

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
VERİ MADENCİĞİ VE UYGULAMALARI DERSİ
FİNAL PROJESİ

BORA GÜNGÖREN

HAZIRLAYANLAR

BİLGİ GÜLERYÜZ
21694664

MERVE KAYA
21695037

SEVDE DENİZ
21593764

Hindistan'daki Yatak Kapasitesinin Analiz Edilmesi

Projedeki amacımız; Hindistan'daki hastanelerde bulunan mevcut yatak sayısının aktif Covid-19 hastalarına yeterli olup olmadığını tahmin etmektir. Kapasite aşımı durumunun hangi tarihte meydana geleceği tahmin edilmiştir. Tahmin yapılırken aktif Covid-19 hasta sayısından yola çıkılıp toplam aktif vaka sayısı hesaplanmıştır. Bu veriler Hindistan Sağlık Bakanlığı'nın sitesinden elde edilmiştir. Hindistan'daki yatağa ihtiyaç duyan hasta sayısı toplam aktif vaka sayısının %17'sini oluşturmaktadır.

Bu veriler 1 milyar 353 milyon nüfusa sahip olan Hindistan'da, Covid-19'a bağlı olarak hastanelerin yatak kapasitesinin yeterli olup olmadığını tespit etmek amacıyla çekilmiştir. Hastanelerdeki yatak sayıları hangi tarihten sonra kapasite aşımına uğrayacağı amacıyla kullanılmıştır.

Projeyi hazırlarken verilerin analizi sırasında bazı kod hatalarıyla karşılaşıldı. Bunun çözümü esnasında gerekli araştırmalar yapılmıştır. Bunlar dışında, verilerin çekilmesi aşamasında herhangi bir problemle karşılaşılmamıştır. Bu verilere Hindistan Sağlık Bakanlığı'nın resmi sitesinden kolayca ulaşılmıştır. Elimizdeki veriler Hindistan'da bulunan devlet ve özel hastanelerinin toplam yatak sayılarını içermektedir. Bunun yanında gün bazında aktif vaka sayıları worldometers sitesinden elde edilmiştir.

İŞ PLANI

Merve Kaya	Verilerin elde edilmesi ve raporun hazırlanması
Bilgi Güleriyüz	Raporun hazırlanması
Sevde Deniz	Kodun yazılması ve raporun hazırlanması

KOD SONUÇLARI

Hindistanda Bölgelere Göre Yatak Sayıları:							
	States	PHC	CHC	...	DH	Total Facilities	Total Beds
0	Andaman & Nicobar Islands	27	4	...	3	34	1246
1	Andhra Pradesh	1417	198	...	20	1666	60799
2	Arunachal Pradesh	122	62	...	15	199	2320
3	Assam	1007	166	...	33	1220	19115
4	Bihar	2007	63	...	43	2146	17796
5	Chandigarh	40	2	...	4	47	3756
6	Chhattisgarh	813	166	...	32	1023	14354
7	Dadra & Nagar Haveli	9	2	...	1	13	568
8	Daman & Diu	4	2	...	2	8	298
9	Delhi	534	25	...	47	615	20572
10	Goa	31	4	...	3	40	2666
11	Gujarat	1770	385	...	37	2236	41129
12	Haryana	500	131	...	28	683	13841
13	Himachal Pradesh	516	79	...	15	671	8706
14	Jammu & Kashmir	702	87	...	29	818	11342
15	Jharkhand	343	179	...	23	558	7404
16	Karnataka	2547	207	...	42	2943	56333
17	Kerala	933	229	...	53	1297	39511
18	Lakshadweep	4	3	...	1	10	250
19	Madhya Pradesh	1420	324	...	51	1867	38140
20	Maharashtra	2638	430	...	70	3239	68998
21	Manipur	87	17	...	9	114	2562
22	Meghalaya	138	29	...	13	180	4585
23	Mizoram	65	10	...	9	87	2312
24	Nagaland	134	21	...	11	166	1944
25	Odisha	1360	377	...	35	1799	16497
26	Puducherry	40	4	...	4	53	4462
27	Punjab	521	146	...	28	742	13527
28	Rajasthan	2463	579	...	33	3139	51844
29	Sikkim	25	2	...	4	32	1145
30	Tamil Nadu	1854	385	...	32	2581	72616
31	Telangana	788	82	...	15	932	17358
32	Tripura	114	22	...	9	157	4895
33	Uttar Pradesh	3277	671	...	174	4122	58310
34	Uttarakhand	275	69	...	20	383	6660
35	West Bengal	1374	406	...	55	1905	51163
36	All India	29899	5568	...	1003	37725	739024

