

ياحق

محسن حسینی، ۹۸۱۰۴۰۷۱

پروژه درس کنترل کیفیت

۱. سوال اول ۲
- ۱.۱. بخش یک ۲
- ۱.۲. بخش دو ۳
- ۱.۳. بخش سه ۴
- ۱.۴. بخش چهار ۵
- ۱.۵. بخش پنج ۶
- ۱.۶. بخش شش ۶
۲. سوال دو ۷
- ۲.۱. بخش یک ۷
- ۲.۲. بخش دو ۸
- ۲.۳. بخش سه ۸
۳. سوال سه ۱۰
- ۳.۱. بخش یک ۱۰
- ۳.۲. بخش دو ۱۱
- ۳.۳. بخش سه ۱۱
۴. سوال چهار ۱۲
- ۴.۱. بخش یک ۱۲
- ۴.۲. بخش دو ۱۳
۵. سوال پنج ۱۴
۶. سوال شش ۱۵

۱. سوال اول

۱.۱. بخش یک

در نظر گرفته می‌شود که ۲۵ بار نمونه‌گیری انجام شده و اندازه نمونه در هر بار نمونه‌گیری، ۵ عدد بوده است. با توجه به این موضوع این داده‌ها را بررسی می‌کنیم.

Descriptive Statistics

N	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
۱۲۵	۱۵.۰۴۰	۱.۳۱۴	۱۵.۰۶۴	۱۱.۸۳۹	۱۸.۶۶۲	۰.۰۸۵۱	-۰.۰۱۸۹

نتایج بررسی انطباق داده‌ها با توزیع‌های مختلف در جدول زیر آمده‌است.

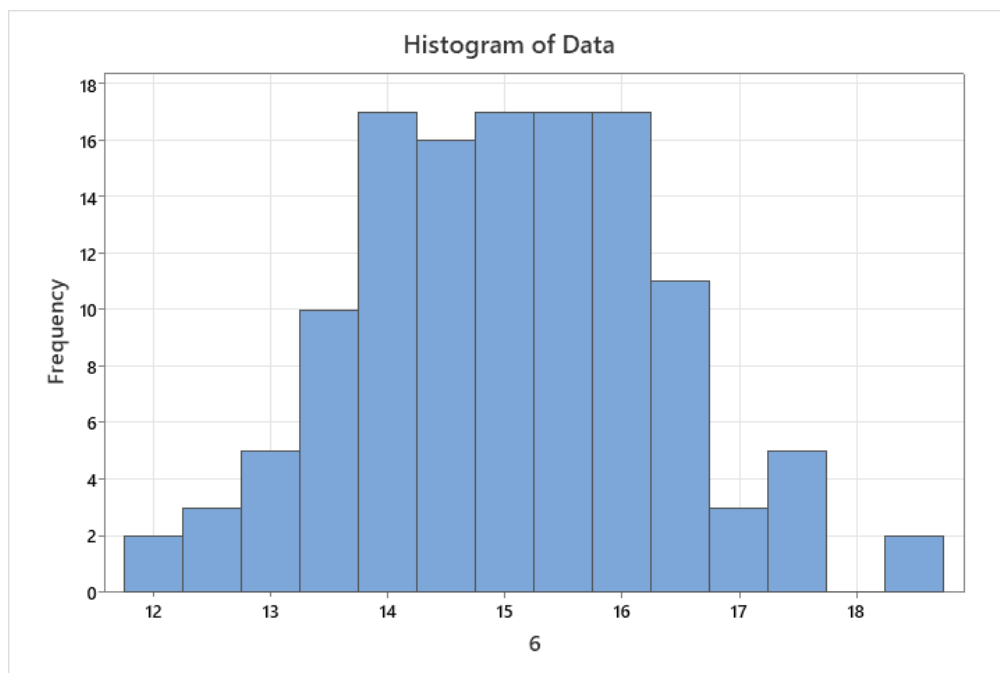
Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	۰.۲۱۴	۰.۸۴۸
Box-Cox Transformation	۰.۲۱۹	۰.۸۳۵
Lognormal	۰.۲۶۹	۰.۶۷۵
۳-Parameter Lognormal	۰.۲۱۳	*
Exponential	۴۸.۰۴۰	<۰.۰۰۳
۲-Parameter Exponential	۱۹.۴۹۰	<۰.۰۱۰
Weibull	۱.۱۱۷	<۰.۰۱۰
۳-Parameter Weibull	۰.۲۴۰	>۰.۵۰۰
Smallest Extreme Value	۱.۸۴۵	<۰.۰۱۰
Largest Extreme Value	۱.۴۱۴	<۰.۰۱۰
Gamma	۰.۲۳۱	>۰.۲۵۰
۳-Parameter Gamma	۰.۲۳۳	*
Logistic	۰.۳۳۳	>۰.۲۵۰
Loglogistic	۰.۳۶۹	>۰.۲۵۰
۳-Parameter Loglogistic	۰.۳۳۶	*

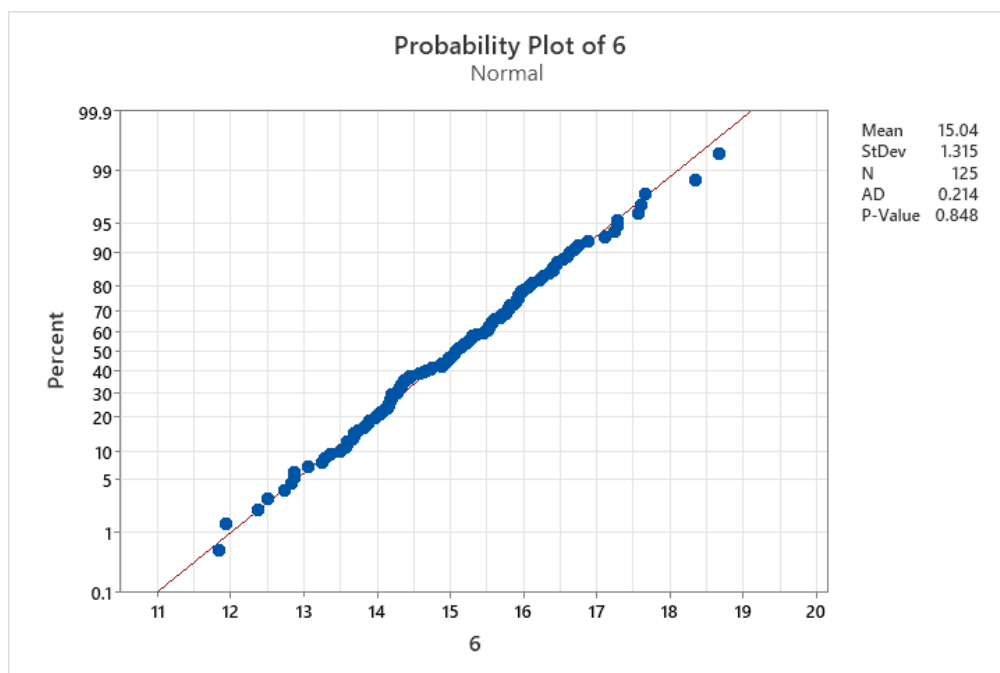
مشاهده می‌شود که مقدار **pvalue** برای نمایی از همه موارد کمتر است و توزیع را می‌توان با یک توزیع نمایی با میانگین ۱۵ تا حد خوبی تقریب زد.

