**Bayesiánská analýza – úkol 03**

Obecné poznámky: Pokud pracujeme s nějakým vlastním algoritmem, není od věci jeho funkčnost vyzkoušet na umělých datech generovaných z procesu, jehož parametry si nastavíme (v tomto případě totiž víme, co nám má vyjít).

1. **Aneta Derková, Magdalena Horká, Natálie Tomanová, Luděk Matějíček**

* Nerozumím tvrzení, že „výpočet parametrů, na nichž je závislý rozptyl jsme vypočítali z pozorovaných dat“. Apriorní nastavení středních hodnot rovnice rozptylu na nulové hodnoty je možné (pokud se navíc jedná spíše o neinformativní apriorní hustotu vzhledem k apriorním směrodatným odchylkám), i když z hlediska věcného to implikuje, že rozptyl je v průměru nulový (apriori). Střední hodnota parametru alfa\_0 tak mohla být nastavena na nenulovou hodnotu odpovídající předpokládané variabilitě výnosů.
* Očekával bych v textu i prezentaci výsledků pro odhad AR(1)-GARCH(1,1) modelu (pro srovnání).
* Pro ověření výsledků mohla být dodána i zdrojová data.
* Nešlo by na základě výstupů z R doprogramovat i funkce na výpočet marginálních věrohodností obou modelů (třeba jen zjednodušenou metodou Gelfanda a Deye)? Šlo by případně z obrázků (výstupů) srovnání odhadnutých výnosů a výnosů implikovaných modelem nějak oba typy modelů porovnat kvantitativně? Asi by v tomto případě bylo vhodné zaměřit se na srovnání ne přímo výnosů ale jejich variability (s využitím predikčních p-hodnot).

*Celkové hodnocení:* S ohledem na některé nedostatky (a s přihlédnutím k obtížnosti zadaného úkolu) bych celkově splnění úkolu hodnotil na 80 %.

1. **Barbora Drinková, Veronika Navrátilová**

* V rámci prezentace výsledků je tam několik nedotažených (nevyplněných tabulek), i když zbylé prezentované výsledky vypadají solidně.
* Z pohledu na skripty bylo generováno 1000 nikoliv 100 vzorků.
* Ve funkci pro výpočet logaritmu theta\_g mohly být kromě podmínek nezápornosti zavedeny i podmínky na stabilitu GARCH procesu (což by i pro nastavení algoritmu mohlo být lepší, než je zavádět při generování kandidáta z kandidátské hustoty (ztrácíme tím informaci o neakceptovaných kandidátech, čímž se nadhodnocuje akceptační pravděpodobnost).
* V rámci úkolu mohl být zpracován i model s AR(1) procesem pro rovnici výnosů a vypočítány marginální věrohodnosti modelu.

*Celkové hodnocení:* S přihlédnutím na obtížnost zadaného úkolu a některé nedodělky (zejména v prezentaci výsledků) bych celkově splnění úkolu hodnotil na 70 %.

1. **Michaela Hanešová, Lucia Kubincová**

* Součástí odevzdaného úkolu mohly být i „support“ funkce.
* Ve funkci pro výpočet logaritmu theta\_g mohly být kromě podmínek nezápornosti zavedeny i podmínky na stabilitu GARCH procesu (což by i pro nastavení algoritmu mohlo být lepší, než je zavádět při generování kandidáta z kandidátské hustoty (ztrácíme tím informaci o neakceptovaných kandidátech, čímž se nadhodnocuje akceptační pravděpodobnost).
* Postup při výpočtu marginální věrohodnosti a predikčních p-hodnot je samozřejmě obdobný tomu, jak jsme dělali na cvičení (stačí si pohrát s věrohodnostní funkcí, která bude odpovídat GARCH modelu).
* V rámci úkolu mohl být zpracován i model s AR(1) procesem pro rovnici výnosů.

*Celkové hodnocení:* S přihlédnutím na obtížnost zadaného úkolu a některé nedodělky bych celkově splnění úkolu hodnotil na 80 %.

1. **Michaela Keckésová, Magdaléna Švorcová, Lucie Červená, Denis Mihalka, Daniel Musil**

* Součástí odevzdaného řešení mohly být i data a skripty.
* V rámci Modelu II pro AR(1) proces není v rovnici výnosů zpožděná hodnota náhodných složek (u\_{t-1}), což by odpovídalo ARMA(1,1) procesu. Zavedení tohoto členu totiž výrazněji změní podobu věrohodnostní funkce, což právě mohlo být problém pro výpočet marginální věrohodnosti.
* Co výpočet predikčních p-hodnot?
* V rámci úkolu mohl být zpracován i model s AR(1) procesem pro rovnici výnosů.

