

# پروژه آمار و احتمال مهندسی

دکتر کلکین نما

علیرضا فلکیان \_ 40013983 | محمد صادق منتظری \_ 40017173

## شرح پروژه

در این پروژه از مجموعه داده های قیمت گذاری تلفن ها و تبلت های دست دوم استفاده شده که از [لینک](#) می تونید ببینید

بازار دستگاه های دست دوم و بازسازی شده به طور قابل توجهی در دهه گذشته رشد کرده است زیرا جایگزین های مقرون به صرفه ای را هم برای مصرف کنندگان و هم برای مشاغلی که به دنبال صرفه جویی در هزینه هنگام خرید هستند، ارائه می دهد. به حداکثر رساندن طول عمر دستگاه ها از طریق تجارت دست دوم نیز اثرات زیست محیطی آنها را کاهش می دهد و به بازیافت و کاهش ضایعات کمک می کند. در اینجا یک مجموعه داده نمونه از داده های قیمت گذاری دستگاه های بازسازی شده/استفاده شده است.

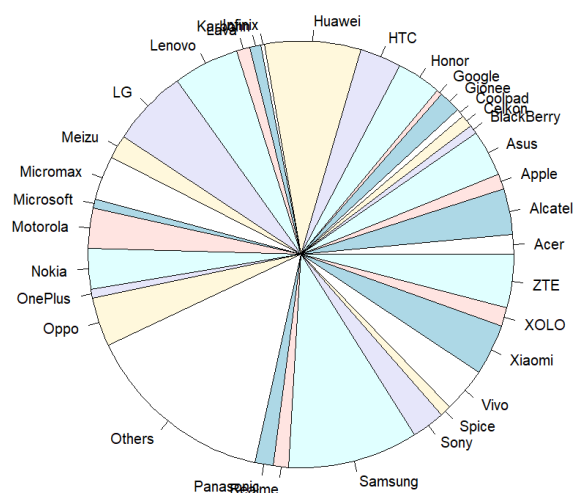
- device\_brand: نام برند سازنده
- os: سیستم عاملی که دستگاه روی آن اجرا می شود
- screen\_size: اندازه صفحه نمایش بر حسب سانتی متر
- 4g: آیا فور جی در دسترس است یا نه
- 5g: آیا فایو جی در دسترس است یا نه
- front\_camera\_mp: وضوح دوربین عقب بر حسب مگاپیکسل
- back\_camera\_mp: وضوح دوربین جلو بر حسب مگاپیکسل
- interior\_memory: مقدار حافظه داخلی به گیگابایت
- ram : مقدار رم بر حسب گیگابایت

- Battery انرژی باتری دستگاه بر حسب میلی آمپر ساعت :
- Weight وزن دستگاه بر حسب گرم :
- release\_year: سالی که مدل دستگاه عرضه شد :
- days\_used: تعداد روزهایی که دستگاه استفاده شده/بازسازی شده استفاده شده است :
- normalized\_new\_price: قیمت عادی یک دستگاه جدید از همان مدل :
- normalized\_used\_price: قیمت عادی دستگاه استفاده شده/بازسازی شده :

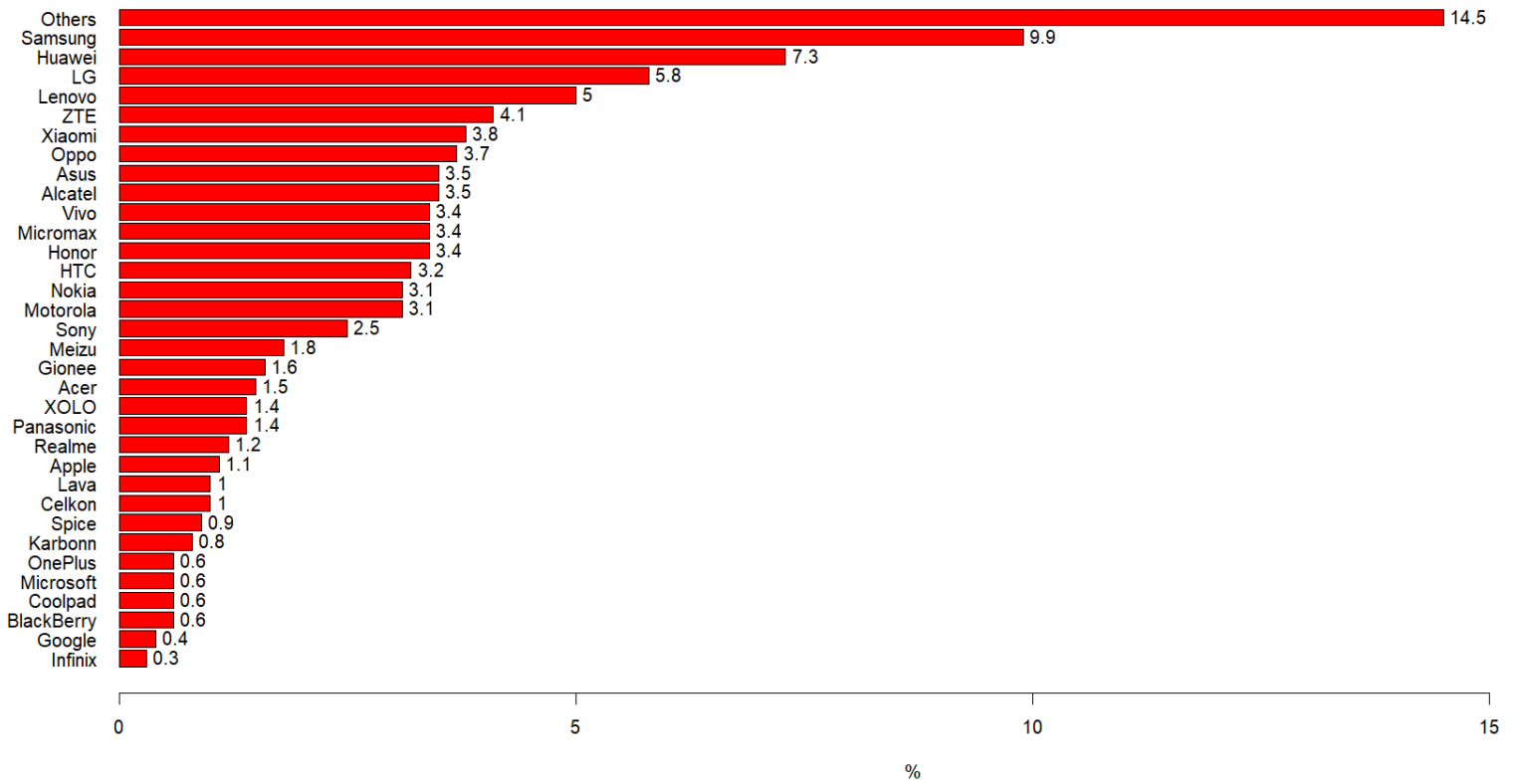
بخش اول آمار توصیفی :

data\$device_brand :			
	Frequency	Percent	Cum. percent
Others	502	14.5	14.5
Samsung	341	9.9	24.4
Huawei	251	7.3	31.7
LG	201	5.8	37.5
Lenovo	171	5.0	42.4
ZTE	140	4.1	46.5
Xiaomi	132	3.8	50.3
Oppo	129	3.7	54.1
Asus	122	3.5	57.6
Alcatel	121	3.5	61.1
Vivo	117	3.4	64.5
Micromax	117	3.4	67.9
Honor	116	3.4	71.2
HTC	110	3.2	74.4
Nokia	106	3.1	77.5
Motorola	106	3.1	80.5
Sony	86	2.5	83.0
Meizu	62	1.8	84.8
Gionee	56	1.6	86.5
Acer	51	1.5	87.9
XOLO	49	1.4	89.3
Panasonic	47	1.4	90.7
Realme	41	1.2	91.9
Apple	39	1.1	93.0
Lava	36	1.0	94.1
Celkon	33	1.0	95.0
Spice	30	0.9	95.9
Karbons	29	0.8	96.7
OnePlus	22	0.6	97.4
Microsoft	22	0.6	98.0
Coolpad	22	0.6	98.6
BlackBerry	22	0.6	99.3
Google	15	0.4	99.7
Infinix	10	0.3	100.0
Total	3454	100.0	100.0

