Posudek oponenta

Bakalářská práce K. Kárníkové: Integrální rovnice a aplikace na populační modely

První tři kapitoly práce pojednávají o Laplaceově transformaci a základní teorii pro integrální a integrodiferenciální rovnice. V Kapitole 4 jsou představeny základní populační modely. Speciálně je zde odvozena integrodiferenciální rovnice aproximující řešení logistického modelu poblíž ekvilibria. Pro tuto rovnici je v poslední kapitole spočteno explicitní řešení pro speciální volbu jádra. Dále je zde studována jeho asymptotika.
Základní struktura práce je pěkně navržená a mohlo by se jednat o velice pěknou práci, pokud by byla dostatečně pečlivě zpracována. To se bohužel úplně nepovedlo. Na práci mi vadí následující logický nedostatek

- V sekci 3.1 se z rovnice (3.1) vypustí člen $x(t)$ a celá teorie včetně Paley-Wienerovy věty se provádí pro tuto jednodušší rovnici. Tato Paley-Wienerova věta se ale v Kapitole 5 na stránce 18 dole používá na obecnější rovnici (5.1). Studentka si je nedostatku vědoma, ale vysvětlení na straně 18 je nepřesvědčivé. Bylo by lepší Kapitolu 4 formulovat pro použitou rovnici (5.1).

Práce obsahuje značné množství formulačních nepřesností. Uvedu jen některé

- Definice 2 je velice odbytá. (L^p prostory jsou třídy funkcí, v prostoru s mírou není obecně definována limita ani kompaktnost, v $L^p(X, Y)$ nemůže být Y libovolná množina)
- V Definici 7 se zavádí pro dva různé pojmy konvoluce stejný symbol $\star$. Bylo by dobré udělat pro další text nějakou úmluvu, jak symbolu rozumět.
- Věta 7 neplatí pro všechna $s \in \mathbb{C}$. Je potřeba to říct.
- K Definici 10: Laplaceova transformace je zobrazení které funkci přiřadí jinou funkci, tj. Laplaceova transformace funkce je funkce. Podobně pro inverzní LT.
- Ve Větě 10 není zmíněno, proč je $\hat{k}(z)$ definováno pro $z \geq 0$. Navíc, pokud je pouze $k \in L^1(\mathbb{R})$, nemusí být exponenciálně omezená (vizte Definici 9).
- Lemmata 11 a 12 jsou neuspořádaná, bylo by dobré je nějak logicky seřadit. Hovoří o podobných věcech.
- Ve znění Věty 13 je potřeba přidat počáteční podmínku $r(0) = 1$. V důkazu Věty 13 je g primitivní funkce funkce k.

- V důkazu Věty 15 se říká, že víme $r(0) = 1$. Toto je ale chybějící předpoklad.
- V Definici 14 by bylo vhodné zmínit, že má v nějakém smyslu platit také rovnice (4.3).

Ani typograficky se práce příliš nepodařila, např.

- Symboly $\exists$ a $\forall$ se nevkládají do prostého textu (Definice 5)
- Je potřeba dodržovat správný font (řádky 3, 4, 6 na straně 3)
- V jedné formuli musí být argumenty u funkcí vypsány stejným způsobem (důkaz Věty 13)

Zpracovávané téma jde zcela jistě nad rámec standardní výuky v bakalářském studiu. Nicméně vzhledem k tomu, že se při zpracování autorka vyhnula funkcím komplexní proměnné, všechny výsledky by měly být zvládnutelné se standardním kurzem Matematické analýzy. Je škoda, že při vypracování nebyl kladen větší důraz na přesnost detailů.
Přes výhrady v předcházející části recenze *doporučuji* bakalářskou práci k obhajobě.

V Praze 12. června 2019
doc. Mgr. Petr Kaplický, Ph.D., KMA MFF UK