RNDr. Dalibor Klusáček
Fakulta informatiky, Masarykova univerzita
Botanická 68a, Brno 602 00
klusacek@ics.muni.cz

Brno, 18. května 2011.

Oponentský posudek na diplomovou práci ***Štefana Pacindy***

„Workforce Optimisation“

Obsahem této práce je popis, návrh a implementace software pro automatizovanou tvorbu optimálních rozvrhů zaměstnanců konkrétního podniku. Cílem je efektivní nasazení zaměstnanců na směny za účelem pokrytí dynamicky se měnících požadavků na přítomnost kvalifikovaných pracovních sil na daných pozicích, přičemž je brán zřetel nejen na požadavky zaměstnavatele, ale i na preference jednotlivých zaměstnanců. Zároveň je také respektována současná právní úprava v ČR, která například upravuje minimální počet volných hodin mezi dvěma navazujícími směnami daného zaměstnance. Vyvinuté řešení bylo dotaženo do „ostré“ produkční verze, která je v současnosti ve formě webové aplikace nasazena v reálném provozu.

Práce obsahuje popis problému a formální popis použité reprezentace jako instance problému celočíselného programování, včetně diskuze použitých optimalizačních kritérií. V závěru je pak prezentováno vyhodnocení navrženého řešení a ukázka vygenerovaného řešení za použití reálných dat z podniku.

Práce je dle mého soudu po obsahové, odborné i jazykové stránce zvládnuta relativně dobře. Velikost zvládnuté a zpracované problematiky je značná, na poměry diplomové práce více než dostačující. Bohužel, z textu práce jsem měl pocit, že byl – v důsledku náročné implementace – připravován na poslední chvíli a studentovi již nezbyly síly na efektivní korekturu jejího textu. Jen tak si dovedu vysvětlit veliké množství – sice méně závažných – o to ale více zbytečných, až iritujících chyb. Jedná se například o tyto chyby:

- špatně vysázený obsah (viz podkapitola Workforce Management)
- špatná čísla odkazovaných kapitol v sekci 1.3. na str. 7
- nekonzistentní sázení názvů podsekcí – někdy s mezerou, jindy bez mezery za číslem (např. 2.1.9 vs. 2.1.10, atd.)
- odkazovaná Figure 1 v práci vůbec není (viz str. 12), ostatní figure jsou často bez popisků (např. Figure 9 a 10), případně nejsou vůbec číslovány (např. str. 44 a 57) nebo nejsou dobře vycentrovány (např. Figure 31)
- V práci jsou často nesmyslně vynechávány celé kusy stránek mezi podkapitolami (např. na str. 28, 37, 59)
- často se v práci objevuje sexismus (např. str. 9, 19, 40, 54) , tj. používání "he/his/himself", namísto správného např. "he or she" nebo neutrálního "they". Obzvláště ve větách, kde "he" je manager, to dosti bije do očí – předpokládám, že i žena může být manager?
- V experimentech jsou prý použita "random English names" (str. 68), přitom na str. 17 (Figure 3) jsou zřejmě původní plná jména. Není tak problém se dovtípit, že ona jediná trvale nemocná "Lucy" je ve skutečnosti Lucie Pytelová. Je skutečně Lucie → Lucy dostatečně náhodná funkce?
- V práci jsou místy drobné překlepy (str. 58 "thirsty five hours", str. 83 "app0072oach") a neobratné věty (str. 23 "then there are may not be", str. 58 "second part is stands for – or there is no …", str. 65 "web application is, however, doesn't...")
- Na str. 42 a 61 neodpovídá značení proměnných v textu a v rovnici ($Y_{e',a',s',t'}$ vs. Y), na str. 58 je místo "negative coefficient" v rovnici poněkud nesmyslný symbol "+" (*:= +daysOff...*), na str. 60 je v sumě jednou použito "in" a podruhé $\in$ a potřetí nic, v poslední rovnici na str. 60 je nejspíše chyba (soudě dle formule na str. 46 tu za ":=" chybí $Cx_{e,a,d,t}$)
- Na str. 72 chybí poznámka pod čarou (odkazovaná z Figure 19)

