

**Průběžná výroční zpráva projektu specifického výzkumu
zakázka č. 2101/2021**

Název projektu:

Kognitivní aspekty a teoretické základy kryptografických procesů

Specifikace řešitelského týmu

Odpovědný řešitel: *Mgr. Petr Coufal, Ph. D.*

Studenti doktorského studia na UHK:

<i>Mgr. Petr Coufal</i>	2. roč PhD. studia na PřF UHK	ICT ve vzdělávání
<i>Mgr. Ivana Matoušová</i>	2. roč PhD. studia na PřF UHK	ICT ve vzdělávání
<i>Mgr. Ing. Eva Trojovská</i>	5. roč PhD. studia na PdF UHK	ICT ve vzdělávání

Celková částka přidělené dotace: 575 000 Kč

Stručný popis postupu při řešení projektu

Projekt se zaměřil na výzkum speciálních typů matic, jejichž prvky jsou speciální rekurentně zadané číselné posloupnosti vyšších řádů, které jsou aplikovatelné v kódování a šifrování. Déle se projekt věnoval implementaci teoretických poznatků z kódování a šifrování jako nástroje pro rozvoj dovedností a znalostí z algoritmizace a programování, a kognitivním aspektům kryptografie v kontextu s rozvojem tvořivosti a geometrické představivosti.

Splnění cílů řešení a přínos projektu.

Hlavním cílem projektu bylo zkoumání vlastností speciálních typů posloupností, které jsou zadány jistým lineárním rekurentním vztahem. Speciálně pak, diofantovským rovnicím, které jsou vztaženy k jistým speciálním typům celočíselných posloupností (např. zobecněným Fibonacciho číslům a jejich p-adickým valuacím). Přínosnost projektu plyne z nově dosažených výsledků, které byly publikovány v časopise v kvartilu Q1 WOS.

Splnění kontrolovatelných výsledků řešení.

Výsledkem výzkumu byly následující 6 publikací:

[1] COUFAL, Petr, Š. HUBÁLOVSKÝ, M. HUBÁLOVSKÁ. Application of Basic Graph Theory in Autonomous Motion of Robots. *Mathematics*. 2021, 9 (9), "Article Number: 919". ISSN 2227-7390.

[2] COUFAL, Petr, Š. HUBÁLOVSKÝ, M. HUBÁLOVSKÁ, Z. BALOGH. Snow Leopard Optimization Algorithm: A New Nature-Based Optimization Algorithm for Solving Optimization Problems. *Mathematics*. 2021, 9 (21), "Article Number: 2832". ISSN 2227-7390.

[3] COUFAL, Petr, P. TROJOVSKÝ. Repdigits as Product of Terms of k-Bonacci Sequences. *Mathematics*. 2021, 9 (6), "Article Number: 682". ISSN 2227-7390.

[4] TROJOVSKÁ, Eva, P. TROJOVSKÝ. On Fibonacci Numbers of Order r Which Are Expressible as Sum of Consecutive Factorial Numbers. *Mathematics*. 2021, 9 (9), "Article Number: 962". ISSN 2227-7390.

[5] TROJOVSKÁ, Eva, V. KANDASAMY. The Proof of a Conjecture Related to Divisibility Properties of $z(n)$. *Mathematics*. 2021, 9 (20), "Article Number: 2638". ISSN 2227-7390.

[6] TROJOVSKÁ, Eva, P. TROJOVSKÝ. Schanuel's Conjecture and the Transcendence of Power Towers. *Mathematics*. 2021, 9 (7), "Article Number: 717". ISSN 2227-7390.

Tab. 1 Sumář výstupů řešení projektu

Typ výstupu	Plán	Plnění	Poznámka
Hodnocené výstupy projektu			
Jimp (databáze WoS)	6	6	Všechny články vyšly v Jim časopise v Q1
Jsc (databáze Scopus)	0	0	
B (recenzovaná odborná kniha)*	0	0	
C (kapitola v recenzované odborné knize)*	0	0	
D (článek ve sborníku ve WoS, Scopus)	1	0	
P (patent)	0	0	
Počet výsledků	7	6	
Nehodnocené výstupy projektu			
Počet obhájených dizertačních prací	0	1	
Počet obhájených diplomových prací	0	0	
Počet výsledků	0	1	

Výsledek čerpání rozpočtu:

a) Spotřeba materiálu (položka dle IS Magion č. 501):

Spotřební náklady (spotřební a kancelářské potřeby)	Stručné zdůvodnění nákupu	Cena včetně DPH (Kč)
Kniha	Zakoupení studijní literatury	750,00
Kancelářské potřeby, tonery	Materiál potřebný k řešení projektu	15120,85

Spotřeba materiálu DHIM DU	Materiál potřebný k řešení projektu	24997,00
CELKEM		40 867,85

b) Cestovné (položka dle IS Magion č. 512):
cestovné zaměstnanců a jeho stručné zdůvodnění;

titul, jméno a příjmení zaměstnance	konferenční poplatek (cca Kč)	ubytování (cca Kč)	cestovné (cca Kč)	stravné (cca Kč)	celkem (Kč)	konference (název, místo a datum konání)
Eva Milková	0	0	3098,00	0	3098,00	JČU spolupráce

c) Ostatní služby (položka dle IS Magion č. 518):
náklady nebo výdaje na služby a jejich stručné zdůvodnění

Typ služby	Stručné zdůvodnění služby	Cena včetně DPH (Kč)
Open Access	Publikační náklady za vydání článků	435 500,75
Korektura AJ	Náklady na kontrolu odborné AJ	65 129,00
CELKEM		500 629,75

d) Mzdové náklady (položka dle IS Magion č. 521):

titul, jméno a příjmení	odměna (Kč)	zdůvodnění	Celkem (Kč)
-----	0		0

e) Zákonné pojištění (položka dle IS Magion č. 524):

titul, jméno a příjmení	odvody z odměn 34,52 % (Kč)	Celkem (Kč)
-----	0	0

f) Jiné ostatní náklady (položka dle IS Magion č. 545 + 549):

Typ služby	Stručné zdůvodnění služby	Cena včetně DPH (Kč)
Bankovní poplatky	Bankovní poplatky spojené s Open Access	10 637,43
Kurzové ztráty	Kurzové ztráty spojené s Open Access	3 766,97

Stipendia	Stipendia pro Mgr. Coufala + Mgr. Matoušová	16 000,00
CELKEM		30 404,40

g) Další položky (uved'te čísla dle IS Magion):
další položky a jejich stručné zdůvodnění

Výsledek čerpání finančních prostředků uveďte v jednotné přehledné tabulce 2.

Tab. 2 Čerpání finančních prostředků v Kč

Položka magionu	Položka	Plán Kč	Žádost o změnu	Skutečnost	Poznámka
	Počet členů řešitelského týmu čerpajících mzdové prostředky	0		0	
	Počet studentů čerpajících mzdové prostředky	0		0	
501	Spotřeba materiálu DHIM	39 000	ANO	40 867,85	Náklady na spotřební materiál notebook a tiskárnu
512	Cestovné	175 000	ANO	3 098,00	
518	Ostatní služby	300 000	ANO	500 629,75	Platba OA časopisu v Q1
521	Mzdové náklady	0		0	
524	Zákonné pojištění	0		0	
549	Jiné ostatní náklady (stipendia+bankovní poplatky)	61 000	ANO	30 404,40	Stipendia 16000 Kč
	Celkové náklady	575 000		575 000	

Projekt byl vyčerpán naprosto přesně.

Ke zprávě přiložte:

- kopie publikačních výstupů,
- výpis z OBD – výstupy podpořené tímto projektem,
- výsledovku z ekonomického informačního systému Magion – vyúčtování dotace.

Datum: 6.1.2022

Podpis odpovědného řešitele:



Výsledovka po účtech s pohyby
Pohyby za období 2021 / 01 - 12

Pracoviště:	*****	Všechny vybrané analytiky		
Činnost:	****	Všechny vybrané analytiky		
Fullcost:	*****	Všechny vybrané analytiky		
Zakázka:	2101	SV Základy kryptologických procesů		
Podzakázka:	***	Všechny podzakázky		
Účet	Název účtu	Má dáti	Dal	Zůstatek k 2021 / 12
501 003	Spotřeba materiálu kancelářské DU			
	Počáteční stav	0,00		
	ZAV/0411/00206/21	16.04.2021	116,61	0,00 tonery
	ZAV/0411/00626/21	18.10.2021	2 536,16	0,00 tonery
	ZAV/0411/00647/21	22.10.2021	1 268,08	0,00 tonery
	ZAV/0411/00717/21	11.11.2021	11 200,00	0,00 tonery
501 003	Spotřeba materiálu kancelářské I	15 120,85	0,00	15 120,85
501 006	Spotřeba materiálu knihy, časopisy DU			
	Počáteční stav	0,00		
	ZAV/0411/00349/21	21.06.2021	750,00	0,00 kniha Thomas C., ISBN 9781108746113(paperback)
501 006	Spotřeba materiálu knihy, časopi:	750,00	0,00	750,00
501 008	Spotřeba materiálu DHIM DU			
	Počáteční stav	0,00		
	MAJ/0407/00011/21	26.04.2021	2 202,00	0,00 000021602 TISKÁRNA HP LJ PRO M15a
	MAJ/0407/00046/21	11.11.2021	2 844,00	0,00 Majetek 03- odpisy jednorázový 11 - DH-P 00022174
	MAJ/0407/00046/21	11.11.2021	20 957,00	0,00 Majetek 03- odpisy jednorázový 11 - DH-P 00022173
	MAJ/0407/00060/21	31.12.2021	-2 202,00	0,00 Majetek 03- odpisy jednorázový 12 - DH-P 00021602
	ZAV/0411/00731/21	15.11.2021	628,00	0,00 hra Labyrinth 3D
	ZAV/0411/00758/21	24.11.2021	568,00	0,00 stolní hra
501 008	Spotřeba materiálu DHIM DU	24 997,00	0,00	24 997,00
501	Spotřeba materiálu	40 867,85	0,00	40 867,85
512 002	Cestovné tuzemské zaměst DU			
	Počáteční stav	0,00		
	CES/0401/00022/21	26.05.2021	3 098,00	0,00 Milková,CZ,,24.05.21-24.05.21
512 002	Cestovné tuzemské zaměst DU	3 098,00	0,00	3 098,00
512	Cestovné	3 098,00	0,00	3 098,00
518 081	Publikační poplatek standartní publ.			
	Počáteční stav	0,00		
	ZAV/0414/00020/21	24.03.2021	7 208,10	0,00 publikace článku Trojovský
	ZAV/0414/00020/21	24.03.2021	34 323,83	0,00 publikace článku Trojovský
	ZAV/0414/00039/21	10.05.2021	46 312,08	0,00 publik. popl. Trojovský
	ZAV/0414/00039/21	10.05.2021	9 725,60	0,00 DPH publik. popl. Trojovský
	ZAV/0414/00040/21	19.10.2021	7 216,10	0,00 DPH publikace článku Trojovská
	ZAV/0414/00040/21	19.10.2021	34 362,04	0,00 publikace článku Trojovská
	ZAV/0414/00042/21	26.05.2021	7 005,70	0,00 popl. publikace HubálovskýMean-Based Optimizer f
	ZAV/0414/00042/21	26.05.2021	33 360,35	0,00 popl. publikace HubálovskýMean-Based Optimizer f
	ZAV/0416/00021/21	22.03.2021	5 935,50	0,00 DPH popl. za publikaci článku Trojovský
	ZAV/0416/00021/21	22.03.2021	28 264,04	0,00 popl. za publikaci článku Trojovský
	ZAV/0416/00023/21	06.04.2021	5 734,49	0,00 popl. za publikaci článku Coufal
	ZAV/0416/00023/21	06.04.2021	1 204,30	0,00 DPH popl. za publikaci článku Coufal
	ZAV/0416/00027/21	20.04.2021	37 675,20	0,00 popl za publikaci článku Coufal, Hubálovský

Výsledovka po účtech s pohyby
Pohyby za období 2021 / 01 - 12

Pracoviště:	*****	Všechny vybrané analytiky
Činnost:	****	Všechny vybrané analytiky
Fullcost:	*****	Všechny vybrané analytiky
Zakázka:	2101	SV Základy kryptologických procesů
Podzakázka:	***	Všechny podzakázky

