

## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Název:** Scénářové stromy v úlohách stochastického programování

**Autor:** Bc. Alena Malá

### ***Shrnutí obsahu práce***

Diplomantka se v práci zabývá vybranými metodami aproximace rozdělení náhodného procesu pomocí scénářových stromů vhodných (nutných) pro řešení úloh vícestupňového stochastického lineárního programování. Speciálně se zaměřuje na momentovou metodu a metodu minimální (vnořené) vzdálenosti scénářových stromů. Zahrnuta je rozsáhlá numerická studie na investičním problému za použití reálných dat.

### ***Celkové hodnocení práce***

**Téma práce.** Velice náročné téma bylo zpracováno v dostatečné hloubce a rozsahu, tedy zadání práce považuji za splněné.

**Vlastní příspěvek.** Hlavní přínos práce vidím ve velice rozsáhlé numerické studii, kde diplomantka vygenerovala velké množství scénářových stromů a získané investiční problémy vyřešila. Zajímavá je pak především diskuze závislosti mezi vnořenou vzdáleností stromů a optimálních hodnot, kde se nepodařilo prokázat závislost.

**Matematická úroveň.** Práce je na velmi dobré matematické úrovni. Občas by však bylo vhodné postupy a výsledky více okomentovat, viz připomínky a otázky níže.

**Práce se zdroji.** Zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury a řádně citovány v textu.

**Formální úprava.** K formální úpravě mám jen dvě drobné připomínky: Velké množství tabulek bych umístil do přílohy, čtenář se v doprovodném textu ztrácí. Jednou jsem zaznamenal přesah okrajů stránky (str. 7).

### ***Připomínky a otázky***

1. Str. 8: Má nějaký smysl úlohu formulovat jako vícestupňovou, když nedochází k revizi portfolia?
2. Str. 9, omezení (2.20): Omezení a komentář výše jsou v rozporu. Vámi nastavená omezení v případě nenulovosti dolních mezí zajistí pravý opak, tj. že budete muset nakoupit a prodat všechny aktiva minimálně v daném objemu. Mnohem reálnější je skutečně požadovat minimální objem drženého aktiva, což se však zajišťuje binárními proměnnými.
3. Str. 10, část 2.3.2: Obecně mean-risk modely spadají pod vícekriteriální optimalizaci, kde jeden ze způsobů hledání eficientních řešení je zde popsán (omezení středního výnosu a minimalizace rizika). Trošku mi chybí toto propojení. Začlenění CVaRu do modelu by si také zasloužilo krátký komentář (využití minimalizační formule a vyjádření nezáporné části).
4. Str. 11, část 2.3.3: Co je ztrátová náhodná veličina v jednotlivých obdobích?
5. Str. 20, úloha 4.4: Některým částem formulace ne zcela rozumím. Předně, zřejmě se nejedná o úlohu lineárního programování, neboť se v omezeních vyskytují funkce s rozhodovacími proměnnými v čitateli i ve jmenovateli. Možná po reformulaci dostaneme LP. Nejsou zde uvedeny rozsahy indexů  $i$  a  $j$ . Metrika je ve vztahu (4.3) zavedena jinak než dole na řádku -2. Vysvětlete prosím.

6. Str. 21, příklad 4.1: Úloha (4.4) není algoritmus.
7. Str. 29, závěr algoritmu: Jak se určí střední bod intervalů  $[-\infty, -10]$  a  $[10, \infty]$ ?
8. Části 4.2, 4.3: Pravděpodobnosti  $p^{opt}$  jsou předem dané nebo jsou výsledkem algoritmu (je-li splněno konvergenční kritérium apod.)?
9. Str. 32: Z čeho jsou portfolia složená, z akcií obchodovaných v USA nebo i jinde? Jaká odvětví reprezentují
10. V obrázcích 5.2-5.5 bych zaměnil osy.

### **Závěr**

**Práci doporučuji uznat jako diplomovou.**

RNDr. Martin Branda, Ph.D.  
KPMS MFF UK  
V Praze 15. 8. 2014