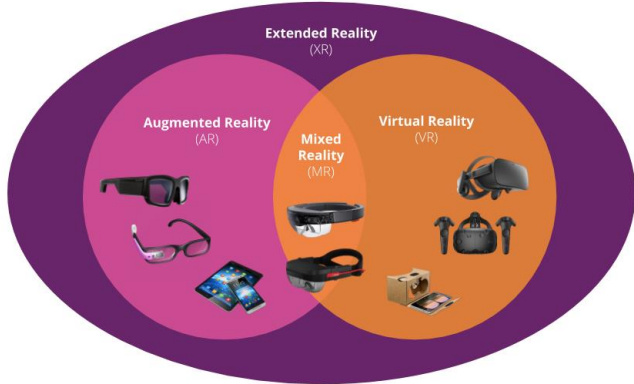
Artırılmış gerçeklik (Augmented Reality):

- Dijital görsel öğeler, ses veya teknoloji aracılığıyla sağlanan diğer duyuşal uyarıların kullanımıyla elde edilen gerçek fiziksel dünyanın geliştirilmiş bir versiyonudur.
- Özellikle mobil bilgi işlem ve iş uygulamalarıyla uğraşan şirketler arasında büyüyen bir trenddir.

Sanallaştırılmış Gerçeklik Türleri

Karma Gerçeklik (Mixed Reality):

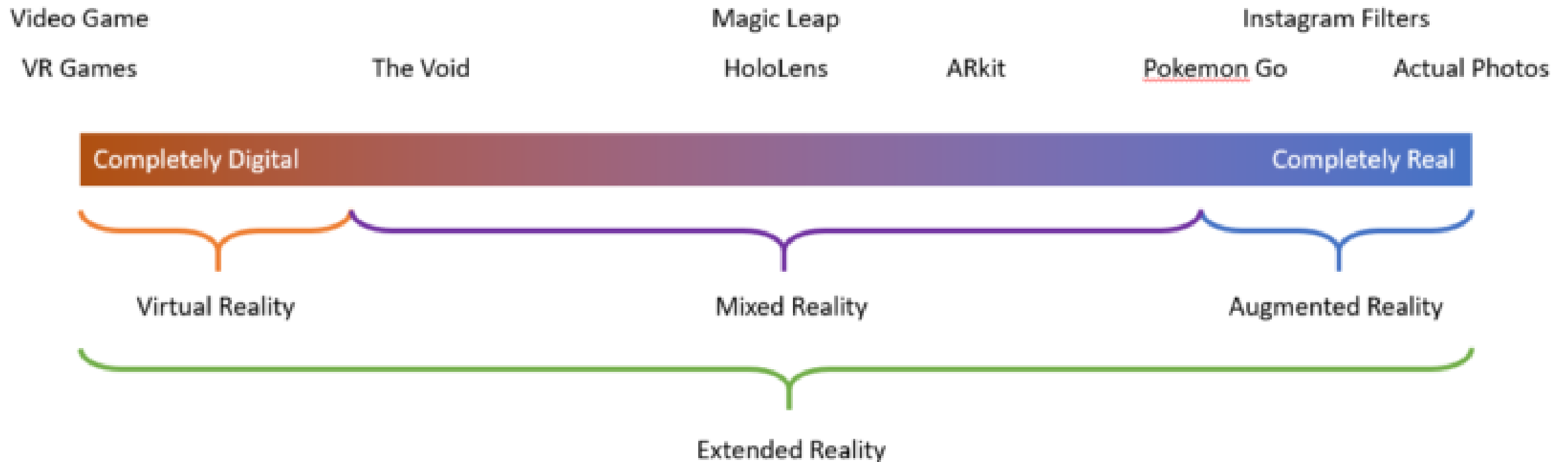
- Fiziksel ve dijital nesnelerin bir arada bulunduğu ve gerçek zamanlı olarak etkileşime girdiği yeni ortamlar ve görselleştirmeler üretmek için gerçek ve sanal dünyaların birleşimidir.



Genişletilmiş gerçeklik (Extended Reality):

- Sanal, Arttırılmış ve Karma gerçeklikleri aynı şemsiye altında toplayan kavramdır. XR' daki 'X' harfi kullanılan teknolojiye göre değişiklik gösterir. XR, sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve karma gerçeklik (MR) olmak üzere, bilgisayarla değiştirilmiş gerçekliğin tüm çeşitli biçimlerini kapsayan ana kategoridir.

