

WYKŁAD 1

Pojęcia

sterowanie jakością, SPC

Zagadnienia

- karty kontrolne (ogólna budowa, idea stosowania),
- karty kontrolne (fazy: konfiguracji i monitorowania),
- karty dla cech mierzalnych (wymienić i wyjaśnić do czego są wykorzystywane)
- reguły Nelsona (podstawowe i dodatkowe)

Zadania

Zad. 1.

W tabeli obok zostały zebrane wyniki pomiarów pewnego parametru (2, 3 lub 4) losowo wybranych detali wykonane na kolejnych (3, 4) zmianach. Skonfiguruj i wykreśl kartę $\bar{X} - R$, oceń stabilność tego procesu jeżeli karta wskazuje niestabilność wyeliminuj próbki wskazujące na rozregulowanie procesu i wykonaj ponowną konfigurację karty.

		...	
		...	
		...	

Na egzaminie będą dostępne poniższe tabele:

karta \bar{X}	karta R
$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\bar{R}}{d_2\sqrt{n}}$	$\sigma_R = d_3 \frac{\bar{R}}{d_2}$

n	d_2	d_3	c_4
2	1,128	0,8525	0,7979
3	1,693	0,8884	0,8862
4	2,059	0,8798	0,9213

Wykorzystaj kartę do dalszego monitorowania procesu, którego dane zebrane w tabeli.

		...	
		...	
		...	

Zad. 2.

Na etapie konfiguracji karty $\bar{X} - R$ (lub $\bar{X} - S$) otrzymano następujące wartości dla linii centralnych i kontrolnych. W tabeli obok zostały zebrane kolejne wyniki pomiarów analizowanego parametru, wykorzystaj kartę do zbadania stabilności tego procesu.

		...	
		...	
		...	

Zad. 3.

Zbadaj stabilność procesu, którego karta została przedstawiona na poniższym rysunku (sprawdź również występowanie nietypowych wzorców opisanych regułami Nelsona).

WYKŁAD 2

Pojęcia

krzywe OC , wskaźnik ARL_0 (co opisuje, jaki jest związek z błędem I rodzaju),
wskaźnik ARL_1 (co opisuje, jaki jest związek z błędem II rodzaju), wskaźnik I

Pojęcia statystyczne

błąd I rodzaju, błąd II rodzaju, moc testu statystycznego

rozkład prawdopodobieństwa, dystrybuanta,

średnia arytmetyczna, kwanty rzędu p , mediana, odchylenie standardowe, rozstęp,

Zadania

Zad. 1. Na podanym rysunku przedstawione zostały krzywe OC karty \bar{X} dla próbek o liczebnościach $n = \dots$.
Oszacuj wartość wskaźnika ARL_1 dla $n = \dots$ i przesunięcia średniej procesu o \dots (wielkość wyrażona w σ).
Jaka powinna być liczebność próbki aby karta wykrywała podane przesunięcie średnio po \dots próbkach.
Zakładając, że przedstawiona na została wygenerowana dla procesu idealnego (nieprzesuniętego) a proces
zaczynając od pomiaru \dots przesunął się o \dots (wielkość wyrażona w σ) oceń jak szybko karta wykryła to
rozregulowanie, otrzymany wynik porównaj z wartością teoretyczną opisywaną wskaźnikiem ARL_1 .

WYKŁAD 3

Zagadnienia

karty sekwencyjne (dlaczego i kiedy są stosowane, wymienić rodzaje, jakie parametry monitorują: położenie czy rozproszenie procesu),

omówić sposób wyznaczania punktów karty:

- CuSum (można na podstawie ogólnego algorytmu, tzn. z punktami C_i , a nie z punktami C_i^+ i C_i^-),
- EWMA (dodatkowo wymienić parametry karty i podać ich najczęściej wykorzystywane wartości),
- karta MA.
- karta MR (dodatkowo wyjaśnić z jakimi kartami karta jest łączona i w jakich sytuacjach).

Zadania

Zad.1.

