

MARIO KART 64 VİDEO OYUNUNA AİT VERİLERİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ

HAKAN GÜREL

Prof. Dr. MEHMET ÖNDER EFE

Proje Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Bilişim Enstitüsü'nün

Veri ve Bilgi Mühendisliği için Öngördüğü

DÖNEM PROJESİ olarak hazırlanmıştır.

Ocak, 2022

MARIO KART 64 VİDEO OYUNUNA AİT VERİLERİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ

HAKAN GÜREL

Prof. Dr. MEHMET ÖNDER EFE

Proje Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Bilişim Enstitüsü'nün

Veri ve Bilgi Mühendisliği için Öngördüğü

DÖNEM PROJESİ olarak hazırlanmıştır.

Ocak, 2022

Hakan Gürel'in hazırladığı **“Mario Kart 64 Video Oyununa Ait Verilerin Görselleştirilmesi”** adlı bu çalışma **Prof. Dr. Mehmet Önder Efe** tarafından **Bilişim Enstitüsü Veri ve Bilgi Mühendisliği**'nde Dönem Projesi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet Önder Efe

Proje Danışmanı

BİLDİRİM

Hacettepe Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, dönem projesi yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- dönem projesi içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,

ve bu dönem projesinin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez/dönem projesi çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

06/01/2022

HAKAN GÜREL

ÖZET

MARIO KART 64 VİDEO OYUNUNA AİT VERİLERİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ

Hakan Gürel

Ocak, 2021, 15 Sayfa

Özet

Artan veri setleri, verilerin analizini zorlaştırmaktadır. Bu sebeple, verilerin analizini kolaylaştırmak, herkes tarafından kısa sürede anlaşılabilir hale getirilmesini sağlamak amacıyla verilerin görselleştirilmesi önem kazanmıştır. Bu noktada veri görselleştirme biliminin önemi devreye girmektedir. Bu raporda, Mario Kart 64 oyununa ait 1997-2021 yılları arasını kapsayan 2 adet veri seti üzerinde çalışılarak, rekorların yıllara göre dağılımı, standart ve kestirme parkurlardaki rekorların gelişimi, parkurlarda kırılan rekorların sayıları, en rekortmen oyuncuların rekor sayıları, en iyi 3 oyuncunun parkur performansları ve rekorların ülkeler bazında dağılımı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler

Veri Görselleştirme, Veri Analizi, Python ile Veri Görselleştirme, pandas, matplotlib, seaborn

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BİLDİRİM	ii
ÖZET	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
1. BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
2. BÖLÜM: VERİ GÖRSELLEŞTİRME KÜTÜPHANELERİ	2
3. BÖLÜM: VERİ SETLERİ	3
4. BÖLÜM: MARIO KART 64 GÖRSELLEŞTİRMELERİ.....	6
4.1. Yıllık Bazda Kırılan Rekorlar	6
4.2. Parkurlardaki Rekorların Gelişimi	7
4.3. Rekorların Parkurlara Göre Dağılımı	10
4.4. Rekorların Oyunculara Göre Dağılımı	11
4.5. En İyi 3 Oyuncunun Parkur Performansları	12
4.6. Ülkeler Bazında Rekorların Dağılımı	13
5. BÖLÜM: SONUÇ	14
6. BÖLÜM: KAYNAKÇA	15

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1 - Veri Seti 1'den Örnek Kesit.....	3
Tablo 2 - Veri Seti 2'den Örnek Kesit.....	4
Tablo 3 - Ülkeler Sıralaması.....	13

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 – Kütüphanelerin Tanımlanması.....	2
Şekil 2 - .csv Formatlı Dosyanın Okunması.....	3
Şekil 3 – Rekorların Yıllara Göre Dağılımı.....	6
Şekil 4 – Standart Parkurlardaki Rekorların Gelişimi.....	7
Şekil 5 – Kestirme Parkurlardaki Rekorların Gelişimi.....	8
Şekil 6 – Standart ve Kestirme Parkurlardaki Rekorların Gelişimi.....	9
Şekil 7 – Parkurlarda Kırılan Rekor Sayıları.....	10
Şekil 8 – En Rekortmen Oyuncular.....	11
Şekil 9 - En İyi 3 Oyuncunun Parkur Performansları.....	12
Şekil 10 – Rekorların Ülkeler Bazında Dağılımı.....	13

1. GİRİŞ

Nintendo oyun konsolunda bir dönem oldukça popüler olarak oynanan Mario Kart 64 video oyununa ait veriler bu çalışmada görselleştirme teknikleri kullanılarak, görsel hale getirilecektir. Veri görselleştirmesi yapılmasının amacı verilerin herkes tarafından çok daha kısa sürede anlaşılabilir hale getirerek iletişimi artırmaktır.

Dönem projesi kapsamında incelenecek olan Mario 64 Kart isimli video oyunu 16 farklı parkur içermektedir, bu etaplarla ilgili çeşitli istatistiki veriler [1] temin edilmiş olup, veri görselleştirme tekniklerine uygun olacak şekilde veri setleri hazırlanmıştır. Her görselleştirmenin altına, ilgili görselin hazırlanmasını sağlayan kod parçacıkları da eklenecektir.

1997 yılından günümüze dek oyunseverler tarafından oynanmaya devam etmektedir. Bu sebeple oyuna ait istatistiksel veriler yıllar içerisinde gelişmeye devam etmektedir. Bu gelişim, gerek parkur bazında gerekse kayıtlı kullanıcı bazında görseller üzerinden ilerleyen bölümlerde incelenecektir.

Oyunda bulunan 16 parkur, tek tur ve üç turdan oluşan 2 farklı kategoride oynanabilmektedir. Ayrıca bazı yarış parkurlarında yıllar içerisinde oyuncular kestirmeler keşfettikleri için, oyunu bitirirken elde ettikleri en iyi zaman, normal parkurda yarışırken elde ettikleri sürelerden çok daha iyi çıkmaktadır. Veri setinde oyuncunun kestirmeden giderken mi, yoksa standart parkurdan giderek mi rekor kırdığını belirten bilgiler de bulunmaktadır.

Rekoru hangi oyuncu kaç defa kırdı, bu rekoru üzerinde ne kadar süre taşıdı, rekoru hangi tarihte kırdı, oyuncunun bulunduğu ülke ve sıralamadaki yeri gibi pek çok bilgi mevcut veri setleri içerisinde bulunmaktadır.

