

((باسمه تعالی))

"توضیحات پروژه پایانی درس کنترل کیفیت"

استاد درس: دکتر رفیعی

نیمسال اول ۱۴۰۰-۱۳۹۹

تدریس یار: علی باخدا

- ❖ خروجی های نرم افزار (فایل Minitab)، مراحل انجام کار و پاسخ های کامل تحلیلی خود را (در قالب فایل pdf) به صورت zip، تا پایان روز دوشنبه ۱۵ دی ۱۳۹۹ در cw بارگذاری نمایید.
- ❖ بخشی از نمره پروژه مربوط به تمیز بودن فایل های ارسالی و همچنین ذکر دقیق جزئیات در گزارش نهایی میباشد.
- ❖ سوالات پیرامون پروژه را میتوانید با موضوع "پروژه پایانی" به ایمیل درس (qcsharif991@gmail.com) ارسال کنید.
- ❖ نحوه نام گذاری فایل zip ارسالی بایستی به صورت "Student name_Student ID_Group number" باشد.
- ❖ سوالات در ۳ گروه مختلف طراحی شده و هر فرد بایستی با توجه به شماره گروه خود، نسبت به حل سوالات آن گروه به صورت انفرادی اقدام نماید (چنانچه پروژه فردی منطبق بر شماره گروهش نباشد، نمره صفر برای پروژه لحاظ خواهد شد).
- ❖ گروه بندی دانشجویان مطابق جدول زیر میباشد:

شماره دانشجویی	شماره گروه	شماره دانشجویی	شماره گروه	شماره دانشجویی	شماره گروه
۹۵۱۰۱۱۰۶	۲	۹۶۱۰۴۳۴۳	۱	۹۷۱۰۴۰۴۵	۱
۹۵۱۰۳۷۳۱	۱	۹۶۱۰۴۴۱۶	۱	۹۷۱۰۴۱۰۷	۱
۹۵۱۰۳۸۳۷	۳	۹۶۱۰۴۴۷۳	۱	۹۷۱۰۴۲۲۶	۲
۹۵۱۰۳۹۹۱	۱	۹۶۱۰۴۴۹۵	۳	۹۷۱۰۴۳۱۲	۲
۹۵۱۰۴۰۴۱	۲	۹۶۱۰۴۵۴۶	۳	۹۷۱۰۴۳۸۹	۳
۹۵۱۰۴۰۸۵	۲	۹۶۱۰۴۵۶۸	۳	۹۷۱۰۴۴۰۷	۲
۹۵۱۰۶۶۲۹	۳	۹۶۱۰۴۶۰۸	۲	۹۷۱۰۴۴۲۹	۲
۹۶۱۰۰۷۳۶	۱	۹۶۱۰۴۶۷۶	۲	۹۷۱۰۴۴۹۷	۲
۹۶۱۰۴۰۱۹	۱	۹۶۱۰۴۷۰۵	۳	۹۷۱۰۴۶۳۴	۲
۹۶۱۰۴۰۴۳	۲	۹۶۱۱۰۰۱۲	۳	۹۷۱۰۴۷۱۸	۱
۹۶۱۰۴۱۰۵	۳	۹۶۱۱۰۰۲۳	۲	۹۷۱۰۵۴۴۷	۲
۹۶۱۰۴۱۱۶	۳	۹۶۱۱۰۷۲۹	۱	۹۷۱۱۰۴۰۹	۳
۹۶۱۰۴۱۵۱	۳	۹۷۱۰۳۳۱۶	۲	۹۹۰۱۱۰۲۰	۳
۹۶۱۰۴۱۷۳	۲	۹۷۱۰۴۰۲۳	۱		

گروه ۱

سوال اول: داده های زیر مربوط به مقاومت فشاری نوعی بتن میباشد:

33.76184	25.30708	14.71498	27.32612	33.65811
10.33815	10.59095	12.77714	29.51821	34.11497
12.09444	34.49833	11.99246	24.85743	17.00204
19.56240	29.78825	14.31463	28.87860	17.11166
22.83911	31.93787	11.26773	28.61878	15.24904
19.82349	10.52411	14.88856	10.97046	19.44063
26.12669	16.82747	12.82677	16.79923	26.29413
10.88394	22.60695	13.19213	12.92256	21.07230
22.03107	18.85640	15.67557	31.50355	19.50327
32.48892	29.29121	21.53212	20.43067	13.36506
12.28448	11.58291	24.13894	12.24153	26.69935
16.69047	14.59606	17.39932	28.05944	22.36543
13.44643	17.44774	12.19905	11.21182	11.21880
17.13898	23.43737	16.19980	27.59270	34.31753
15.47256	33.66691	17.76470	22.33464	34.00092
12.84379	27.40115	25.43232	19.98969	27.55906
33.78583	29.95667	18.45546	23.31305	13.83011
26.75337	13.20270	10.48821	15.22042	16.54861
21.26878	34.48149	31.10997	11.94668	22.97990
10.31004	28.28495	19.93248	15.90061	19.86788
10.89999	27.35141	13.81452	19.44315	15.15739
12.16459	14.71510	21.48570	29.83263	19.60414
15.03867	17.42399	18.45319	15.66223	32.11731
21.19999	29.78816	18.33479	31.93722	22.59121
14.15019	18.65347	22.89035	17.38220	18.70394
18.24774	34.69597	31.88041	29.76787	24.53418
21.56617	30.53974	23.54292	10.67923	32.21455
29.10950	10.12614	11.15097	33.63164	18.24510
16.99895	26.95105	15.67922	12.13197	22.99968
24.78468	14.78756	23.04669	22.50403	26.46972

الف) مشخص کنید داده ها از چه توزیعی پیروی میکنند.

ب) تصادفی بودن داده ها را بررسی کنید.

ج) اگر داده های بالا را به صورت ۳۰ نمونه که اندازه نمونه هر زیرگروه ۵ باشد، در نظر بگیریم: نمودار \bar{X} -R را رسم کرده، در صورت وجود نقطه خارج از کنترل آن نقطه را حذف کرده و مجدداً نمودار را ترسیم و تحلیل کنید. این مراحل را تا جایی که همه نقاط در حدود کنترلی قرار بگیرند، تکرار کنید. نمودار را به کمک قوانین حساس سازی مختلف رسم و سپس تفسیر کنید.

د) میانگین و انحراف استاندارد فرآیند تحت کنترل را به دست آورید.

سوال دوم: یک مشخصه کیفی دارای توزیع نمایی با میانگین ۳۴ میباشد. ۱۰۰ بار نمونه گیری تصادفی انجام شده است و اندازه نمونه در هر بار نمونه گیری ۴ میباشد. مطلوب است:

الف) داده های تصادفی مربوطه را تولید کنید.

ب) نمودار \bar{X} -S را برای داده های تولید شده رسم و تحلیل کنید. چنانچه نقطه ای خارج از حدود کنترل قرار گرفت، آن را حذف و مجدداً نمودار را رسم کنید. این کار را تا جایی که فرآیند تحت کنترل باشد، ادامه دهید.

ج) از داده های تصادفی ابتدای سوال پارامترهای تحت کنترل را برآورد کنید (منظور از پارامترها، میانگین و انحراف استاندارد است).

د) فرض کنید داده های تولید شده در ابتدای سوال مربوط به فاز اول و داده های زیر مربوط به فاز دوم باشد. آنها را به صورت جداگانه روی نمودار رسم و تحلیل کنید.

10.6899	3.288	169.996	42.4861
61.4577	9.808	51.510	5.6556
14.7139	10.516	41.810	0.9965
5.0372	82.846	54.984	64.8622
35.5280	38.777	13.351	30.1932
16.1296	143.262	14.414	14.6596
5.6492	63.881	1.953	3.5516
3.0237	62.756	20.890	39.6473
4.5937	5.943	1.681	4.5237
0.9576	30.579	27.224	9.6398

ه) نمودار EWMA را با پارامتر ۰,۲ برای فاز اول و دوم رسم کنید. نتیجه به دست آمده را تحلیل کرده و با نمودار \bar{X} -S مقایسه کنید. کدام نمودار عملکرد بهتری دارد.

و) در صورتی که مقداری میانگین این مشخصه بیش از ۰,۸ افزایش یابد، مشکلات زیادی برای خط تولید ایجاد خواهد شد. با چه احتمالی در اولین نمونه گیری میتوان به این اختلاف پی برد به شرطی که اندازه نمونه ۴ و ۵ باشد.

گروه ۲

سوال اول: یک مشخصه کیفی فرآیند دارای توزیع نرمال با میانگین ۷,۶ و واریانس ۱,۵۷ میباشد. با فرض اینکه ۱۵۰ بار نمونه گیری صورت گرفته و در هر بار نمونه گیری، اندازه نمونه برابر با ۴ است، مطلوب است:

الف) اعداد تصادفی مرتبط را تولید کنید.