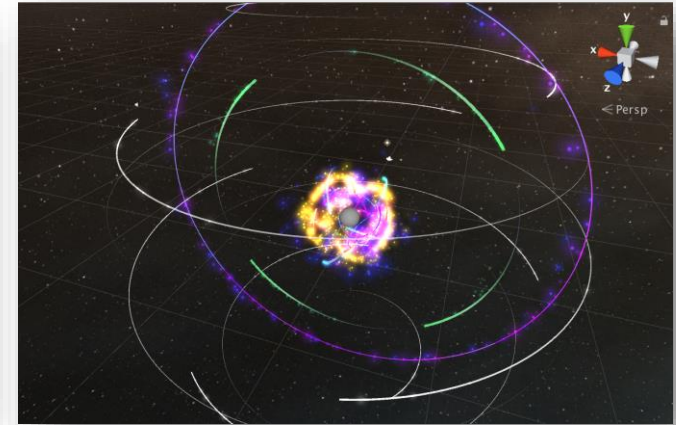
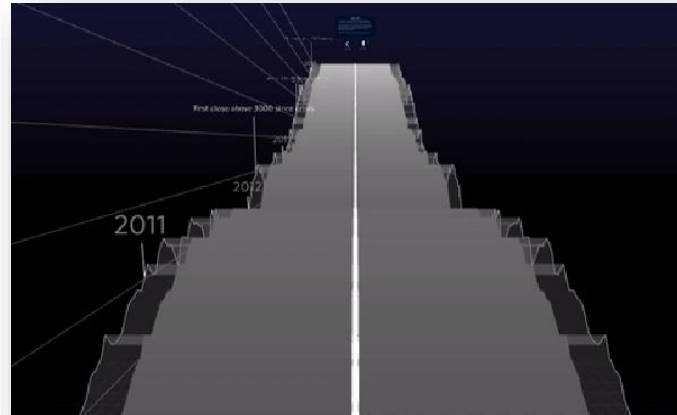
Reality – Virtuality Spectrum



Örnekler

- Sanal Gerçekliğin Veri Görselleştirme Üzerinde Örnekleri:
 - Data Visualization in Virtual Reality – A VR Demo Project

- <https://medium.com/inborn-experience/data-visualization-in-virtual-reality-a-vr-demo-project-a31c577aaefc>



WebVR nedir?

WebVR, VR uygulamalarını ve görüntülerini herhangi bir VR cihazı gereksinimi olmadan tarayıcı üzerinde görüntülemeyi sağlayan bir API protokolüdür.

WebVR günümüzde gelişip WebXR' a evrilmiştir.

WebXR; genişletilmiş gerçek yani hem sanal, hem arttırılmış, hem de karma gerçekliklerin görüntülenmesi sağlayan API protokolüdür. Günümüzde WebVR, WebXR' in altında olsa da sanal gerçeklik kısmından WebVR olarak sözlendirilmeye devam etmektedir (Ye, Hu, Zhou, Lei, & Guan, 2018).

Çalışmanın Amacı



Bu çalışmanın amacı; R istatistiksel programlama dilini kullanarak, sanal gerçeklik ile interaktif bir veri görselleştirme platformu oluşturmaktır. Platformu kullanan kişi, sanal gözlük ve kumanda yardımı ile üç boyutlu bir ortam içine girerek veri setleri üzerinde grafik türü, renk, boyut, şekil gibi görselleştirme parametrelerini değiştirebilecek ve böylelikle grafik ile etkileşime girebilecektir.



Çalışma sonunda gerçekleştirilmesi amaçlanan uygulama; büyük ekran bir monitör ve kumandalı sanal gözlükler ile birlikte, üniversitemizin içindeki çeşitli tanıtım ve faaliyetlerde kullanılacaktır. Ayrıca üniversitemizin güzel sanatlar üniversitesi olmasından dolayı, disiplinler arası benzer öğrenci projelerinde kullanılmak üzere altyapı desteği sağlamış olacaktır.

Aşamalar



SHINY ÜZERİNDEN UYGULAMAYI KULLANAN KİşİLER, MTCARS, İRİS, DIAMONDS GİBİ TÜM R KULLANICILARIN BİLDİKLERİ BELİRLENMİş BİRKAÇ ÖRNEK R PAKET VERİ SETLERİNİ YA DA KENDİ VERİ SETLERİNİ SANAL GERÇEKLİK İLE GÖRSELLEşTİREBİLECEKLERDİR. BÖYLELİKLE SİSTEMİ ALGILAYACAKLARDIR.



GRAFİKLER, R PROGRAMLAMA DİLİNİN İLGİLİ KÜTÜPHANELERİ İLE OLUşTURULDUKTAN SONRA, “SHINY” VE “SHINYAFRAME” KÜTÜPHANELERİ İLE TARAYICI ÜZERİNDEN SANAL GERÇEKLİK UYGULAMASINA DÖNÜşTÜRÜLECEKTİR.



PROJEMİZDE R KULLANMAMIZIN NEDENLERİ; R KULLANICILARINA FARKLI UYGULAMALAR DA YAPABİLECEKLERİNİN GÖSTEREBİLMEK, R' IN GÜÇLÜ GRAFİK MOTORUNUN OLMASI VE FARKLI GRAFİK OLUşTURMA OLANAKLARI SUNMASIDIR.

SWOT Analizi

Güçlü Yanlar

- R'ın grafik motoru

Zayıf Yanlar

- Her türlü grafiğin şu an paket üzerinden gerçekleştirilememesi

Fırsatlar

- Yeni ve önem kazanmakta olan bir alan, yakın zamanda birçok alan için zaruri hale geleceğinin öngörülmesi

Tehditler

- Kumandalı Sanal Gerçeklik Cihazının Elde Edilememesi
- Shiny ve WebVR arasındaki iletişimi sağlayan paket üzerinden istenilen her grafiğin gerçekleştirilememesi
- Shiny üzerindeki saat/kullanıcı kısıtının aşılması

