

2024

Regulační diagramy -
Část 4: Diagramy kumulativních součtů

ČSN
ISO 7870-4

01 0272

Control charts -
Part 4: Cumulative sum charts

Cartes de contrôle -
Partie 4: Cartes de contrôle a somme cumulée

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 7870-4:2021. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 7870-4:2021. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN ISO 7870-4 (01 0272) z března 2015.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Změny proti předchozí normě jsou uvedeny v Předmluvě.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 3534-1 zavedena v ČSN ISO 3534-1 (01 0216) Statistika - Slovník a značky - Část 1: Obecné statistické termíny a termíny používané v pravděpodobnosti

ISO 3534-2 zavedena v ČSN ISO 3534-2 (01 0216) Statistika - Slovník a značky - Část 2: Aplikovaná statistika

Souvisící ČSN

ČSN ISO 5725-5 (01 0251) Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření - Část 5: Alternativní metody pro stanovení preciznosti normalizované metody měření

ČSN ISO 7870-1 (01 0272) Regulační diagramy - Část 1: Obecné pokyny

ČSN ISO 7870-2 (01 0272) Regulační diagramy - Část 2: Shewhartovy regulační diagramy

ČSN EN ISO 9000 (01 0300) Systém managementu kvality - Základní principy a slovník

ČSN 01 0266:1986 Zvláštní typy statistické regulace - Metoda kumulovaných součtů

Upozornění na národní poznámky

Do této normy byly k článkům 6.2, 8.3.1, 8.3.2, 9.6.1.3, 9.6.2.3 a k Příloze A doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel odborného překladu: RNDr. Gejza Dohnal, CSc., IČO 11210567

Technická normalizační komise: TNK 4 Aplikace statistických metod

Vydala: Česká agentura pro standardizaci, státní příspěvková organizace

Citované dokumenty a souvisící ČSN lze získat na e-shopu.

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

ICS 03.120.30

Obsah

Strana

Předmluva.....	5
Úvod.....	6
1..... Předmět normy.....	7
2..... Citované dokumenty.....	7
3..... Termíny a definice, zkratky a značky.....	7
3.1..... Termíny a definice.....	7
3.2..... Zkratky.....	8
3.3..... Značky.....	8
4..... Základní rysy diagramů kumulativních součtů (CUSUM).....	9
5..... Základní kroky při konstrukci regulačních diagramů CUSUM - Grafické znázornění.....	9
6..... Příklad diagramu CUSUM - Napětí na motorech.....	10
6.1.....	

Proces.....	10
6.2..... Jednoduché znázornění výsledků.....	10
6.3..... Standardní regulační diagram pro individuální hodnoty.....	11
6.4..... Sestrojení diagramu CUSUM.....	11
7..... Základy rozhodování založeného na diagramech CUSUM.....	12
7.1..... Potřeba rozhodovacích pravidel.....	12
7.2..... Podklady pro rozhodování.....	12
7.3..... Měření efektivity rozhodovacích pravidel.....	13
7.3.1... Základní pojmy.....	13
7.3.2... Příklad výpočtu ARL.....	14
8..... Typy rozhodovacích schémat v diagramech CUSUM.....	14
8.1..... V- maska.....	14
8.1.1... Konfigurace a rozměry.....	15
8.1.2... Použití V- masky.....	15
8.1.3... Průměrné délky přeběhu.....	16

8.1.4... Obecné poznámky k průměrným délkám přeběhu.....	18
8.2..... Rychlá počáteční odezva (FIR) CUSUM.....	19
8.3..... Tabulkový CUSUM.....	19
8.3.1... Odůvodnění.....	19
8.3.2... Způsob použití.....	19
9..... Metody CUSUM pro řízení procesů a kvality.....	21
9.1..... Povaha změn, které mají být odhaleny.....	21

9.1.1... Velikost změn, které mají být odhaleny.....	21
9.1.2... Skokové změny.....	21
9.1.3... Postupná změna (drifting).....	21
9.1.4... Cyklické změny (cyclic).....	21
9.1.5... Rozkmitání (hunting).....	21
9.2..... Volba cílových hodnot.....	22
9.2.1... Obecně.....	22
9.2.2 .. Předepsaná hodnota jako cíl.....	22
9.2.3 .. Cílová hodnota založená na provozních datech.....	22
9.3..... Schémata CUSUM pro monitorování polohy.....	22
9.3.1... Standardní schémata.....	22
9.3.2... Standardní schémata - omezení.....	28
9.3.3... Schémata CUSUM „šitá na míru“	28
9.4..... Schémata CUSUM pro monitorování variability.....	29
9.4.1...	