2. VERİ GÖRSELLEŞTİRME KÜTÜPHANELERİ

Veri görselleştirme çalışmalarında Python programlama dilinde kullanılan pandas, numpy, geopandas, seaborn, matplotlib ve plotly kütüphaneleri kullanılacaktır. Görselleştirmelerin kodlamaları Google Colab[2] ortamında yapılacaktır. Google Colab'ın faydaları şu şekildedir:

- Hiçbir yapılandırma gerektirmemektedir.
- GPU'lara ücretsiz erişim imkanı sunmaktadır.
- Yapılan çalışmaları paydaşlar ile kolay paylaşım imkanı sağlamaktadır.

```
import pandas as pd
import numpy as np
import geopandas as gpd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import plotly.express as px
```

Şekil 1 – Kütüphanelerin Tanımlanması

Kütüphaneler Şekil 1'de tanımlandığı şekilde programa tanımlanmaktadır. Böylece Google Colab, üzerinde veri görselleştirme kütüphaneleri kullanarak çalışılabilecek özellikleri kazanmış olmaktadır.

3. VERİ SETLERİ

Verilerin okunması için Şekil 1’de tanımladığımız pandas kütüphanesi kullanılmaktadır. Kaynak internet adresimiz olan Github TidyTuesday[1] sayfasından .csv uzantılı veri dosyasının okunması gerekmektedir. Bunun için pandas kütüphanesine ait olan ‘read_csv’ komutu kullanılmaktadır. Bu komut .csv formatındaki dosyaların okunmasını sağlamaktadır.

```
records = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/rfordatascience/tidytuesday/master/data/2021/2021-05-25/records.csv')
drivers = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/rfordatascience/tidytuesday/master/data/2021/2021-05-25/drivers.csv')
```

Şekil 2 - .csv Formatlı Dosyanın Okunması

id	track	type	short cut	player	date	time_perio d	time	record duration
1407	Sherbet Land	Three Lap	No	MJ	29.06.2005	1M 56.41S	116.41	0
67	Luigi Raceway	Single Lap	No	Mike S	27.09.1999	37.92S	37.92	0
26	Luigi Raceway	Three Lap	No	Penev	31.12.1998	1M 59.39S	119.39	137
197	Moo Moo Farm	Single Lap	No	Booth	15.08.1998	29.05S	44710	131
1412	Sherbet Land	Three Lap	No	MR	24.08.2012	1M 55.93S	115.93	120
776	Frappe Snowland	Three Lap	Yes	Booth	24.10.1997	28.29S	28.29	7
298	Koopa Troopa Beach	Single Lap	No	Zwartje	22.02.2000	31.34S	31.34	7
1626	Royal Raceway	Three Lap	Yes	abney	31.07.2016	1M 59.49S	119.49	1671
1958	Yoshi Valley	Three Lap	No	MR	18.07.2020	1M 42.21S	102.21	173
1296	Wario Stadium	Three Lap	Yes	Myles	20.06.2000	16.77S	16.77	793

Tablo 1 - Veri Seti 1’den Örnek Kesit

Veri Seti 1, Şekil 2’deki gibi okunduğunda veri setinden örnek bir kesit Tablo 1’deki gibi sütun ve satırlar ortaya çıkmaktadır. Veri Seti 1’de bulunan her sütun görselleştirmede kullanılmayacaktır. Kullanılmayacak sütunlar veri setinden çıkartılacaktır. Veri Seti 1, 1997 ile 2021 yılları arasını kapsamaktadır.

Mario Kart 64 video oyununa ait Veri Seti 1, 2.334 satırdan ve 9 sütundan oluşmaktadır. Eksik veri girişi bulunmamaktadır. Veri Seti 1'i oluşturan kolonların açıklamaları şu şekildedir:

- Track = Parkur ismi
- Type = Yarış Tipi (Üç Tur / Tek Tur)
- Shortcut = Kestirme Kullanımı (Evet / Hayır)
- Player = Oyuncu Adları
- System_played = Oyunun hangi sistem üzerinde oynandığını (PAL / NTSC)
- Date = Oyunun oynandığı tarih (Rekor tarihi)
- Time_period = Rekorun süresi, dakika ve saniye cinsinden
- Time = Rekorun saniye olarak toplam süresi
- Record_duration = Rekorun elde tutulduğu gün sayısı

Veri Seti 1'de bulunan "system_played" ve "time_period" kolonlarındaki bilgiler veri görselleştirmesinde kullanılmayacağı için Veri Seti 1'den çıkartılmıştır.

id	position	player	total	year	records	nation
34	2	MR	275	2006	NaN	Germany
620	25	TJL	19	2017	NaN	Norway
2046	62	Raymond A	1	2018	NaN	NaN
1988	62	ABE	1	2010	NaN	NaN
761	30	Jamie	9	2008	NaN	USA

Tablo 2 - Veri Seti 2'den Örnek Kesit

Veri Seti 2, 2250 satır ve 6 sütundan oluşmaktadır. Veri Seti 2'yi oluşturan kolonların açıklamaları şu şekildedir:

- Position = Oyuncunun liderlik sıralaması
- Player = Oyuncunun adı
- Total = Toplam rekor sayısı
- Year = Rekor kırılan yıl
- Records = Yıllara göre rekor sayısı
- Nation = Oyuncunun ülkesi

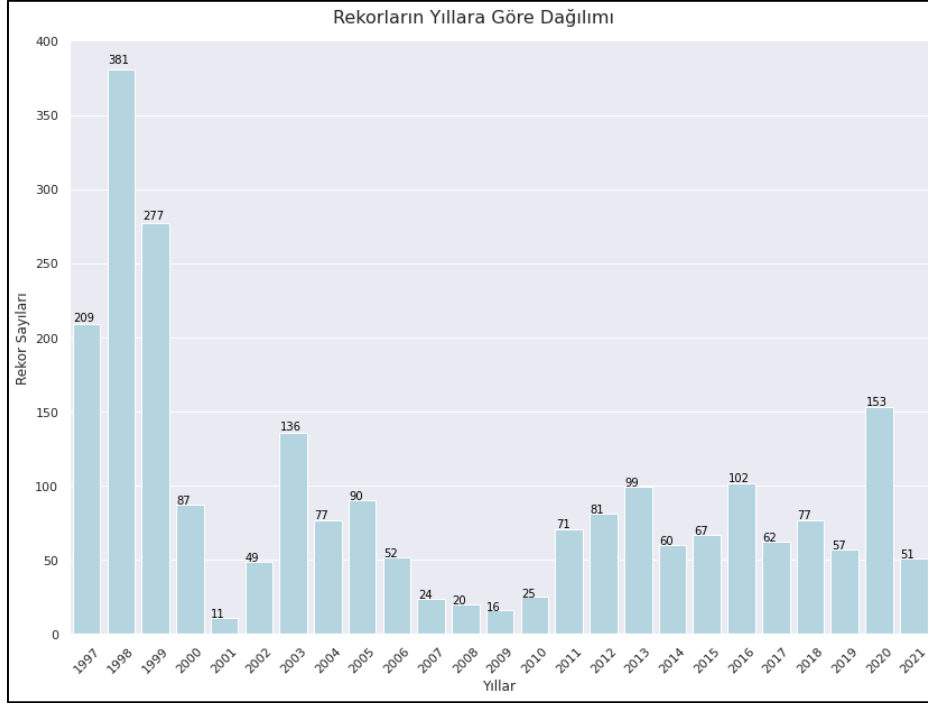
Records sütununda NaN (Not a Number) türündeki veriler '0' ile değiştirilerek kullanılacaktır. Veri Seti 2'den kolon silinmeyecektir. Veri Seti 2, 1997 ve 2021 yılları arasını kapsamaktadır.

Aşağıda belirtilen hedefler doğrultusunda görselleştirme çalışması sürdürülecektir:

- Yıllar içerisinde üç turluk parkurlardaki ve tek turluk parkurlardaki rekorların nasıl gelişim gösterdiği
- Yalnızca üç tur koşulan parkurlardaki rekorların yıllara göre değişimi ve kestirme kullanımının rekor sürelerine olan etkileri
- Hangi parkurlarda daha çok rekor kırıldığı
- Rekorların yıllara göre dağılımı
- En çok hangi oyuncunun rekor kırdığı