Kullanılan R Paketleri

shiny

shinyaframe

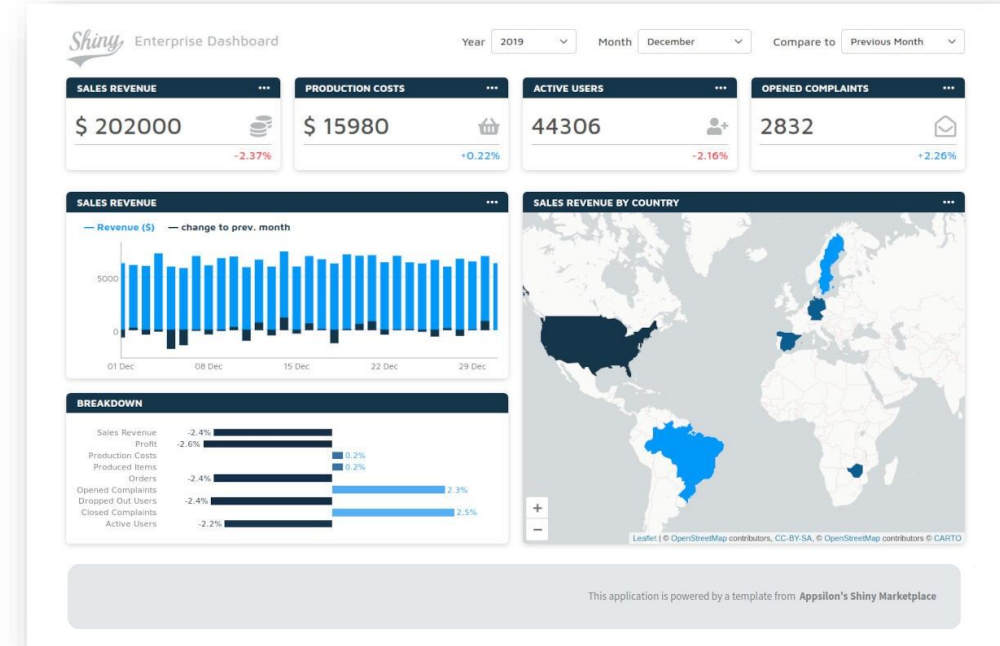
ggplot2

tidyverse

scales

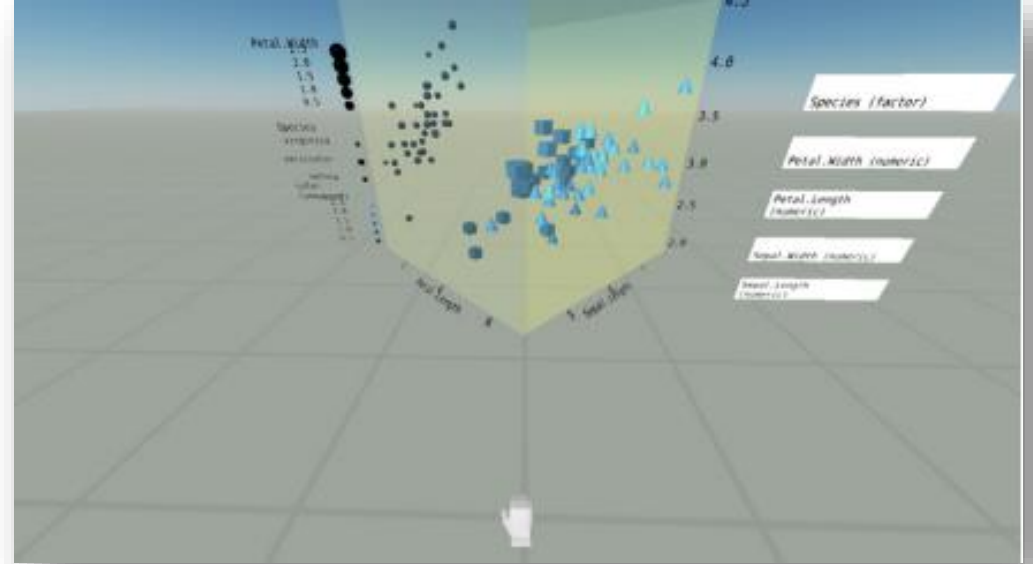
shiny

- Shiny, doğrudan R' dan etkileşimli web uygulamaları oluşturmayı kolaylaştıran bir R paketidir.
- Bir web sayfasında bağımsız uygulamalar barındırabilir veya bunları R Markdown belgelerine entegre edebilir veya panolar oluşturabilirsiniz.
- Ayrıca Shiny uygulamalarınızı CSS temaları, html widget'ları ve JavaScript eylemleriyle genişletebilirsiniz.



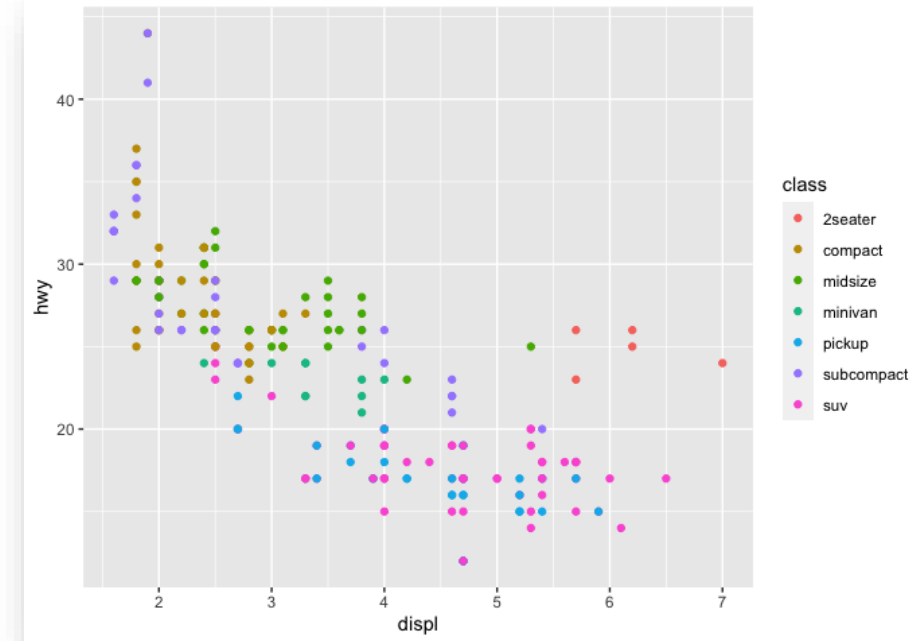
shinyaframe

- Platformlar arası veri görselleştirmeleri için veri setlerini Web tabanlı sanal gerçeklik deneyimlerinde kullanılabilir hale getirebilmemizi sağlayan R paketidir.



