

ZAGADNIENIA NA EGZAMIN

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.

Skonfiguruj kartę kontrolną $\bar{X} - R$ w oparciu o dane zebrane w trakcie $n_1 = \dots$ kolejnych kontroli, w których za każdym razem kontrolowanych było $n_2 = \dots$ detali. Zakładając, że obliczona średnia procesu wynosi $\bar{x} = \dots$ a średni rozstęp $\bar{R} = \dots$, zapisz wyrażenia opisujące położenie linii centralnej i linii kontrolnych kart \bar{X} i R , w wyrażeniach należy zastąpić występujące tam stałe/zmienne odpowiednimi wartościami liczbowymi. Zakładając, że otrzymano następujące wartości dla linii centralnych i kontrolnych:

$$CL_{\bar{X}} = \dots, UCL_{\bar{X}} = \dots, LCL_{\bar{X}} = \dots, CL_R = \dots, UCL_R = \dots, LCL_R = \dots$$

wyznacz wartości dla pierwszych \dots punktów obydwu kart w oparciu dane z tabeli poniżej. Narysuj karty i oceń stabilność tego procesu.

| | | | |
|--|--|-----|--|
| | | ... | |
| | | ... | |
| | | ... | |

Zad. 2.

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

WYKŁAD 3

Pojęcia

krzywe *OC* (co przedstawiają, do czego mogą być wykorzystane),

wskaźnik ARL_0 (co opisuje, jaki jest związek z błędem *I* rodzaju, wzór),

wskaźnik ARL_1 (co opisuje, jaki jest związek z błędem *II* rodzaju, wzór),

wskaźnik *I*

ryzyko producenta i *ryzyko odbiorcy* wynikające ze stosowania kart kontrolnych,

karty kontrolne a błąd *II* rodzaju (wpływ rozmiaru próbki na szybkość wykrywania nieprawidłowości)

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 licznosciach $n = \dots$. 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.

WYKŁAD 4

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.

Zapisz wyrażenia opisujące położenie linii centralnej i linii kontrolnych (dla punktów: ...) karty *MA* pojedynczych obserwacji. Załóż, że parametry procesu wynoszą: $\mu_0 = \dots$, $\sigma = \dots$, okno karty ma szerokość $w = \dots$ a granice kontrolne umieszczane są w odległości $L = 3$ od linii centralnej.

Zad. 2. | | | | | |--|--|--|--| | | | | | |--|--|--|--|

W tabeli powyżej zostały zebrane wyniki pomiarów pewnego parametru losowo wybranych detali. Zakładając, że parametry procesu wynoszą: $\mu_0 = \dots$, $\sigma = \dots$, okno karty *MA* pojedynczych obserwacji ma szerokość $w = \dots$ a granice kontrolne obliczone zostały jako: $UCL_1 = \dots$, $LCL_1 = \dots$, $UCL_2 = \dots$, $LCL_2 = \dots$, Narysuj kartę kontrolną i oceń stabilność tego procesu.

Zad. 3.

Zapisz wyrażenia opisujące położenie linii centralnej i linii kontrolnych (dla punktów: ...) karty *MR*. Załóż, że parametry procesu wynoszą: $\mu_0 = \dots$, $\sigma = \dots$.

Zad. 4. | | | | | |--|--|--|--| | | | | | |--|--|--|--|

W tabeli powyżej zostały zebrane wyniki pomiarów 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 5

Zagadnienia

wyrób niezgodny, niezgodność

karty kontrolne dla cech dyskretnych (wymienić, wyjaśnić kiedy są stosowane i jakie są różnice pomiędzy kartami,

omówić sposób wyznaczania punktów kart p , np , c oraz u (czy próbki na kartach mogą mieć różną liczebność, jeśli tak to jakie są podejścia aby uwzględnić różne rozmiary próbek)

omówić kilka sposobów doboru rozmiaru próbki dla karty p ,

krzywe OC (co przedstawiają, do czego mogą być wykorzystane),

wskaźnik ARL_0 (co opisuje, jaki jest związek z błędem I rodzaju, wzór),

wskaźnik ARL_1 (co opisuje, jaki jest związek z błędem II rodzaju, wzór),

zalety i wady kart kontrolnych dla cech ciągłych i dyskretnych

Zadania

Zad. 1.

W tabeli obok zostały zebrane liczby elementów wadliwych lub liczby wad w skontrolowanych produktach oraz ilość elementów skontrolowanych. Zakładając, że wadliwość procesu jest znana i wynosi ..., zapisz wyrażenia opisujące położenie linii centralnej i linii kontrolnych dla pierwszych ... punktów karty (p , np , c lub u). Czy stabilność tego procesu można również zbadać przy pomocy karty (p , np , c lub u) – wyjaśnij dlaczego.

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |

Zad. 2.

W tabeli obok zostały zebrane liczby elementów wadliwych lub liczby wad w skontrolowanych produktach oraz ilość elementów skontrolowanych. Zakładając, że wadliwość procesu jest znana i wynosi ..., wykreśl kartę w wersji standaryzowanej i oceń stabilność procesu.

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |

Zad. 3.

Na podanym rysunku przedstawione zostały krzywe OC karty (p , np , c lub u) dla próbek o liczebnościach $n = \dots$. Oszacuj wartość wskaźnika ARL_1 dla $n = \dots$ i podanej (wadliwości lub liczby wadliwych czy wad). Jaka powinna być liczebność próbki aby karta wykrywała podane przesunięcie średnio po ... próbkach.

WYKŁAD 6

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} , $C_p(q)$, $C_{pu}(q)$, $C_{pl}(q)$, $C_{pk}(q)$,

sigma całkowita i sigma wewnątrzpróbkowa (do czego są wykorzystywane, ogólna idea wyznaczania)

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

wskaźniki zdolności dla procesów o rozkładzie innym niż normalny

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} i oceń zdolność procesu.

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 \dots , odchylenie standardowe \dots 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?