۱.۲. بخش دو

برای این کار ابتدا تمام داده‌ها را در یک ستون مینی‌تب قرار می‌دهیم و سپس هیستوگرام آنها را رسم می‌کنیم.



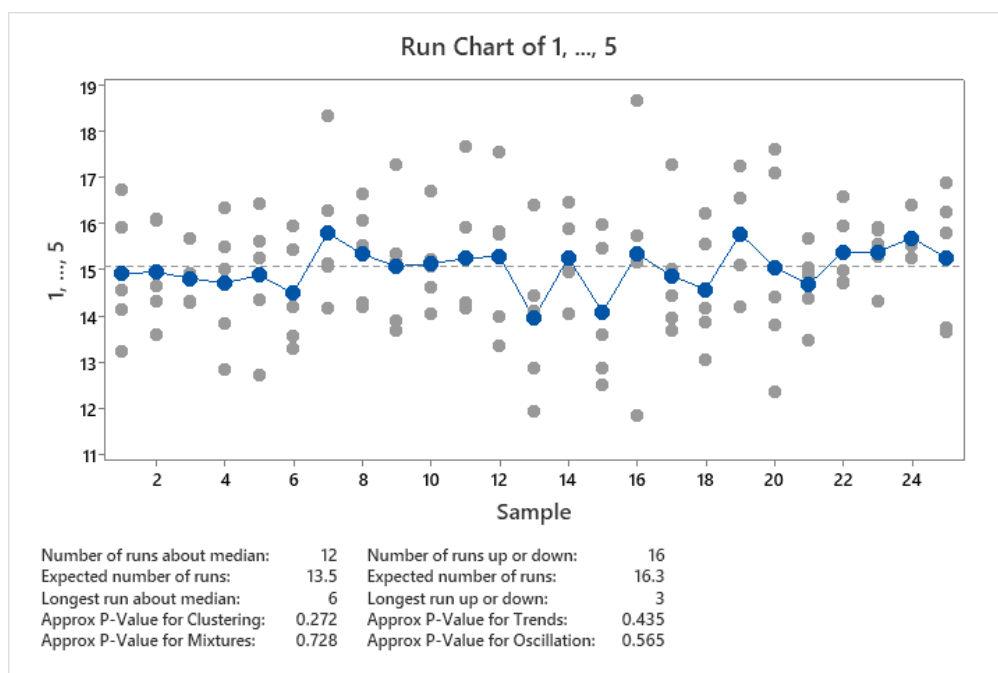
برای انجام تست نرمال بودن، با توجه به اینکه اندازه داده‌ها به اندازه کافی هست، از تست اندرسون دارلینگ استفاده می‌کنیم.



مشاهده می‌شود که مقدار $pvalue$ از ۰.۰۵ بسیار بزرگتر است و با احتمال بسیار بالایی می‌توان گفت که فرض نرمال بودن داده‌ها رد می‌شود. نزدیک بودن داده‌ها به خط توزیع نرمال در نمودار qq-plot نیز این موضوع را تایید می‌کند.

۱.۳. بخش سه

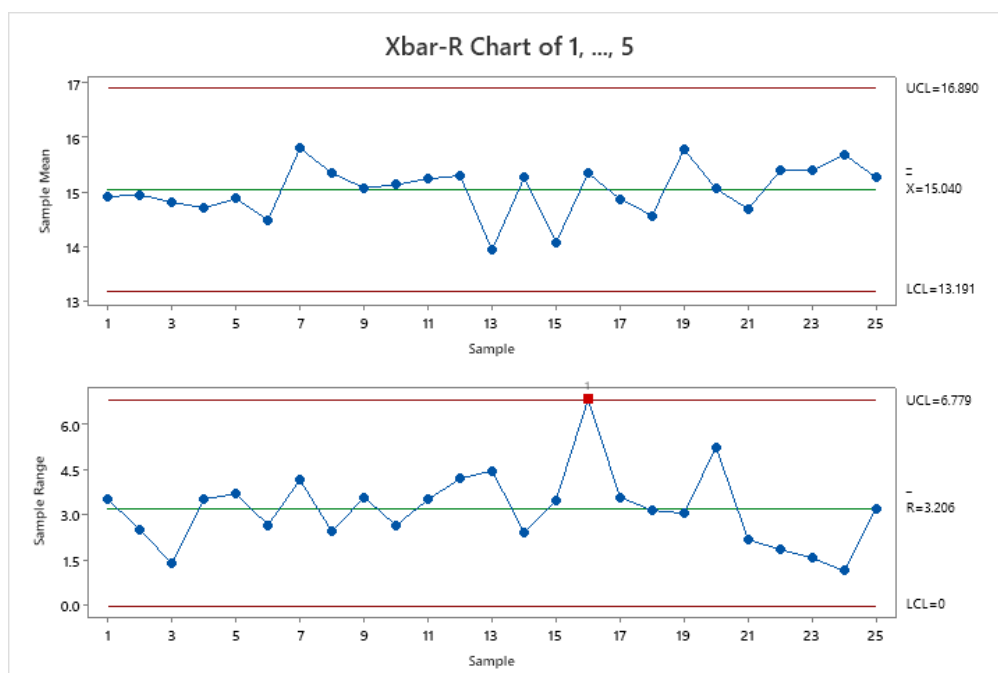
برای بررسی رندوم بودن، runs chart را می کشیم.