Účet	Název účtu	Má dáti	Dal	Zůstatek k 2021 / 12
518 081	Publikační poplatek standartní publ.			
	Počáteční stav	0,00		
ZAV/0416/00027/21	20.04.2021	7 911,80	0,00 DPH popl za publikaci článku Coufal, Hubálovský	
ZAV/0416/00030/21	23.04.2021	6 855,50	0,00 DPH popl. za publikaci článku Trojovský	
ZAV/0416/00030/21	23.04.2021	32 645,66	0,00 popl. za publikaci článku Trojovský	
ZAV/0416/00040/21	01.07.2021	11 487,91	0,00 popl. za publikaci článku Trojovský	
ZAV/0416/00040/21	01.07.2021	2 412,50	0,00 popl. za publikaci článku Trojovský	
ZAV/0416/00043/21	08.07.2021	6 449,10	0,00 DPH popl.článek Hubálovský	
ZAV/0416/00043/21	08.07.2021	18 411,30	0,00 popl.článek Hubálovský	
ZAV/0416/00081/21	15.11.2021	35 815,50	0,00 popl. za publikaci článku Trojovská	
ZAV/0416/00081/21	15.11.2021	7 521,30	0,00 DPH popl. za publikaci článku Trojovská	
ZAV/0416/00086/21	06.12.2021	39 390,75	0,00 popl. publ. Trojovský, HubálovskýOptimization: A	
ZAV/0416/00086/21	06.12.2021	8 272,10	0,00 DPH popl. publ. Trojovský	
518 081	Publikační poplatek standartní pt	435 500,75	0,00	435 500,75
518 099	Ostatní služby			
	Počáteční stav	0,00		
ZAV/0411/00762/21	25.11.2021	10 000,00	0,00 překlad článku do AJ	
ZAV/0414/00082/21	04.10.2021	6 720,25	0,00 korektura v článku Trojovský	
ZAV/0414/00082/21	04.10.2021	1 411,30	0,00 DPH korektura v článku Trojovský	
ZAV/0414/00092/21	05.11.2021	1 640,30	0,00 DPH korektura článku Trojovský	
ZAV/0414/00092/21	05.11.2021	7 810,66	0,00 korektura článku Trojovský	
ZAV/0416/00070/21	21.10.2021	31 030,09	0,00 popl. za publikaci článku Trojovský	
ZAV/0416/00070/21	21.10.2021	6 516,40	0,00 DPH popl. za publikaci článku Trojovský	
518 099	Ostatní služby	65 129,00	0,00	65 129,00
518	Ostatní služby	500 629,75	0,00	500 629,75
545 001	Kurzové ztráty DU			
	Počáteční stav	0,00		
BAN/0802/08988/21	23.03.2021	640,35	0,00 0000000000 popl. za publikaci článku	
BAN/0802/09117/21	31.03.2021	784,88	0,00 0000000000 publikace článku Trojovsk	
BAN/0802/09373/21	07.04.2021	152,01	0,00 0000000000 popl. za publikaci článku	
BAN/0802/11189/21	21.04.2021	886,40	0,00 0000000000 popl za publikaci čl. Cou	
BAN/0802/11303/21	26.04.2021	790,27	0,00 0000000000 popl. za publikaci čl. Tr	
BAN/0802/11725/21	11.05.2021	991,89	0,00 0000000000 publik. popl. Trojovský	
BAN/0802/13550/21	27.05.2021	692,97	0,00 0000000000 popl. publikace Hubálovsk	
BAN/0802/16165/21	08.07.2021	426,07	0,00 0000000000 popl. za publ. článku Tro	
BAN/0802/17689/21	14.07.2021	830,94	0,00 0000000000 popl.článek Hubálovský	
BAN/0802/24818/21	05.10.2021	158,93	0,00 0000000000 korektura v článku Trojov	
BAN/0802/26809/21	20.10.2021	1 004,96	0,00 0000000000 publikace článku Trojovsk	
BAN/0802/26880/21	22.10.2021	933,05	0,00 0000000000 popl. za publikaci článku Trojovský	
BAN/0802/27582/21	08.11.2021	116,46	0,00 0000000000 korektura článku Trojovský	
BAN/0802/29399/21	16.11.2021	1 047,00	0,00 0000000000 popl. za publikaci článku	

Výsledovka po účtech s pohyby
Pohyby za období 2021 / 01 - 12

Pracoviště:	*****	Všechny vybrané analytiky
Činnost:	****	Všechny vybrané analytiky
Fullcost:	*****	Všechny vybrané analytiky
Zakázka:	2101	SV Základy kryptologických procesů
Podzakázka:	***	Všechny podzakázky

