

Poskytovatel: MŠMT

Institucionální rozvojový plán na rok 2014

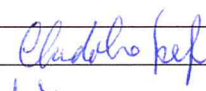
Formulář pro závěrečnou zprávu

Cíl: Profilace a inovace studijních programů na úrovni předmětů / kurzů

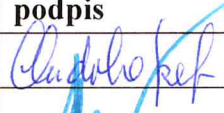
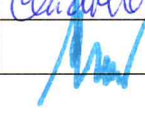
Dílčí část: Inovace předmětu Metody užívané v logistice vytvořením softwarových aplikací

Období řešení cíle	Od: 1. ledna 2014	Do: 31. prosince 2014	
Dotace (v tis. Kč)	Celkem:	V tom běžné finanční prostředky:	V tom kapitálové finanční prostředky:
Požadavek	100	100	0
Čerpáno	99,997	99,997	0

Odpovědný pracovník: prof. Ing. Jiří Kraft, CSc.

Dílčí řešitel: Ing. Josef Chudoba, Ph.D. 

Další pracovníci: Ing. Petr Ječmen 

	jméno	podpis	datum
Dílčí řešitel:	Ing. Josef Chudoba, Ph.D.		12. ledna 2015
Odpovědný pracovník:	Prof. Ing. Jiří Kraft, Ph.D.		12. 1. 2015

ZPRÁVA O PRŮBĚHU ŘEŠENÍ

Cíl projektu	Softwarová podpora předmětu Metody užívané v logistice. Pomocí softwarů prokázat studentům že lze: 1) pomocí softwarů řešit i složité příklady, 2) řešit systémy hromadné obsluhy numericky, bez znalosti složitých matematických vzorců, 3) ukázat přednosti využití numerické matematiky při řešení problémů.		
Plnění stanovených ukazatelů do (jaké míry byly splněny, případně důvod, proč splněny nebyly)	Stanovené ukazatele projektu		
	Ukazatel	plnění	
	1) Vytvoření softwaru řešící problematiku síťové analýzy 2) Vytvoření softwaru řešící problematiku systémů hromadné obsluhy 3) Vytvoření návodu pro oba tyto softwary	Ad. 1 a 2 – softwary byly vytvořeny a jsou umístěny na portále https://elearning.tul.cz/ . Ad. 3 – součástí obou vytvořených softwarů jsou i návody. CD s vytvořeným softwarem a manuály jsou součástí této zprávy.	

Plnění stavených kontrolovatelných výstupů	Stanovený kontrolovatelný výstup	plnění	
	2 softwary využitelné pro předmět Metody užívané v logistice (dále MUL), studijní program Elektrotechnika a informatika, FM	Oba softwary s manuály jsou volně k dispozici studentům na portále https://elearning.tul.cz/ .	
Změny v řešení	Pokud došlo v průběhu řešení ke změnám, uveďte je, vysvětlete příčinu, schváleno dne		
	č.	Jednotlivé změny (přidejte řádky podle potřeby)	Zdůvodnění
	1	-----	-----
	2		

Postup řešení:

Výstupem z projektu jsou dva softwary, které budou využity při výuce předmětu Metody užívané v logistice.

První ze softwarů se týká síťové analýzy. Zde si uživatel může nadefinovat pomocí textového souboru systém, který následně aplikace graficky vyhodnotí a určí a) kritické cesty projektu, b) časy, kdy nejdříve mohou být jednotlivé činnosti zahájeny c) časy, kdy nejpозději mohou být jednotlivé činnosti zahájeny, aby nedošlo ke zpoždění na projektu d) řeší metodu PERT (dynamická složka síťové analýzy). Součástí softwaru je i automatický generátor úloh.

Druhý ze softwarů řeší problémy systémů hromadné obsluhy a teorie front. Tuto problematiku lze pomocí matematických vzorců řešit pouze pro nejjednodušší příklady, kde interval mezi vstupy nebo odbavení jednotek je popsáno exponenciálním rozdělením. Pro řešení složitějších problémů je nutné použít numerickou matematiku. Vytvořený software umožňuje vybrat uživateli mezi diskretním, normálním a exponenciálním rozdělením intervalů mezi vstupy a odbavením jednotek, a dále definovat i časově (nebo odlišným modelem) dynamické systémy SHO. Aplikace poskytuje textové a grafické výstupy průběhu okamžité a průměrné pravděpodobnosti jednotlivých stavů a příslušných integrálních veličin.