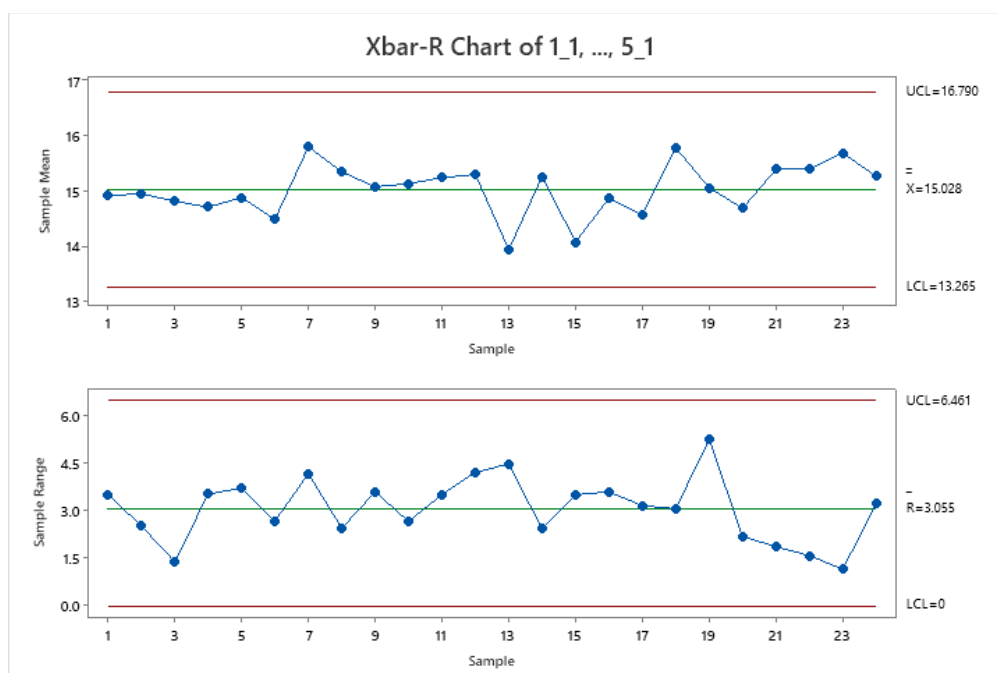
با توجه به اینکه همه مقادیر $pvalue$ ها از ۰.۰۵ بیشتر هستند، می توان گفت که تمامی شرطهای رندوم نبودن داده ها رد می شود و داده ها رندوم هستند.

۱.۴. بخش چهار

برای بررسی ابتدا نمودارهای کنترلی را رسم می‌کنیم.



مشاهده می‌شود که همه نقاط داخل حدود قرار نمی‌گیرند. بنابراین داده شماره ۱۶ را حذف کرده و دوباره نمودار را می‌کشیم. در نظر گرفته شود این داده با این فرض حذف می‌شود که در فرایند بررسی شده و علت خارج از کنترل بودن آن رفع شده باشد.



مشاهده می‌شود که در این شرایط تمام داده‌ها داخل حدود کنترلی قرار می‌گیرند و می‌توان این حدود را برای کنترل فرایند پذیرفت.

۱.۵. بخش پنج

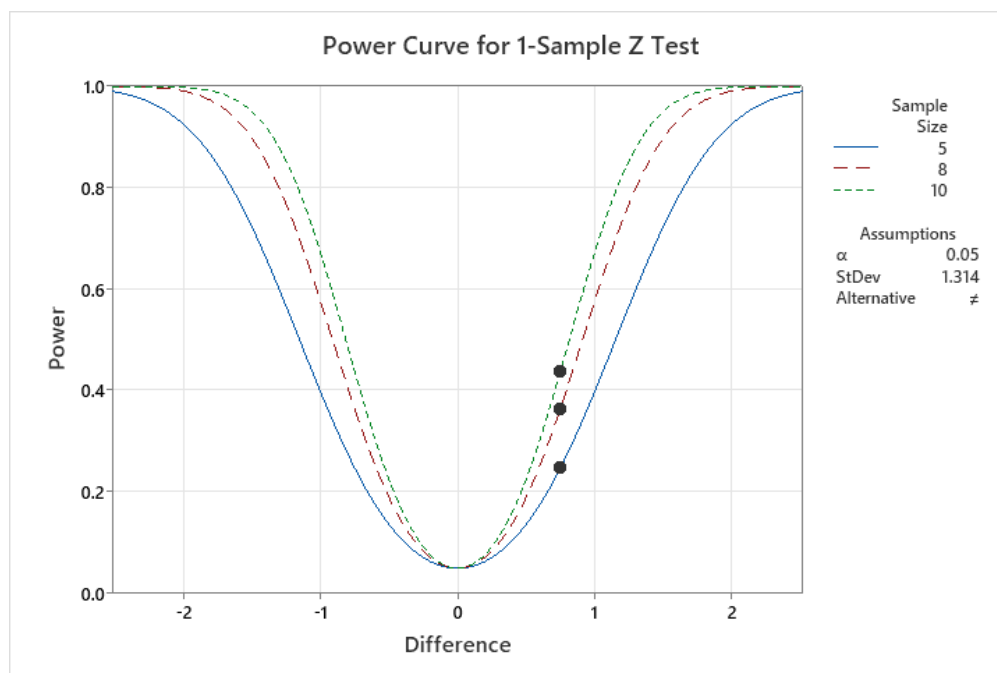
در صورتی که قراین حساس‌سازی را مطابق پیشفرض نرم‌افزار اعمال کنیم، هیچ تغییری روی نمودار قسمت قبل اتفاق نیفتاده و فرایند باز هم تحت کنترل خواهد بود.

۱.۶. بخش شش

برای بررسی این موضوع منحنی OC را رسم می‌کنیم. با توجه به اینکه تعداد نمونه‌ها زیاد است، می‌توان از نمودار OC توزیع نرمال استاندارد نیز استفاده کرد. انحراف معیار برای این نمودار را برابر با ۱.۳۱۴ در نظر می‌گیریم که در قسمت یک به دست آمد.

Results

Difference	Sample Size	Power
۰.۷۵	۵	۰.۲۴۷
۰.۷۵	۸	۰.۳۶۵
۰.۷۵	۱۰	۰.۴۳۸

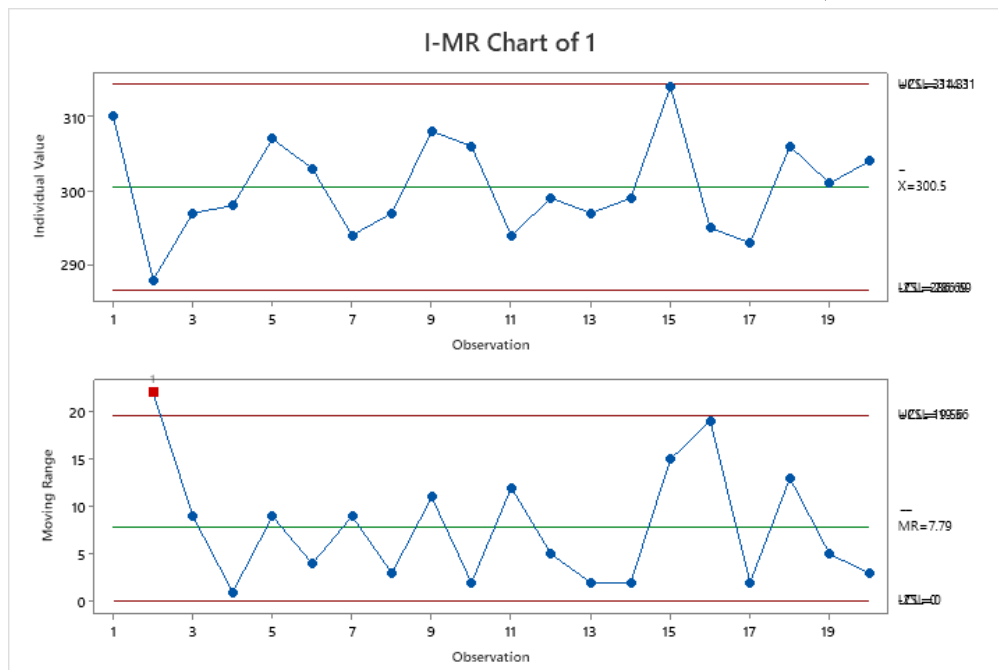


مشاهده می‌شود که با افزایش تعداد نمونه، قدرت آزمون بیشتر شده و خطای نوع دوم کاهش می‌یابد.