4. MARIO KART 64 GÖRSELLEŞTİRMELERİ

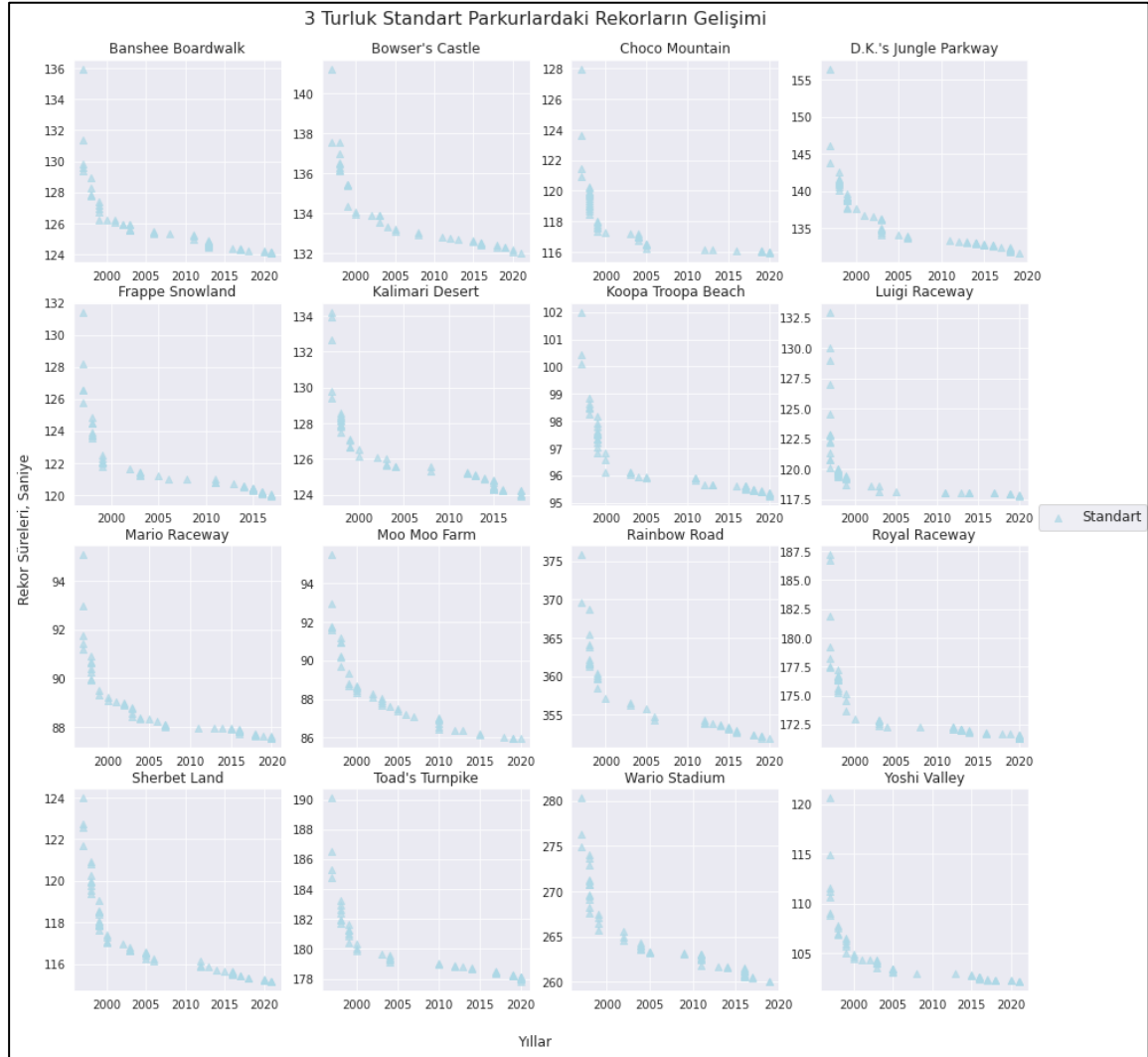
4.1. Yıllık Bazda Kırılan Rekorlar



Şekil 3 – Rekorların Yıllara Göre Dağılımı

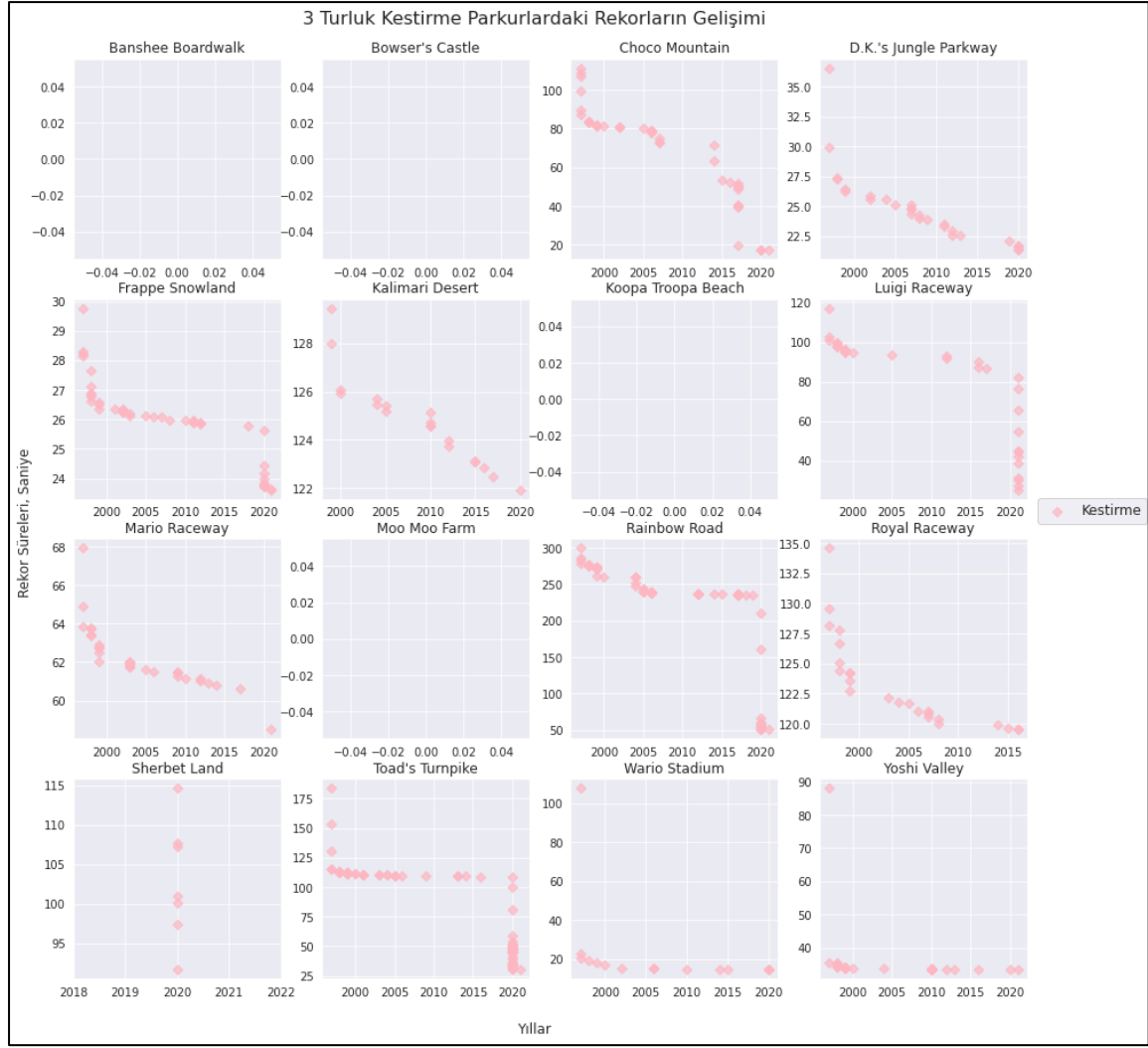
1997 – 2021 yılları arasında kırılan rekorların yıllara göre dağılımı Şekil 3'teki gibidir. Oyunun ilk çıktığı yıllar olan 1997 ve sonraki iki sene boyunca ciddi sayıda rekor kırılmıştır. En fazla rekor 1998 yılında kırılmıştır, kırılan rekor sayısı 381'dir. En az rekor kırılan yıl ise 2011'dir, kırılan rekor sayısı sadece 11'dir. 1997 yılından 2021 yılına kadar kırılan rekor sayısı toplamda 2334'tür. Kırılan rekorların %37'si ilk 3 seneye aittir. Sonrasında ise oyuna olan ilgi azaldıkça kırılan rekor sayısında da düşüşler yaşanmıştır. Ancak ilginçtir ki pandemi nedeniyle küresel kapanmanın yaşandığı 2020 yılında kırılan rekor sayısında çok ciddi bir artış yaşanmıştır. Şekil 3'te veri işareti olarak çubuk kullanılmıştır. X pozisyonu zamanı, Y pozisyonu ise rekor sayılarını göstermektedir.