K oběma softwarům byl vytvořen manuál, který je součástí aplikací a zároveň funkčnost softwaru byla ověřena při přípravě aplikace a na cvičeních.

Specifikace čerpání finanční dotace na řešení projektu			
		Přidělená dotace na řešení projektu (v Kč)	Čerpání dotace (v Kč)
1.	Kapitálové finanční prostředky celkem	0	0
1.1	Dlouhodobý nehmotný majetek (SW, licence)	0	0
1.2	Samostatné věci movité (stroje, zařízení)	0	0
1.3	Stavební úpravy	0	0
2.	Běžné finanční prostředky celkem	100 0000	99 996,55
Z toho	Osobní náklady:		
2.1	Mzdy (včetně pohyblivých složek)	0	12.687
2.2	Odměny dle dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr	50.000	50.000
2.3	Odvody pojistného na veřejné zdravotní pojištění a pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a přiděly do sociálního fondu	17.000	4.313,55
	CELKEM osobní náklady	67.000	67.000,55
	Ostatní:		
2.4	Materiální náklady	0	0

2.5	Služby	0	0
2.5	Ostatní náklady (vložené, kurzové změny, apod.)	0	0
2.6	Cestovní náhrady	3.000	2.996
2.7	Stipendia	30.000	30.000
3.	Celkem běžné a kapitálové finanční prostředky	100.000	99.996,55

Bližší zdůvodnění čerpání v jednotlivých položkách (přidejte řádky podle potřeby)		
Číslo položky (viz předchozí tab.)	Název výdaje a jeho zdůvodnění	Částka (v tis. Kč)
2.1	Mzdy/odměny: na odměny v rámci mzdových nákladů nebyly požadovány finanční prostředky, vzhledem k nečerpaným nákladům na zákonné sociální pojištění byla na základě žádosti část z těchto prostředků převedena do položky odměny. Dovysvětleno viz položka 2.3.	12,687
2.2	Odměny dle dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr: položka zahrnuje platy odpovědným pracovníkům za vytvoření softwarových nástrojů pro výuku, napsání návodu, příkladů a odzkoušení softwaru. Požadovaná částka byla rozdělena mezi odpovědného pracovníka a další pracovníky projektu.	50
2.3	Odvody pojistného na veřejné zdravotní pojištění a pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a přídělky do sociálního fondu: dle rozpočtu bylo požadováno Kč 17.000,-. Vzhledem k čerpání mezd pracovníků na DPP bylo třeba tuto částku vyčerpat jiným způsobem, kdy část finančních prostředků ve výši Kč 12.687,- byla převedena do mezd/odměn a zbylá odpovídající část Kč 4.313,55,- byla čerpána v rámci odvodů zákonného sociálního pojištění (z položky 2.1).	4,314
2.6	Cestovní náhrady: položka zahrnuje drobné cestovní náhrady vztahující se k cestám Ing. Vojtěcha Wrnaty s účelem cesty: konzultace metod užívaných v logistice ve Škoda AUTO a.s. u odborníků na toto téma s ohledem na matematické modelování procesů; Ing. Josefa Nováka, Ph.D. s účelem cesty: studijní cesta, návštěva Národní technické knihovny a Ing. Jakuba Říhy s účelem cesty: účast na přednášce uznávaného odborníka v oblasti matematického modelování.	2,996
2.7	Stipendia: Stipendium pro další pracovníky projektu za pomoc při vytváření softwaru.	30

Inovace předmětu Metody užívané v logistice vytvořením softwarových aplikací

Ing. Josef Chudoba, Ph.D.