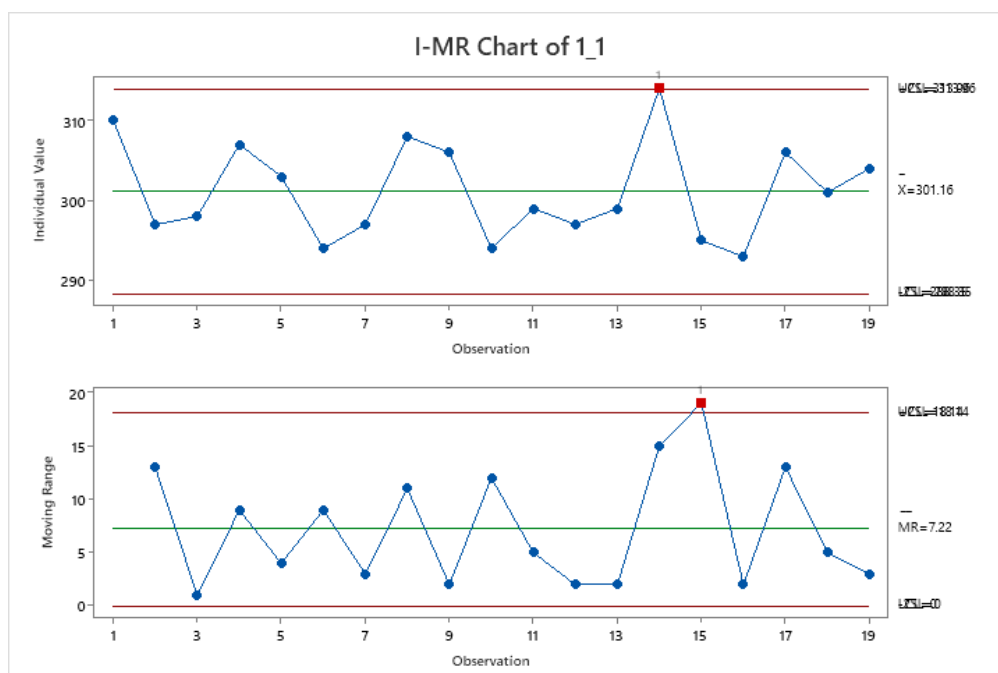
۲. سوال دو

۲.۱. بخش یک

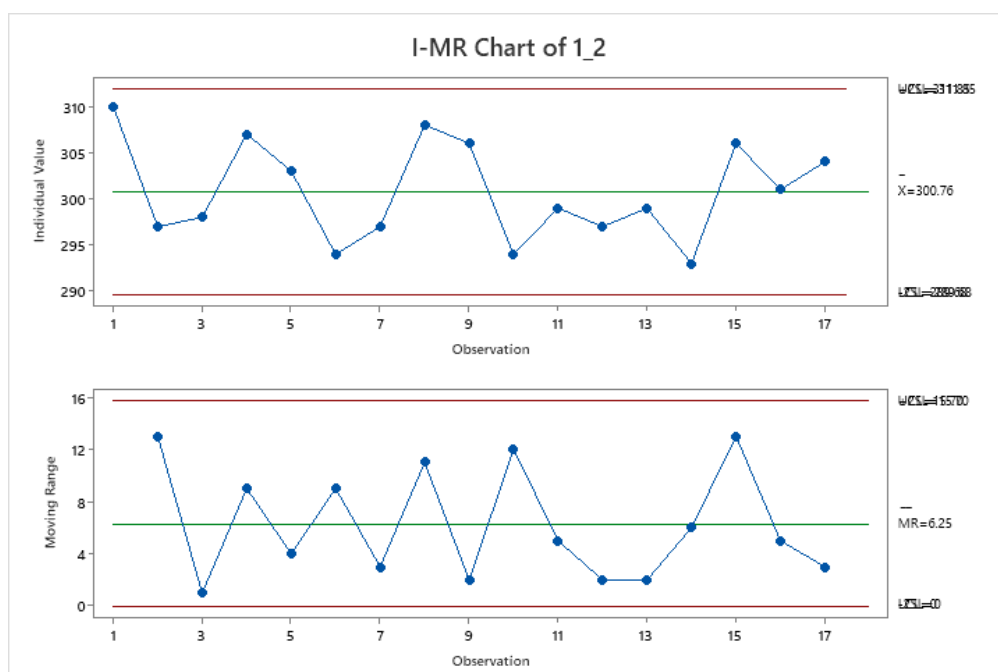
نمودار کنترلی را تشکیل می‌دهیم.



مشاهده می‌شود که مشاهده ۲ خارج از حدود کنترلی دارد. این داده را حذف کرده و دوباره نمودار کنترلی را تشکیل می‌دهیم.



مشاهده می‌شود که مشاهده ۱۴ و ۱۵ خارج از حدود کتتری هستند. این دو داده را حذف کرده و دوباره نمودار کتتری را تشکیل می‌دهیم.



مشاهده می‌شود که در این حالت، تمامی نقاط داخل حدود قرار گرفته و از این حدود می‌توان برای پایش فرایند استفاده کرد.