13 Marttan itibaren 100 gündeki hasta sayısı:

	Günler	Hasta
0	Mar 13	70
1	Mar 14	88
2	Mar 15	99
3	Mar 16	114
4	Mar 17	126
..
95	Jun 16	154688
96	Jun 17	160564
97	Jun 18	163305
98	Jun 19	168636
99	Jun 20	170269

Tahmin edilen sonraki 50 gün:

	Günler	Hasta	Tahmin
50	May 02	27557	23743.000000
51	May 03	29339	25007.714286
52	May 04	32024	26529.000000
53	May 05	33565	28099.857143
54	May 06	35871	29860.571429
55	May 07	37686	31724.142857
56	May 08	39823	33695.000000
57	May 09	41406	35673.428571
58	May 10	43980	37765.000000
59	May 11	45925	39750.857143
60	May 12	47457	41735.428571
61	May 13	49104	43625.857143
62	May 14	51379	45582.000000
63	May 15	52773	47432.000000
64	May 16	53553	49167.285714
65	May 17	55878	50867.000000
66	May 18	57939	52583.285714
67	May 19	60864	54498.571429
68	May 20	63172	56508.285714
69	May 21	66089	58609.714286
70	May 22	69244	60962.714286

71	May 23	73170	63765.142857
72	May 24	76820	66756.857143
73	May 25	80072	69918.714286
74	May 26	82172	72962.714286
75	May 27	85803	76195.714286
76	May 28	89755	79576.571429
77	May 29	85884	81953.714286
78	May 30	89706	84316.000000
79	May 31	93349	86677.285714
80	Jun 01	97008	89096.714286
81	Jun 02	101077	91797.428571
82	Jun 03	106665	94777.714286
83	Jun 04	111900	97941.285714
84	Jun 05	116302	102286.714286
85	Jun 06	120981	106754.571429
86	Jun 07	126431	111480.571429
87	Jun 08	129360	116102.285714
88	Jun 09	132896	120647.857143
89	Jun 10	138069	125134.142857
90	Jun 11	142810	129549.857143
91	Jun 12	146482	133861.285714
92	Jun 13	150101	138021.285714
93	Jun 14	153574	141898.857143
94	Jun 15	152791	145246.142857

95	Jun 16	154688	148359.285714
96	Jun 17	160564	151572.857143
97	Jun 18	163305	154500.714286
98	Jun 19	168636	157665.571429
99	Jun 20	170269	160546.714286

The Mean Square Error: 8449.654285714287

Tahmini sonraki 100 gün:

	Günler	Hasta
99	Jun 21	160546.714286
	Günler	Hasta
100	Jun 22	161542.816327
	Günler	Hasta
101	Jun 23	162793.075802
	Günler	Hasta
102	Jun 24	163950.943773
	Günler	Hasta
103	Jun 25	164434.792884
	Günler	Hasta
104	Jun 26	164596.191867
	Günler	Hasta
105	Jun 27	164019.07642
	Günler	Hasta
106	Jun 28	163126.230194
	Günler	Hasta
107	Jun 29	163494.732467
	Günler	Hasta
108	Jun 30	163773.57763
	Günler	Hasta
109	Jul 01	163913.649319
	Günler	Hasta
110	Jul 02	163908.32154

