

Essay in High-Dimensional Econometrics and Finance

Vladimir Pyrlík

Abstrakt

Zkoumání dat s vysokou dimenzionalitou jsou oblíbenou statistickou analýzou aplikovanou na různorodé typy dat. Rostoucí dimensionalita dat představuje vyzvu pro správnou podmíněnost matic a přesný odhad modelů. V této práci se zaměřujeme na vybrané metody pro data s vysokou dimenzí a jejich aplikace na analýzu finančních trhů. Prvně zkoumáme modelování sdruženého rozdělení s využitím kopulí. V první kapitole se věnujeme odhadu Gaussovských a t kopulí v kontextu dat s ultra-vysokou dimenzionalitou, kde pracujeme řádově až s tisíci proměnnými a odhady na časových řadách s délkou až 30krát kratší než počet proměnných. Využíváme metod zmenšení (z anglického shrinkage) pro velké kovarianční matice k přesnému odhadu a správnému podmínění matic pro parametry kopulí. V druhé kapitole prezentujeme novou metodu pro odhad skew-t kopule, která má výhodu ve vyšší flexibilitě popisu sdruženého rozdělení. Vyšší flexibilita zahrnuje asymetrii, těžké konce a asymetrickou závislost v koncích rozdělení. Náš přístup využívá dvoukrokovou metodu založenou na simulované metodě momentů a analytickém nelineárním zmenšeném odhadu pro velké kovarianční matice. V obou prvních dvou kapitolách ilustrujeme přínos využití kopulí na alokaci velkého akciového portfolia. Naše analýza ukazuje, že modely založené na kopulích sestavují lepší portfolia ve smyslu kumulativního výnosu a maximálního propadu během investičního horizontu než jiné alternativní modely použité jako benchmark. V kapitole 3 se na rozdíl od prvních dvou kapitol věnujeme podmíněným rozdělením a zkoumání kvality vybraných algoritmů strojového učení při předpovídání realizované volatility na denní frekvenci. Využíváme vysoké dimensionalitu a dat s různou frekvencí k vylepšení předpovědi volatility výnosů vybraných akcií Ruského trhu v období 2018-2020.

Klíčová slova

vysoká dimensionalita, velké kovarianční matice, zmenšení, Gaussovská kopule, t kopule, vícerozměrné skew-t rozdělení, skew-t kopule, simulovaná metoda momentů, alokace portfolia, EUROSTOXX50, heterogenní autoregresivní model, strojové učení, lasso, gradient boosting, random forest, long short-term memory, realizovaná volatility, ruský akciový trh, data se smíšenou frekvencí