

Posudek oponentky na diplomovou práci

Ing. Davida Kůse

## MATEMATICKÉ METODY

### KONSTRUKCE INVESTIČNÍCH PORTFOLIÍ

Tématem práce je problematika tvorby portfolií finančních aktiv se zaměřením na hledání optimálního portfolia při různých metodách odhadování parametrů matematického modelu. Jedná se o obsáhlou kompilaci, vlastní přínos autora spočívá ve výpočtech s použitím softwarových produktů Mathematica a Excel, které aplikují popsanou teorii na finanční data.

Matematickou úroveň práce považují za velmi dobrou. Autor musel nastudovat netriviální teoretické pasáže z různých českých i zahraničních zdrojů. Kromě teorie portfolia to byl především model GARCH spadající do oblasti nelineárních časových řad včetně jeho speciálních modifikací a partie bayesovské statistiky. Odborný text je psán přehledně a srozumitelně, pouze ve čtvrté kapitole o bayesovských metodách by bylo vhodné podrobněji vysvětlit symboly pro použitá rozdělení na str. 49-53. Grafická úroveň je limitována skutečností, že práce je patrně psána ve Wordu namísto pro matematické texty vhodnějším TEXu, lze ji však označit za uspokojivou. Důležité vzorce mohly být číslovány a v praktické části pak použity odkazy místo přepisování vzorců, někdy s přenesenou tiskovou chybou. Použité zdroje jsou podrobně citovány a zřetelně je označena vlastní tvorba autora.

Jazyková úroveň je méně kvalitní, textu nebyla věnována po této stránce dostatečná pozornost. Objevují se hrubé gramatické chyby, například mnohokrát opakované spojení *použití Jeffreysovi hustoty*, psaní slova *vyplívající* na str. 13 a 19, nedodržení shody podmětu s přísudkem (*pokud bychom uvažovaly* na str. 5, *pokud bychom porovnalý* na str. 56 a zejména ve shrnutí kapitoly 5.3 a v závěru práce: str. 87: *výběrová metoda společně s Bayesovým přístupem přinesli takřka shodné výsledky, metody dospěli ke stejnému estimátoru, veličiny dosáhli úrovní*, str. 91: *metody dosáhli výsledků* aj.), špatné pádové vazby například na str. 43, ř. 7 a 9, str. 45, ř. 9-10, str. 47, ř. 7, str. 49, ř. 5, str. 54, ř. 10, str. 61, ř. 9, str. 77, ř. 7.

Považují za zbytečné používání některých anglických či počeštěných anglických termínů v průběhu celého textu práce, například: *komparovat* namísto porovnat, *estimátory* namísto odhady, *random walk* namísto náhodná procházka, *short selling* namísto prodej nakrátko, *multivariate GARCH model* namísto mnohorozměrný model GARCH, *deskriptivní statistika* místo popisná statistika, *backtesting*. Na str. 45 se zavádí pojem aposteriorní hustota, od str. 50 se hovoří o posteriorní hustotě, patrně pod vlivem překladu z angličtiny.

Tiskové chyby se vyskytují v množství přiměřeném rozsahu práce, někde i ve vzorcích:

str. 15, 16, 17: ve vzorcích pro  $\sigma_p$  by mělo být  $(1 - \omega_x)^2$  místo  $(1 - \omega_x^2)$ .

str. 26, ř. 1, 2: ve jmenovateli zlomků má být  $\sigma_p$  místo  $\sigma$ .

str. 32, ř. 13: ve vzorci pro kovarianci chybí transpozice u posledního činitele.

str. 36, ř. 2: má být  $\frac{1}{T} \Sigma$  místo  $\frac{1}{t} \Sigma$ .

str. 52, ř. 4 odspodu: ve vzorci pro varianční matici chybí transpozice u posledního činitele, totéž na str. 55, ř. 1 odspodu, str. 67, ř. 3 odspodu, str. 70, ř. 6, str. 71, ř. 1.

str. 61, ř. 7: má být  $-1 \leq \omega \leq 1$ .

Dále mám následující dotazy a připomínky:

str. 7, ř. 4 odspodu: je nadbytečně použit symbol transpozice v předpisu distribuční funkce.

str. 12, ř. 1: co je  $\Delta$  ?

str. 12, ř. 5-6 odspodu:  $r_t = \mu + \varepsilon_t$  a zároveň  $r_t = \sigma \varepsilon_t$  ?

str. 17, ř. 2 odspodu: jak se odvodí váhy  $\omega_x, \omega_y$  ?

str. 32, ř. 5 odspodu: co znamená  $\text{diag}\{\Sigma\}$  ?

str. 38, ř. 13: co je myšleno vyjádřením *náhodný proces nabývá nulového průměru* ?

str. 43, ř. 3 odspodu: co znamená *parametry jsou určeny  $\theta$*  ?

str. 47, ř. 1-2: co je *množina bodů postačující statistiky* ?

str. 47, ř. 6 odspodu: *regulární systém hustot* - mohl být odkaz na literaturu, kde je definován.

str. 70, ř. 7: patrně chybí část věty.

str. 70, ř. 6 odspodu: volba  $\tau_0 = 200$  byla převzata z literatury ?

V praktické části provedl autor řadu výpočtů, jejichž výsledky jsou shrnuty v přehledných tabulkách a komentovány. Mezivýsledky (odhady středních hodnot a variančních matic při aplikaci jednotlivých statistických přístupů) jsou na přiloženém CD, které ale bohužel neobsahuje program se samotnými výpočty, tedy není umožněna jejich kontrola. Práci lze považovat za přínosnou pro finanční praxi, neboť ukazuje použití standardních i nestandardních metod v konstrukci portfolia. Doporučuji uznat ji jako práci diplomovou.

V Praze 21.8.2013

RNDr. Jitka Zichová, Dr.