۲.۲. بخش دو

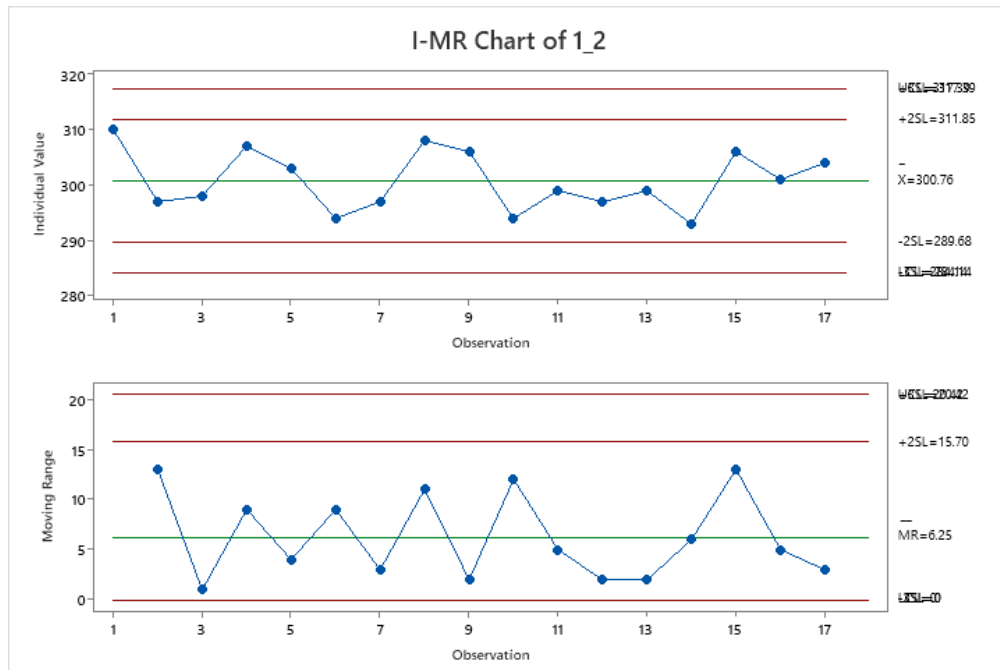
آماره‌های میانگین و انحراف معیار در ادامه آورده شده‌است.

Statistics

Variable	Mean	StDev
۱_۲	۳۰۰.۷۶	۵.۳۳

۲.۳. بخش سه

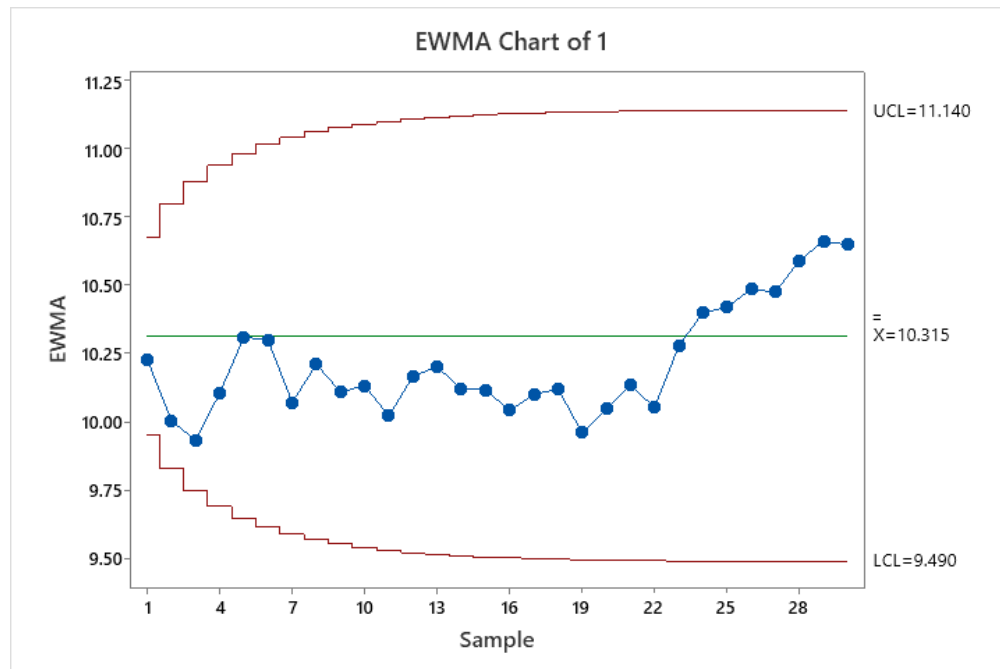
به نمودار علاوه بر سطح سه انحراف معیار، سطوح دو انحراف معیار را نیز اضافه می‌کنیم. چون در قسمت یک، حدود کنترل با توجه به فاصله دو برابر انحراف معیار تعیین شد، در این نمودار همه نقاط در داخل بازه حدود هشدار هستند.



۳. سوال سه

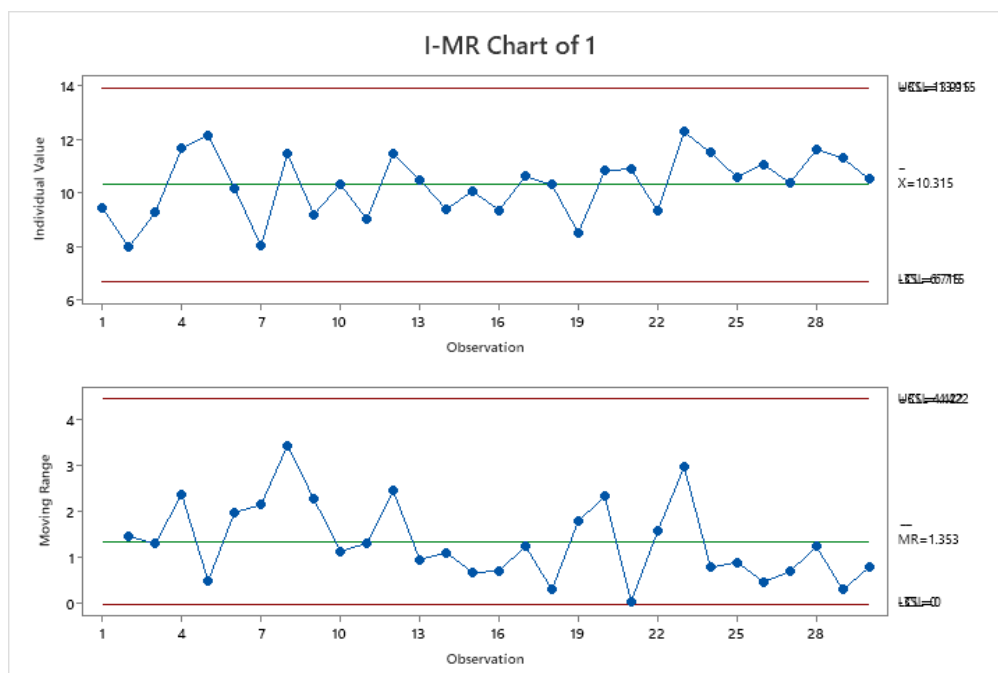
۳.۱. بخش یک

نمودار کترلی را در ادامه رسم می کنیم.



مشاهده می شود که تمام نقاط داخل حدود کترلی هستند.

۳.۲. بخش دو



مشاهده می‌شود که در این نمودار نیز، تمام نقاط داخل حدود کنترلی هستند.