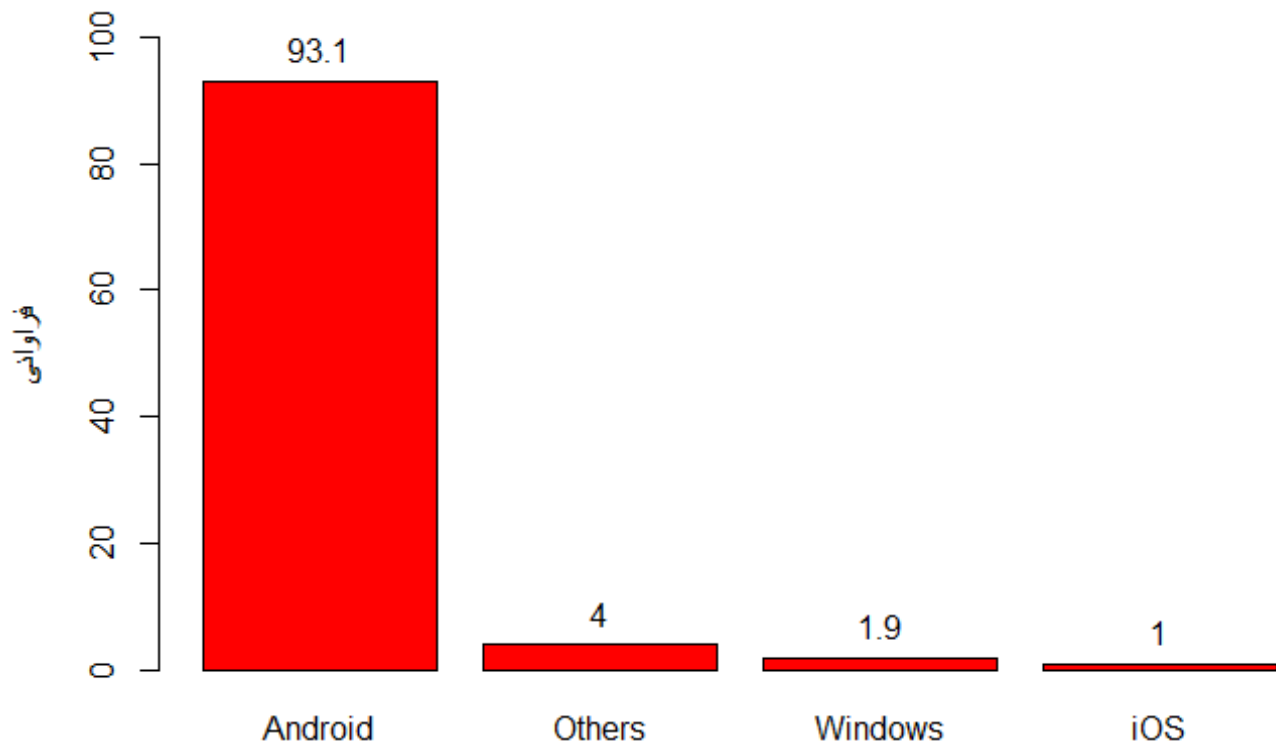
نمودار برنده ها



نمودار میله ای برتد ها

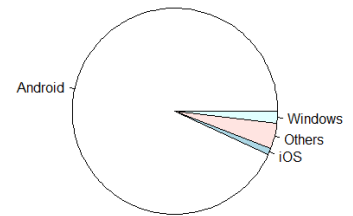


نمودار میله ای سیستم عامل ها



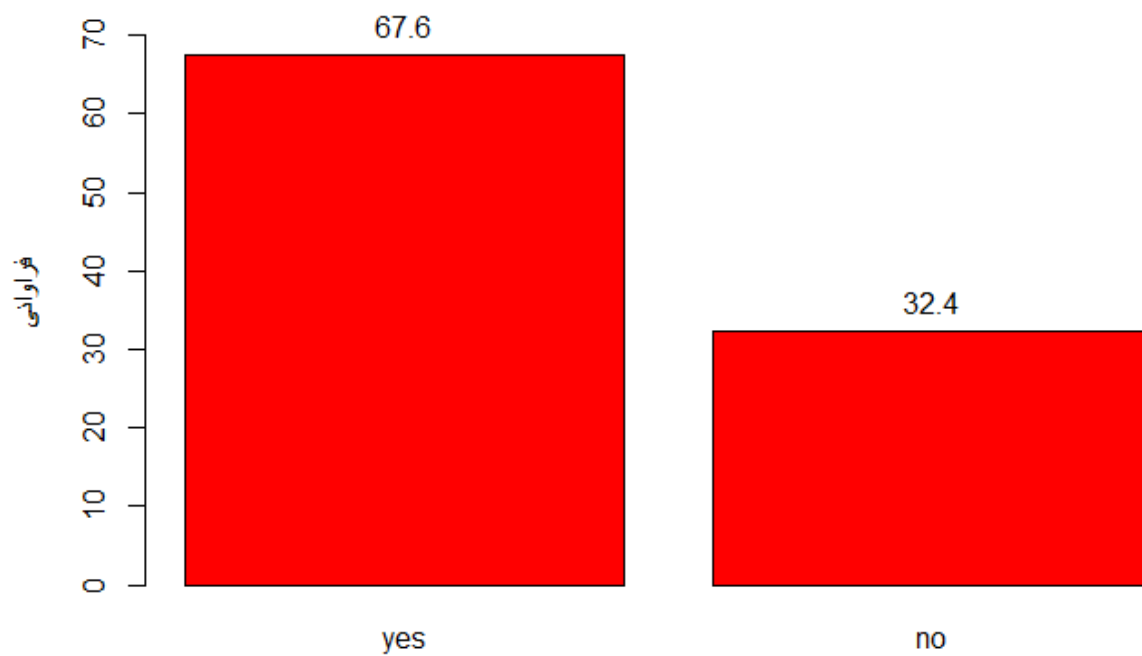
data\$os :

	Frequency	Percent	Cum. percent
Android	3214	93.1	93.1
Others	137	4.0	97.0
Windows	67	1.9	99.0
iOS	36	1.0	100.0
Total	3454	100.0	100.0



نمودار های دسترسی به فورجی

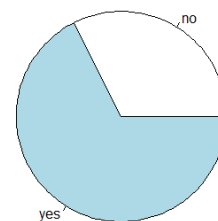
## 4G



نمودار دایره ای

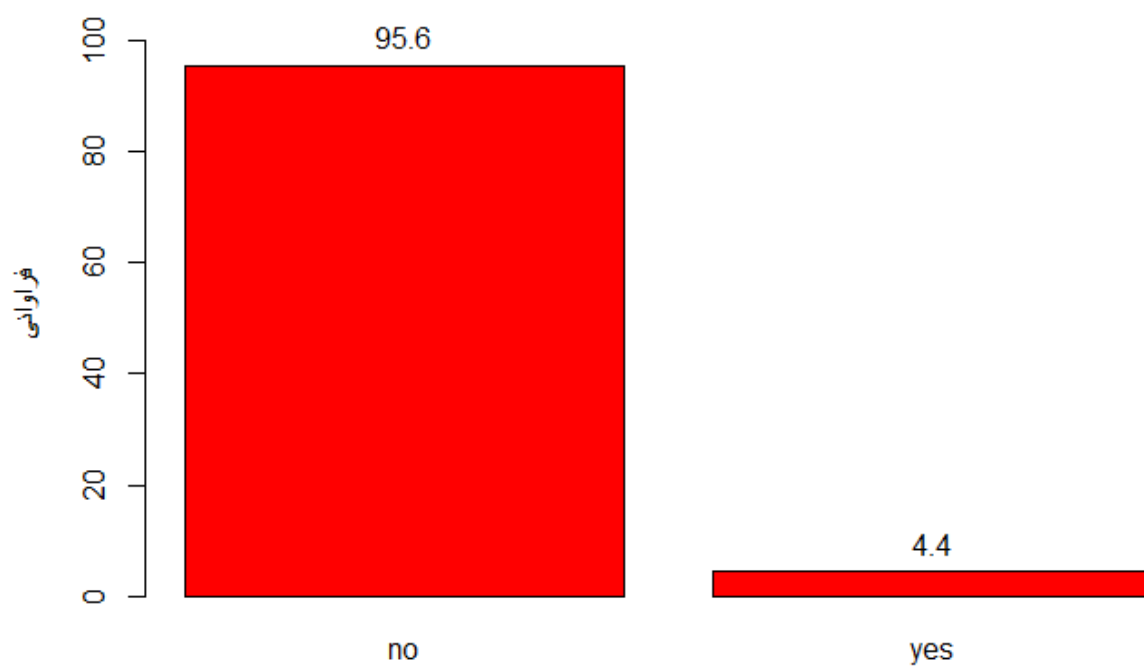
data\$four\_g :

	Frequency	Percent	Cum. percent
yes	2335	67.6	67.6
no	1119	32.4	100.0
Total	3454	100.0	100.0



