



Závěrečná zpráva grantového projektu zakázka č. 2103

(specifický výzkum v roce 2013)

Název projektu: SmartHomePoint Solutions for Ubiquitous Computing Environments

(Řešení chytrých domácích stanic v prostředích všudypřítomných počítačových prostředí)

Specifikace řešitelského týmu

Odpovědný řešitel: doc. Ing. Ondřej Krejcar, Ph.D.

Studenti doktorského studia:

Mgr. Miroslav Behan,

Ing. Jan Matyska,

Ing. Martin Hátaš, (od 1.4.2013 není v týmu – viz změna 01)

Ing. Aneta Bartůšková,

Studenti magisterského studia:

Bc. Stanislav Novotný (od 1.4.2013 – viz změna 01)

Bc. Michal Kosina (od 1.4.2013 – viz změna 01)

Školitelé doktorandů:

doc. Ing. Ondřej Krejcar, Ph.D.,

Další výzkumní pracovníci:

Ing. Vladimír Soběslav, Ph.D.

Mgr. Josef Horálek,

Ing. Robert Frischer, Ph.D. (od 1.4.2013 – viz změna 01)

Celková částka přidělené dotace: 303 000 Kč

Způsobilé náklady projektu: 303 086,43 Kč

Podrobný rozpočet očekávaných výdajů:

- a) osobní náklady včetně stipendií: **71 900,00 Kč** (viz změna 02)

Pro podporu úspěšného řešení projektu byla vyplacena stipendia studentům podílejícím se aktivně na řešení projektu. Vyplacení bylo podmíněno realizováním výstupů dle metodiky hodnocení VaV ČR a dle navrženého vzorce pro odměňování pro tento projekt (Částky odpovídají ekvivalentu bodového hodnocení (dle tabulky „Kritéria pro hodnocení vědecké práce na FIM UHK v roce 2013“). Z tohoto důvodu byly odměny velmi rozdílné. Osobní náklady pro akademické pracovníky jsme nepožadovali ani nevyplátili.

- b) sociální a zdravotní pojištění: 0 Kč

- c) výdaje na pořízení dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku: **103 324,00 Kč** plus **30 250 Kč** (viz změna 02) a jejich stručné zdůvodnění:

Pro výzkum SmartHomePoint řešení jsme pořídili modulární jednotky Raspberry Pi model B s pamětovou SD kartou, monitor HDMI, Kinect USB modul. Na těchto komponentách byl zkoumán koncept inteligentních domácností pro vývoj nových Smart řešení. Dále byl realizován nákup dvou vysoce sofistikovaných programovatelných CISCO řešení, která umožní komfortní a především vzdálenou správu senzorů a měřicích stanic pro sběr údajů. (viz. Tabulka níže).

Název / Popis	Zdůvodnění potřeby / Využitelnost zařízení	Cena / Kus	Počet	Celkem
Raspberry Pi model B – jedná se o samostatný open electronics dev-kit, který poskytuje funkcionalitu ARM výpočetní jednotky se vstupy/výstupy 8 × GPIO, UART, I ² C bus, SPI bus, SD Card, RJ45, HDMI a USB porty.	Jednotka slouží jako koncový agent domácího prostředí a umožňuje vizualizaci a zpracování senzorických podnětů automatizovaně nebo pomocí interakce s uživatelem. Zařízení se dá také použít jako stacionární agent v senzorickém prostředí.	1 325 Kč	1	1 325 Kč
Příslušenství - monitor HDMI 22" LED ASUS	Vizualizační zařízení pro agenta domácího prostředí	3 388 Kč	1	3 388 Kč
Příslušenství – Kinect modul	Snímací jednotka pohybů pro agenta domácího prostředí	3 431 Kč	1	3 431 Kč

Gigabitový switch pro vysokorychlostní propojení serverů, úložišť a PC - Cisco SGE20100-G5	Zařízení je využito na propojení senzorů na IP úrovni, umožní napojení, skenování a parametrizaci zařízení připojených skrze Internet a datové sítě. Je využito pokročilého CISCO Frameworku, který umožňuje programovat aplety a analyzovat síťový provoz v ambientní síti. Vysoká cena odpovídá kvalitě řešení a jeho špičkové úrovni.	33 517 Kč	1	33 517 Kč
Converter na seriové spoje	Zařízení je využito pro propojení senzorů do ambientních sítí, které primárně nemají rozhraní pro komunikace skrze TCP/IP protokolovou sadu (Internet). Senzory tak mohou komunikovat na HW úrovni skrze datové sítě za využití moduluace sériového přenosu do IP sítí.	20 303 Kč	2	40 606 Kč
Switch PoE	Zařízení je využito na propojení senzorů na IP úrovni.	1 401 Kč	1	1 401 Kč
HDD externí 3,5“ Seagate 4TB	Úložné médium pro zálohování pro potřeby projektu Smart Home Point	5 146 Kč	1	5 146 Kč
HDD externí Verbatim 6TB	Úložné médium pro potřebu zálohování všech verzí projektu a dalších projektových sounáležitostí (např. podklady podávaných projektů GAČR, 2x TAČR, VaVpl)	7 865 Kč	1	7 865 Kč
Jablotron GD-06 ALLEGRO GSM	Zařízení je nutné pro senzorické zabezpečení vzdálených měřicích míst, kde není výhodnější použití Arduino jednotek z důvodu nižšího datového zatížení, nebo potřebu venkovního nasazení	6 645 Kč	1	6 645 Kč
CELKEM				103 324 Kč
Očekávané výdaje k 6.1.2014				
Tablet Acer Iconia W700	Multifunkční vzdálené zařízení pro ověření komplexních funkcí řízení a ovládání systému SmartHomePoint, který byl vyvinut v rámci projektu.	30 250	1	30 250 Kč
CELKEM				30 250 Kč
CELKEM za kapitolu				133 574 Kč

Na těchto komponentách byl zkoumán koncept inteligentních řešení pro vývoj nových Smart Home Point řešení.

- d) další provozní náklady: **2471 Kč**
 - a. jedná se o kancelářské potřeby
- e) případné jiné výdaje:
 - a. Jedná se o konferenční poplatky (2 články): **19 236,23 Kč** (viz změna 02)
 - i. Poplatek za publikaci a prezentaci příspěvků – konf. ICCCI (Springer LNCS) a konference IEEE INES 2013 (IEEE Xplore)
 - b. Technické zhodnocení DU: **16164,49 Kč** (viz změna 02)
 - i. Arduino dev kit pro vývoj Android Open Accessory USB zařízení včetně jednotlivých komponent, paměťové SD karty vysokorychlostní, nová baterie k Notebooku.
- f) Cestovné (vč. pojištění): **58 517,00 Kč** (viz změna 02)
 Finanční pokrytí cestovních nákladů souvisejících s realizací a prezentací publikačních výstupů konferenčních a časopiseckých článků na mezinárodních konferencích (ICCCI a INES) s výstupem do Thomson ISI CPCI a SCOPUS.
- g) Jiné ostatní náklady vzniklé při řešení projektu:
 - a. Kurzové ztráty DU (způsobené platbou konf. poplatků): **1224,01 Kč**
 - b. Haléřové vyrovnání DU (způsobené platbou konf. poplatků): **-0,30 Kč**

Splnění cílů řešení a přínos projektu

Stanovené cíle projektu se podařilo splnit na úrovni návrhu či reálně fungujícího prototypu. Byly vytvořeny webové stránky na adrese www.smarthomepoint.com, kde je centralizována problematika a

implementace jsou dostupné v open source formě přímo ke stažení na stránkách nebo pomocí githubu <https://github.com/mirekbehan/SmartHomePoint>. Projekt se v průběhu zpracování rozdělil na několik částí. Následující tabulka blíže popisuje jednotlivé části (moduly)

Název modulu	Popis	Výstup k 4.10.2013
website	stránky projektu	update 2
commander	webový server REST JSON, který je mediátorem zpráv mezi mobilními zařízeními a Smart Home TV	funkční prototyp aplikace verze 1.0.2
tv	android aplikace pro zobrazení obsahu na HDMI LCD	funkční prototyp aplikace verze 1.0.2
control-android	klientská aplikace na mobilní zařízení android 2.1 vyšší, která umožňuje ovládat vzdáleně TV	funkční prototyp aplikace verze 2.0.2
control-wp	klientská aplikace na mobilní zařízení iOS, která umožňuje ovládat vzdáleně TV	funkční prototyp aplikace
control-ios	klientská aplikace na mobilní zařízení Windows Phone, která umožňuje ovládat vzdáleně TV	funkční prototyp aplikace
node-rgb	Arduino modul, který je ovládán commanderem pomocí UDP paketů v lokální síti	fukční prototyp nodu, který mění RGB barvy

Kontrolovatelné výsledky řešení

Jsou uvedeny publikace, které vznikly na základě řešení projektu a byly zadány do OBD.

