

# POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Holtova-Wintersova metoda s chybějícími pozorováními a její aktuárské aplikace

**Autor:** Jiří Gregor

## Shrnutí obsahu práce

Předložená bakalářská práce se zabývá Holtovou-Wintersovou metodou adaptovanou pro časové řady s chybějícími pozorováními a její aktuárskou aplikací. Obsahově je vlastní text rozčleněn do čtyř kapitol. První kapitola uvádí některé elementy dekompoziční analýzy jednorozměrných časových řad. Druhá kapitola podrobněji představuje Holtovu-Wintersovu metodu. Třetí kapitola se věnuje rozšíření Holtovy-Wintersovy metody pro časové řady s chybějícími pozorováními. Čtvrtá kapitola zahrnuje aktuárskou aplikaci této statistické techniky spočívající v predikci chybějících hodnot vývojového inkrementálního trojúhelníku.

Přílohou práce je zdrojový kód autorem sestavené programové procedury.

## Celkové hodnocení práce

### Téma práce:

- Vymezení tématu práce splňuje předepsané standardy.
- Zpracování tématu práce je vesměs vyhovující.

### Vlastní příspěvek:

- První tři kapitoly práce mají kompilační charakter. Ve čtvrté kapitole je patrný autorův příspěvek v podobě vlastní implementace Holtovy-Wintersovy metody adaptované pro časové řady s chybějícími pozorováními (v jazyce `Pascal`).

### Matematická úroveň:

- Matematická úroveň předložené práce vykazuje některé nedostatky. Matematický text není vždy prezentován rigorózním a korektním způsobem, na některých místech působí schematicky. Konkrétní připomínky viz níže.

### Práce se zdroji:

- V seznamu referencí nejsou uvedeny všechny zdroje použité (zmiňované) v textu, například *Wright (1986)* na straně 12 či *Chatfield a Yar (1988)* na straně 13. Nadto, je-li citována kniha nebo monografie, citace by měla zahrnovat i příslušnou kapitolu nebo stránku.

### Formální úprava:

- Předložená práce obsahuje přiměřené množství jazykových, typografických a formálních nedostatků. Podmínky kladené na rozsah splňuje.

## Připomínky

1. *Podkapitola 1.4, definice bílého šumu:* Posloupnost  $\{\varepsilon_t\}$  je posloupností *náhodných veličin* (mělo by být explicitně uvedeno). Nadto, podmínka  $\text{var}(\varepsilon_t) > 0$  není přesně formulovaná (rozptyl musí být konstantní!). Kromě toho absenteje kvantifikace ( $\forall t$ ).
2. *Podkapitola 1.9:* Odvození rekurentních (předpovědních) formulí působí schematicky.
3. *Podkapitoly 2.1.1 a 2.1.2, normalizační pravidla:* Normalizační pravidla nejsou prezentována v obecné podobě, jsou vztažena ke konkrétní volbě  $k = 12$ .
4. *Podkapitola 2.2.1, Inicializace aditivní verze Holtovy-Wintersovy metody:* Referovaný

regresní model není v práci zaveden (ani není uveden odkaz na literaturu), není tak zřejmé, jak inicializaci konkrétně provést.

5. *Vzorec (3.7)*: Chybný index u komponenty  $T$ .
6. *Kapitola 4, úvod*: Není podrobněji vysvětlen koncept vývojových (run-off) trojúhelníků.
7. *Tabulka 4.4, obrázky 4.4 a 4.5*: Bylo by vhodnější, aby časová indexace odpovídala v práci dříve zavedené (srov. s tabulkou 4.2, resp. 4.3).
8. *Formální připomínky*: (a) proměnlivý formát odkazování na jednotlivé sekce práce (srov. „z podkapitoly 2.2.1“ na straně 10 s „podobně jako v kapitole (2.2.1)“ na straně 11), (b) jednohláskové předložky samostatně stojící na koncích řádků, (c) klíčová slova v abstraktu je zvykem řadit abecedně, (d) píše se „viz“ (nikoliv „viz.“).

### Otázky

1. *Podkapitola 1.5, multiplikativní model*: Skutečně se předpokládá  $\{E_t\} \sim WN(0, \sigma^2)$ ?
2. *Podkapitola 4.1, Inicializace aditivní verze algoritmu*: Byla ověřena citlivost výstupů na (expertní) volbu inicializačních hodnot?
3. *Podkapitola 4.1, obrázky 4.2 a 4.3*: Jsou výstupy (predikce chybějících pozorování) v souladu s očekáváním (resp. typickým chováním vývojových trojúhelníků)? Podrobnější interpretace by byla na místě.
4. *Kapitola 4, tabulka 4.3*: K čemu konkrétně by bylo možné využít predikce chybějících pozorování vývojových trojúhelníků (v kontextu pojistněmatematických činností)?

### Závěr

Předloženou práci **doporučuji** uznat jako bakalářskou práci.



RNDr. Mgr. Radek Hendrych, Ph.D.  
KPMS MFF UK  
Pardubice, 22. 6. 2021