

2005

Statistická interpretace dat -
Část 8: Stanovení předpovědních intervalů

ČSN
ISO 16269-8
01 0233

Statistical interpretation of data - Part 8: Determination of prediction intervals

Interprétation statistique des données - Partie 8: Détermination des intervalles de prédiction

Statistische Auswertung von Daten - Teil 8: Ermittlung der Prognoseintervalle

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 16269-8:2004 Mezinárodní norma ISO 16269-8:2004 má status české technické normy

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 16269-8:2004. The International Standard ISO 16269-8:2004 has the status of a Czech Standard.



© Český normalizační institut, 2005

74046

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

ČSN 01 0250:1973 Statistické metody v průmyslové praxi - Všeobecné základy

ISO 3534-1:1993 zavedena v ČSN ISO 3534-1:1994 (01 0216) Statistika - Slovník a značky - Část 1: Pravděpodobnost a obecné statistické termíny

ISO 3534-2:1993 zavedena v ČSN ISO 3534-2:1994 (01 0216) Statistika - Slovník a značky - Část 2: Statistické řízení jakosti

Souvisící publikace

EGERMAYER F. a BOHÁČ M. Statistika pro techniky. SNTL Praha 1984

JÍLEK M. Statistické toleranční meze. SNTL Praha 1988

Poznámka k překladu

V současné době se v mnoha výrobních odvětvích projevuje stále více potřeba malých výrobních dávek a s tímto trendem i potřeba nastavení výrobních a jakostních požadavků na základě informace získané z předvýrobní série malého rozsahu. Právě k tomuto účelu - kromě celé řady dalších možných aplikací - se ukazují jako užitečné statistické předpovědní intervaly popsané v předložené technické normě. Nutno připomenout, že tyto nástroje nebyly dosud plně pokryty žádnou českou technickou normou a že se v české odborné technické literatuře vyskytují pouze sporadicky. V omezeném rozsahu se s nimi setkáváme například v ČSN 01 0250 nebo v publikaci Egermayera a Boháče (1984) nebo informativně v publikaci Jílka (1988) - viz citované normy a souvisící publikace v Národní předmluvě; v prvních dvou uvedených zdrojích však předpovědní intervaly nabízejí jen základní informace a v příslušných tabulkách daleko menší rozmezí úrovní vstupních parametrů, daleko menší počet řešených typů úloh apod. než předkládaná ČSN ISO 16269-8. Současně je nutno upozornit, že v citované české literatuře bývají někdy statistické předpovědní intervaly nazývány predikčními intervaly nebo predikčními mezemi.

Cíle předložené normy možno shrnout do těchto dvou bodů:

- interpretovat předpovědní intervaly a nabídnout jejich různé tvary a typy, ukázat jejich využití při řešení různých technických úloh a k tomuto účelu poskytnout rozsáhlé tabulky potřebné pro zvládnutí výpočtů předpovědních intervalů,
- objasnit rozdílnosti v principech, na kterých jsou založeny tři rozsáhlé skupiny statistických intervalů: konfidenční intervaly (ČSN ISO 2602) a statistické toleranční intervaly (ČSN ISO 16269-6 - v přípravě) a předpovědní intervaly popsané v předložené normě.

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. Vratislav Horálek, DrSc., IČ 15949800

Technická normalizační komise: TNK č. 4 Aplikace statistických metod

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jaromír Čížek

ICS 03.120.30

Obsah

Strana

Předmluva

..... 5

Úvod

..... 6

1 Předmět
normy

..... 7

2 Normativní
odkazy

..... 7

3 Termíny, definice
a značky.....

..... 7

3.1 Termíny
a definice

..... 7

3.2
Značky

..... 8

4 Předpovědní
intervaly

..... 8

4.1
Všeobecně

..... 8

4.2 Porovnání s jinými typy statistického
intervalu.....

..... 9

4.2.1 Volba typu intervalu	9
4.2.2 Porovnání se statistickým tolerančním intervalem	9
4.2.3 Porovnání s konfidenčním intervalem pro průměr	10
5 Předpovědní intervaly pro všechna pozorování v následném výběru z normálně rozděleného souboru s neznámou směrodatnou odchylkou souboru	10
5.1 Jednostranné intervaly	10
5.2 Symetrické dvoustranné intervaly	10
5.3 Předpovědní intervaly pro nenormálně rozdělené soubory transformovatelné na normální	10
5.4 Stanovení vhodného rozsahu n počátečního výběru pro danou maximální hodnotu koeficientu k předpovědního intervalu	11
5.5 Stanovení konfidenční úrovně odpovídající danému předpovědnímu intervalu	11
6 Předpovědní intervaly pro všechna pozorování v následném výběru z normálně rozděleného souboru se známou směrodatnou odchylkou	11
6.1 Jednostranné intervaly	11
6.2 Symetrické dvoustranné intervaly	12
6.3 Předpovědní intervaly pro nenormálně rozdělené soubory transformovatelné na normální	12
6.4 Stanovení vhodného rozsahu n počátečního výběru pro danou hodnotu k	12
6.5 Stanovení konfidenční úrovně odpovídající danému předpovědnímu	

intervalu..... 12

7 Předpovědní intervaly pro průměr následného výběru z normálně rozděleného souboru..... 13

8 Předpovědní intervaly nezávislé na rozdělení..... 13

8.1

Všeobecně

..... 13

8.2 Jednostranné intervaly

..... 13

8.3 Dvoustranné intervaly

..... 14

Strana 4

Strana

Příloha A (normativní) Tabulky koeficientů k pro jednostranné předpovědní intervaly při neznámé směrodatné odchylce souboru

..... 18

Příloha B (normativní) Tabulky koeficientů k pro dvoustranné předpovědní intervaly při neznámé směrodatné odchylce souboru

..... 36

Příloha C (normativní) Tabulky koeficientů k pro jednostranné předpovědní intervaly při známé směrodatné odchylce souboru

..... 54

Příloha D (normativní) Tabulky koeficientů k pro dvoustranné předpovědní intervaly při známé směrodatné odchylce souboru

.....
Příloha E (normativní) Tabulky rozsahů výběrů pro jednostranné předpovědní intervaly nezávislé na rozdělení..... 90

Příloha F (normativní) Tabulky rozsahů výběrů pro dvoustranné předpovědní intervaly nezávislé na rozdělení..... 96

Příloha G (normativní) Interpolování
v tabulkách..... 102

Příloha H (informativní) Statistická teorie použitá při výpočtu
tabulek..... 105

Bibliografie

..... 111

Strana 5

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle připravují technické komise ISO. Každý člen, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této 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 otázkách elektrotechnické normalizace.

Mezinárodní normy se navrhují v souladu s pravidly danými v Části 2 Směrnic ISO/IEC.

Hlavním úkolem technických komisí je připravit mezinárodní normy. Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členským orgánům k hlasování. Zveřejnění mezinárodní normy vyžaduje schválení alespoň 75 % hlasujících členů.

Upozorňuje se na možnost, že některé z prvků tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit zodpovědnou za identifikování libovolného patentového práva nebo všech patentových práv.

ISO 16269-8 byla připravena Technickou komisí ISO/TC 69 *Aplikace statistických metod*.

ISO 16269 se skládá z následujících částí se společným názvem *Statistická interpretace dat*:

- Část 6: *Stanovení statistických tolerančních intervalů*
- Část 7: *Medián - Odhad a konfidenční intervaly*
- Část 8: *Stanovení předpovědních intervalů*

Úvod

Předpovědní intervaly se ukazují být užitečné, kdykoliv se vyžaduje nebo je požadováno předpovědět výsledky následného výběru daného počtu diskretních jednotek z výsledku minulého výběru jednotek vyrobených za stejných podmínek. Zvláštní využití mají pro techniky, kteří potřebují mít možnost stanovit meze pro zhotovení určitého relativně malého počtu vyráběných jednotek. Důležitost tohoto nástroje roste se současným trendem směřujícím v určitých výrobních odvětvích k malým výrobním dávkám.

Přestože první přehledné články o předpovědních intervalech a jejich aplikacích byly publikovány dávno před rokem 1973, existuje stále překvapivý nedostatek uvědomění si důležitosti těchto intervalů, částečně pro nepřístupnost výzkumných prací pro potenciální uživatele, a částečně také pro záměnu s konfidenčními intervaly a se statistickými tolerančními intervaly. Záměr této části ISO 16269 je tedy dvojitý:

- objasnit rozdíly mezi předpovědními intervaly, konfidenčními intervaly a statistickými tolerančními intervaly;
- poskytnout postupy pro některé z užitečných typů předpovědních intervalů, pro které existují rozsáhlé, nově vypočtené tabulky.

Informace o předpovědních intervalech, které jsou již mimo rámec této části ISO 16269, čtenář nalezne v bibliografii.

1 Předmět normy

Tato část ISO 16269 určuje metody stanovení předpovědních intervalů pro jedinou náhodnou veličinu mající spojitě rozdělení. Jsou to rozmezí hodnot sledované veličiny odvozená z náhodného výběru rozsahu n , pro která předpověď vztahující se k následně náhodně odebranému výběru rozsahu m z téhož základního souboru může být učiněna se specifikovanou pravděpodobností.

Uvažují se tři různé typy souborů a to:

- a) normálně rozdělený s neznámou směrodatnou odchylkou;
- b) normálně rozdělený se známou směrodatnou odchylkou;
- c) s rozdělením spojitým, ale neznámého typu.

Pro každý z těchto tří typů souboru se uvádějí dvě metody, jedna pro jednostranné předpovědní intervaly a druhá pro symetrické dvoustranné předpovědní intervaly. V obou případech existuje možnost volby mezi šesti konfidenčními úrovněmi.

Metody uvedené v bodech a) a b) lze použít i v případě nenormálně rozdělených souborů, pokud je lze transformovat na normálně rozdělené.

Tabulky uvedené v této části ISO 16269 pro případy a) a b) se omezují na předpovědní intervaly obsahující všech m následně výběrem získaných hodnot sledované veličiny. Tabulky pro případ c) se vztahují k předpovědním intervalům, které obsahují alespoň $m - r$ hodnot z m následných hodnot, kde r nabývá hodnot od 0 do 10 nebo od 0 do $m - 1$, podle toho, které rozmezí je menší.

Pro normálně rozdělené soubory se nabízí rovněž postup pro výpočet předpovědních intervalů pro průměr z m následných pozorování.

-- Vynechaný text --