4.2. Parkurlardaki Rekorların Gelişimi



Şekil 4 – Standart Parkurlardaki Rekorların Gelişimi

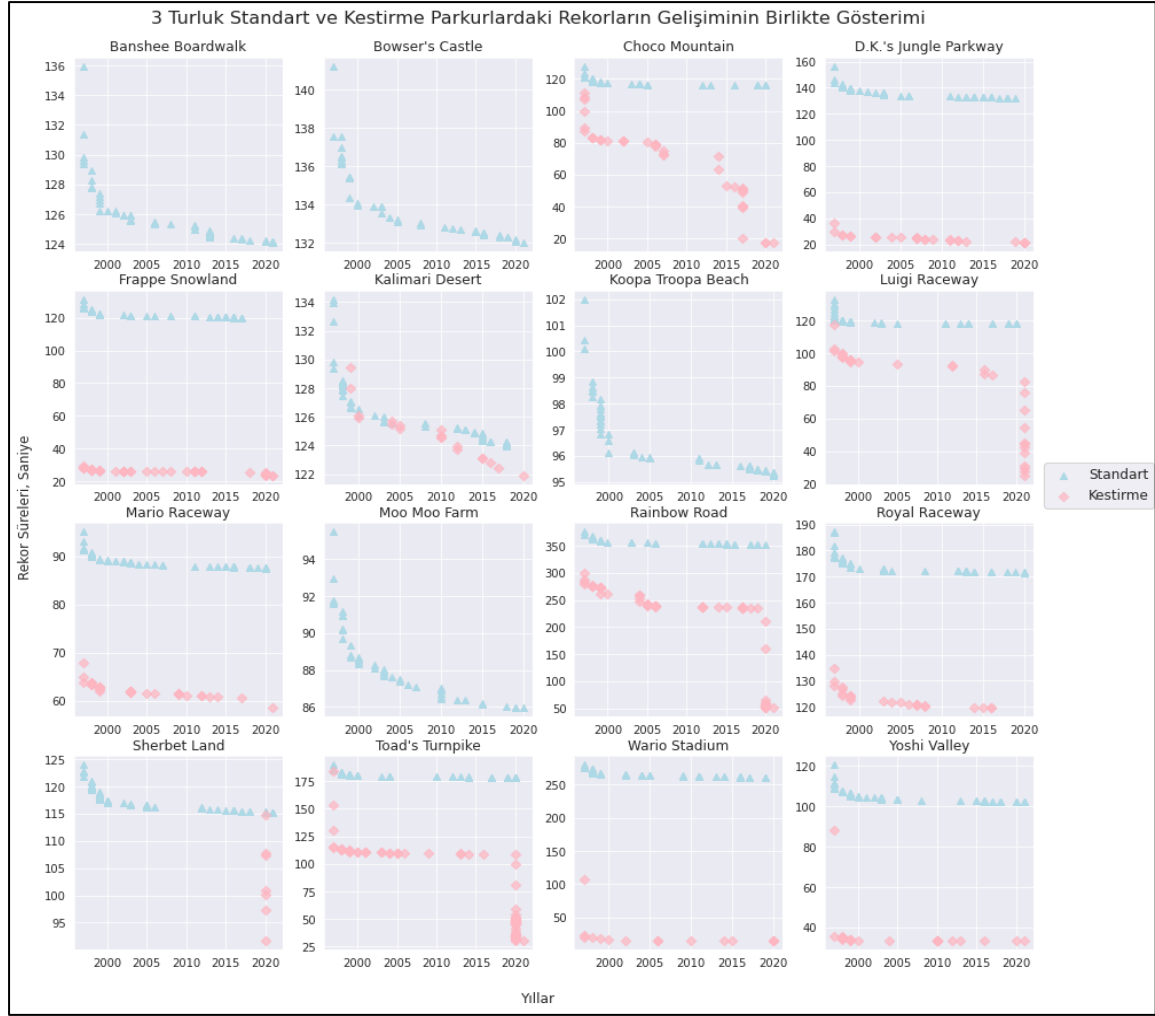
1997 yılından 2021 yılına kadar oyundaki 16 parkurun tamamında rekorlar gelişim göstermiştir. Kestirme yol kullanılmadan kırılan 3 turluk parkurlarda kestirme yol kullanılmadan kırılan rekorların gelişimi Şekil 4'teki gibidir. Oyunun ilk çıktığı yıl olan 1997'den 2000 yılına kadar olan dönemde rekorlardaki gelişim çok hızlıyken, 2000 yılından sonra rekorlardaki gelişim yavaşlamıştır. Örneğin, Rainbow Road isimli parkurda ilk rekorlar 375 saniye üzerindiyken, 2000 yılında rekorlar 357 saniyeye kadar düşerek, 3 yılda 18 saniye gelişme göstermiştir. Ancak, aynı parkurda 2000 yılından 2021 yılına kadar olan 21 yılda rekorların gelişimi 357 saniyeden 352 saniyeye kadar gelişerek yaklaşık 5 saniyelik bir gelişme olmuştur. Oyunun ilk çıktığı dönem olan 4 yılda rekorlar 18 saniyelik gelişim göstermişken, geri kalan 21 yılda rekorların gelişimi sadece 5 saniye olmuştur.



Şekil 5 – Kestirme Parkurlardaki Rekorların Gelişimi

Şekil 5'te kestirme güzergaha sahip 3 turluk parkurlardaki rekorların gelişimi gösterilmiştir. Banshee Boarwalk, Bowser's Castle, Koopa Troopa Beach ve Moo Moo Farm isimli parkurların kestirme güzergaha sahip olmadıkları için verileri bulunmadığından grafiklerinde herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.

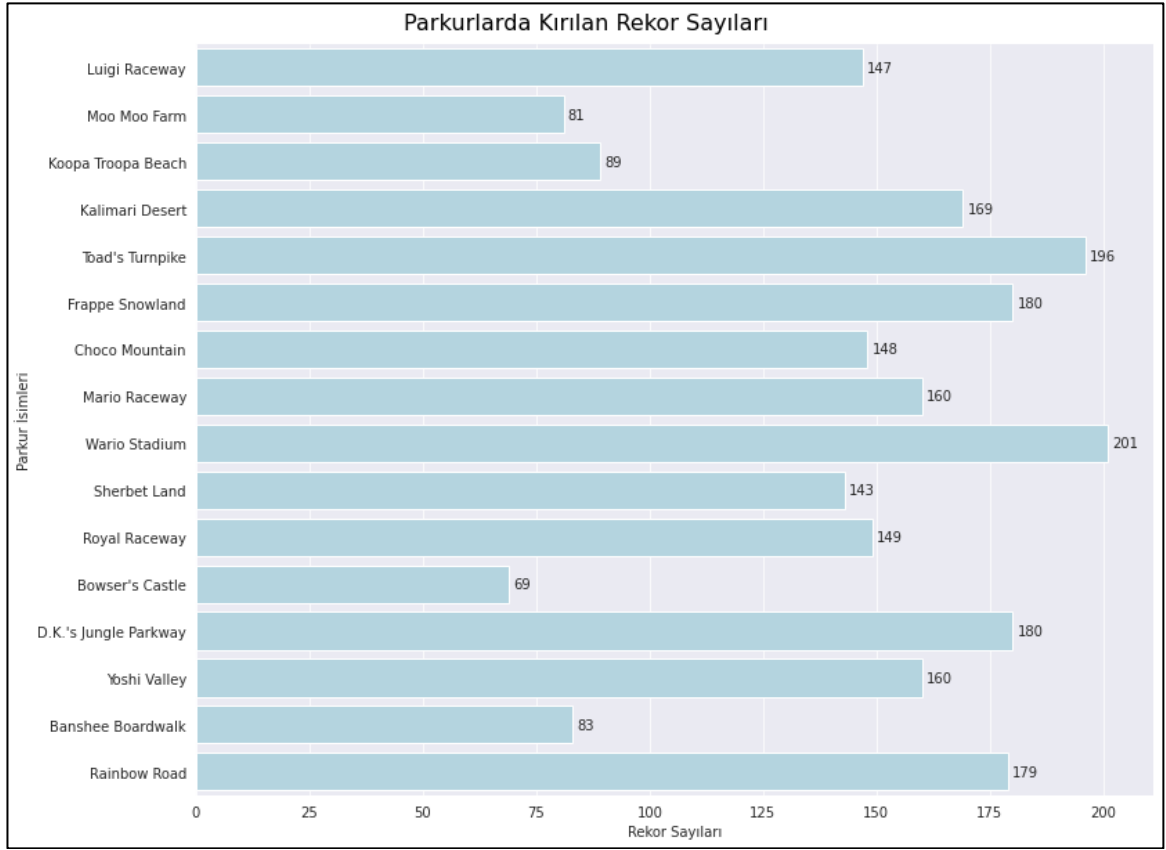
Şekil 5'teki Luigi Raceway, Rainbow Road, Sherbet Land ve Toad's Turnpike güzergahları incelendiğinde; oyuncular tarafından 2020 yılında yeni kestirme güzergahların keşfedildiği görülmektedir. Zira bu parkurlarda özellikle 2020 yılında rekorların gelişimi çok büyük ivme kazanmıştır. Şekil 4'te normal güzergah rekorlarını incelediğimiz Rainbow Road güzergahında kestirme bulunmaktadır. Bu güzergahta kırılan rekorlara tekrar bakılacak olursa, 300 saniye ile başlayan rekor, 2020 yılına kadar sadece 240 saniyeye kadar geliştirilebilmiştir. Ancak 2020 yılında yeni yeni keşfedilen kestirmeler sayesinde rekor sadece 1 yıl içerisinde 50 saniyeye kadar gelişmiştir.