Účet	Název účtu	Má dáti	Dal	Zůstatek k 2021 / 12
545 001	Kurzové ztráty DU			
	Počáteční stav	0,00		
	BAN/0802/30961/21 08.12.2021	1 181,25	0,00 0000000000	popl. publikace článku Trojovský
545 001	Kurzové ztráty DU	10 637,43	0,00	10 637,43
545	Kurzové ztráty	10 637,43	0,00	10 637,43
549 003	Bankovní poplatky DU			
	Počáteční stav	0,00		
	BAN/0802/08984/21 23.03.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/09005/21 23.03.2021	201,65	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/09114/21 31.03.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/09151/21 31.03.2021	64,31	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/09368/21 07.04.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/09371/21 07.04.2021	90,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/11180/21 20.04.2021	186,12	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/11187/21 21.04.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/11302/21 26.04.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/11322/21 26.04.2021	63,57	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/11724/21 11.05.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/11758/21 11.05.2021	62,95	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/13549/21 27.05.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/13587/21 27.05.2021	62,51	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/16164/21 08.07.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/16198/21 08.07.2021	63,42	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/17685/21 14.07.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/17742/21 14.07.2021	4,45	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/24814/21 05.10.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/24898/21 05.10.2021	4,47	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/26808/21 20.10.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/26839/21 20.10.2021	62,76	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/26876/21 22.10.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/26961/21 22.10.2021	95,80	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/27580/21 08.11.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/27642/21 08.11.2021	4,48	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/29398/21 16.11.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/29637/21 16.11.2021	95,84	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
	BAN/0802/30958/21 08.12.2021	180,00	0,00 0000000000	POPLATKY FUNDS TRA
	BAN/0802/30977/21 08.12.2021	4,64	0,00 0000000000	DEBETNÍ TRANS.FUND
549 003	Bankovní poplatky DU	3 766,97	0,00	3 766,97

Výsledovka po účtech s pohyby
Pohyby za období 2021 / 01 - 12

Pracoviště:	*****	Všechny vybrané analytiky
Činnost:	****	Všechny vybrané analytiky
Fullcost:	*****	Všechny vybrané analytiky
Zakázka:	2101	SV Základy kryptologických procesů
Podzakázka:	***	Všechny podzakázky

Účet	Název účtu	Má dáti	Dal	Zůstatek k 2021 / 12
549 006	Jiné ostatní náklady mimoř.stip. DU			
	Počáteční stav	0,00		
	BAN/0971/00456/21 02.11.2021	16 000,00	0,00	1 mimořádná stipendia
549 006	Jiné ostatní náklady mimoř.stip. I	16 000,00	0,00	16 000,00
549	Jiné ostatní náklady	19 766,97	0,00	19 766,97
	Náklady celkem	575 000,00	0,00	575 000,00
691 006	Provoz.dotace věda MŠMTspecifický výzkum			
	Počáteční stav		0,00	
	MAN/0910/00007/21 15.02.2021	0,00	575 000,00	dotace MŠMT SVV
691 006	Provoz.dotace věda MŠMTspecif	0,00	575 000,00	575 000,00
691	Přijaté přís. mezi zúčt.mezi org.slož.	0,00	575 000,00	575 000,00
	Výnosy celkem	0,00	575 000,00	575 000,00
	Hospodářský výsledek k 2021 / 12:			0,00
	Náklady za vybrané:	575 000,00		575 000,00
	Výnosy za vybrané:		575 000,00	575 000,00
	Hospodářský výsledek za vybrané k 2021 / 12:			0,00

Výběrová kritéria (omezení sestavy se řídí právy uživatele trojoin1 (uvedena v závorce))

Pracoviště:	(04**)
Činnost:	(***)
Fullcost:	
Zakázka:	2101 (*)
Podzakázka:	

Seznam literatury podle šablony ČSN ISO 690

- [1] COUFAL, Petr, Š. HUBÁLOVSKÝ, M. HUBÁLOVSKÁ. Application of Basic Graph Theory in Autonomous Motion of Robots. *Mathematics*. 2021, 9 (9), "Article Number: 919". ISSN 2227-7390.
- [2] COUFAL, Petr, Š. HUBÁLOVSKÝ, M. HUBÁLOVSKÁ, Z. BALOGH. Snow Leopard Optimization Algorithm: A New Nature-Based Optimization Algorithm for Solving Optimization Problems. *Mathematics*. 2021, 9 (21), "Article Number: 2832". ISSN 2227-7390.
- [3] COUFAL, Petr, P. TROJOVSKÝ. Repdigits as Product of Terms of k-Bonacci Sequences. *Mathematics*. 2021, 9 (6), "Article Number: 682". ISSN 2227-7390.
- [4] TROJOVSKÁ, Eva, P. TROJOVSKÝ. On Fibonacci Numbers of Order r Which Are Expressible as Sum of Consecutive Factorial Numbers. *Mathematics*. 2021, 9 (9), "Article Number: 962". ISSN 2227-7390.
- [5] TROJOVSKÁ, Eva, V. KANDASAMY. The Proof of a Conjecture Related to Divisibility Properties of $z(n)$. *Mathematics*. 2021, 9 (20), "Article Number: 2638". ISSN 2227-7390.
- [6] TROJOVSKÁ, Eva, P. TROJOVSKÝ. Schanuel's Conjecture and the Transcendence of Power Towers. *Mathematics*. 2021, 9 (7), "Article Number: 717". ISSN 2227-7390.