	Günler	Hasta
111	Jul 03	163833.111348
	Günler	Hasta
112	Jul 04	163724.099845
	Günler	Hasta
113	Jul 05	163681.960335
	Günler	Hasta
114	Jul 06	163761.350355
	Günler	Hasta
115	Jul 07	163799.438625
	Günler	Hasta
116	Jul 08	163803.133052
	Günler	Hasta
117	Jul 09	163787.345014
	Günler	Hasta
118	Jul 10	163770.062653
	Günler	Hasta
119	Jul 11	163761.055697
	Günler	Hasta
120	Jul 12	163766.335104
	Günler	Hasta
121	Jul 13	163778.388643
	Günler	Hasta
122	Jul 14	163780.822684
	Günler	Hasta
123	Jul 15	163778.163264

	Günler	Hasta
124	Jul 16	163774.596152
	Günler	Hasta
125	Jul 17	163772.774885
	Günler	Hasta
126	Jul 18	163773.162347
	Günler	Hasta
127	Jul 19	163774.891869
	Günler	Hasta
128	Jul 20	163776.114263
	Günler	Hasta
129	Jul 21	163775.789352
	Günler	Hasta
130	Jul 22	163775.070305
	Günler	Hasta
131	Jul 23	163774.628453
	Günler	Hasta
132	Jul 24	163774.633068
	Günler	Hasta
133	Jul 25	163774.898522
	Günler	Hasta
134	Jul 26	163775.146547
	Günler	Hasta
135	Jul 27	163775.18293
	Günler	Hasta
136	Jul 28	163775.049883

	Günler	Hasta
137	Jul 29	163774.944244
	Günler	Hasta
138	Jul 30	163774.926235
	Günler	Hasta
139	Jul 31	163774.968776
	Günler	Hasta
140	Aug 01	163775.016734
	Günler	Hasta
141	Aug 02	163775.033621
	Günler	Hasta
142	Aug 03	163775.017489
	Günler	Hasta
143	Aug 04	163774.993855
	Günler	Hasta
144	Aug 05	163774.985851
	Günler	Hasta
145	Aug 06	163774.991794
	Günler	Hasta
146	Aug 07	163775.00116
	Günler	Hasta
147	Aug 08	163775.005786
	Günler	Hasta
148	Aug 09	163775.004222
	Günler	Hasta
149	Aug 10	163775.000022

	Günler	Hasta
150	Aug 11	163774.997527
	Günler	Hasta
151	Aug 12	163774.998052
	Günler	Hasta
152	Aug 13	163774.999795
	Günler	Hasta
153	Aug 14	163775.000938
	Günler	Hasta
154	Aug 15	163775.000906
	Günler	Hasta
155	Aug 16	163775.000209
	Günler	Hasta
156	Aug 17	163774.999636
	Günler	Hasta
157	Aug 18	163774.99958
	Günler	Hasta
158	Aug 19	163774.999874
	Günler	Hasta
159	Aug 20	163775.000134
	Günler	Hasta
160	Aug 21	163775.000182
	Günler	Hasta
161	Aug 22	163775.000074
	Günler	Hasta
162	Aug 23	163774.999956

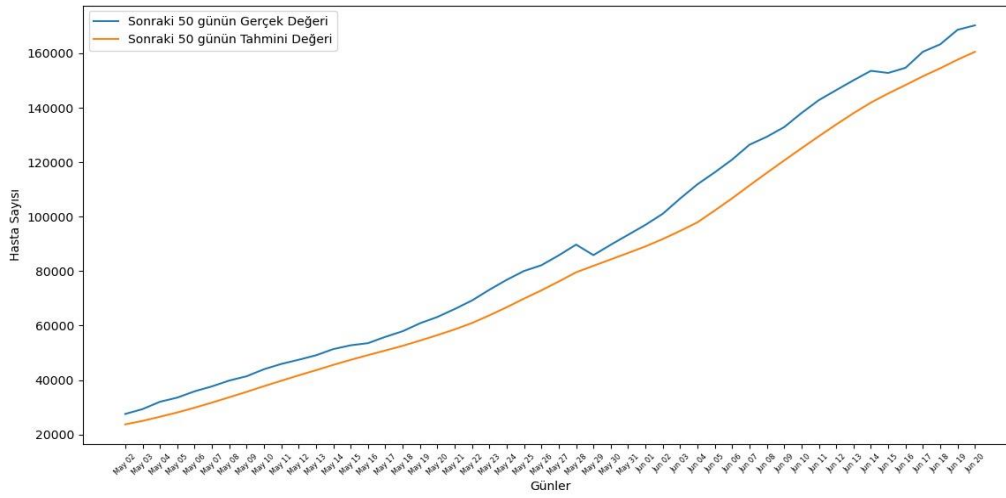
	Günler	Hasta
163	Aug 24	163774.999919
	Günler	Hasta
164	Aug 25	163774.99996
	Günler	Hasta
165	Aug 26	163775.000014
	Günler	Hasta
166	Aug 27	163775.000034
	Günler	Hasta
167	Aug 28	163775.00002
	Günler	Hasta
168	Aug 29	163774.999997
	Günler	Hasta
169	Aug 30	163774.999986
	Günler	Hasta
170	Aug 31	163774.99999
	Günler	Hasta
171	Sep 01	163775.0
	Günler	Hasta
172	Sep 02	163775.000006
	Günler	Hasta
173	Sep 03	163775.000005
	Günler	Hasta
174	Sep 04	163775.0
	Günler	Hasta
175	Sep 05	163774.999998