--	--	--	--

W tabeli powyżej zostały zebrane wyniki pomiarów pewnego parametru losowo wybranych detali. Wykreśl kartę *MA* pojedynczych obserwacji przyjmując, że parametry procesu wynoszą: $\mu_0 = \dots$, $\sigma = \dots$, $L = \dots$ a okno karty ma szerokość $w = \dots$. Narysuj kartę kontrolną i oceń stabilność tego procesu. Na egzaminie dostępna będzie poniższa tabela:

karta	$i < w$	$i \geq w$
<i>MA</i>	$\sigma_{MA} = \frac{\sigma}{\sqrt{i}}$	$\sigma_{MA} = \frac{\sigma}{\sqrt{w}}$

Zad. 2.

--	--	--	--

Wykreśl kartę *MR* pojedynczych obserwacji przyjmując, że parametry procesu wynoszą: $\mu_0 = \dots$, $\sigma = \dots$. Narysuj kartę kontrolną i oceń stabilność tego procesu. Na egzaminie dostępna będzie poniższa tabela:

karta	<i>LCL</i>	<i>CL</i>	<i>UCL</i>
<i>MR</i>	$D_3 d_2 \sigma$	$d_2 \sigma$	$D_4 d_2 \sigma$

<i>n</i>	d_2	D_3	D_4
2	1,128	0	3,267

pewnego parametru losowo wybranych detali. Zakładając, że linia centralna i granice kontrolne karty *MR* zostały wyznaczone jako: $CL = \dots$, $UCL = \dots$, $LCL = \dots$, narysuj kartę i oceń stabilność tego procesu.

WYKŁAD 4

Pojęcia

proces stabilny, proces wycentrowany, proces uregulowany,

zdolność procesu

związki stabilności i zdolności (czy proces stabilny może być niezdolny, czy proces zdolny może być niestabilny, dla jakich procesów należy badać ich zdolność

wskaźniki oceny zdolności procesu (*wadliwość*, *PPM*, *DPO*, *DPMO*, *poziom sigma*)

wskaźniki oceny zdolności procesu dla danych ciągłych (C_p , C_{pu} , C_{pl} , C_{pk} , P_p , P_{pu} , P_{pl} , P_{pk} , $C_p(q)$, $C_{pu}(q)$, $C_{pl}(q)$, $C_{pk}(q)$,

warunki jakie muszą spełniać wskaźniki aby można było proces uznać za zdolny

Pojęcia statystyczne

odchylenie standardowe całkowite, odchylenie standardowe wewnątrzpróbkowe

Zadania

Zad. 1.

Na podstawie przeprowadzonych $n_1 = \dots$ kolejnych kontroli, w których za każdym razem kontrolowanych było $n_2 = \dots$ detali ustalono, że średnie rozproszenie kontrolowanego parametru wyniosło $\bar{R} = \dots$ lub ($\bar{s} = \dots$). Zapisz wyrażenie na odchylenie standardowe wewnątrzpróbkowe, oblicz jego wartość. Przyjmując, że granice specyfikacji wynoszą w tym przypadku $USL = \dots$ i $LSL = \dots$ oblicz wartości wskaźników zdolności C_p i C_{pk} , oceń zdolność procesu i jego wycentrowanie.

		...	
		...	
		...	

Na egzaminie będą dostępne poniższe tabele:

karta $\bar{X} - R$	karta $\bar{X} - S$
\bar{R}/d_2	\bar{s}/c_4

n	d_2	c_4
2	1,128	0,7979
3	1,693	0,8862
4	2,059	0,9213

Zad. 2.

Na podanych rysunkach przedstawione zostały wykresy kwanty-kwantyl pokazujące dopasowanie rozkładu danych z próby do rozkładu normalnego i pewnego innego rozkładu teoretycznego. Wiedząc, że średnia arytmetyczna wynosi ..., odchylenie standardowe a kwantyle rozkładu innego niż normalny odpowiednio $q_{0,00135} = \dots$, $q_{0,99865} = \dots$, $q_{0,5} = \dots$ wyznacz wskaźniki zdolności wartości wskaźników zdolności C_p i C_{pk} dla granic specyfikacji $USL = \dots$ i $LSL = \dots$. Wykorzystaj wzory dla rozkładu normalnego i rozkładu innego niż normalny. Które wskaźniki lepiej opisują zdolność procesu. Czy proces jest zdolny?