*Celkové hodnocení:* S ohledem na obtížnost zadaného úkolu a chybějící zdrojové kódy bych celkově splnění úkolu hodnotil na 85 %.

1. **Klára Andrýsková, Bibiána Birošová, Tatiana Keseliová, Luisa Krampolová, Tomáš Pospíšil**

* Oceňuji počítání podmíněné hustoty pro vektor gama v rámci funkce (nikoliv skriptu). V odevzdaném archivu mohly být i „support“ funkce.
* Ve funkci pro výpočet logaritmu theta\_g mohly být kromě podmínek nezápornosti zavedeny i podmínky na stabilitu GARCH procesu (což by i pro nastavení algoritmu mohlo být lepší, než je zavádět při generování kandidáta z kandidátské hustoty (ztrácíme tím informaci o neakceptovaných kandidátech, čímž se nadhodnocuje akceptační pravděpodobnost).
* S ohledem na snadnost implementace AR(1) procesu v rámci AR(1)-GARCH(1,1) modelu, mohl být i tento model odhadnut a spolu s výsledky odhadu prezentován.
* Marginální věrohodnost (zjednodušenou metodou Gelfanda a Deye) není zas tak obtížné vypočítat, protože věrohodnostní funkci modelu známe (viz podkladová literatura). Podobně mohly být spočítány i predikční p-hodnoty. V podstatě stejným způsobem, jako jsme dělali na cvičeních.

*Celkové hodnocení:* S ohledem na obtížnost zadaného úkolu a některé nedodělky bych celkově splnění úkolu hodnotil na 87 % (s ohledem na pěknou prezentaci výsledků).

1. **Libor Knapec, Yaroslav Korobka, Dáša Miháliková, Tereza Vlčková**

* Oceňuji počítání podmíněné hustoty pro vektor gama v rámci funkce (nikoliv skriptu). V odevzdaném archivu mohly být i „support“ funkce.
* Apriorní hodnoty směrodatných odchylek některých parametrů (parametr omega) byly nastaveny až moc neinformativně (sm. odchylka 0.31 odpovídá výnosu 31 %!).
* Ve funkci pro výpočet logaritmu theta\_g mohly být kromě podmínek nezápornosti zavedeny i podmínky na stabilitu GARCH procesu (což by i pro nastavení algoritmu mohlo být lepší, než je zavádět při generování kandidáta z kandidátské hustoty (ztrácíme tím informaci o neakceptovaných kandidátech, čímž se nadhodnocuje akceptační pravděpodobnost).
* S ohledem na fungující základní model mohl být odhadnut a prezentován i model s AR(1) procesem pro rovnici výnosů.
* Mohl být učiněn alespoň pokus o výpočet marginální věrohodnosti a predikčních p-hodnot.

*Celkové hodnocení:* S ohledem na obtížnost zadaného úkolu, pěknou prezentaci (části výsledků) a nedokončenou část úkolu bych celkově splnění úkolu hodnotil na 87 %.

1. **Alžbeta Breznická, Veronika Števaňáková, Zuzana Knapeková, Jakub Olšán**

* Součástí odevzdaného úkolu mohly být i „support“ funkce (např. funkce „my\_gamma.m“).
* Oceňuji snahu použít optimalizační funkci (fminunc) v Matlabu pro nastavení RW-MH algoritmu.
* Ve funkci pro výpočet logaritmu theta\_g mohly být kromě podmínek nezápornosti zavedeny i podmínky na stabilitu GARCH procesu (což by i pro nastavení algoritmu mohlo být lepší, než je zavádět při generování kandidáta z kandidátské hustoty (ztrácíme tím informaci o neakceptovaných kandidátech, čímž se nadhodnocuje akceptační pravděpodobnost).
* V rámci úkolu mohl být zpracován i model s AR(1) procesem pro rovnici výnosů. Postup při výpočtu marginální věrohodnosti a predikčních p-hodnot je obdobný tomu, jak jsme dělali na cvičení (stačí využít věrohodnostní funkcí odpovídající odhadovanému GARCH modelu).

*Celkové hodnocení:* S přihlédnutím na obtížnost zadaného úkolu a neřešení části úkolu celkově splnění úkolu hodnotil na 80 %.

1. **Yelyzaveta Saliy**

* Součástí odevzdaného úkolu mohly být všechny použité funkce (nejen funkce „my\_gamma.m“).
* Ve funkci pro výpočet logaritmu theta\_g mohly být kromě podmínek nezápornosti zavedeny i podmínky na stabilitu GARCH procesu (což by i pro nastavení algoritmu mohlo být lepší, než je zavádět při generování kandidáta z kandidátské hustoty (ztrácíme tím informaci o neakceptovaných kandidátech, čímž se nadhodnocuje akceptační pravděpodobnost).
* Prezentované tabulky jsou místy zmatené (např. průměrná míra akceptace 1 pro parametr „Hodnota“). Pokud parametry theta\_g1, theta\_g2 a theta\_g3 mají stejnou aposteriorní střední hodnotu jako apriorní (a nulové směrodatné odchylky) tak to odpovídá ne moce dobré identifikaci těchto parametrů (resp. nevhodným nastavením M-H algoritmu.
* V rámci úkolu mohl být zpracován i model s AR(1) procesem pro rovnici výnosů. Postup při výpočtu marginální věrohodnosti a predikčních p-hodnot je obdobný tomu, jak jsme dělali na cvičení (stačí využít věrohodnostní funkcí odpovídající odhadovanému GARCH modelu). Použití klasického odhadu GARCH modelu není to, co bylo v tomto úkolu požadováno.

*Celkové hodnocení:* S ohledem na větší nepřesnosti při zpracování úkolu (a při zohlednění náročnosti tohoto úkolu) bych úkol hodnotil jako splněný na 60 %.

1. **Nikola Gregušková, Michal Hlína, Jakub Moučka, Luce Vetráková**

* Oceňuji originalitu skriptů a funkcí (což se projevilo i v rychlosti průběhu skriptu). Bohužel součástí odevzdaných skriptů nebyl datový soubor, takže v tuto chvíli nemohu replikovat výsledky a dodat případné bližší komentáře k problematickým bodům řešení.
* Z odhadů je patrný problém při odhadech parametrů alpha a beta, u kterých by byla velká náhoda, pokud posteriorní charakteristiky vycházejí zcela stejně (možná je to ale jen chyba přepisu výsledků do textového dokumentu).
* Ve funkci pro výpočet logaritmu theta\_g mohly být kromě podmínek nezápornosti zavedeny i podmínky na stabilitu GARCH procesu (což by i pro nastavení algoritmu mohlo být lepší, než je zavádět při generování kandidáta z kandidátské hustoty (ztrácíme tím informaci o neakceptovaných kandidátech, čímž se nadhodnocuje akceptační pravděpodobnost).
* Pokud se dívám na funkci lik\_GARCH, tak se nejedná o věrohodnostní funkci, ale (jádro) posteriorní hustoty, což k výpočtu marginální věrohodnosti není to pravé. Věrohodnostní funkce je uvedena v Rachevovi na straně 207, vztah (11.13), což znamená, že tam nemají co dělat apriorní (jádra) hustot). Uznávám, že pro korektní využití metody Gelfanda a Deye je potřeba definovat i tu integrační konstantu, což není v Rachevovi přímo uvedeno a je potřeba podívat se i do další literatury (nebo na internet). Nicméně, ta úrovňová konstanta by myslím neměla být nic jiného než sum(log(1/sqrt(2\*pi\*sigma\_t^2) + log(eta\_t)). Pokud se toto nezohlední, budou vycházet tak obrovská čísla.
* Rachev nepoužívá přesnost chyby, protože u něj je přesnost chyby 1/(sigma\_t)^2. Epsilon v GARCH modelu má standardizované normální rozdělení, které je odmocninou z podmíněného rozptylu transformováno.
* V rámci prezentace výsledků v tabulkách není nutné plně kopírovat popisky tabulek z Matlabu, a klidně je možné sjednotit značení na české a psát např. apriorní střední hodnota apod. Ne každému čtenáři (zvláště tomu neznalému Bayesiánské ekonometrie) může být jasný význam např. „Geweke CD“, takže i to by stálo za to v poznámce k tabulce popsat. Také by bylo dobré uvádět i u původních strukturálních parametrů jejich aposteriorní rozdělení a samozřejmě graficky prezentovat použitá data.
* Výpočet Bayesova faktoru nemusí být korektní při použití hodně neinformativních apriorních hustot.

*Celkové hodnocení:* S ohledem na obtížnost zpracování a víceméně nejkompletnější zpracování bych splnění úkolu hodnotil na 97 %.