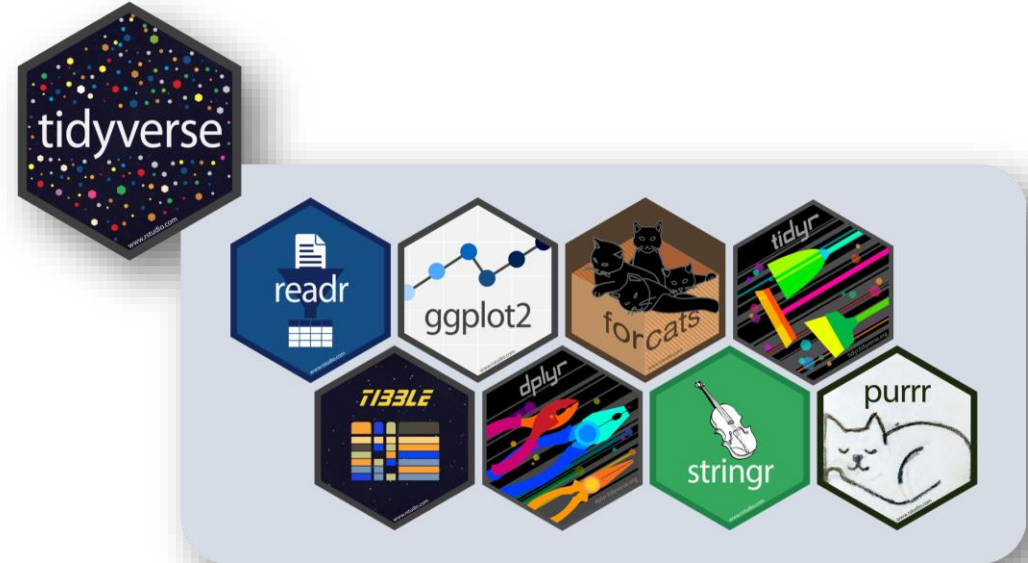
ggplot2

- Wilkinson'un "The grammar of graphics" kitabından ismini alan r in grafik sistemlerinden biridir.
- ggplot2 paketi, diğer iki sistemden farklı olarak görselleştirme elemanlarını yüzey(layer) olarak ele alır ve bu yüzeyleri üst üste yerleştirerek estetik değeri yüksek grafiklerin oluşturulmasına olanak sağlar.



tidyverse

- tidyverse, veri bilimi için tasarlanmış, üzerinde düşünölmüş bir R paketleri koleksiyonudur.
- tidyverse ' ü buraya almamın nedeni ggplot2' yi içinde bulundurmasıdır.



scales

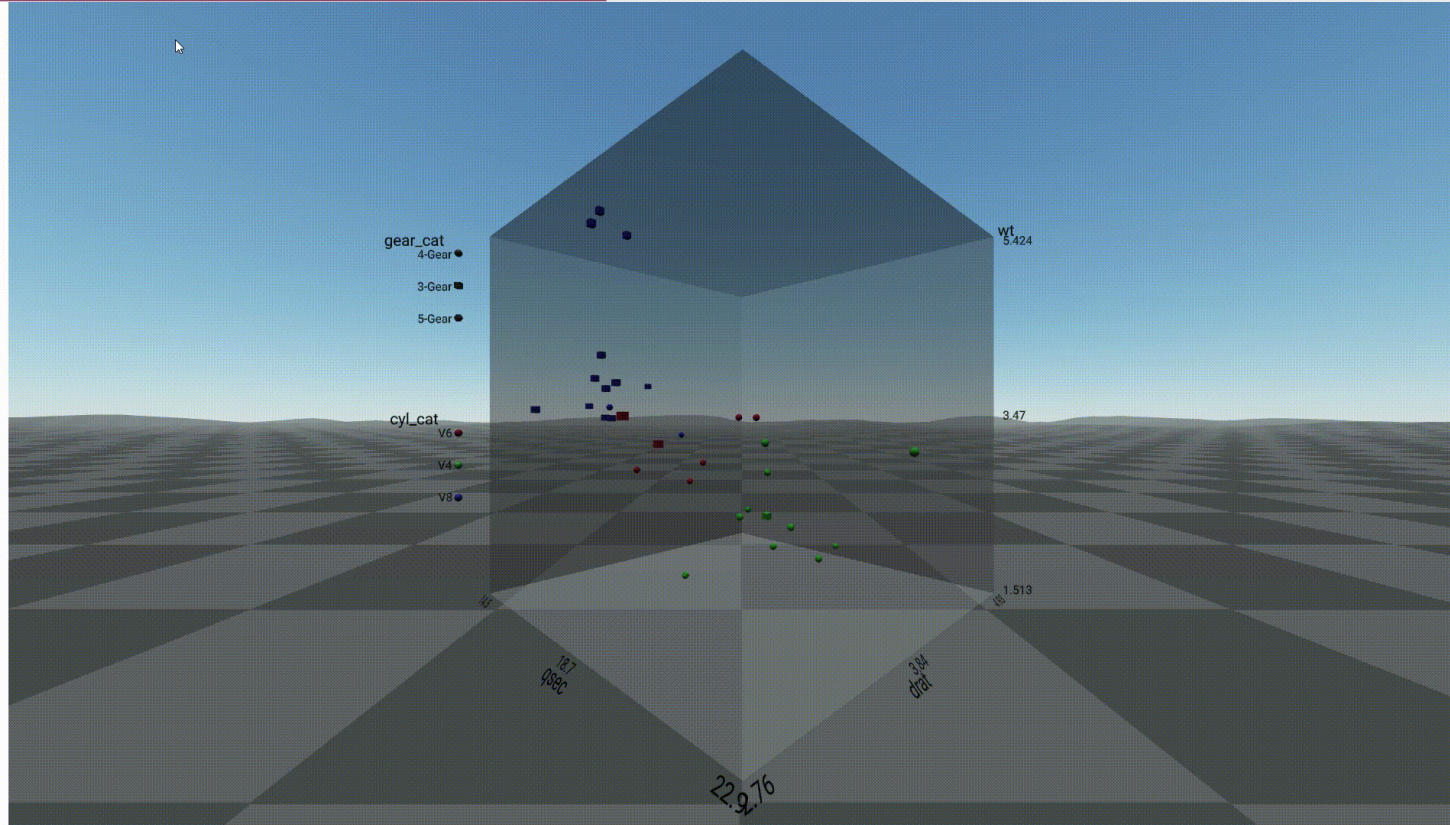
- Herhangi bir grafik paketinin en zor kısımlarından biri, veri değerlerinden algısal özelliklere dönüştürme, ölçeklemedir.
- Ölçeklendirmenin tersi, grafiği okumak için kullanılabilecek kılavuzlar (açıklamalar ve eksenler) yapmak genellikle daha da zordur!
- Ölçek paketleri, ggplot2 tarafından kullanılan dahili ölçeklendirme altyapısını sağlar ve size varsayılan kesintileri, etiketleri, dönüşümleri ve paletleri geçersiz kılmamız için araçlar sunar. Ve kendi sınırlarınızı belirlemenize imkan sunar.



