

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název: Detection of causality in time series using extreme values

Autor: Juraj Bodík

SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Práce se věnuje problematice kauzální analýzy v kontextu časových řad a zejména potom v situaci, kdy se vzájemné kauzální vztahy projevují hlavně při extrémálních hodnotách, tj. při hodnotách odpovídajících chvostům marginálních rozdělení jednotlivých řad. Práce je rozdělena do šesti kapitol doplněných o obvyklý úvod a závěr. V první kapitole autor zavádí potřebné pojmy a uvádí řadu základnějších tvrzení, z nichž později vychází. V druhé kapitole autor zavádí klíčový pojem celé práce, kterým je *kauzální chvostový koeficient pro časové řady* a vyslovuje věty týkající se vztahu mezi zavedeným koeficientem a kauzalitou. Další rozšíření nalézáme v kapitole třetí. Čtvrtá kapitole se potom věnuje neparametrickému odhadu kauzálního chvostového koeficientu. Dokázána je asymptotická nestrannost (za jistých podmínek) navrženého odhadu. Autor se věnuje též vyhodnocení významnosti kauzálního vztahu. Kapitola obsahuje též výsledky menší simulační studie a praktickou aplikaci navržených postupů na analýzu příčin vzniku elektromagnetických bouřek. Jednotlivá tvrzení a věty nejsou v průběhu práce dokazována. Všechny důkazy nalezneme čtenář souhrnně v kapitolách pět (přípravná tvrzení) a šest (hlavní věty).

CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Téma práce. Téma práce je aktuální a významným způsobem jdoucí nad rámec učiva povinných i povinně volitelných předmětů oboru. Zadáni bylo předloženo prací bezpochyby splněno.

Vlastní příspěvek. Autor se motivoval kauzálním chvostovým koeficientem pro dvourozměrný náhodný vektor, který navrhnul Gnecco a kol. (2020) a rozšířil ho na situaci dvourozměrné časové řady. V práci je dále vyslovena řada tvrzení o tomto koeficientu. Práce je doplněna též softwarovou implementací studovaných metod a umožňuje tak aplikovat studované postupy při analýze reálných dat.

Matematická úroveň. Matematická úroveň práce je na vysoké úrovni. Jak je již uvedeno výše, práce obsahuje též vlastní důkazy vypracované autorem a vrchovatou měrou naplňuje požadavky kladené na matematickou úroveň diplomové práce na oboru *Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie* na MFF UK.

Faktická správnost. V práci se dle mého názoru nevyskytují zásadní faktické chyby.

Formální úprava a práce se zdroji. Práce je psána anglicky, dle mého (v tomto ohledu laického) názoru bez větších stylistických nebo pravopisných chyb, dobře se čte. Použité zdroje jsou řádně citovány, též po formální stránce správně. Celkově je formální úprava práce vynikající. Drobnou výtka mám pouze k umístění obrázků a tabulek „doprostřed“ textu (např. obrázek 4.1 a tabulka 4.1 na str. 23–24). V odborné literatuře se jedná o nestandardní řešení, které ztěžuje sledování textu (např. zrovna na str. 24 je poměrně obtížné odlišit hlavní text od popisku tabulky).

Umístění důkazů do samostatných kapitol v principu vítám. Zvyšuje se tak plynulost četby textu. Uvítal bych nicméně křížové odkazy na stránku s důkazem pod každou jednotlivou větou.

ZÁVĚR

Jedná se o velmi pěknou diplomovou práci, kterou bez jakýchkoliv pochyb **doporučuji** uznat jako diplomovou pro obor *Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie* na MFF UK.

V Jindřichově Hradci dne 13. června 2021

doc. RNDr. Arnošt Komárek, Ph.D.

Katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky
Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy