

Posudek na diplomovou práci

Barbora Lebdušková: Vývoj dynamického modelu pro odhad radonové zátěže budov

Diplomová práce se zabývá aplikací několika relativně jednoduchých modelů z oblasti funkcionální analýzy dat (FDA) na odhad dynamiky objemové aktivity radonu (OAR) v budovách. Postupuje přitom od popisu jednotlivých použitých modelů a způsobu odhadu jejich (funkcionálních) parametrů k praktickým výpočtům z dat a simulacím.

V „teoretické“ části se DP výrazně inspiruje textem dvou pěkných knih o FDA které sepsal Ramsay a kol. a které jsou korektně citovány v přehledu literatury. Nevýhodou je, že značná část textu této pasáže je psána velmi volným stylem ve kterém lze jen stěží poznat co je předpoklad a co důsledek. Další nevýhodou tohoto pojetí je absence nějaké kompaktní charakterizace modelu s nímž se zrovna pracuje. Funkcionální povaha studovaných procesů se poněkud ztrácí v pohledu skrze diskrétní pozorování, převažujícím zejména v kapitole 2. V kapitole 3 (o concurrent modelu) se již pracuje se spojitým časem ale např. reziduální proces není plně specifikován (zmíněny jsou jen některé jeho vlastnosti). Na řadě míst je také přespříliš těsně provázán samotný model se způsobem pořízení odhadu (viz např. začátek kapitoly 2.1) takže výsledný pohled je spíše „procedurální“.

Autorka se místy pokusila o „odvození“ některých vzorečků (např. pro odhady pořízené minimalizací penalizovaného součtu čtverců), jde ale spíše o dosti elementární úpravy. Někdy přitom došlo i k chybám, zřejmě ale jen vlivem překlepu (např. ve (2.5)). U jiných, ne tak triviálních, pasáží lze nalézt např. sekvenci: „Důkaz: Viz [3]. Δ “. V tomto světle se tvrzení ze Závěru: „Výsledky čerpané z literatury jsem doplnila o postupy jejich odvození ...“ jeví jako poněkud přehnané.

V práci je řada zkratkovitých vyjádření (např. „Docílila jsem tím normálního rozdělení reziduí ...“), které svědčí o poněkud uspěchaném přístupu k psaní podstatné části DP na poslední chvíli. S vyvinutím poměrně nevelkého ale soustředěného úsilí by autorka jistě byla schopna řadu neobratností, dvojnávností a nepřesností odstranit. Leckde by neškodilo si uvědomit že nezamítnutí nulové hypotézy není ani zdaleka jejím potvrzením a být pak při formulaci textu opatrnější (např. na str. 39).

Text je vcelku čistě napsán, překlepů je celkem málo. Typografická úroveň je dobrá. Text je relativně přehledně členěn do kapitol.

Kapitola 7.0.2 je zcela zbytečná, jde o pouhý překlad (části) manuálu k balíčku fda.

Výpočetní část práce je založena na použití R-kového balíčku fda. Bylo by jistě vhodné kdyby se autorka věnovala výpočetním aspektům poněkud intenzivněji a samostatněji. Například by bylo vhodné řešit problém s proměnlivou délkou intervalu mezi pozorováními „od základu“, tedy podstatě naprogramováním vzorečků (3.7) až (3.9) s „příslušenstvím“ (tedy včetně integrací potřebných ke konstrukci penalizační matice, apod.). Autorka jej obešla s použitím postupu založeného na manipulaci s objekty produkovanými fda. To pak neumožnilo se dopodrobna věnovat původně zamýšlenému studiu vlivu posunu v časování pozorování vysvětlující a vysvětlované proměnné v concurrent modelu na chování odhadů (pořízených minimalizací integrovaného součtu čtverců s penalizací). Část 6.1.2 působí poněkud šroubovitě.

Diplomantka se soustředila na několik simulačních studií zaměřených na posouzení efektu autokorelace v chybách modelu, efektu stupě vyhlazení, i efektu aproximace vnesené použitím výše zmíněného triku pro zadávání dat do fda. Některé ze simulací jsou poměrně

jednoduché, jiné již poněkud strukturovanější. Po technické stránce si diplomantka simulační studie zorganizovala vcelku dobrým způsobem. Některé ze závěrů jsou natolik předvídatelné (např. existence Gibbsova jevu, nebo nárůst hladkosti se stupněm penalizace), že je otázkou zda je vynaložené úsilí adekvátní výsledku (jinak by tomu bylo kdyby autorka např. pracovala s větším počtem šikovně zvolených hodnot penalizačního parametru λ a dokázala přesněji kvantifikovat efekt jeho změny o kterém nyní mluví v podstatě jen kvalitativně). Některá tvrzení širšího dopadu (např. „Odhad zkonstruovaný pomocí B-spline báze vykazuje pro neperiodická data výrazně lepší vlastnosti“) by zasloužila buď oslabit (specifikovat přesněji obor jejich působnosti) či podložit hlubší analýzou a/nebo rozsáhlejšími simulacemi.

Praktická analýza konkrétních dat ze studie SÚRO byla provedena z několika úhlů pohledu s tím že byla (s pomocí simulací) prozkoumána citlivost na některé aspekty použitého způsobu odhadu. Závěr o dubiozní kvalitě fitu použitého concurrent modelu není přespříliš povzbuzující. Autorka zkoušela do modelu (bezvýsledně) zařadit další kovariáty. Za určitou diskusi (minimálně v Závěru, ne-li v samostatné kapitole) by stál fakt, že concurrent model v sobě obsahuje nemalou restrikcí mechanismu souvztažnosti mezi modelovanými místnostmi. Obecně si lze představit, že máme co do činění se situací:

$$p_1(t) = \int_0^L w(l)p_2(t-l)dl + chyba_t$$
 (s nějakou relativně lehce zvládnutelnou specifikací vlastností chybového procesu). Takže vliv z místnosti 2 přichází se zpožděním. Jde o komplikovanější funkcionální model (zobecnění „distributed lags“ modelu) jehož odhad je poněkud složitější než v concurrent případě. Nemělo by však být těžké vybrat však několik málo (M) hodnot zpoždění $l_m, m = 1, \dots, M$, použít $p_2(t-l_m)$ postupně jako kovariáty ve stylu „concurrent“ modelu: $p_1(t) = \beta(t)p_2(t-l_m) + chyba_t$ (tedy se stejnou technikou odhadu jako dříve), a porovnat jejich výsledky navzájem, i proti stávajícímu modelu s $l = 0$, s cílem zjistit zda k nějakému podstatnějším zpoždění dochází či nikoliv.

Nedostatkem je relativně malá schopnost autorky interpretovat zjištění pořízená z (mnohahodinových) simulací. Výstupy pak mnohdy prostě končí v podobě grafů a tabulek, bez toho aby se je diplomantka pokusila nějak vysvětlit, podrobněji prozkoumat apod. Samostatnost při formulování dílčích cílů, postupu práce i formulaci jednotlivých myšlenek není příliš velká. Autorka odvedla celkově nemalý kus práce. Tvůrčího úsilí a originálního myšlení by mohlo být více.

Navrhuji známku tři.

Dne 29.4.2011

Ing. Marek Brabec, PhD (vedoucí diplomové práce)