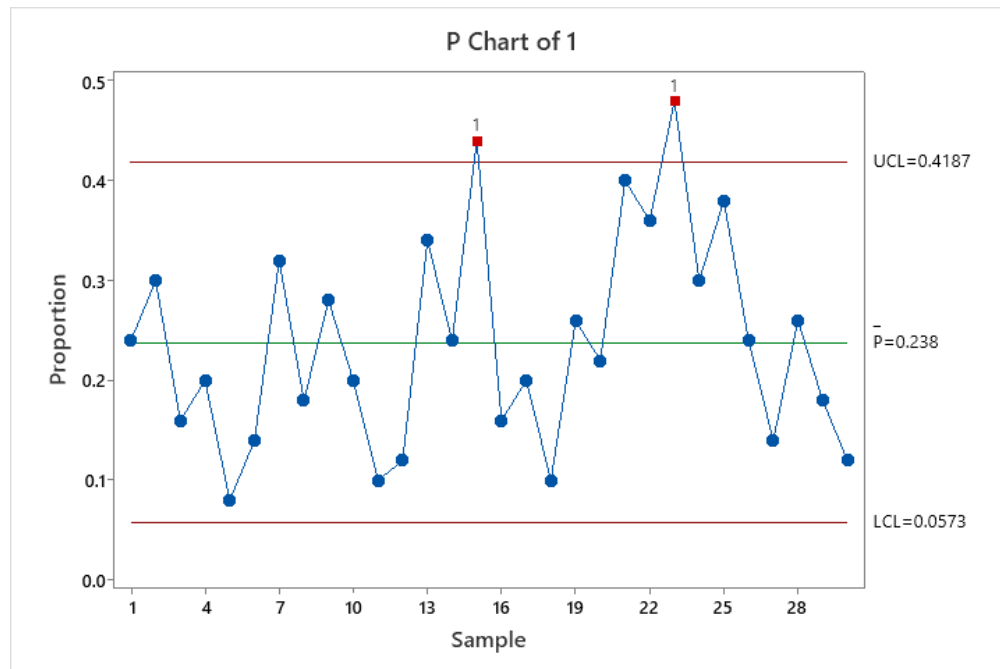
۳.۳. بخش سه

در هر دو نمودار، تمام نقاط داخل حدود کنترلی هستند و از حدود کنترلی به دست آمده از هر دو می‌توان برای پایش فرایند استفاده کرد. تمایز اصلی آنها این است که چون نمودار نمایی، به تغییرات کوچک حساس است، در چند نمونه آخر که مقدار آنها همگی بالای میانگین بوده از حد مرکزی فاصله گرفته اما از کنترل خارج نشده. این موضوع این بحث که این نمودار به تغییرات کوچک حساس است را تایید می‌کند اما نمی‌توان گفت که عملکرد بهتری دارد. صرفاً می‌توان گفت که توان آزمون آن در اختلاف‌های کوچک تر بیشتر و در اختلاف‌های بزرگ، کمتر است.

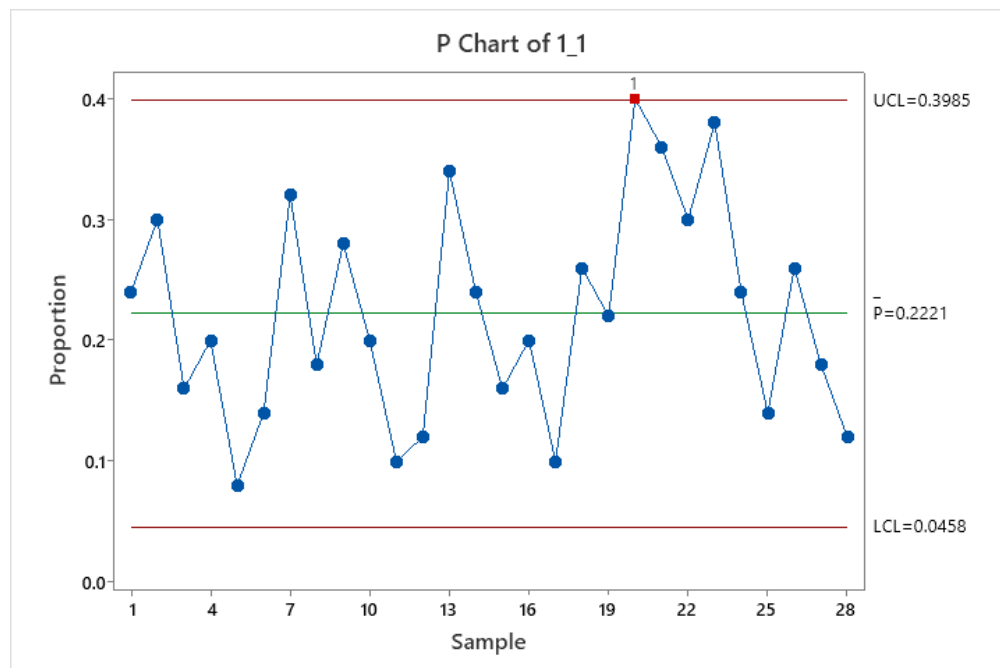
۴. سوال چهار

۴.۱. بخش یک

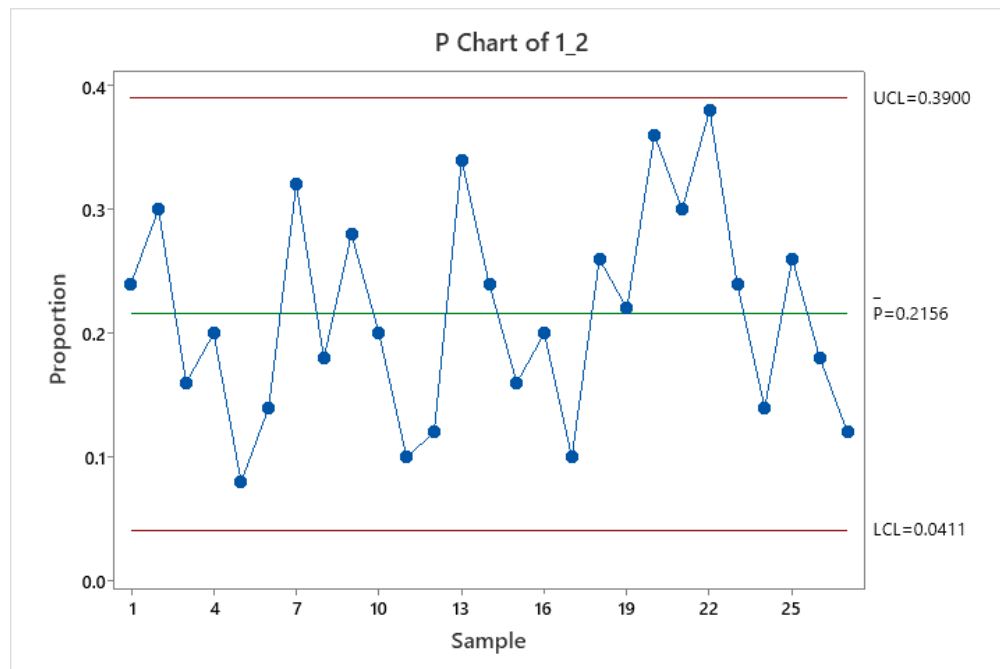
نمودار کترلی P را رسم می کنیم.