Uygulama

- WebVR ile Veri Görselleştirme

<https://github.com/TheLost27/Data-Visualization-With-WebVR>



TEŞEKKÜRLER

Bu Proje TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı 2021/2' de değerlendirme aşamasındadır.

Danışman: Dr. Öğr. Üy. Elif Özge Özdamar

Kaynaklar

- Chen, Jim X. "Data visualization and virtual reality." Handbook of Statistics 24 (2005): 539-563.
- Donalek, C., Djorgovski, S. G., Cioc, A., Wang, A., Zhang, J., Lawler, E., ... & Longo, G. (2014, October). Immersive and collaborative data visualization using virtual reality platforms. In *2014 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)* (pp. 609-614). IEEE.
- Dudkin, I. (2021, 12 10). Augmented And Virtual Reality Data Visualization. skywell software: <https://skywell.software/blog/augmented-and-virtual-reality-data-visualization/> adresinden alındı.
- Gossett, S. (2021, 12 19). Is VR the Next Frontier in Data Visualization? builtin beta: <https://builtin.com/data-science/ar-vr-data-visualization> adresinden alındı
- H. Wickham. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2016.
- Kates, B. (2021, 11 29). Immersive Analytics: Data Visualization in AR/VR. compassred: <https://www.compassred.com/data-journal/data-visualization-in-arvr> adresinden alındı
- Mann, S., Furness, T., Yuan, Y., Iorio, J., & Wang, Z. (2018, 4 20). All Reality: Virtual, Augmented, Mixed (X), Mediated (X,Y), and Multimediated Reality. arxiv: <https://arxiv.org/abs/1804.08386> adresinden alındı
- Mboya, A. M. (2021, 11 30). Data Visualization in Virtual Reality — A VR Demo Project. medium: <https://medium.com/inborn-experience/data-visualization-in-virtual-reality-a-vr-demo-project-a31c577aaefc> adresinden alındı
- Nguyen, S. (2021, 12 5). How AR and VR can transform the gaming industry? mageplaza: <https://www.mageplaza.com/blog/how-ar-vr-transform-gaming-industry.html> adresinden alındı
- Nichols, G. (2021, 12 1). Data visualization via VR and AR: How we'll interact with tomorrow's data. zdnet: <https://www.zdnet.com/article/data-visualization-via-vr-and-ar-how-well-interact-with-tomorrows-data/> adresinden alındı
- Thomas, L. (2021, 12 15). Applications of Virtual Reality in Medicine . News Medical Life Sciences: <https://www.news-medical.net/health/Applications-of-Virtual-Reality-in-Medicine.aspx> adresinden alındı
- Vasant, I. (2021, 12 3). Data Visualization in Virtual Reality. towardsdatascience: <https://towardsdatascience.com/data-visualization-in-virtual-reality-32408475b66> adresinden alındı
- William Murphy (2017). shinyaframe: 'WebVR' Data Visualizations with 'RStudio Shiny' and 'Mozilla A-Frame'. R package version 1.0.1. <https://CRAN.R-project.org/package=shinyaframe>
- Ye, Q., Hu, W., Zhou, H., Lei, Z., & Guan, S. (2018). VR Interactive Feature of HTML5-based WebVR Control Laboratory by Using Head-mounted Display. International Journal of Online Engineering, 14(3), 20-33. International Journal of Online Engineering. adresinden alındı
- Zhang, X. (2017). Virtual Reality Application in Data Visualization and Analysis. Köln: TH Köln.