Krom těchto drobných vad na kráse se mi nezamlouvala struktura práce, kdy zejména název kapitoly 2 "Formal Description of the Solved Problem" zcela mate čtenáře, neboť skutečně formální popis modelu je až v kapitole 3. Autor to koneckonců přiznává sám když v úvodu kapitoly 2 na str. 8 píše: "… In the next chapter (tj. v kapitole 3) we will turn vague specification (míněna kapitola 2) into a formal linear model." Nabízí se proto otázka, zda by kapitoly 2 a 3 nešly rozumně spojit, aby čtenář nemusel listovat dopředu a zpátky při snaze pochopit detaily MIP modelu. Při současném stavu by čtenáři velmi pomohlo odkazování souvisejících kapitol pomocí jejich čísel, toto však v práci – až na několik málo výjimek – chybí.

V kapitole 4 postrádám adekvátní citace při vyjmenovávání použitých technologií a nástrojů. V kapitole 5.2 autor zmiňuje, že navržené řešení lineárně zrychluje vzhledem k rychlosti CPU. Chybí však jakýkoliv graf, který by toto tvrzení potvrdil. Zároveň zcela chybí alespoň náznak experimentu, který by se zaměřil na škálování řešení, tj. vztah mezi dobou nutnou k získání řešení a velikostí problému.

Na závěr musím bohužel zmínit, že úroveň bibliografie(str. 84 - 85) je velmi špatná. Není dodržen styl citací, mixuje se pořadí jmen a příjmení, chybí vydavatelé, případně stránky. V názvech článků jsou vynechány mezery mezi slovy, což působí velmi nedobře (viz "A constraintprogramming-based solution" nebo dokonce "schedulingusingfuzzymodelingapproach"). Někdy je dokonce nejdříve uveden název článku a až poté autoři, což poté způsobuje, že je článek i špatně citován v textu – a to názvem článku, nikoliv autorem a rokem vydání (viz str. 7 a věta "...approach has been used by many authors (Staffing Multiskill Call Centers via Linear Programming and Simulation, 2008)").

K práci je přiloženo CD, kde je kromě zdrojových kódů a textu práce i manuál k vytvořené aplikaci "AristoTelos". Zdrojové kódy jsou zřejmě neúplné, nejspíše obsahují pouze zdroje k modelu a nikoliv již k aplikaci samé. Bylo by proto vhodné buď v práci nebo alespoň na CD umístit popis toho, co se vlastně na CD nachází. Po vlastním vyzkoušení vytvořené aplikace je zřejmé, že vytvořené řešení je komplexní a přehledný nástroj s pokročilými funkcemi. Není mi proto jasné, proč tato skutečnost nebyla v práci adekvátně prezentována, jinými slovy, proč se autor vytvořenou webovou aplikací alespoň trochu nepochlubil.

Z výše uvedeného částečně vyplývají i mé otázky ke studentovi:

- Jak by dopadlo srovnání Vašeho řešiče vůči rozvrhu, který se předtím dělal ručně? Zkoušel jste tuto možnost jako jeden z potenciálně velmi efektivních způsobů demonstrace kvalit Vaší práce?
- Jaká byla reakce zaměstnanců na vygenerovaný rozvrh?
- Umožňuje systém "ruční editaci" výsledného rozvrhu, tj. cosi jako nově dynamicky přidanou "hard constraint", která je dána zásahem operátora softwaru a vyjadřuje buď jeho know how, případně dosud nemodelované kritérium? Přizpůsobí se software takovémuto zásahu zvenčí?

Závěrem lze dle mého soudu konstatovat, že práce představuje kvalitní výzkum a splňuje zadání. Navíc je myslím možné říci, že student objemem práce překročil očekávanou úroveň nutnou k získání diplomové práce. To byl bohužel asi důvod, proč textová část obsahuje netriviální množství chyb. Na druhou stranu práce je napsána anglicky a to – ve valné většině – dobrou angličtinou a srozumitelně. Z výše popsaných důvodů doporučuji práci přijmout jako diplomovou a hodnotím ji známkou 2.

V Brně dne 18. května 2011

RNDr. Dalibor Klusáček
oponent diplomové práce