ب) نمودار \bar{X} -S مربوط به داده های تولید شده را ترسیم و تحلیل کنید. در صورت وجود نقاط خارج از کنترل، آنها را حذف کرده و مجدداً نمودار را رسم کنید. این کار را تا جایی که فرآیند تحت کنترل باشد، تکرار کنید.

ج) میانگین و انحراف استاندارد فرآیند تحت کنترل را به دست آورید.

د) حدود هشدار ۲ و ۳ انحراف معیار را روی نمودار رسم و تحلیل کنید.

ه) فرض کنید داده های تولید شده در ابتدای سوال، مربوط به فاز اول و داده های زیر مربوط به فاز دوم باشد. آنها را به صورت جداگانه روی نمودار رسم و تحلیل کنید.

7.56409	5.36279	4.0205	7.50534
7.90316	6.74061	8.9039	6.73598
8.22593	5.52908	4.4571	6.44614
8.76355	8.65019	6.9884	9.36134
3.90171	6.18241	7.9815	8.64000
8.91102	4.86444	5.2060	6.43465
8.45946	6.72247	11.0628	3.92773
6.29364	4.22636	6.0521	5.36570
3.75017	7.38997	8.3001	8.16679
8.52531	5.40518	3.6357	6.35454
5.43179	6.37655	7.3918	5.51725
8.46216	2.05813	4.8927	5.99998
5.92527	5.56077	5.4187	6.44055
5.46165	4.93676	3.3302	7.58503
7.33118	7.74442	5.1919	4.79718

و) نمودار EWMA را با پارامتر ۰,۳ برای فاز اول و دوم رسم کنید. نتیجه به دست آمده را تحلیل کرده و با نمودار \bar{X} -S مقایسه کنید. کدام نمودار دارای عملکرد بهتری است؟

سوال دوم: داده های زیر را که از نمونه گیری تکی به دست آمده اند، در نظر بگیرید:

44.69892	27.00584	42.07492
52.96149	11.83944	32.28854
35.57479	23.91583	20.83488
6.30857	31.26131	29.89624
38.95032	3.62128	42.35212
53.38959	30.59767	45.36598
19.94788	11.54535	33.72780
38.38552	7.26112	22.52347
39.11230	29.06911	26.85162
28.05845	29.81137	9.91035

الف) مشخص کنید داده ها از چه توزیعی پیروی میکنند.

ب) (به کمک Run Chart) بررسی کنید آیا روند تصادفی در داده ها دیده میشود یا خیر؟

ج) نمودار I-MR را برای داده های فوق با استفاده از میانگین متحرک و طول دامنه متحرک ۲ رسم کرده، در صورت وجود نقاط خارج از کنترل آنها را حذف کرده و نمودار را مجددا ترسیم کنید. این مراحل را تا جایی که همه نقاط در محدوده خطوط کنترلی قرار بگیرند ادامه دهید.

د) فرض کنید داده های ابتدای سوال مربوط به فاز اول و داده های زیر مربوط به فاز دوم باشد. آنها را به صورت جداگانه روی نمودار رسم و تحلیل کنید.

4.65526	26.80673
22.21835	51.29101
27.83900	28.15945
41.47852	27.63516
25.64353	2.61083
36.53216	50.45059
49.77743	31.70401
24.84345	26.11998
7.42664	51.27981
10.95930	35.03213

ه) اگر میانگین فرآیند به اندازه ۲,۴ تغییر کند و بخواهیم با احتمال ۰,۷۵ به این تغییر پی ببریم، اندازه نمونه چقدر باید باشد؟

گروه ۳

سوال اول: داده های زیر را که مربوط به طول نوعی تراشه میباشد، در نظر بگیرید:

18.62398	11.07833	21.80541	20.96599
19.13936	11.46067	3.71207	19.36943
22.55143	5.69656	19.75587	7.97567
19.65772	10.48283	9.90839	19.90454
9.60252	18.35385	20.36937	20.05553
8.78471	0.44953	16.27111	20.37495
18.99776	6.39896	14.19711	13.64507
4.48599	22.93430	2.47581	3.99808
8.23726	17.83080	17.86475	14.56328
18.95312	11.40435	21.04908	11.41665
15.15553	0.61576	15.68856	9.00954
6.01410	14.88295	9.96479	3.52994
14.26964	8.66914	14.09003	7.23771
14.61870	16.31684	4.62449	7.87213
17.12452	6.01728	8.29008	7.34954
3.89793	19.27254	4.22910	5.67712
18.08068	17.88896	17.80965	1.75571
20.49826	0.52778	14.95153	10.00572
2.46451	6.22111	14.45194	19.84518
13.83895	21.22600	21.85525	0.66647
21.69445	21.90261	21.82475	18.37532
4.80958	13.35561	16.19277	5.46537
0.00123	14.54665	6.88394	21.50704
4.11462	10.85850	18.82535	5.96427
14.62583	17.70513	19.93581	18.69816

الف) مشخص کنید داده ها از چه توزیعی پیروی میکنند.

ب) تصادفی بودن داده ها را بررسی کنید.

ج) اگر داده های بالا را به صورت ۲۵ نمونه که اندازه نمونه هر زیرگروه ۴ باشد، در نظر بگیریم: نمودار \bar{X} -R را رسم کرده، در صورت وجود نقطه خارج از کنترل آن نقطه را حذف کرده و مجددا نمودار را ترسیم و تحلیل کنید. این مراحل را تا جایی که همه نقاط در حدود کنترلی قرار بگیرند تکرار کنید.

د) قوانین حساس سازی مختلف را رسم و سپس تفسیر کنید.

ه) اگر داده های ابتدای سوال را فاز اول در نظر بگیریم و داده های زیر مربوط به فاز دوم باشد، نمودار فاز ۲ را رسم کرده و تفسیر نمایید.

11.90716	22.20888	13.56342	15.48860
14.94302	22.99033	21.09070	5.86758
15.71616	21.52182	18.58800	15.93170
2.18037	19.14043	7.21912	9.04478
3.34001	16.40553	21.31721	14.94393
6.95721	1.77970	22.51226	17.55176
18.28619	3.17897	13.96976	9.21188
9.73461	21.76821	0.17822	17.28148
2.49220	5.16659	4.69342	19.36088
20.78671	16.94507	21.62021	1.47988
12.49838	17.09870	1.76106	10.05239
10.58563	2.78030	9.66811	16.89467
13.93481	11.92637	22.75212	3.86961
22.10054	1.11633	14.01255	21.17503
11.37614	3.32077	12.64389	4.44518

ز) اگر میانگین فرآیند به اندازه ۰,۶ کاهش یابد و بخواهیم با احتمال ۰,۸۵ به این تغییر پی ببریم، اندازه نمونه چقدر باید باشد؟

سوال دوم: داده های زیر را که از نمونه گیری تکی به دست آمده اند، در نظر بگیرید:

0.28613	1.31462	1.82607
0.86635	1.76389	1.03890
1.82546	1.92858	0.38598
1.78797	0.81224	0.20634
1.18787	0.53128	0.22043
0.38688	0.30735	0.98365
0.65308	0.08640	1.17690
0.85236	0.80804	0.69684
0.61903	0.78111	0.85672
1.73679	1.41129	0.49647

الف) نمودار I-MR را برای داده های فوق با استفاده از میانگین متحرک و طول دامنه متحرک ۲ رسم کرده، در صورت وجود نقاط خارج از کنترل آنها را حذف کرده و نمودار را مجددا ترسیم کنید. این مراحل را تا جایی که همه نقاط در محدوده خطوط کنترلی قرار بگیرند، ادامه دهید.

ب) میانگین و انحراف معیار فرآیند تحت کنترل را به دست آورید.

ج) حدود هشدار ۲ و ۳ انحراف معیار را روی نمودار رسم و تحلیل کنید.

د) فرض کنید داده های ابتدای سوال مربوط به فاز اول و داده های زیر مربوط به فاز دوم باشد. آنها را به صورت جداگانه روی نمودار رسم و تحلیل کنید.

1.61320	0.76592
1.81163	1.34357
0.50547	1.78187
1.06179	0.01257
1.93424	0.82128
1.26952	1.21304
0.68829	1.18610
1.25072	1.09479
1.68289	0.33218
1.67042	1.09872

ه) نمودار EWMA را با پارامتر ۰,۲۵ برای فاز اول و دوم رسم کنید. نتیجه به دست آمده را تحلیل کرده و با نمودار I-MR مقایسه کنید. کدام نمودار عملکرد بهتری دارد؟

موفق باشید.