نمودار های دسترسی به فایو جی

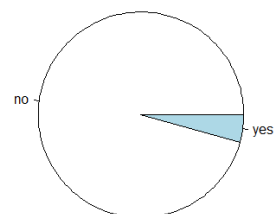
## 5G



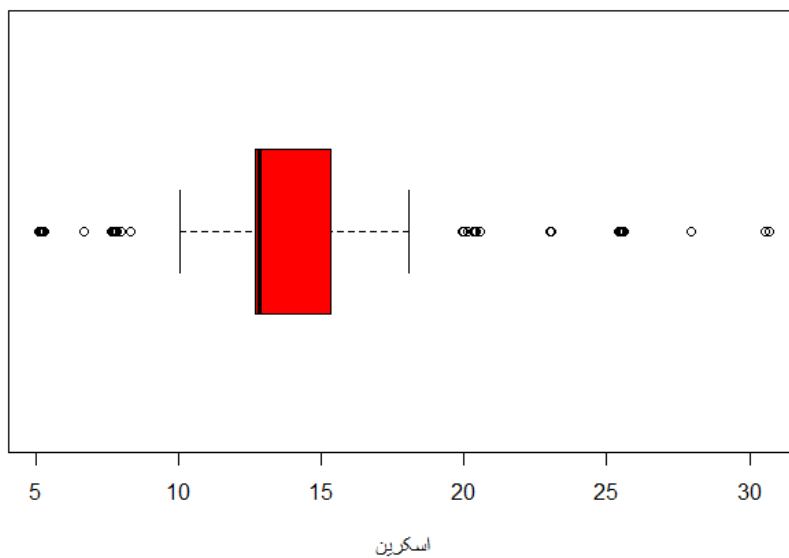
data\$five\_g :

	Frequency	Percent	Cum. percent
no	3302	95.6	95.6
yes	152	4.4	100.0
Total	3454	100.0	100.0

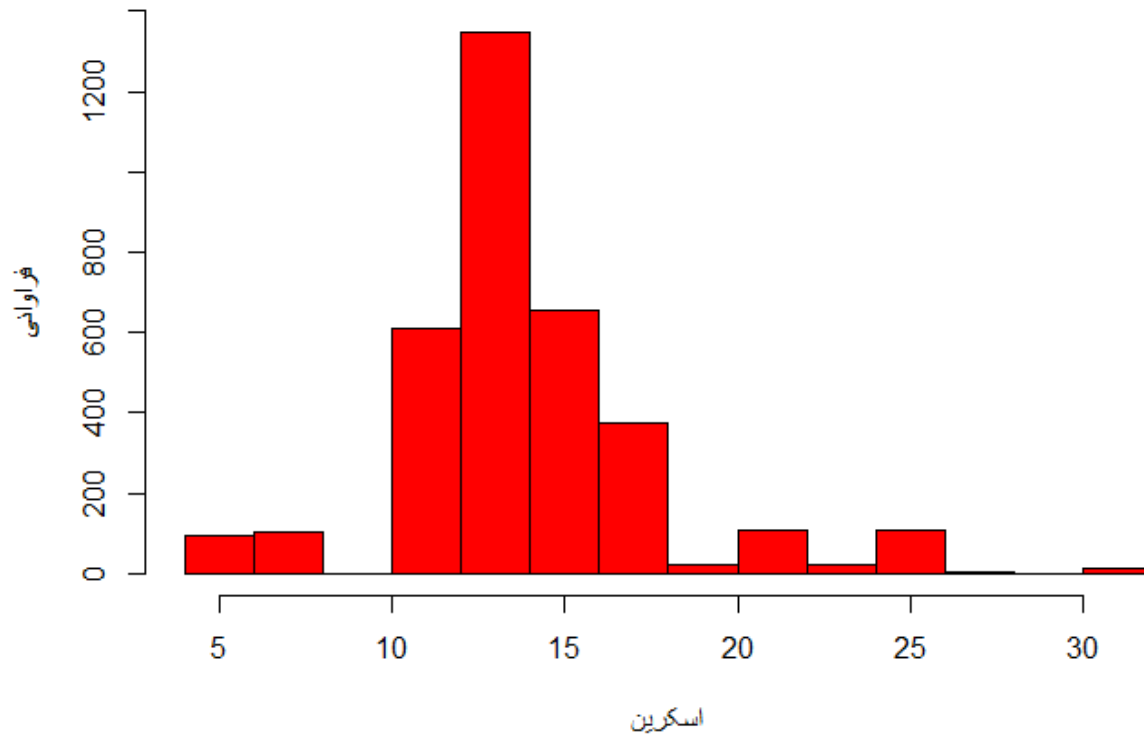
نمودار دایره ای



نمودار جعبه ای مربوط به اسکرین



نمودار مستطیلی سائز اسکرین



داده های مربوط به سائز اسکرین

میانگین : 13.71312

میانه : 12.83

نما : 12.7

مینیم : 5.08

ماکسیم : 30.71

رنج : 30.71 5.08

واریانس : 14.48015

انحراف معیار : 3.80528

داده های مربوط به وضوح دوربین عقب بر حسب مگاپیکسل

میانگین : 9.460208

میانه : 8

نما : 13

مینیم : 0.08

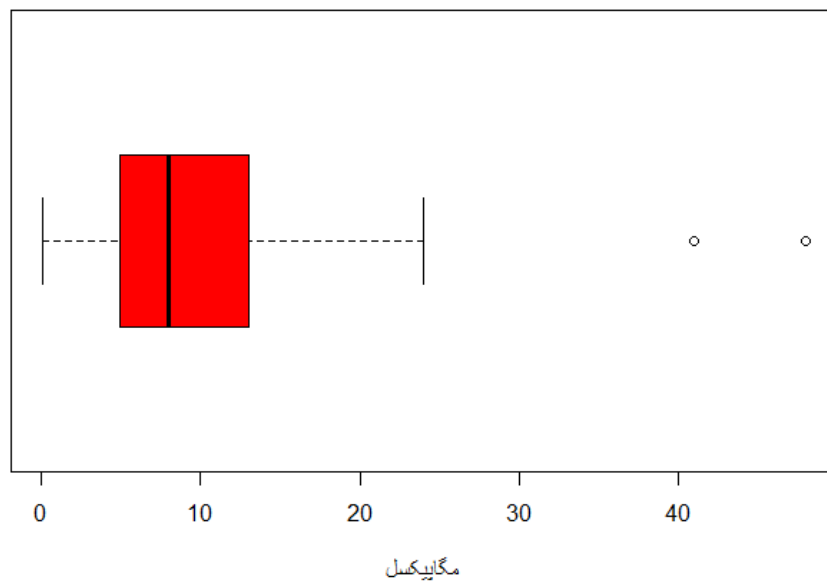
ماکسیم : 48

رنج : 48 0.08

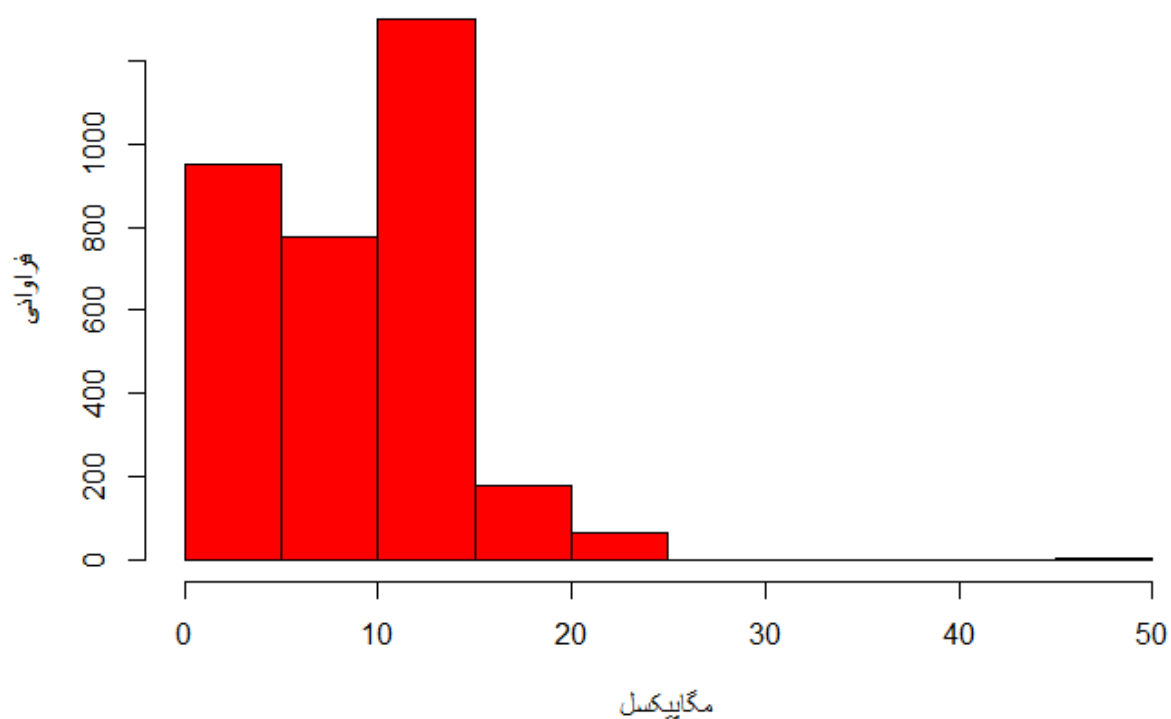
واریانس : 23.18867

انحراف معیار : 4.815461

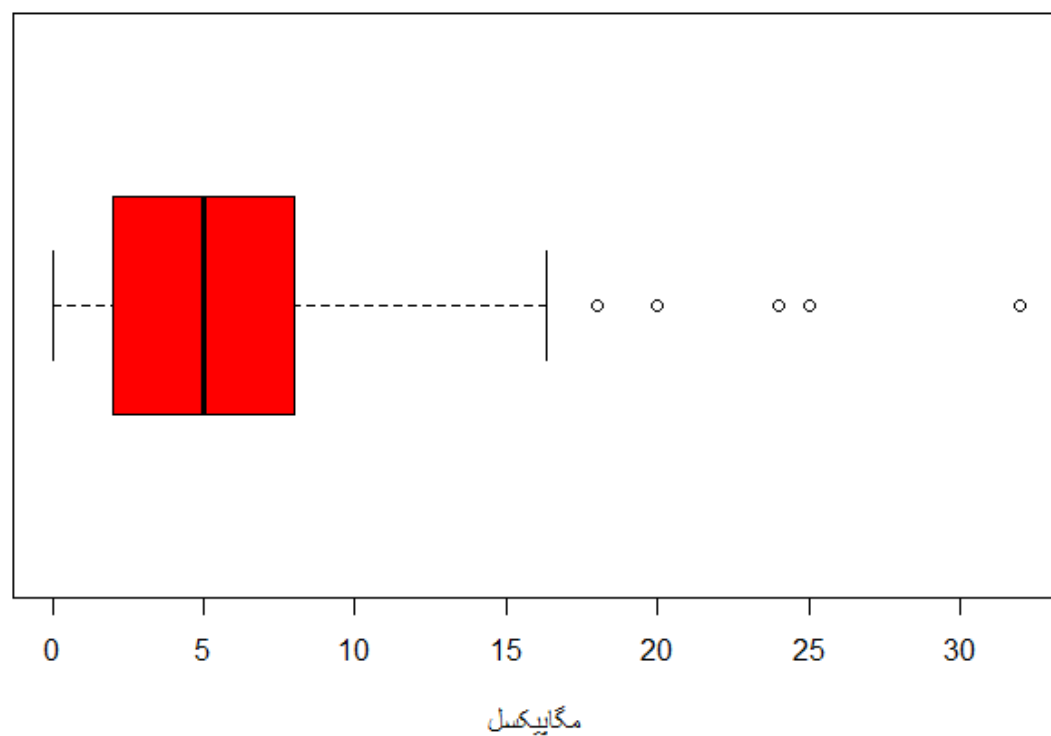
نمودار جعبه ای مربوط به وضوح دوربین عقب بر حسب مگاپیکسل



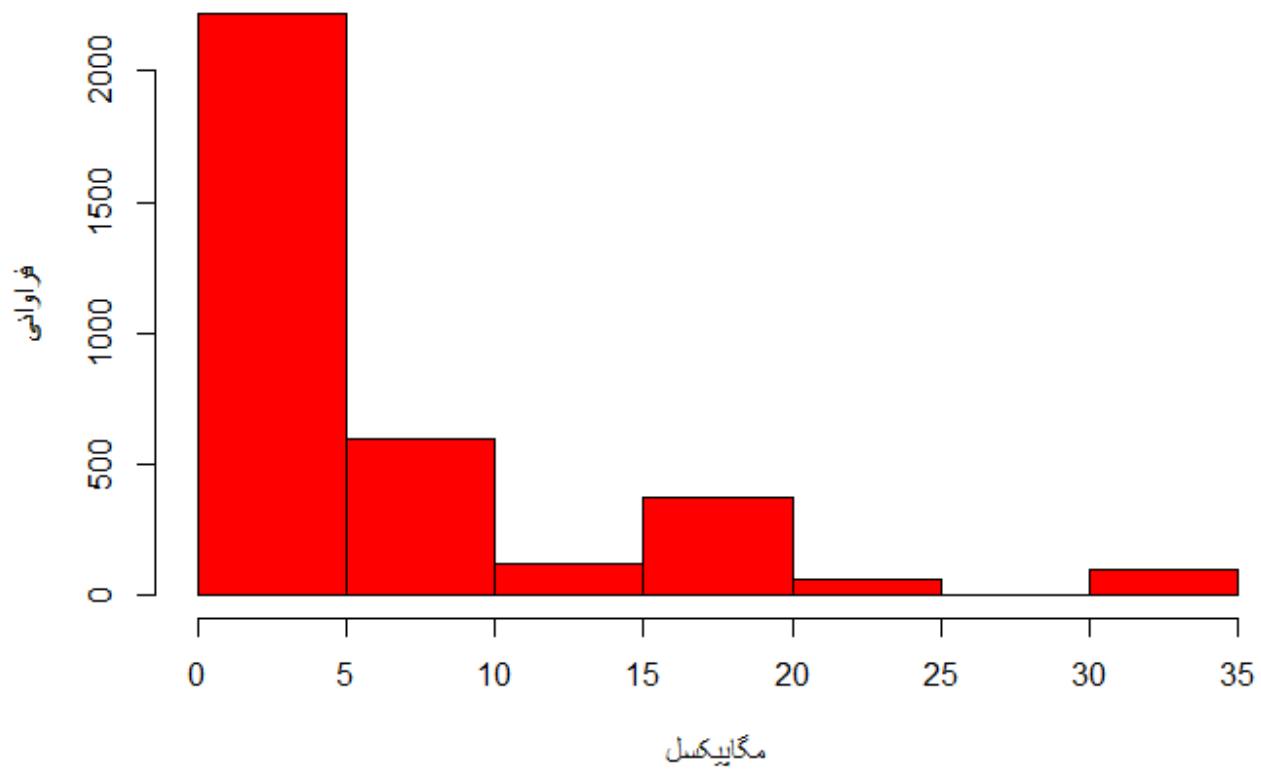
نمودار مستطیلی وضوح دوربین عقب بر حسب مگاپیکسل



نمودار جعبه ای مربوط به وضوح دوربین جلو بر حسب مگاپیکسل



### نمودار مستطیلی وضوح دوربین جلو بر حسب مگاپیکسل



داده های مربوط به وضوح دوربین جلو بر حسب مگاپیکسل

میانگین : 6.554229

میانه : 5

نما : 5

مینیمم : 0

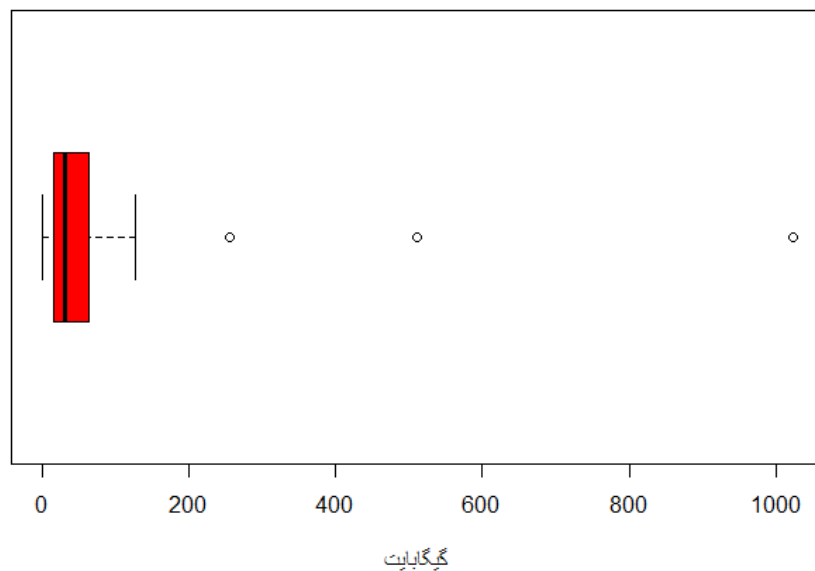
ماکسیمم : 32

رنج : 32 0

واریانس : 48.58608

انحراف معیار : 6.970372

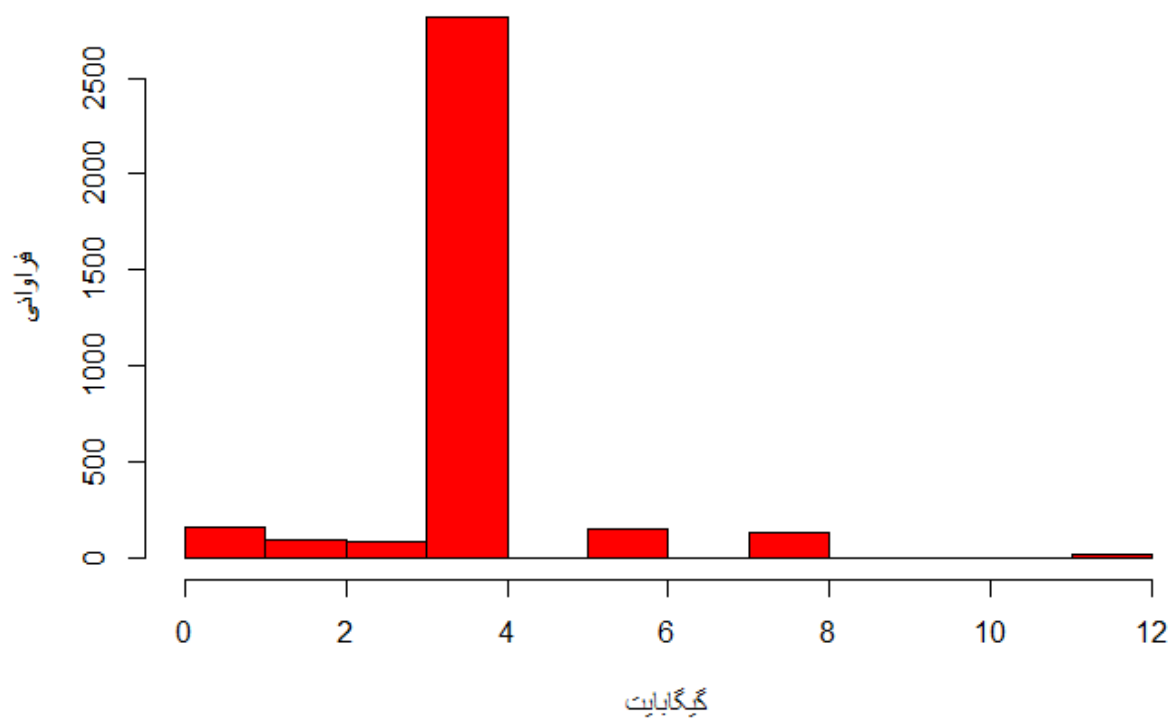
### نمودار جعبه ای مربوط به مقدار حافظه داخلی بر حسب گیگابایت



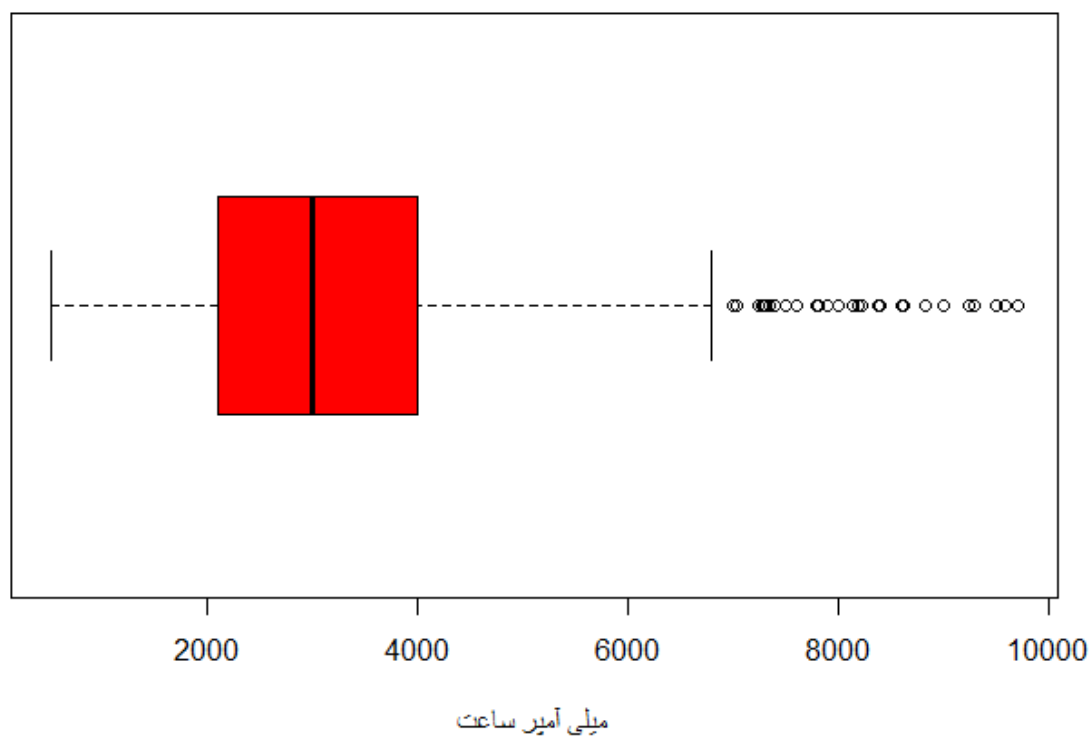




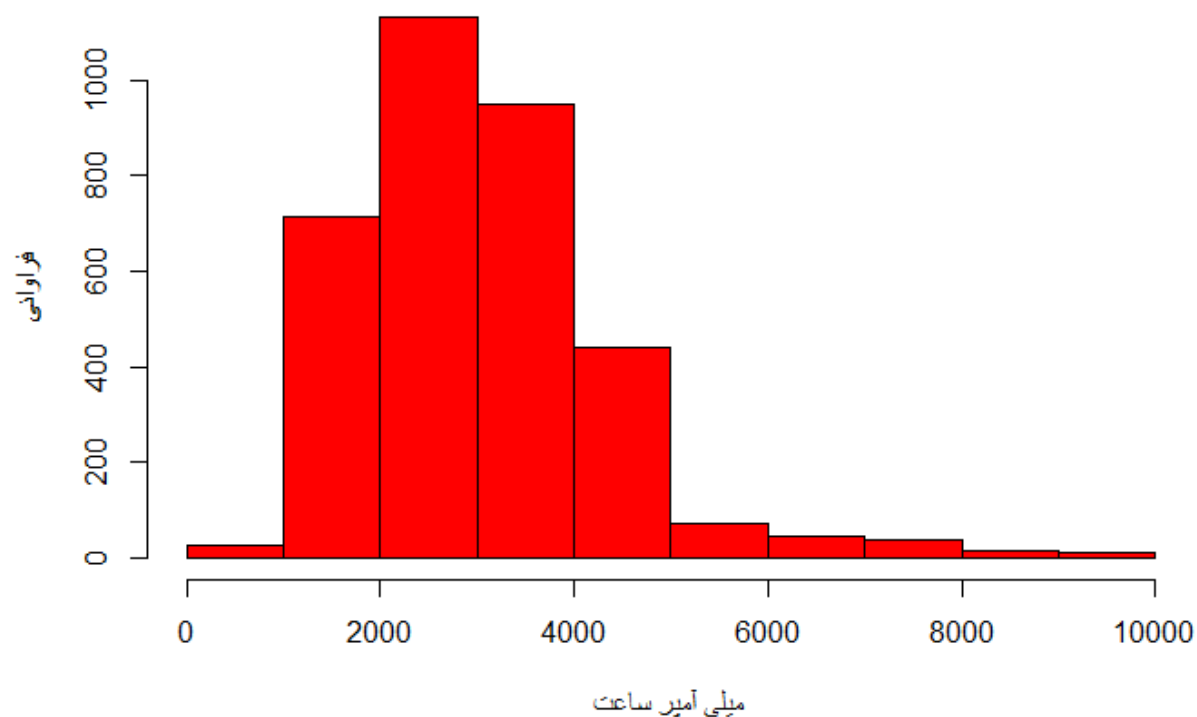
نمودار مستطیلی مقدار رم به گیگابایت



نمودار جعبه ای مربوط به ظرفیت انرژی باتری دستگاه بر حسب میلی آمپر ساعت



### نمودار مستطیلی ظرفیت انرژی باتری دستگاه بر حسب میلی آمپر ساعت



داده های مربوط به ظرفیت انرژی باتری دستگاه بر حسب میلی آمپر ساعت

میانگین : 3133.403

میانه : 3000

نما : 4000

مینیمم : 500

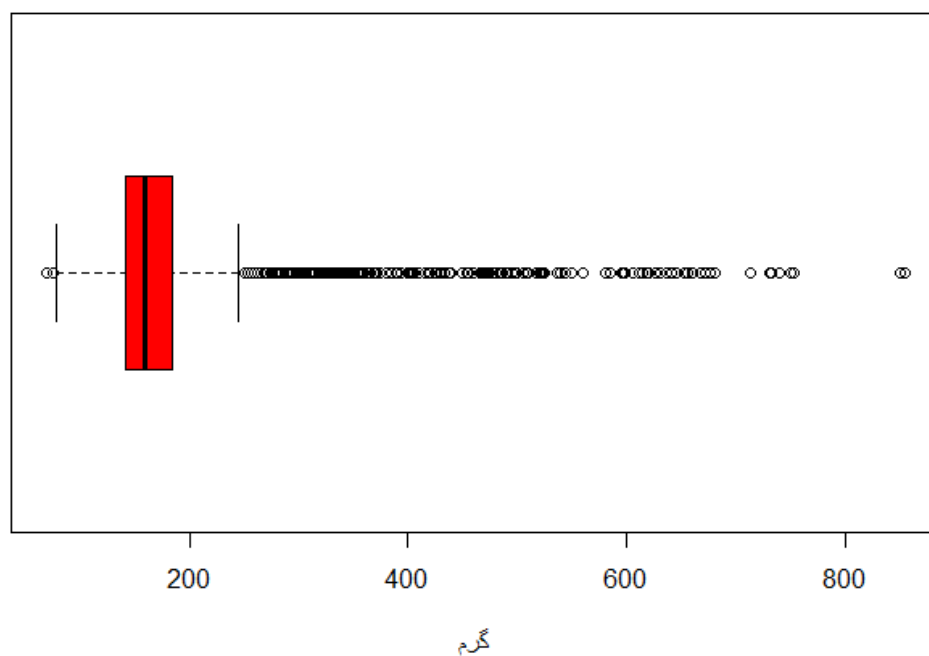
ماکسیمم : 9720

رنج : 9720 500

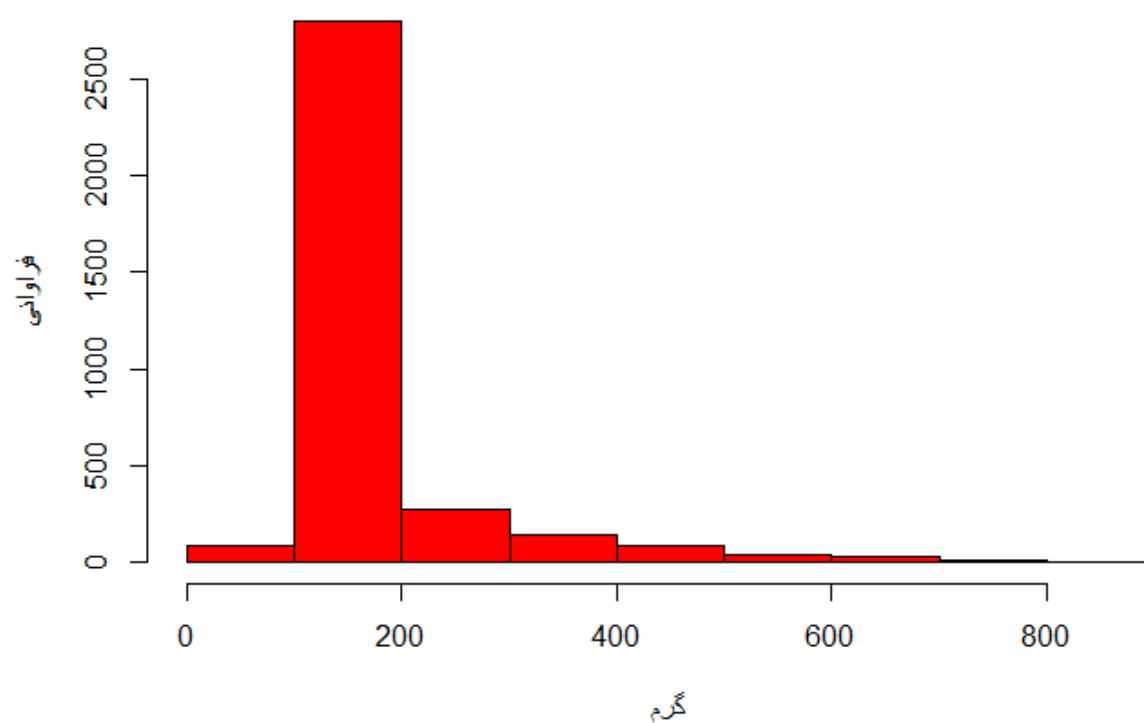
واریانس : 1689175

انحراف معیار : 1299.683

### نمودار جعبه ای مربوط به وزن دستگاه بر حسب گرم



### نمودار مستطیلی وزن دستگاه بر حسب گرم



داده های مربوط به وزن دستگاه بر حسب گرم