Sanal Gerçeklik Nedir?

Sanal gerçeklik kısaca, içinde ekran bulunan bir kask ve sensörlerle donatılmış eldivenler gibi özel elektronik ekipmanlar kullanan bir kişi tarafından fiziksel bir şekilde etkileşime girebilen, bilgisayar tarafından oluşturulan üç boyutlu bir görüntü ya da ortam simülasyonu olarak tanımlanabilir.

Sanallaştırılmış Gerçeklik Türleri

1. Karma Gerçeklik (Mixed Reality): Fiziksel ve dijital nesnelerin bir arada bulunduğu ve gerçek zamanlı olarak etkileşime girdiği yeni ortamlar ve görselleştirmeler üretmek için gerçek ve sanal dünyaların birleşimidir.
2. Artırılmış gerçeklik (Augmented Reality): Dijital görsel öğeler, ses veya teknoloji aracılığıyla sağlanan diğer duyuşsal uyarıların kullanımıyla elde edilen gerçek fiziksel dünyanın geliştirilmiş bir versiyonudur.

Özellikle mobil bilgi işlem ve iş uygulamalarıyla uğraşan şirketler arasında büyüyen bir trenddir.

3. Genişletilmiş gerçeklik (Extended Reality):

Sanal, Artırılmış ve Karma gerçeklikleri aynı şemsiye altında toplayan kavramdır. XR' daki 'X' harfi kullanılan teknolojiye göre değişiklik gösterir. XR, sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve karma gerçeklik (MR) olmak üzere, bilgisayarla değiştirilmiş gerçekliğin tüm çeşitli biçimlerini kapsayan ana kategoridir.

Örnekler

Sanal Gerçekliğin Veri Görselleştirme Üzerinde Örnekleri:

[Data Visualization in Virtual Reality – A VR Demo Project](#)

WebVR nedir?

WebVR, VR uygulamalarını ve görüntülerini herhangi bir VR cihazı gereksinimi olmadan tarayıcı üzerinde görüntülemeyi sağlayan bir API protokolüdür.

WebVR günümüzde gelişip WebXR' a evrilmiştir.

WebXR; genişletilmiş gerçek yani hem sanal, hem artırılmış, hem de karma gerçekliklerin görüntülenmesi sağlayan API protokolüdür. Günümüzde WebVR, WebXR' in altında olsa da sanal gerçeklik kısmından WebVR olarak sözlendirilmeye devam etmektedir (Ye, Hu, Zhou, Lei, & Guan, 2018).

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; R istatistiksel programlama dilini kullanarak, sanal gerçeklik ile interaktif bir veri görselleştirme platformu oluşturmaktır. Platformu kullanan kişi, sanal gözlük ve kumanda yardımı ile üç boyutlu bir ortam içine girerek veri setleri üzerinde grafik türü, renk, boyut, şekil

gibi görselleştirme parametrelerini değiştirebilecek ve böylelikle grafik ile etkileşime girebilecektir.

Çalışma sonunda gerçekleştirilmesi amaçlanan uygulama; büyük ekran bir monitör ve kumandalı sanal gözlükler ile birlikte, üniversitemizin içindeki çeşitli tanıtım ve faaliyetlerde kullanılacaktır. Ayrıca üniversitemizin güzel sanatlar üniversitesi olmasından dolayı, disiplinler arası benzer öğrenci projelerinde kullanılmak üzere altyapı desteği sağlamış olacaktır.