Ing. Petr Ječmen

Cíle projektu

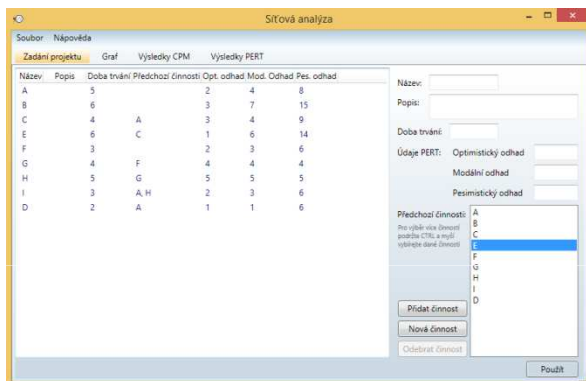
- Vytvořit 2 softwary pro předmět Metody užívané v logistice
 - Software pro síťovou analýzu
 - Software pro řešení problémů teorie front



- Ukázka z portálu elearning.tul.cz, kde si studenti v rámci univerzity mohou software stáhnout
- Pro volné stažení (uživatel mimo univerzitu), prosím kontaktujte autora – josef.chudoba@tul.cz

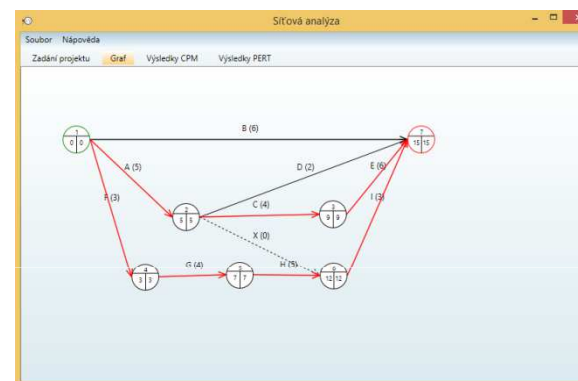
Software pro řešení síťové analýzy

- Zadávání vstupů do analýzy

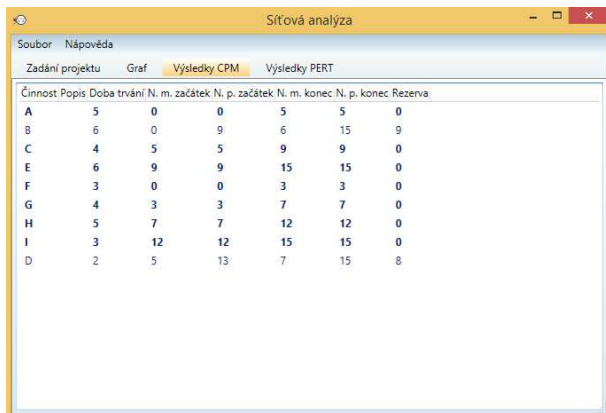


Název	Popis	Doba trvání	Předchozí činnosti	Opt. odhad	Mod. odhad	Pes. odhad
A		5		2	4	8
B		6		3	7	15
C		4	A	3	4	9
E		6	C	1	6	14
F		3		2	3	6
G		4	F	4	4	4
H		5	G	5	5	5
I		3	A, H	2	3	6
D		2	A	1	1	6

Graf se zobrazením krit. cest

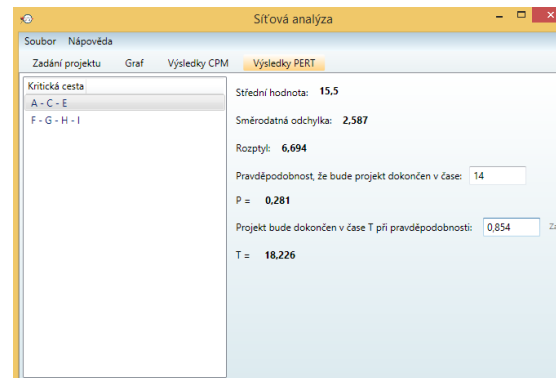


- Tabulkový výstup analýzy



Činnost	Popis	Doba trvání N. m.	začátek N. p.	začátek N. m.	konec N. p.	konec N. m.	Rezerva
A		5	0	0	5	5	0
B		6	0	9	6	15	9
C		4	5	5	9	9	0
E		6	9	9	15	15	0
F		3	0	0	3	3	0
G		4	3	3	7	7	0
H		5	7	7	12	12	0
I		3	12	12	15	15	0
D		2	5	13	7	15	8

Výsledky metodou PERT



Kritická cesta:
 A - C - E
 F - G - H - I

Střední hodnota: 15,5
 Směrodatná odchylka: 2,587
 Rozptyl: 6,694
 Pravděpodobnost, že bude projekt dokončen v čase: 14
 P = 0,281
 Projekt bude dokončen v čase T při pravděpodobnosti: 0,854
 T = 18,226