میانگین : 182.7519

میانه : 160

نما : 150

مینیمم : 69

ماکسیمم : 855

رنج : 855 69

واریانس : 7816.899

انحراف معیار : 88.41323

داده های مربوط به سالی که مدل دستگاه عرضه شد

میانگین : 2015.965

میانه : 2015.5

نما : 2014

مینیمم : 2013

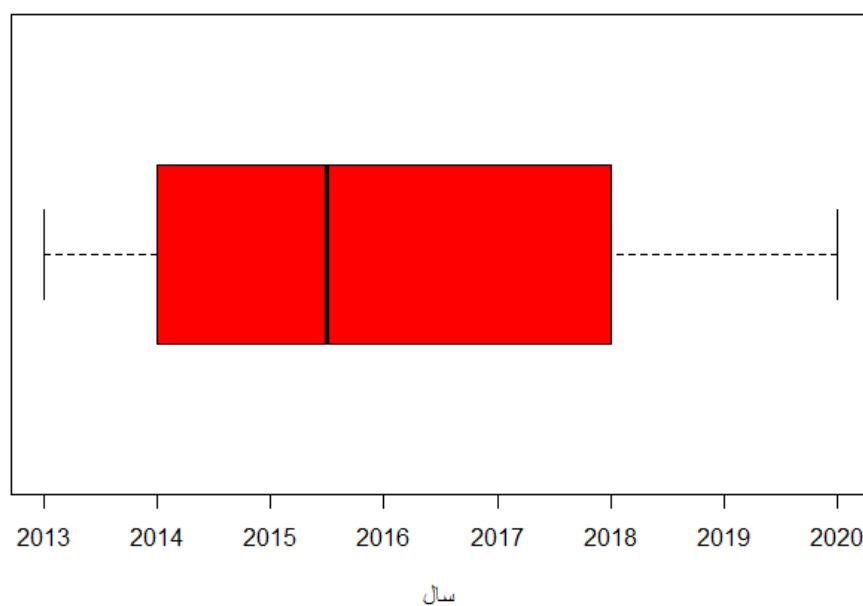
ماکسیمم : 2020

رنج : 2020 2013

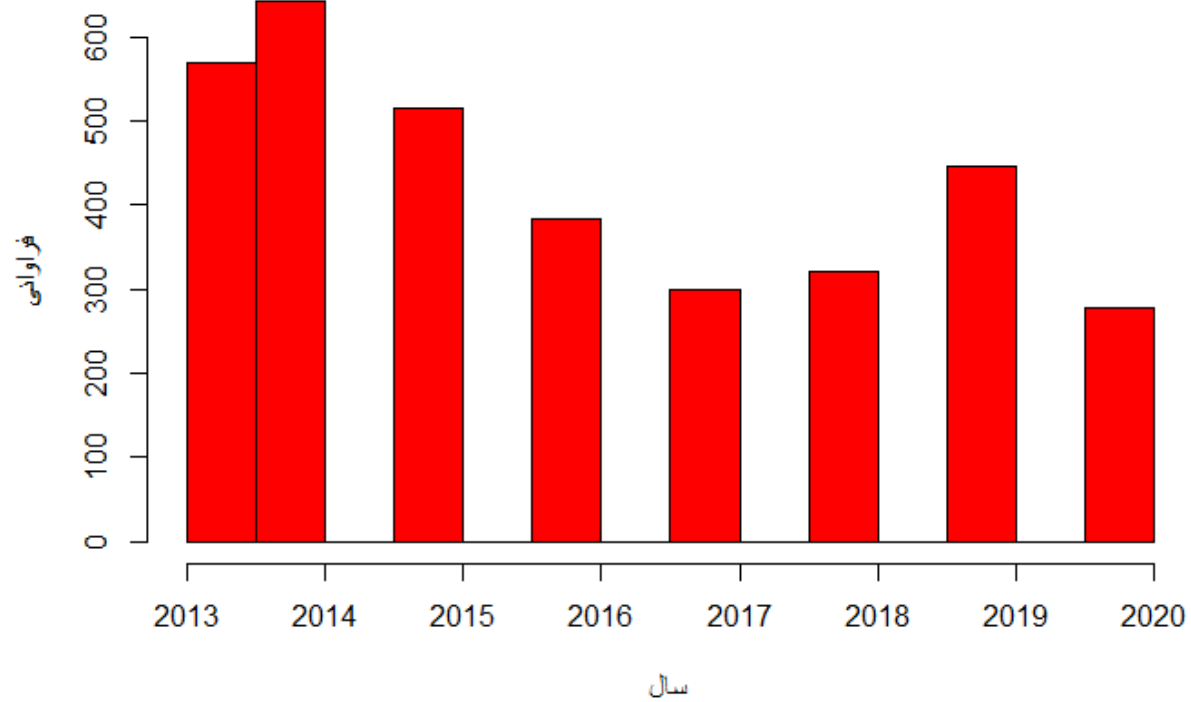
واریانس : 5.282893

انحراف معیار : 2.298455

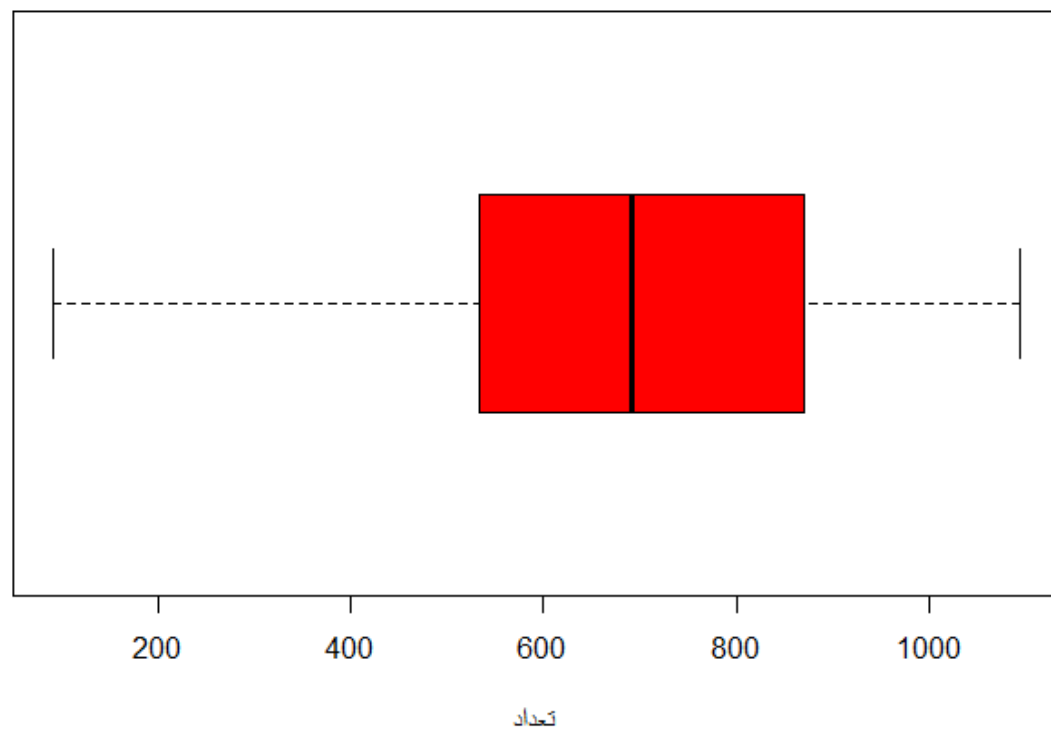
### نمودار جعبه ای مربوط به سالی که مدل دستگاه عرضه شد



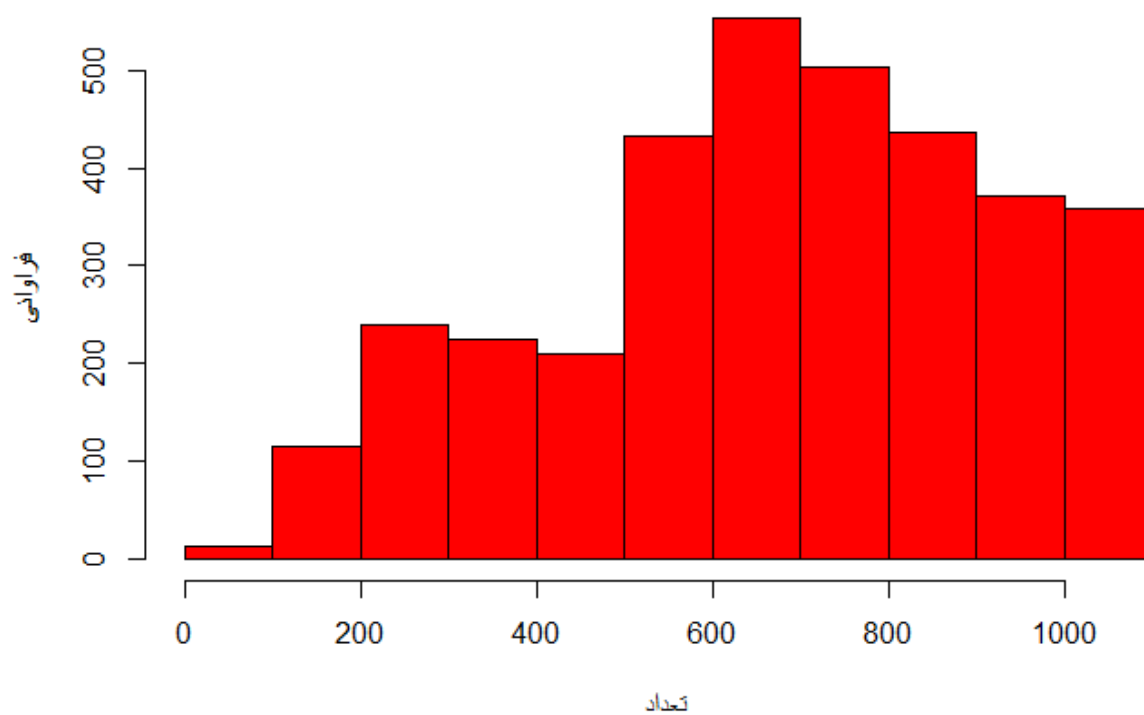
نمودار مستطیلی سالی که مدل دستگاه عرضه شد



نمودار جعبه ای مربوط به تعداد روزهایی که دستگاه استفاده شده/بازسازی شده استفاده شده است