Şekil 6 – Standart ve Kestirme Parkurlardaki Rekorların Gelişimi, Eş Zamanlı Gösterim

Şekil 4 ve Şekil 5'te ayrı ayrı gösterilen rekor zamanları, Şekil 6'daki görselde birleştirilmiştir. Böylelikle standart parkurlar ile kestirme güzergaha sahip parkurlar arasındaki rekorların gelişimi arasındaki fark net bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Özellikle D.K.'s Jungle Parkway, Royal Raceway, Wario Stadium ve Yoshi Valley parkurlarında kestirme güzergah rekorları ile standart güzergah parkurları arasındaki rekorların süresi arasında büyük farklar bulunmaktadır. D.K.'s Jungle Parkway güzergahı incelenecek olursa, standart parkura ait rekorlar 130 saniye çevresinde yoğunlaşmışken, kestirme güzergaha ait rekorlar 20 saniye çevresinde yoğunlaşmış durumdadır. Yıllar içerisinde oyunda, oyuncuların tesadüfen keşfettiği kestirme güzergahlar oyun süresini 130 saniyeden 20 saniyeye kadar düşürmüştür.

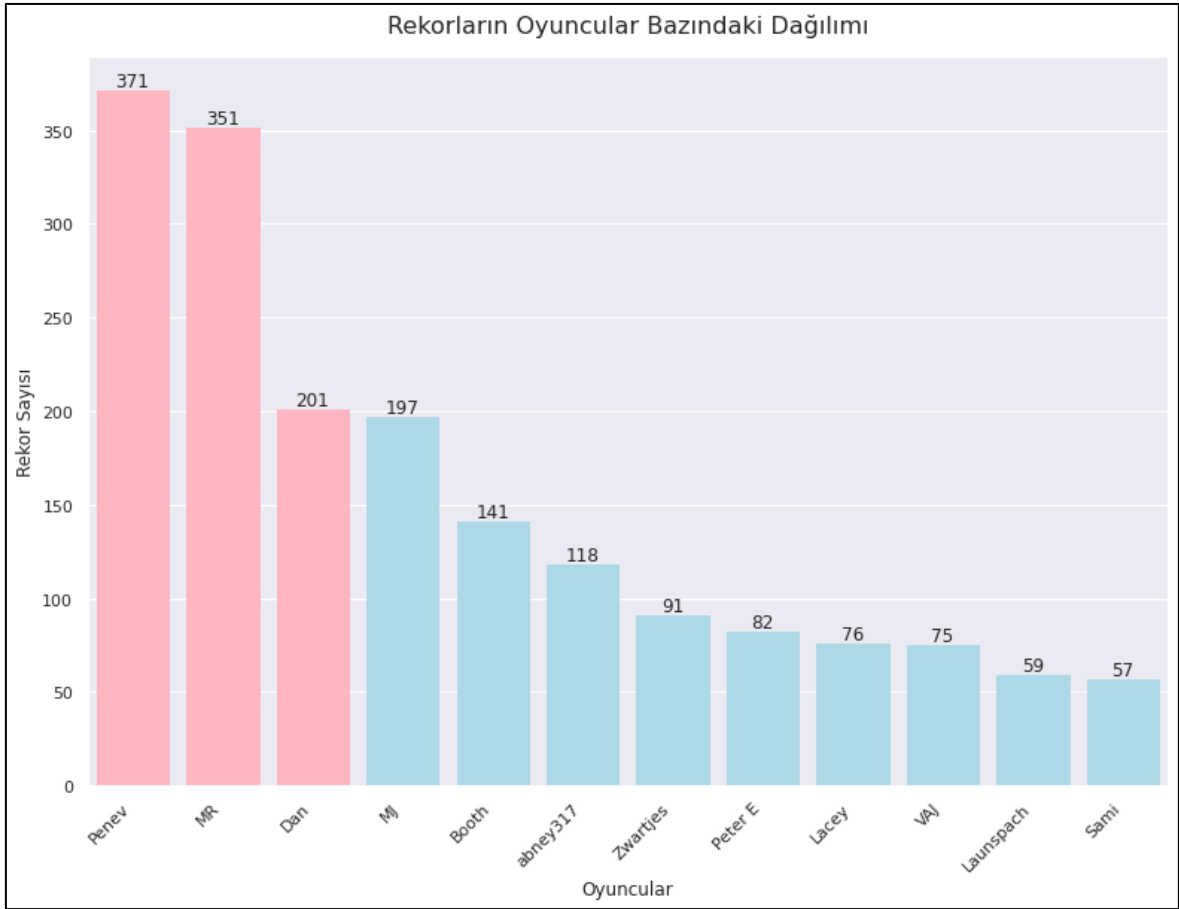
4.3. Rekorların Parkurlara Göre Dağılımı