Obecně.....	29
9.4.2... Schémata CUSUM pro rozpětí podskupin.....	29
9.4.3... Schémata CUSUM pro směrodatné odchylky podskupin.....	33
9.5..... Zvláštní situace.....	36
9.5.1... Velká variabilita mezi podskupinami.....	36
9.5.2... Individuální hodnoty.....	36
9.5.3... Autokorelace mezi pozorováními.....	36
9.5.4... Odlehlé hodnoty.....	37
9.6..... Schémata CUSUM pro diskrétní data.....	37
9.6.1... Počty událostí - Poissonovská data.....	37
9.6.2... Dvoukategoriatní data - binomická data.....	39
Příloha A (informativní) Příklad tabulkového CUSUM.....	44
Příloha B (informativní) Odhad bodu změny při výskytu skokové změny.....	47
Bibliografie.....	49



© ISO 2021

Veškerá práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být, není-li specifikováno jinak nebo nepožaduje-li se to v souvislosti s její implementací, reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým ani mechanickým, včetně pořizování fotokopíí nebo zveřejňování na internetu nebo intranetu, bez předchozího písemného souhlasu. O souhlas lze požádat buď ISO na níže uvedené adrese, nebo členskou organizaci ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

CP 401 · Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Geneva

Tel.: + 41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publikováno ve Švýcarsku

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz www.iso.org/patents).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamena schválení.

Vysvětlení nezávazného charakteru technických norem, významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT), viz www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument vypracovala technická komise ISO/TC 69 *Aplikace statistických metod*, subkomise SC 4 *Aplikace statistických metod v procesním řízení*.

Toto druhé vydání normy ISO 7870-4 zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 7870-4:2011), které bylo technicky revidováno.

Hlavní změny oproti předchozímu vydání jsou tyto:

- byl odstraněn Manhattanský diagram (dříve 6.7);
- typy V-masky v Typech rozhodovacích schémat CUSUM byly redukovány na jednu V-masku;
- byla odstraněna von Neumannova metoda (dříve Příloha A).

Seznam všech částí řady ISO 7870 lze nalézt na webových stránkách ISO.

Jakákoli zpětná vazba nebo dotazy k tomuto dokumentu by měly být směřovány na národní normalizační orgán uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na www.iso.org/members.html.

Úvod

Tento dokument představuje univerzálnost a užitečnost velmi jednoduché, avšak účinné grafické metody interpretace dat uspořádaných v nějaké smysluplné posloupnosti. Tato data mohou pokrývat širokou škálu údajů od celkových obchodních ukazatelů, jako jsou obrat, zisk nebo (celkové) režijní náklady, přes provozní data, jako je čerpání zásob a absence, až po údaje týkající se řízení jednotlivých parametrů procesu nebo znaků produktu. Údaje mohou být vyjádřeny buď posloupností jednotlivých hodnot na spojité stupnici (např. 24, 60, 31, 21, 18, 97, ...), v binárním tvaru „ano/ne“, „dobrý/špatný“, „úspěch/neúspěch“, nebo ve tvaru souhrnných ukazatelů (např. průměr, rozpětí, četnosti jevů).

Tato metoda má poněkud neobvyklý název „kumulovaný součet“, nebo zkráceně CUSUM. Tento název se vztahuje k procesu, v němž se od každého pozorování odečítá předem daná hodnota, například cílová, referenční nebo preferovaná hodnota a tyto rozdíly se postupně kumulují (sčítají, přičítají se k předchozímu součtu). Graf posloupnosti kumulovaných rozdílů je znám jako CUSUM diagram. Takový jednoduchý aritmetický proces má pozoruhodný vliv na vizuální interpretaci dat.

Metodu CUSUM nevědomky používají golfisté po celém světě. Skórováním v jednom kole „plus 4“ nebo třeba „minus 2“ používají golfisté metodu CUSUM v číselné formě. Odečítají „normální počet úderů“ na jednu jamku od jejich aktuálního počtu a sčítají (kumulují) výsledné rozdíly. To je metoda CUSUM v praxi. V podnikání, průmyslu i obchodních a veřejných službách však tato metoda zůstává stále málo využívaným nástrojem. To je nejspíše způsobeno skutečností, že metody jsou prezentovány ve statistickém jazyce, a ne v jazyce daného oboru.

Záměrem tohoto dokumentu je, aby byl srozumitelný široké části případných uživatelů a byla tak usnadněna širší komunikace a pochopení metody. Ve srovnání s mnohem častěji se vyskytujícími Shewhartovými regulačními diagramy detekuje metoda CUSUM změny významné velikosti až třikrát rychleji. Dále, stejně jako v golfu, když se změní plánovaná počty úderů na jamku, diagram CUSUM není ovlivněn, na rozdíl od běžného Shewhartova diagramu, kde regulační meze vyžadují neustálé úpravy.

Kromě Shewhartových regulačních diagramů lze použít i diagramy EWMA (exponenciálně vážených klouzavých průměrů). Každý znázorněný bod v diagramu EWMA zahrnuje informaci o všech předcházejících podskupinách nebo pozorováních, ale čím jsou procesní data starší, tím je jim přiřazena menší váha, jak to odpovídá exponenciálnímu snižování vah. Podobně jako CUSUM diagram může být i EWMA diagram nastaven tak, aby odhalil libovolně velký posun procesu. Tento problém je dále diskutován v ISO 7870-6.

1 Předmět normy

Tento dokument popisuje statistické postupy nastavení schémat kumulativního součtu (CUSUM) pro řízení procesů a kvality pomocí proměnných spojitých (měřených) a diskrétních (atributových) dat. Popisuje obecné metody rozhodování využívající techniky kumulativního součtu (CUSUM) pro monitorování, řízení a retrospektivní analýzu.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.