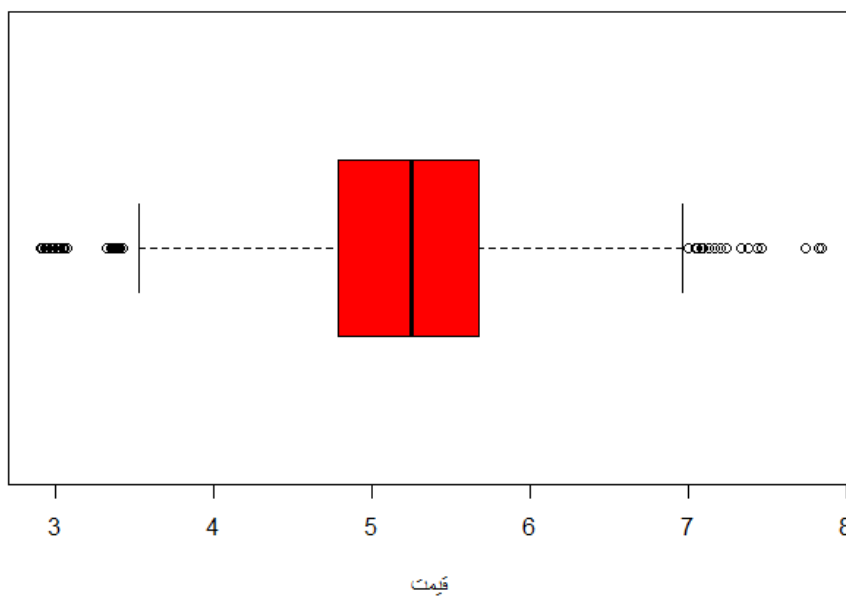


نمودار مستطیلی تعداد روزهایی که دستگاه استفاده شده/بازسازی شده استفاده شده است

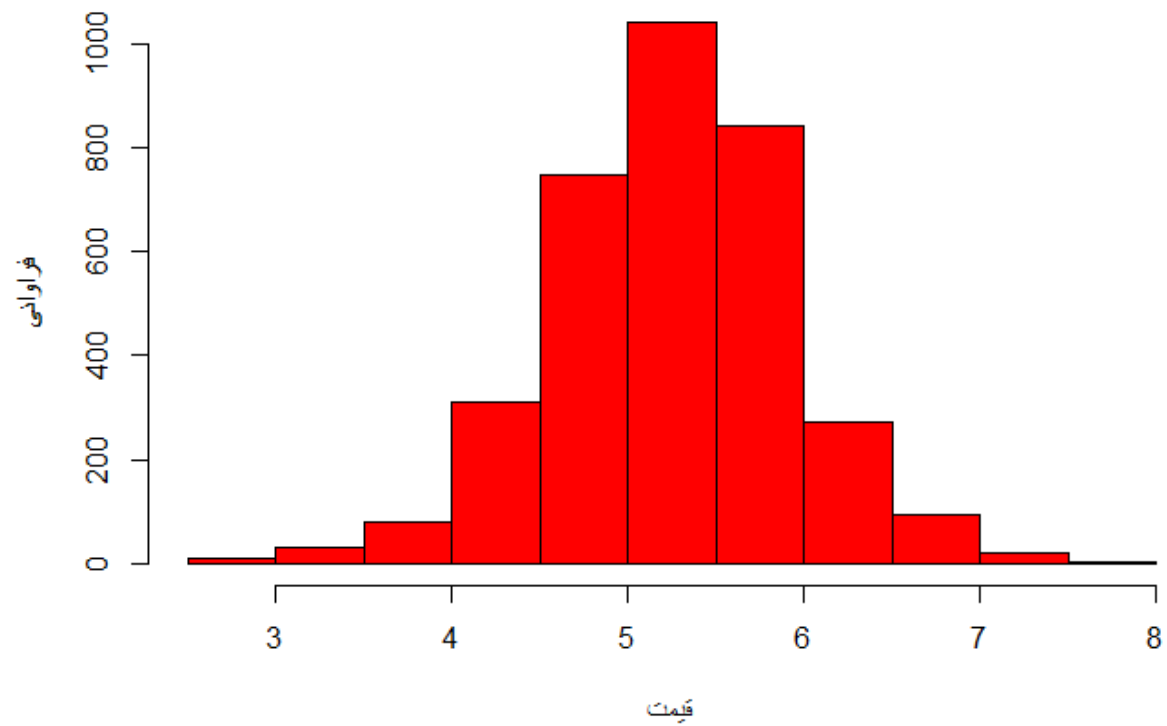


داده های مربوط به تعداد روزهایی که دستگاه استفاده شده/بازسازی شده استفاده شده است  
 میانگین : 674.8697  
 میانه : 690.5  
 نما : 601 578 564  
 مینیمم : 91  
 ماکسیمم : 1094  
 رنج : 1094 91  
 واریانس : 61792.1  
 انحراف معیار : 248.5802

نمودار جعبه ای مربوط به قیمت عادی یک دستگاه جدید از همان مدل



### نمودار مستطیلی قیمت عادی یک دستگاه جدید از همان مدل



داده های مربوط به قیمت عادی یک دستگاه جدید از همان مدل

میانگین : 5.233107

میانه : 5.245892

نما : 5.13574

مینیمم : 2.901422

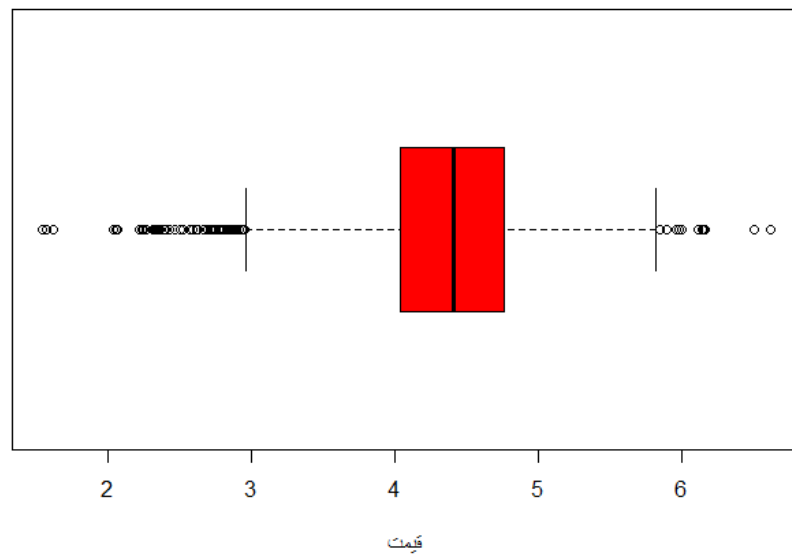
ماکسیمم : 7.847841

رنج : 7.847841 2.901422

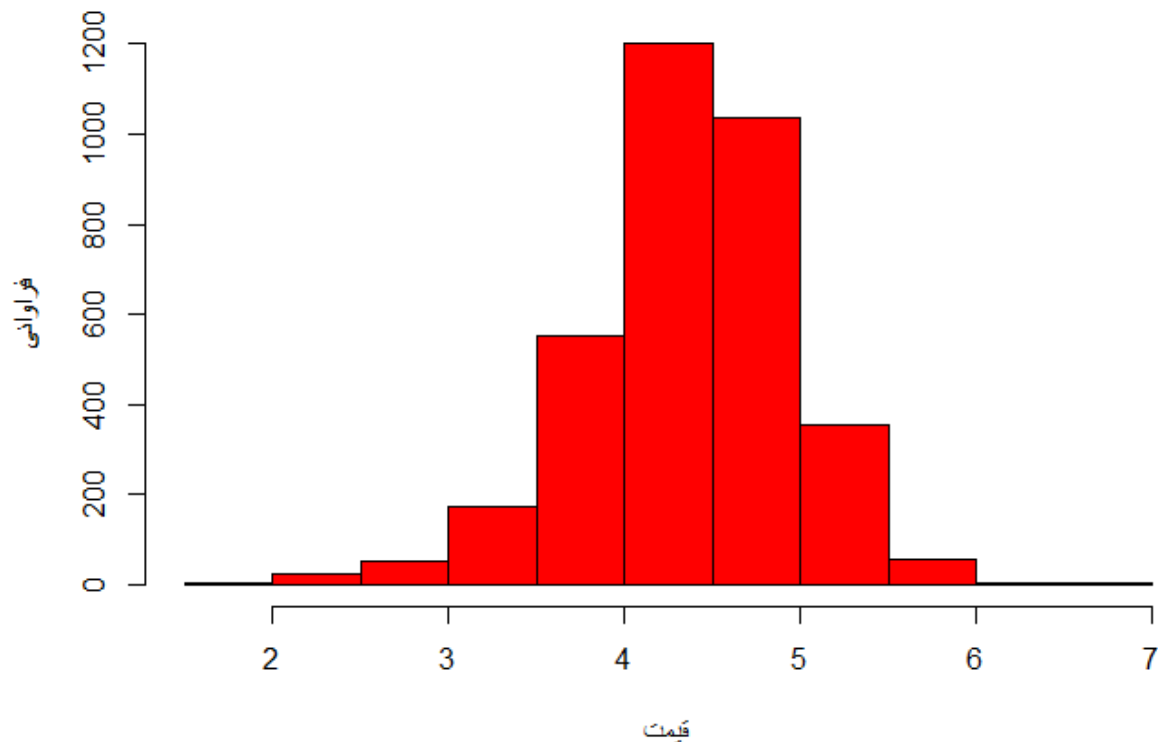
واریانس : 0.4673593

انحراف معیار : 0.6836368

### نمودار جعبه ای مربوط به قیمت عادی دستگاه استفاده شده/بازسازی شده



### نمودار مستطیلی قیمت عادی دستگاه استفاده شده/بازسازی شده



داده های مربوط به قیمت عادی دستگاه استفاده شده/بازسازی شده

میانگین : 4.364712  
 میانه : 4.405133  
 نما : 3.535145 4.065945 4.231785 4.463146  
 مینیمم : 1.536867  
 ماکسیمم : 6.619433  
 رنج : 1.536867 6.619433  
 واریانس : 0.3468192  
 انحراف معیار : 0.5889136

کواریانس و ضریب همبستگی بین سایز اسکرین و ظرفیت باتری :

کوواریانس بین سایز اسکرین و ظرفیت باتری : 4020.655  
 ضریب همبستگی بین سایز اسکرین و ظرفیت باتری : 0.8129669



## بخش دوم:

### محاسبه فاصله اطمینان 95 درصدی برای میانگین ظرفیت باتری با استفاده از توزیع نرمال:

بازه 95 درصدی محاسبه شده (3090.059,3176.746) ← 3090.059 3176.746 [1]

میانگین جمعیت: 3133.403

انحراف معیار: 1299.683

تعداد اعضای جامعه: 3454

### محاسبه فاصله اطمینان 95 درصدی برای میانگین ظرفیت باتری با استفاده از توزیع T:

بازه 95 درصدی محاسبه شده (3090.044,3176.761) ← 3090.044 3176.761 [1]

میانگین جمعیت: 3133.403

انحراف استاندارد نمونه تصادفی: 1299.683

تعداد اعضای جامعه: 3454

### محاسبه فاصله اطمینان 95 درصدی برای واریانس ظرفیت باتری با استفاده از توزیع مربع کای:

بازه 95 درصدی محاسبه شده (1612245,1771774) ← 1612245 1771774 [1]

واریانس جامعه: 1689175

انجام آزمون آماری در سطح معنی دار 0.05:

$$\begin{cases} H_0: \mu = \mu_0 \\ H_1: \mu > \mu_0 \end{cases}$$

خروجی به روش دستی:

```
> zt
[1] -6.647279
> zt1
[1] 1.645295
> if (zt > zt1){
+   cat("قرض صفرم رد می شود")
+ } else{
+   cat("قرض صفرم رد نمی شود")
+ }
قرض صفرم رد نمی شود
```

خروجی با استفاده از تابع t.test():

One Sample t-test

```
data: komaki
t = -6.6405, df = 3446, p-value = 1
alternative hypothesis: true mean is greater than 192.7519
95 percent confidence interval:
 180.2742      Inf
sample estimates:
mean of x
 182.7519
```

در این تست فرض صفر رد می شود.