Şekil 7 – Parkurlarda Kırılan Rekor Sayıları

Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6'da rekor gelişimleri incelenen parkurlarda kırılan toplam rekorların sayısı Şekil 7'deki gibidir. En az rekor kırılan parkurlar Banshee Boardwalk, Bowser's Castle, Koopa Troopa Beach ve Moo Moo Farm'dır. Zaten bu parkurlarda kestirme güzergah olmadığı Şekil 5'teki analizde ortaya çıkmıştı. Kestirme güzergaha sahip 12 parkurda kırılan toplam rekor sayısı 2012'dir. Kestirme güzergaha sahip olmayan 4 parkurda kırılan toplam rekor sayısıysa 322'dir. Kestirme güzergaha sahip olmayan parkurlarda kırılan rekor sayıları, kestirme güzergaha sahip parkurlara kıyasla ortalama %52 oranında daha azdır. Toplamda en fazla rekor kırılan parkur, 201 kez rekoru geliştirilen Wario Stadium parkurudur. Toplamda en az rekor kırılan parkur, 69 kez rekoru geliştirilen Bowser's Castle parkurudur.

4.4. Rekorların Oyunculara Göre Dağılımı

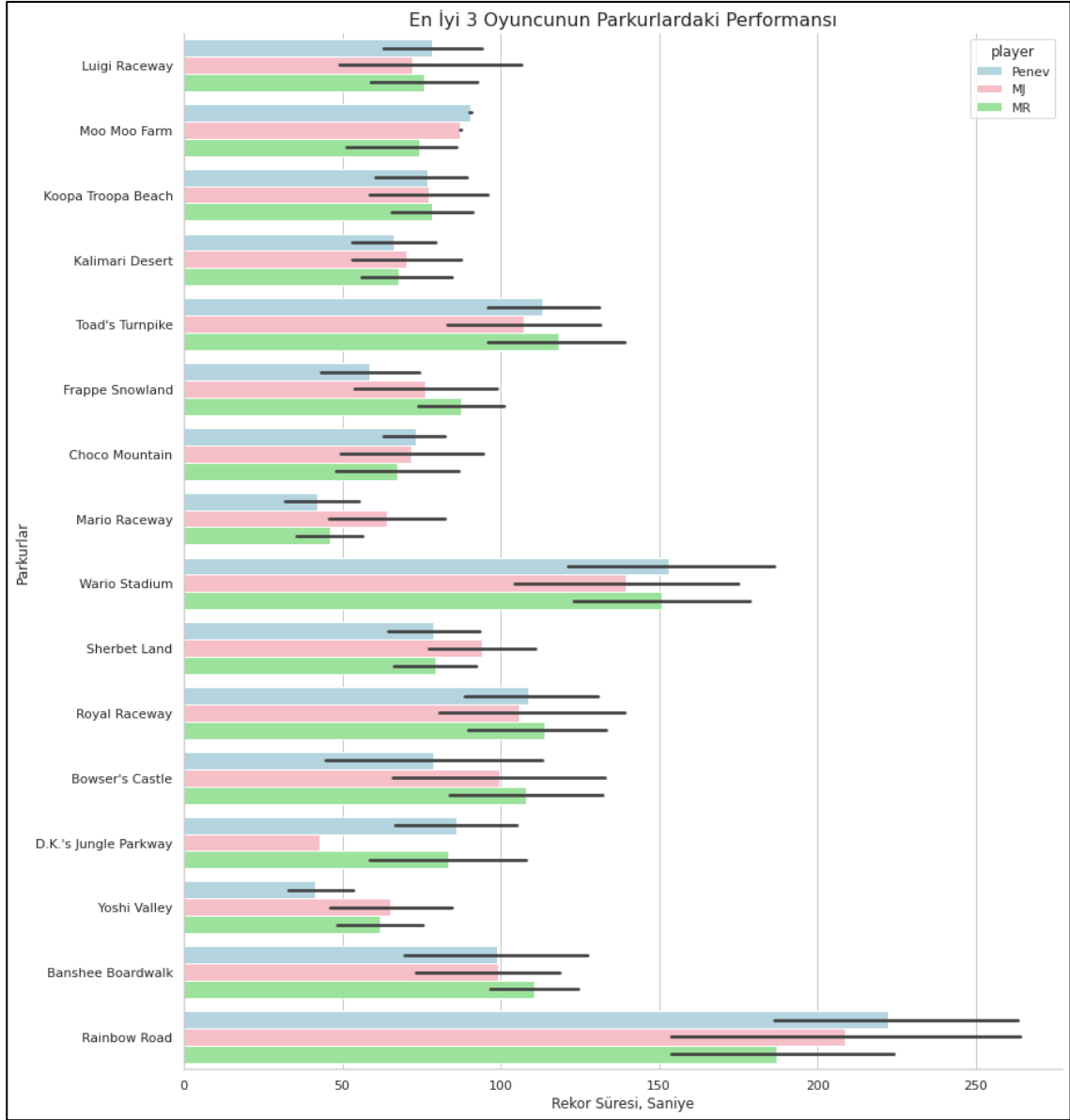


Şekil 8 – En Rekortmen Oyuncular

50 ve üzerinde rekora sahip oyuncu sayısı Şekil 8'deki gibidir. Toplam 12 oyuncu 50'den fazla rekor sahibidir. En rekortmen ilk 3 ise Şekil 8'de farklı renklerde gösterilmişlerdir. En rekortmen oyuncu olan Penev, 371 rekora sahiptir. MR ise 351 rekorla ikinci, Dan ise 201 rekorla üçüncü sırada bulunmaktadır. Toplam kırılan rekor sayısı, Şekil 3'te 2334 olarak hesaplanmıştı. En rekortmen üçlüye ait rekorlar toplamı ise 923'tür. Toplam rekorların %40'ı sadece 3 kişiye aittir.

Şekil 8' göre, 50 ve üzerinde rekora sahip 12 kişi toplamda 1819 rekorun sahibidir. Bu da toplam rekor sayısı olan 2334'ün %78'ine denk gelmektedir. Bir başka deyişle, oyunu oynayan 12 kişi, oyunda kırılan tüm rekorların %78'inin sahibidir.