Software pro řešení teorie front

- Schéma zadávání vstupů a průměrné pravděpodobnosti stavů

SHO_MMC_Simulator

Program Realizace Nápvěda

Nastavení parametrů intervalů

Typ rozdělení vstupu:
☐ diskrétní ☒ exponenciální ☐ normální

střední doba vstupu (t)

Typ rozdělení výstupu:
☐ diskrétní ☒ exponenciální ☐ normální

střední doba výstupu (t)

počet obslužených kanálů
 počet obsazených kanálů
 počet požadavků ve frontě
 maximální velikost fronty

interval Od (t)
 interval Do (t)

Realizace
 počet realizací
 1000

Tabulka intervalů s parametry

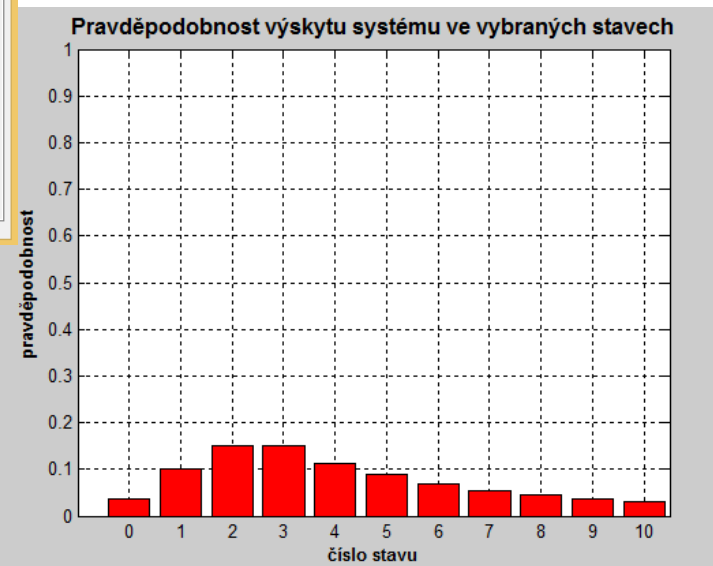
	typ vstupu (1-ds 2-ex 3-no)	perioda/ stř. doba vstupu	sm. odch. vstupu (no rozd.)	typ výstupu (1-ds 2-ex 3-no)	perioda/ stř. doba výstupu	sm. odch. výstupu (no rozd.)	počet obsluž. kanálů	počet obsaz. kanálů	počet pož. ve frontě	max. vel. fronty	interval OD	interval DO
1	2	4	0	2	12	0	4	0	0	10	1	500
2	2	2	0	2	12	0	4	0	0	10	501	600
3	2	4	0	2	12	0	4	0	0	10	601	1000

Vyhodnocení a zobrazení grafů

interval vyhodnocení Od (t) interval vyhodnocení Do (t) číslo stavu max. stav

střední hodnoty:

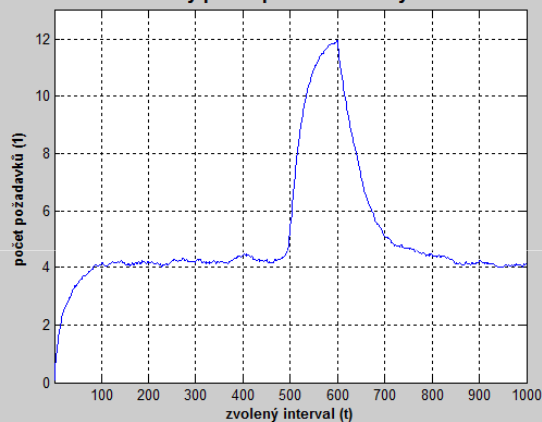
číslo stavu	střední hodnota pravděpodobnosti
1	0
2	1
3	2
4	3
5	4
6	5
7	6