مشاهده می شود که دو نقطه خارج از حدود هستند. این دو نقطه را از داده ها حذف کرده و دوباره نمودار را رسم می کنیم.



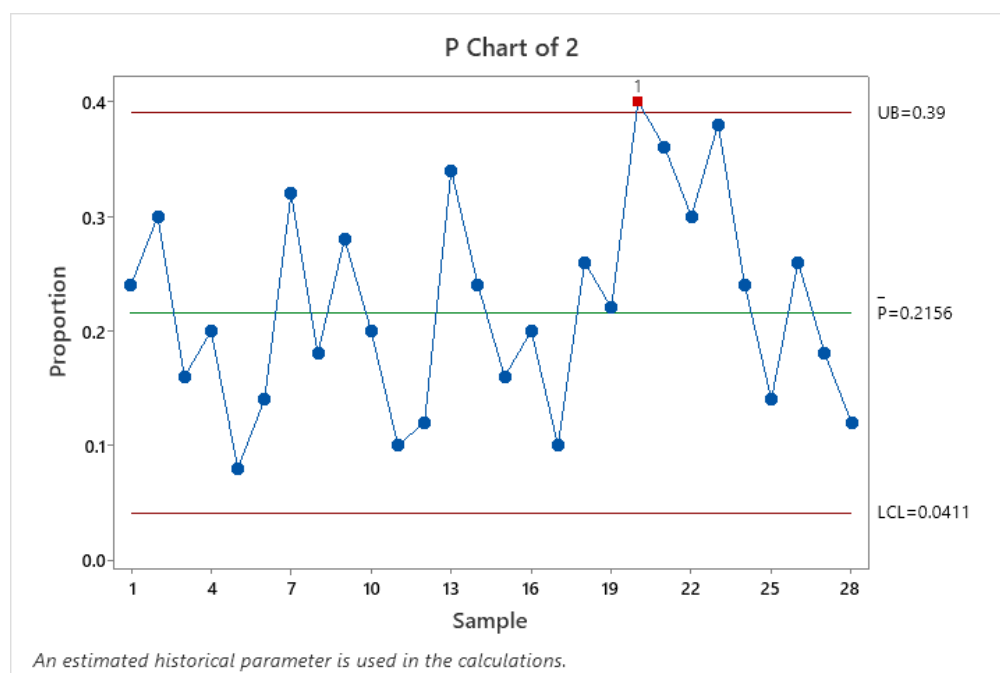
مجددا مشاهده می‌شود که یک نقطه خارج از حدود قرار دارد. پس این نقطه را حذف کرده و دوباره نمودار را تشکیل می‌دهیم.



در این حالت مشاهده می‌شود که تمامی نقاط داخل حدود کنترلی هستند و از این حدود می‌توان برای پایش فرایند استفاده کرد.

۴.۲. بخش دو

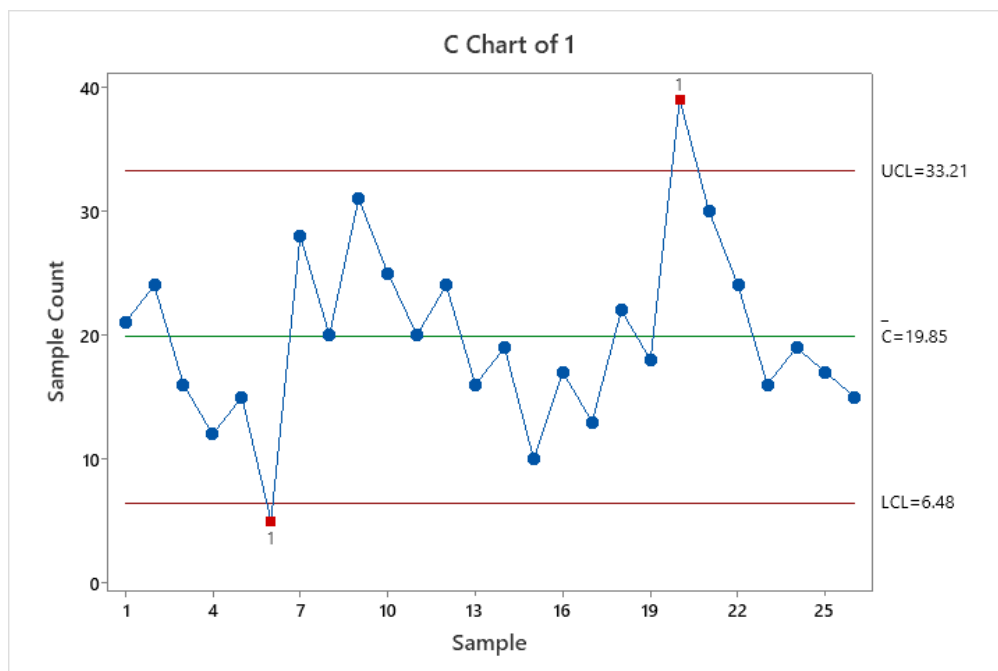
از حدود نهایی بخش قبل استفاده کرده و داده‌های فاز دو را در آن حدود قرار می‌دهیم.



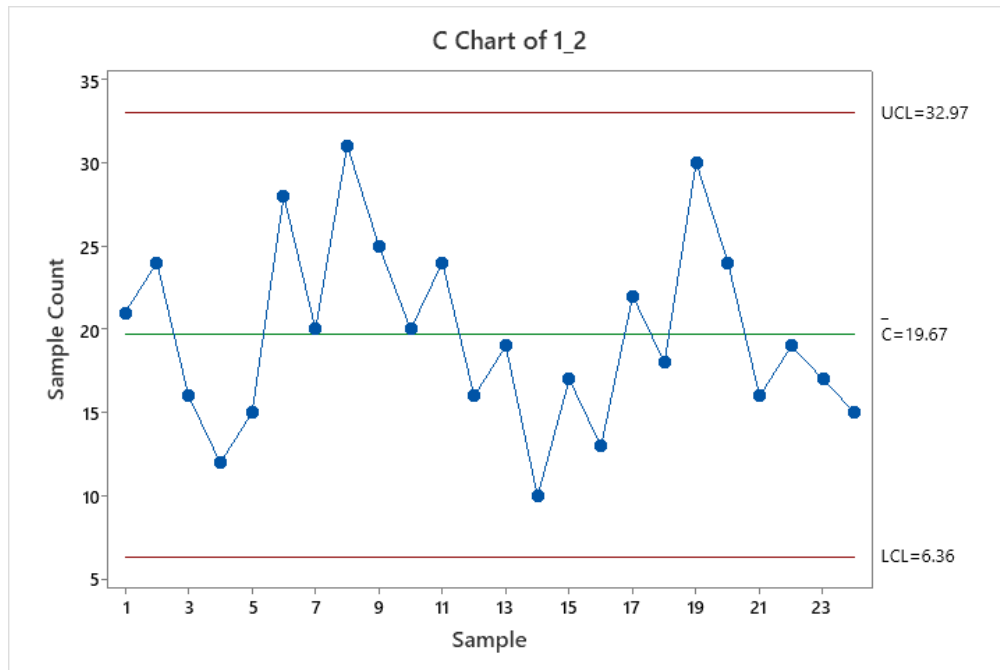
مشاهده می‌شود که در این نمودار یک نقطه خارج از حدود کنترلی قرار دارد و فرایند تحت کنترل نیست. فرایند باید بررسی شده و علت خارج کنترل بودن این نقطه شناسایی و برطرف شود.

۵. سوال پنج

نمودار کنترلی را در ابتدا رسم می‌کنیم.



مشاهده می‌شود که دو نقطه خارج از حدود کنترلی هستند. این دو نقطه را با فرض اینکه علت آنها شناسایی و برطرف شده حذف کرده و دوباره نمودار را رسم می‌کنیم.



مشاهده می‌شود که در این نمودار تمامی نقاط داخل حدود کنترلی هستند و از این حدود می‌توان برای پایش فرایند در فازهای بعدی استفاده کرد.

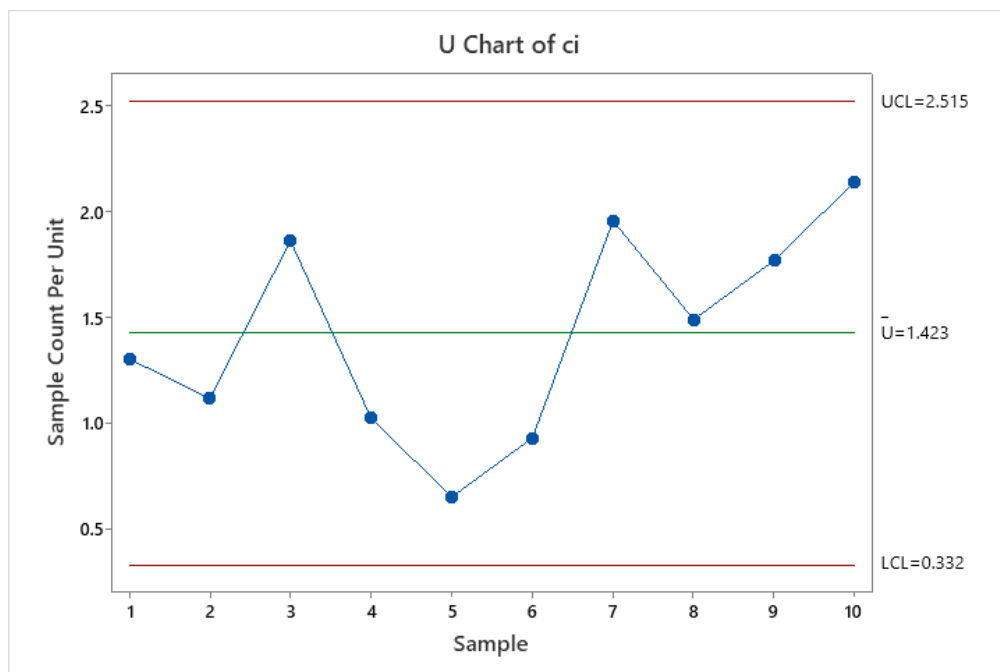
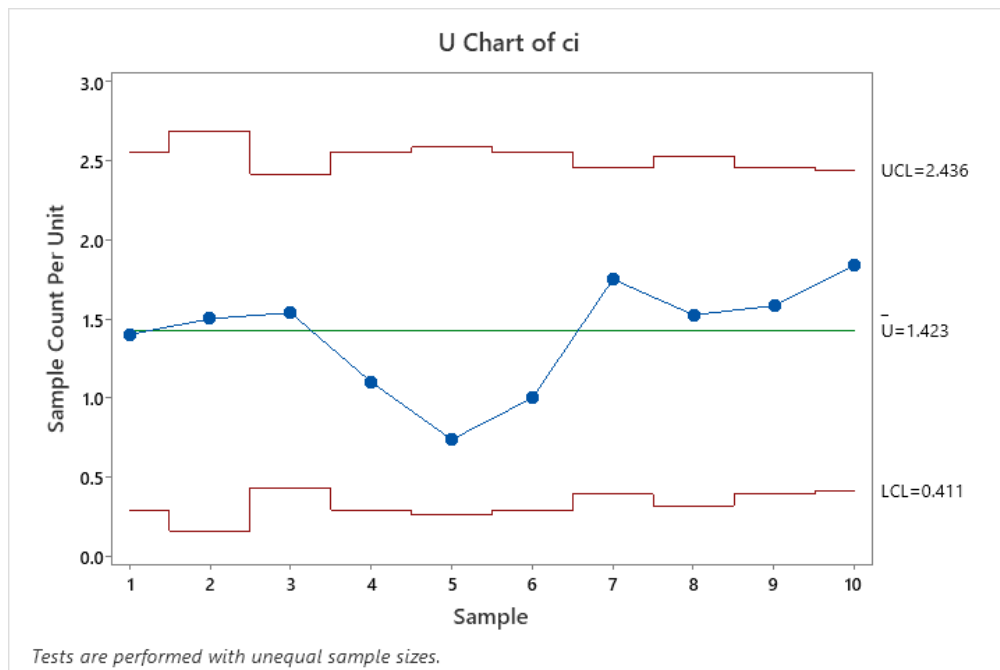
۶. سوال شش

ابتدا متوسط اندازه نمونه‌ها را برای کشیدن نمودار اندازه نمونه متوسط به دست می‌آوریم.

Statistics

Variable	Mean
n	۱۰.۷۵۰

با توجه به این مقدار، دو نمودار کنترلی گفته شده را رسم می‌کنیم.



مشاهده می‌شود که در نمودار با اندازه متفاوت، مطابق انتظار حدود کنترلی در حد نمونه متفاوت است. در هر دو نمودار تمام نقاط داخل حدود کنترلی هستند و می‌توان از آنها برای پایش نمودار استفاده کرد.