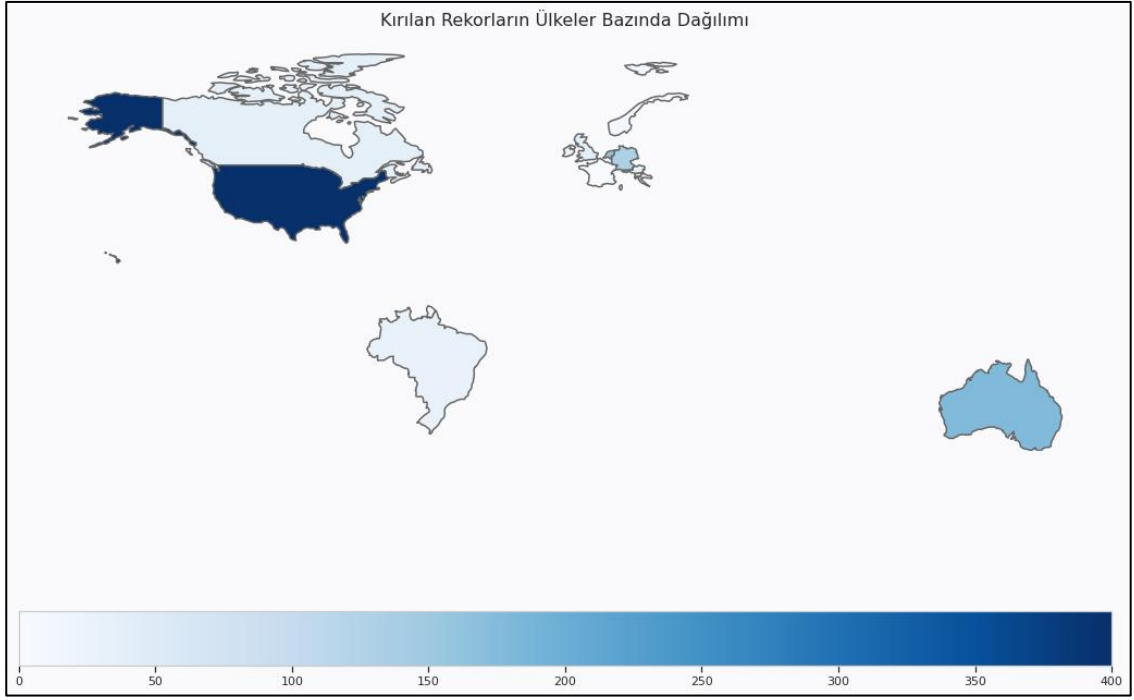
4.5. En İyi 3 Oyuncunun Parkur Performansları



Şekil 9 - En İyi 3 Oyuncunun Parkur Performansları

Şekil 8'de en rekortmen 3 oyuncu tespit edilmişti, Şekil 9'da ise en rekortmen 3 oyuncunun (Penev, MR ve Dan) parkurlardaki bireysel performans ortalamaları ile birlikte en iyi ve en kötü rekor dereceleri gösterilmektedir. Böylelikle bu 3 oyuncudan hangisinin hangi parkurda en iyi süreyi yaptığı görülebilmektedir. Örneğin, Frappe Snowland parkunu inceleyecek olursak, Şekil 9'dan da görüleceği gibi, Penev'in en iyi ortalamaya sahip olduğu ve parkuru da 50 saniyenin altında tamamladığı görülmektedir. Aynı parkurda ikinci en iyi ortalama MJ'e aittir. MJ'in en iyi zamanı 50 saniyenin biraz üzerindedir. Parkurda üçüncü en iyi ortalama MR'a aittir. MR'ın en iyi zamanı ortalama 75 saniye civarındadır.

4.6. Ülkeler Bazında Rekorların Dağılımı



Şekil 10 – Rekorların Ülkeler Bazında Dağılımı

Şekil 10'da, oyunda kırılan rekorların ülkeler bazında kırılımı gösterilmiştir. Rekortmenlerin çok büyük kısmı Amerika Birleşik Devletleri'nde ikamet etmektedir. Onları sırasıyla Avustralya, Hollanda, Almanya ve Birleşik Krallık takip etmektedir.

Sıralama	Ülke	Rekor Sayısı
1.	Amerika Birleşik Devletleri	871
2.	Avustralya	390
3.	Hollanda	350
4.	Almanya	283
5.	Birleşik Krallık	84
6.	Kanada	76
7.	Avusturya	69
8.	Brezilya	64
9.	İrlanda	61
10.	Hırvatistan	33
11.	Norveç	19
12.	Fransa	1
13.	Slovenya	1

Tablo 3 – Ülkeler Sıralaması

Tablo 3'te rekorların ülkeler bazında detaylı kırılımı verilmiştir. En az rekora sahip Fransa ve Slovenya 1'er rekora ev sahipliği yapmaktayken; ABD 871, Avustralya 390 , Hollanda 350 ve Almanya 283 rekora ev sahipliği yapmaktadır.

5. SONUÇ

1997 yılında piyasaya sürülen Mario Kart 64 video oyununda, 2021 yılı itibariyle rekorlar kırılmaya devam edilmektedir. Görsel analizler neticesinde rekorların yıllara göre dağılımı, standart ve kestirme parkurlardaki rekorların gelişimi, parkurlarda kırılan rekorların sayıları, en rekortmen oyuncular, en iyi 3 oyuncunun parkur performansları ile rekorların ülkeler bazında dağılımı görselleştirilmiştir. Görselleştirmeler sayesinde sütunlar ve satırlardan oluşan veri setleri, görsel anlam kazanarak çok daha anlaşılır hale bürünmüştür. Böylelikle konuya hakim olmayan kişiler dahi, tek bir grafiği inceleyerek konu hakkında fikir sahibi olabilecek seviyeye gelmektedir. Görselleştirmelerde matplotlib ve pandas kütüphaneleri kullanılmıştır. Çubuk (bar) ve serpm (scatter) çizim teknikleri kullanılmıştır. Coğrafik görselleştirmede geopandas kütüphanesinden faydalanılarak, veriler dünya haritası üzerinde gösterilmiştir. Coğrafik görselleştirmede veri işareti olarak renk kullanılmıştır.

6. KAYNAKÇA

- [1] Github TidyTuesday, A weekly social data project in R
<https://github.com/rfordatascience/tidytuesday/blob/master/data/2021/2021-05-25/readme.md/> (Aralık, 2021)
- [2] Colaboratory Google, Interactive Python Notebook
<https://colab.research.google.com/> (Aralık, 2021)