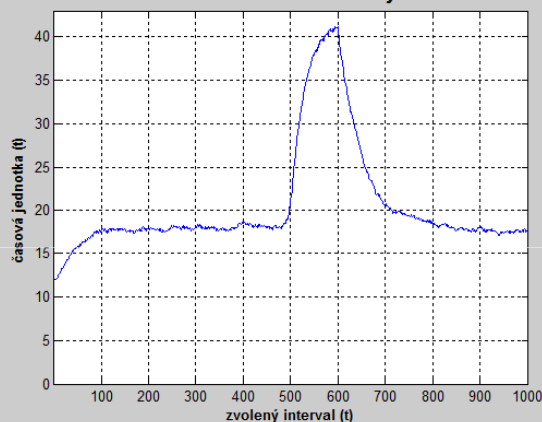


Software pro řešení teorie front - Výsledky

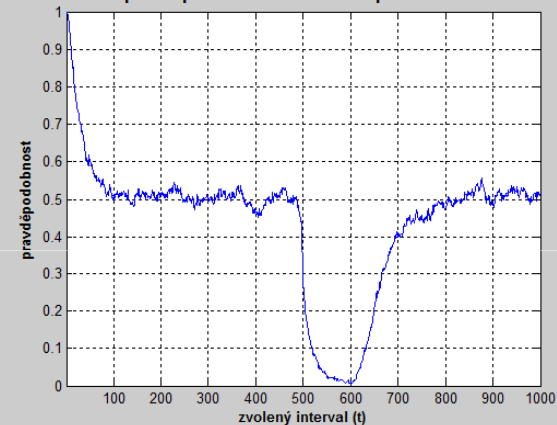
Okamžitý počet požadavků v systému



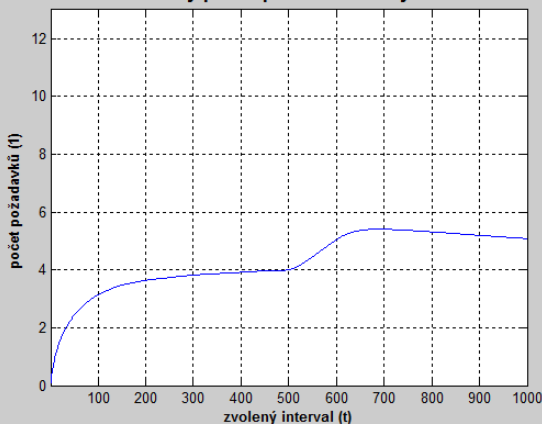
Okamžitá doba strávená v systému



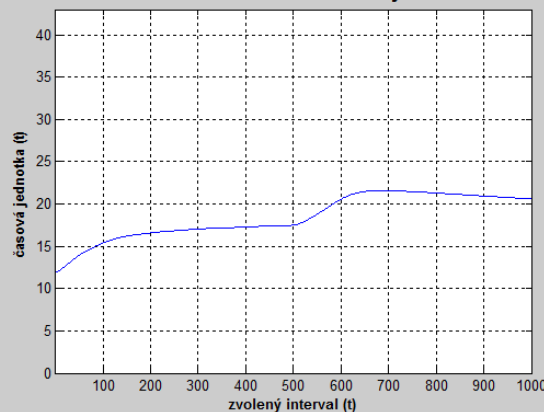
Okamžitá pravděpodobnost obslužení požadavku bez čekání



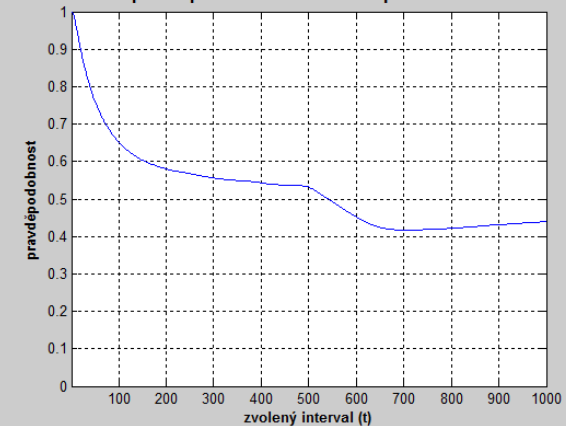
Průměrný počet požadavků v systému



Průměrná doba strávená v systému



Průměrná pravděpodobnost obslužení požadavku bez čekání



Závěr

- Vytvořeny 2 softwarové nástroje
- Vytvořeny manuály
- Software odzkoušen na výuce v zimním semestru

Děkuji za pozornost