

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Optimalizace procesu vyhodnocování vzorků v laboratoři: analýza problému založená na datech</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Karel Gavenčiak</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra počítačů FEL ČVUT
<b>Oponent práce:</b>	Doc. Ing. Jiří Kléma, PhD.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra počítačů FEL ČVUT

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce byla optimalizace procesu vyhodnocování vzorků v hlavní laboratoři Ústavu laboratorní diagnostiky Fakultní nemocnice Královské Vinohrady. Jde o zkrácení průměrného času biochemického vyhodnocení vzorku. Diplomant nejprve provedl rozbor provozu laboratoře z historických dat o průchodu vzorků laboratoří, identifikoval hlavní analyzátor Cobas 8000 jako proces, u něž lze zpracování vzorků definovat jako algoritmoizovatelný rozvrhovací problém a navrhl jeho optimalizaci. Řešení spočívá v jednoduchých heuristikách pro uspořádání vzorků do dávek, ve kterých vzorky strojem procházejí. Náročnost řešení tak zřejmě spočívá především v pochopení provozu laboratoře a vhodné formulaci rozvrhovacího problému.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání se skládá z rešerše rozvrhování laboratorních testů, analýzy provozu konkrétní laboratoře, vytvoření parametrizovaného modelu této laboratoře na základě dostupných dat, formulace rozvrhovacího problému, návrhu algoritmu a vyhodnocení výsledků včetně jejich diskuse se zástupcem laboratoře. Všechny body zadání byly splněny. V pozdějších bodech se diplomant logicky omezil na dobře formalizovatelnou úlohu, tedy vybranou část zpracování vzorků. O diskusi se zástupcem laboratoře a jeho zpětné vazbě práce nehovoří, předpokládám ale, že vzhledem k pozitivnímu výsledku práce k předání do laboratoře došlo.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Na řešení je třeba ocenit zejména analýzu provozu laboratoře, která je obtížně formalizovatelná. Z textu práce soudím, že tento krok se panu Gavenčiakovi podařil. Rozvrhovací úloha je formalizována jasně, řešení překonává triviální způsob práce se vzorky v klíčovém analyzátoru, který laboratoř využívala doposud.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Ke zvolenému řešení nemám větší výhrady. Jádrem jsou dva algoritmy na přeuspořádání vzorků do dávek založené na slučování a uspořádání dle priority vzorků a dráhy průchodu strojem. Při zpracování výsledků ze simulátoru bych doporučil kromě průměrných časů reportovat i směrodatné odchylky, aby práce nesla informaci o statistické významnosti časových úspor.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Práce je typograficky pěkně zpracována. Text je psán srozumitelnou angličtinou s malým počtem překlepů a chyb. Práce je dobře strukturovaná, provoz laboratoře je popsán srozumitelně a rozhodovací problém je jasně formalizován. Rozsahem textu i kódu patří práce spíše ke kratším, délka ale odpovídá charakteru zadání.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Autor v diplomové práci odkazuje na zdroje především v rešerši. Její výstupy se v samotném řešení přímo neodrazily, podobně tomu bylo pokud jde literaturu k obecnému rozvrhování. Volba zdrojů je tedy správná, zdrojů ale není mnoho a autor s nimi v jádru své práce v zásadě nepracuje. Vzhledem k originalitě laboratoře je zřejmé, že autor řešení vypracoval samostatně.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Diplomovou práci vidím jako úspěšnou a společensky důležitou aplikaci rozvrhování. I když nejde technicky o náročné algoritmy, věřím, že nebylo snadné úlohu formulovat. Podařilo se zkrátit průměrnou dobu zpracování vzorku a splnit tak hlavní cíl. Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Otázky k obhajobě:

1. V úvodu píšete o třech skupinách požadavků (vital, statim, routine). Řešení ale uvažuje pouze skupiny statim a routine. Může být skupina vital ignorována kvůli malé četnosti?
2. Uvažoval jste o rozvrhovacím algoritmu, který by optimalizoval rozložení vzorků do dávek odděleně pro každou jednu přepravku se 75 vzorky?
3. Identifikoval jste některá další slabá místa v provozu laboratoře mimo analyzátor Cobas 8000? Hovořil jste o nich s pracovníky laboratoře? Jak reagovali na vaše výsledky jako celek?

Datum: 12.6.2019

Podpis: