



Posudek oponenta na práci:

**Bc. Iva Hamerníková**  
**Fixed interval scheduling problems with endogenous uncertainty**

SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Předložená práce se zabývá rozvrhovacími úlohami s náhodným zpožděním prací a je rozdělena na tři kapitoly.

V první kapitole je čtenář seznámen s rozvrhovacími úlohami s pevnými intervaly prací (FIS) (angl. Fixed Interval Scheduling).

Druhá kapitola diskutuje rozvrhovací úlohy s náhodným zpožděním prací. Vzniká tak úloha stochastické optimalizace, kterou lze také formulovat jako úlohu obarvení grafu. Dále jsou do rozvrhu zařazovány speciální práce, údržba (ang. maintenance), které zlepšují pravděpodobnostní rozdělení zpoždění prací. Může se jednat o údržbu strojů, předpřípravu prací, atd. Autorka formuluje tuto úlohu jako úlohu stochastické optimalizace s endogenní náhodou, tj s náhodou závislou na našich rozhodnutích.

Třetí kapitola představuje numerickou simulační studii.

CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

**Téma práce.** Téma diskutované v práci je zajímavé a aktuální. Bylo zpracováno ve shodě se zadáním práce.

**Vlastní příspěvek.** Autorka sestavila úlohu (2.9), která je rozvrhovací úlohou s náhodným zpožděním prací a se speciálními pracemi, údržbou. Přínosem je celá třetí kapitola s numerickou studií.

**Matematická úroveň.** Práce obsahuje rigorózně a korektně zformulovaný matematický text. Jedná se o formulace studovaných úloh a jejich ekvivalentní reformulace.

**Práce se zdroji.** Zdroje jsou v práci uvedeny v přehledu literatury a jsou správně citovány.

**Formální úprava.** Práce je psána přehledně. Formální úprava práce je dobrá.

#### PŘÍPOMÍNKY A OTÁZKY

1. Nestandardní zápis formule (2.2e), str. 7,  $x_{jc} \in 0, 1, c \in \mathcal{C}, j \in \mathcal{J}$ . Zřejmě chybí složené závorky.

Obdobná nejasnost se objevuje ve formulaci úlohy (2.4), str. 9.

2. Definice a ekvivalentní zápisy množin  $E, \bar{E}$  na str. 9 nejsou v pořádku:

(a) Použití  $\wedge$  ve formuli  $\{(j, j') : s_j \leq s_{j'} \wedge s_{j'} \leq f_j^0\}$  je nestandardní, není zavedeno. Zřejmě se myslí  $\{(j, j') : s_j \leq s_{j'}, s_{j'} \leq f_j^0\}$ .

(b) Rovnost

$$\{(j, j') : P(s_{j'} < f_j^0 + D_j(\xi)) = 1\} = \{(j, j') : s_j \leq s_{j'}, s_{j'} \leq f_j^0\}$$

obecně neplatí. Proč by muselo být  $s_j \leq s_{j'}$ ?

(c) Vždy platí

$$\{(j, j') : P(s_{j'} < f_j^0 + D_j(\xi)) = 1\} \subset \{(j, j') : P(s_{j'} \leq f_j^0 + D_j(\xi)) \leq 1\},$$

což je ve sporu s tvrzením  $E \cap \bar{E} = \emptyset$ .

(d) Na str. 16 je definice  $\bar{E}$  správně.

3. Na str. 9 je definován graf. Teprve později se čtenář dozvídá, že jde o orientovaný graf.

4. K předpokladu na str. 9

“Although traditionally coloring problems aim to find the chromatic number of a graph, now we assume that the coloring of the graph  $(\mathcal{J}, \mathcal{E})$  is possible with respect to the set of hard edges  $E$ .”

- (a) Graf  $(\mathcal{J}, \mathcal{E})$  nebyl zaveden.
- (b) Co znamená požadavek “The coloring of the graph  $(\mathcal{J}, \mathcal{E})$  is possible with respect to the set of hard edges  $E$ .”
5. Důkaz Lemmatu 1, str. 10, není v pořádku. Je třeba ho provést pečlivěji. Úloha (2.2) obsahuje proměnné  $x_{jc}$ ,  $\tilde{y}_{jc}(\xi)$  a úloha (2.5) obsahuje proměnné  $x_{jc}$ ,  $y_{jj'}$ , proto tyto úlohy nemohou mít identické množiny přípustných řešení.
6. Hodnoty  $\Delta_{jj'}$ ,  $z_{jj'}$  definované v kapitole 2.3 závisí na  $m \in \mathcal{J}^M$ ,  $c \in \mathcal{C}$ . Mělo by to být zohledněno v jejich indexech.
7. V kapitole 2.3.1 je nejdříve sestavena nekorektní úloha (2.7), v které podmínku (2.7g) nelze splnit. Pak autorka navrhuje úpravy, jak získat korektně navrženou úlohu, ale v kapitole 2.3.1 není navržená úloha jasně zformulována. Teprve až v závěru kapitoly 2.3.2 je poznamenáno, že jde vlastně o úlohu (2.9).  
Konstanty  $c_m$  nejsou zavedeny, vysvětleny.
8. V kapitole 3 na straně 25 je odkaz na kapitolu 3??
9. Překlepy
- Zřejmě zapomenuté písmenko “... before a we observe ...” na str. 4.
  - Odkazy na formule je zvykem uvádět v kulatých závorkách. Závorky chybí na str. 10 v Lemmatu 1 a v jeho důkazu.
  - Str. 11 - “ outscouring”

## ZÁVĚR

Téma diskutované v práci je zajímavé a aktuální. Práce je zpracována přehledně, ale s nejasnými, problematickými místy.

Předložená práce splňuje předpoklady kladené na práci diplomovou. Doporučuji proto, aby byla jako diplomová práce uznána.

29.srpna 2020

**Katedra pravděpodobnosti  
a matematické statistiky**  
Sokolovská 83, 186 75 Praha 8  
tel: 221 913 287  
fax: 222 323 316  
e-mail: kpms@mff.cuni.cz

Doc.RNDr. Petr Lachout, CSc.  
tel: 221 913 289  
e-mail: lachout@karlin.mff.cuni.cz