

## POSUDEK VEDOUCÍHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Bodové procesy na sféře

**Autor:** Willy Svoboda

### SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Bodový proces je užitečný model pro data tvořená například polohami objektů v prostoru (stromů, hnízd ptáků, poruch krystalové mřížky v materiálu, molekul daného proteinu v membránách buněk, ...). Někdy je k dispozici další informace o každém pozorovaném bodu v podobě takzvané kóty (výška či stáří stromu, věk pacienta se vzácnou chorobou, ...).

Teorie bodových a kótovaných bodových procesů v euklidovském prostoru je už značně rozvinutá, v posledních letech je pak pozornost věnována i bodovým procesům na sféře. To s sebou nese nové výzvy a problémy, například měření vzdáleností po sféře, existence kovariančních funkcí s určitými vlastnostmi apod.

Předložená práce zavádí kótované bodové procesy na sféře a jeden ze základních nástrojů pro jejich analýzu – kótami převáženou  $K$ -funkci pro bodové procesy na sféře. Tyto koncepty jsou nové, v literatuře dosud nejsou zkoumány. Jde o adaptaci odpovídajících pojmů z euklidovského prostoru, přesto však musel autor nastudovat, pochopit a použít řadu netriviálních konceptů, které výrazně vybočují z náplně bakalářského studia. Dále autor diskutuje možnost použití kótami převážené  $K$ -funkce pro procesy na sféře jako testové statistiky v permutačním Monte Carlo testu hypotézy o nezávislosti kót, což je velmi zajímavou aplikací vybudované teorie. V programu R autor implementoval odhad kótami převážené  $K$ -funkce na sféře a použil jej k testu nezávislosti kót pro reálný dataset o zemětřeseních, kde kótou je magnitudo daného zemětřesení.

Autor zvolil způsob výkladu s důrazem na intuitivní pochopení a interpretaci představovaných pojmů, s řadou příkladů a ilustrací, aby byl text přístupný širšímu spektru čtenářů bez velkých zkušeností s bodovými procesy. To s sebou nese o něco větší rozsah práce a větší zastoupení souvislých odstavců textu, než je u matematických prací zvykem, neubírá to však na rigoróznosti a korektnosti všech definic a tvrzení. Dosažené výsledky jsou nové, zajímavé a předložená práce představuje mimo jiné přehledný materiál k seznámení s problematikou kótovaných i nekótovaných bodových procesů na sféře.

### CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

**Téma práce.** Téma práce považuji za zajímavé, náročností mírně přesahující standardy bakalářských prací na oboru Obecná matematika. Zadání práce bylo naplněno.

**Vlastní příspěvek.** Vlastní příspěvek autora spočívá v zavedení kótovaných bodových procesů na sféře a odpovídající kótami převážené  $K$ -funkce, implementaci jejích odhadů a vlastní pečlivé analýze reálných dat.

**Matematická úroveň.** Matematická úroveň práce je velmi dobrá. Práce obsahuje rigorózně a korektně formulovaný matematický text.

**Práce se zdroji.** Použité zdroje jsou řádně citovány.

**Formální úprava.** Formální stránka je na vysoké úrovni, jazyková stránka by mohla doznat jistého vylepšení.

## ZÁVĚR

Podle mého názoru je předložená práce kvalitní a splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci. Doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

V Praze, dne 24. 7. 2022

RNDr. Jiří Dvořák, Ph.D.