SWOT Analizi

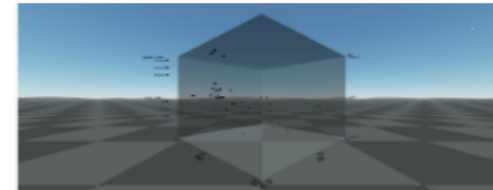
Güçlü Yönler • 3D grafikler • 3D grafikler	Zayıf Yönler • 3D grafikler • 3D grafikler
Fırsatlar • 3D grafikler • 3D grafikler	Threatler • 3D grafikler • 3D grafikler

Kullanılan R Paketleri

shiny - shinyaframe - ggplot2 - tidyverse - scales

Uygulama

[WebVR ile Veri Görselleştirme](#)



Aşamalar

Shiny üzerinden uygulamayı kullanan kişiler, mtcars, iris, diamonds gibi tüm R kullanıcıların bildikleri belirlenmiş birkaç örnek R paket veri setlerini ya da kendi veri setlerini sanal gerçeklik ile görselleştirebileceklerdir. Böylelikle sistemi algılayacaklardır.

Grafikler, R programlama dilinin ilgili kütüphaneleri ile oluşturulduktan sonra, "Shiny" ve "shinyaframe" kütüphaneleri ile tarayıcı üzerinden sanal gerçeklik uygulamasına dönüştürülecektir.

Projeimizde R kullanmamızın nedenleri; R kullanıcılarına farklı uygulamalar da yapabileceklerinin gösterebilmek, R' in güçlü grafik

motorunun olması ve farklı grafik oluşturma olanakları sunmasıdır.

Bilgi

Bu Proje TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı 2021/2' de değerlendirme aşamasındadır.

Danışman: Dr. Öğr. Üy. Elif Özgö Özdamar

Kaynakça

- Chen, Jim X. "Data visualization and virtual reality." Handbook of Statistics 24 (2005): 539-563.
- Donalek, C., Djorgovski, S. G., Cioc, A., Wang, A., Zhang, J., Lawler, E., ... & Longo, G. (2014, October). Immersive and collaborative data visualization using virtual reality platforms. In 2014 IEEE International Conference on Big Data (Big Data) (pp. 609-614). IEEE.
- Dudkin, I. (2021, 12 10). Augmented And Virtual Reality Data Visualization. skywell software: <https://skywellsoftware.com/augmented-and-virtual-reality-data-visualization/> adresinden alındı.
- Gossett, S. (2021, 12 19). Is VR the Next Frontier in Data Visualization? builtin beta: <https://builtin.com/data-science/ar-vr-data-visualization> adresinden alındı.
- Kates, B. (2021, 11 29). Immersive Analytics: Data Visualization in AR/VR. compassred: <https://www.compassred.com/data-journal/data-visualization-in-ar-vr/> adresinden alındı.
- Mann, S., Furness, I., Yuan, Y., Iorio, J., & Wang, Z. (2018, 4 20). All Reality: Virtual, Augmented, Mixed (X), Mediated (X,Y), and Multimediated Reality. arxiv: <https://arxiv.org/abs/1804.08386> adresinden alındı.
- Mboya, A. M. (2021, 11 30). Data Visualization in Virtual Reality — A VR Demo Project. medium: <https://medium.com/inborn-experience/data-visualization-in-virtual-reality-a-vr-demo-project-a31c577a2a6c> adresinden alındı.
- Nguyen, S. (2021, 12 5). How AR and VR can transform the gaming industry? mageplaza: <https://www.mageplaza.com/blog/how-ar-vr-transform-gaming-industry.html> adresinden alındı.
- Nichols, G. (2021, 12 1). Data visualization via VR and AR: How we'll interact with tomorrow's data. zdnet: <https://www.zdnet.com/article/data-visualization-via-vr-and-ar-how-we'll-interact-with-tomorrows-data/> adresinden alındı.
- Thomas, L. (2021, 12 15). Applications of Virtual Reality in Medicine. News Medical Life Sciences: <https://www.news-medical.net/health/Applications-of-Virtual-Reality-in-Medicine.aspx> adresinden alındı.
- Vasant, I. (2021, 12 3). Data Visualization in Virtual Reality. towardsdatascience: <https://towardsdatascience.com/data-visualization-in-virtual-reality-32408475b666> adresinden alındı.
- William Murphy (2017). shinyaframe: 'WebVR' Data Visualizations with 'RStudio Shiny' and 'Mozilla A-Frame'. R package version 1.0.1. <https://CRAN.R-project.org/package=shinyaframe>
- Ye, Q., Hu, W., Zhou, H., Lei, Z., & Guan, S. (2018). VR Interactive Feature of HTML5-based WebVR Control Laboratory by Using Head-mounted Display. International Journal of Online Engineering, 14(3), 20-33.
- Zhang, X. (2017). Virtual Reality Application in Data Visualization and Analysis. Köln: TH Köln