

## POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Limitní věty pro závislé náhodné veličiny

**Autor:** Anna Švarcová

### SHRnutí OBSAHU PRÁCE

Předložená práce je věnována CLV pro obecně závislé n.v. a je rozvržena do dvou kapitol.

První kapitola je kraťoučká. Připomíná se zde klasická CLV pro i.i.d. n.v. s konečným nenulovým rozptylem. Jako příklad je přidána CLV pro i.i.d. n.v. s alternativním rozdělením a její využití pro konstrukci asymptotického intervalového odhadu pro "pravděpodobnost úspěchu  $p$ ".

Druhá kapitola práce vychází ze článku Rosenblatt (1956). Představuje se v ní "strong mixing condition", které umožňuje zeslabit požadavek nezávislosti. Zavádí se zde pojem "strong mixing"; v literatuře se také používá " $\alpha$ -mixing". Na začátku podkapitoly 2.2 je formulována CLV pro strong mixing z Rosenblatt (1956) jako Věta 2.

V podkapitole 2.3 je uveden numerický příklad. Uvažují se klouzavé součty i.i.d. alternativních n.v. Je provedena numerická simulace těchto klouzavých součtů a provedeny propočty pro tři různé rozklady počtu pozorování  $n=10000$ .

### CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

**Téma práce.** Cílem práce bylo pojednat o limitních větách pro součty náhodných veličin, které jsou závislé. Speciálně se věnovat mixujícím procesům; mixingům.

Práce se soustředila na CLV pro strong mixing, představenou v článku Rosenblatt (1956), a jejímu důkazu. Jelikož téma je rozsáhlé a technicky náročné, považuji toto zúžení zadání za adekvátní a vhodné. Mohu tedy konstatovat, že téma práce je přiměřené pro bakalářskou práci a předsevzatého cíle bylo v práci dosaženo.

**Vlastní příspěvek.** Příspěvkem autorky je diskuse CLV z článku Rosenblatt (1956) a pokus o přehledné sepsání a vysvětlení jejího důkazu. Dalším přínosem je provedení numerické ilustrace této CLV.

**Matematická úroveň.** Korektně zformulovaný matematický text najdeme v celé práci. Jednotlivá tvrzení jsou opatřena důkazy.

**Práce se zdroji.** Použité zdroje jsou jednotně a správně citovány.

**Formální úprava.** Formální úprava práce je dobrá.

### PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

- 1) V práci jsem našel přepisy, překlepy, chybějící slova, ale vše je v míře únosné k délce textu.
- 2) K formuli (2.1) na str.5
  - Jsou množiny  $A$ ,  $B$  libovolné, nebo musí splňovat nějakou podmínku?
  - Co znamená, že jde o množiny indexů?

- 3) K Větě 2 na str.6
  - Podmínka (2.3) je velmi restriktivní. Vyžaduje, mimo jiné, existenci všech momentů.
  - Nechybí ve větě předpoklady na posloupnost  $X$ ?
  - Jak je to se stacionaritou posloupnosti  $X$ ?
- 4) Bylo by vhodné na str.6 začít psát index také u  $k_n$ .
- 5) Jak je na řádce 7<sub>3</sub> použita Minkowského nerovnost?
- 6) Proč platí aproximace na řádce 8<sup>2</sup>? Je uvažovaný proces slabě stacionární?
- 7) Na str.8 přibývá nová podmínka (2.6), která nebyla dosud zmíněna.
- 8) Proč platí poslední rovnost v řádce 10<sub>7</sub>? Obecně totiž  $o_n$  závisí na  $r$ .
- 9) Odhady v řádcích 10<sub>3</sub> a 10<sub>1</sub> neplatí. Je třeba pravou stranu násobit nějakou konstantou větší nežli jedna.
- 10) Kde je v důkaze Věty 2 použit předpoklad (2.3)?

#### ZÁVĚR

Práci doporučuji uznat jako bakalářskou práci.

28.srpna 2023

Doc. RNDr. Petr Lachout, CSc.  
KPMS MFF UK