	Günler	Hasta
176	Sep 06	163774.999998
	Günler	Hasta
177	Sep 07	163775.0
	Günler	Hasta
178	Sep 08	163775.000001
	Günler	Hasta
179	Sep 09	163775.000001
	Günler	Hasta
180	Sep 10	163775.0
	Günler	Hasta
181	Sep 11	163775.0
	Günler	Hasta
182	Sep 12	163775.0
	Günler	Hasta
183	Sep 13	163775.0
	Günler	Hasta
184	Sep 14	163775.0
	Günler	Hasta
185	Sep 15	163775.0
	Günler	Hasta
186	Sep 16	163775.0
	Günler	Hasta
187	Sep 17	163775.0
	Günler	Hasta
188	Sep 18	163775.0

	Günler	Hasta
189	Sep 19	163775.0
	Günler	Hasta
190	Sep 20	163775.0
	Günler	Hasta
191	Sep 21	163775.0
	Günler	Hasta
192	Sep 22	163775.0
	Günler	Hasta
193	Sep 23	163775.0
	Günler	Hasta
194	Sep 24	163775.0
	Günler	Hasta
195	Sep 25	163775.0
	Günler	Hasta
196	Sep 26	163775.0
	Günler	Hasta
197	Sep 27	163775.0
	Günler	Hasta
198	Sep 28	163775.0

```
ADF Statistic: 10.100301
p-value: 1.000000
Critical Values:
1%: -3.498
5%: -2.891
10%: -2.583
```

Jun 25 günü hasta sayısı toplamı: 813268.3430713394 yatak kapasitesi: 739024 aşar.



HİPOTEZ

H0: Kaç gün sonra yatak kapasite sayısı aşılır.

H1: Yatak kapasitesi aşılmaz.

SONUÇ

İlk 50 günden ikinci 50 gün tahmin edildi. İkinci 50 gün tahmin edildikten sonra MSE değeri hesaplandı. SMA hesaplanırken en iyi performans ölçütü sonucunu veren 7li simple moving average'dır. Hesaplanan bu 100 gün verilerinden sonraki 100 tahmin edildi. Bu SMA ile yapılmıştır. Bu çalışma test verileri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Elde ettiğimiz verilerin çıktı sonucuna göre 2 Mayıs itibariyle tahmini aktif vaka sayısı pozitif yönlü trend izlemektedir. Ağustos ayı itibariyle pozitif vakaların artışı yavaşlamaktadır. Eylül ayı itibariyle pozitif vaka hasta sayısı artışı durağanlaşmaktadır. Grafik sonucuna göre; tahmin değerleri ile gerçek değerler arasındaki hataların az olması nedeniyle başarılı bir tahmin yapılmıştır.

ADF= 10,100 değeri pozitif çıktığından dolayı H0 hipotezi reddedilmez. 25 Haziran günü yatak kapasitesi 739.024 aşmaktadır.

KAYNAKÇA

- www.worldometers.info
- www.mohfw.gov.in
- www.towardsdatascience.com
- Github/boragungoren