Bylo publikováno těchto 7 prací, kde je poděkováno tomuto projektu Specifického výzkumu:

Jim

- Behan, M., Krejcar, O., "Modern Smart Device-Based Concept of Sensoric Networks". *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*. Vol. 2013, Issue 1, No. 155, DOI 10.1186/1687-1499-2013-155, Received 9 October 2012; Accepted 15 May 2013; Published 6 June 2013. ISSN 1687-1499. **(Impact Factor (2011 Thomson JCR Science Edition): 0,540)**
 - 100 % dedikováno na tento projekt

D

- Bartuskova, A., Krejcar, O., Evaluation Framework for User Preference Research Implemented as Web Application. In *5th International Conference on Computational Collective Intelligence Technologies and Applications 2013, ICCCI 2013, September 11-13, 2013 Craiova, Romania*. Lecture Notes in Computer Science, LNCS Vol. 8083. pp. 537-548. N.-T. Nguyen et al. (Eds.), Springer, Heidelberg. ISBN 9783642404948, ISSN 0302-9743
 - 50 % dedikováno na tento projekt, 50 % dedikováno na projekt INDOP
- Behan, M., Krejcar, O., Vision of smart home point solution as sustainable intelligent house concept, In *12th IFAC Conference on Programmable Devices and Embedded Systems, PDeS 2013; Velke Karlovice; Czech Republic; 25 September 2013 through 27 September 2013*, IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline), Volume 12, Issue PART 1, 2013, Pages 383-387, DOI 10.3182/20130925-3-CZ-3023.00057
 - 50 % dedikováno na tento projekt, 50 % dedikováno na projekt INDOP
- Behan, M., Krejcar, O., Open IP-based sustainable concept of intelligent house controlled by mobile devices, In *IEEE 8th International Symposium on Intelligent Signal Processing (WISP 2013)*, 16. - 18. September 2013, Funchal, Madeira, pp. 121-125, DOI 10.1109/WISP.2013.6657494
 - 50 % dedikováno na tento projekt, 50 % dedikováno na projekt INDOP
- Behan, M., Krejcar, O., Mobile Widget Technology as a Solution for Smart User Interaction. In *5th International Conference on ambient systems 2013, AMBISYS 2013, March 14-15, 2013 Athens, Greece*. 10p. Springer Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering (LNICST), In Print
 - 50 % dedikováno na tento projekt, 50 % dedikováno na projekt INDOP

6. Krejcar, O., Frischer, R., Reduction of Reactive Power for Power Saving Utilization at Home Power Lines, In *Proceedings of 10th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO 2013)*, 29. - 31. July 2013, Reykjavik, Island, pp. 477-484, DOI 10.5220/0004582804770484
 - a. 100 % dedikováno na tento projekt
7. Krejcar, O., Motion detection using a USB camera, In *Proceedings of 17th International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES)*, 19. - 21. June 2013, San Jose, Costa Rica, pp. 281-286, ISBN 978-1-4799-0828-8, DOI 10.1109/INES.2013.6632827
 - a. 100 % dedikováno na tento projekt

Takřka všechny uvedené publikace jsou již indexovány v hlavních indexech (Thomson, Scopus, IEEE Xplore, IFAC Online), případně budou, protože z dlouhodobého hlediska jsou série, ve kterých např. konf. publikace vznikly, indexovány vždy. Vyzdvihnout lze především **jednu impaktovanou publikaci** a dále 2 publikace v prestižních sériích Springer LNCS a LNICST.

Díky úspěšné participaci na konferencích byl odpovědný řešitel pozván do několika TPC konferencí, které dále rozvíjí spolupráci jak v rámci konferencí, tak i osobní vztahy s předními výzkumníky.

V rámci projektu byly také realizovány **aplikované výsledky výzkumu**:

- A1. Funkční vzorek – Jednoduchý snímač sinusového napětí vysoké úrovně (UHK-FIM- G-2013-003)
- A2. Funkční vzorek – Zařízení pro ovládání čerpadla solárního ohřevu (UHK-FIM- G-2013-004)
- A3. Funkční vzorek – Čtyř kanálový monitor teploty s výkonovým spínačem (UHK-FIM- G-2013-005)
- A4. Funkční vzorek – Snímač sinusového napětí vysoké úrovně pro obě půlvlny (UHK-FIM- G-2013-006)
- A5. Funkční vzorek – Pokročilý snímač osvětlení s vyhodnocovací logikou (UHK-FIM- G-2013-007)

V rámci řešení projektu byly také **podány projekty**:

- GAČR (Architektury chytrých řešení pro zpracování dat v reálném čase na platformách chytrých mobilních zařízení – P103/14-226045)
- TAČR – TA 04010581 – Vývoj automatizované cloud computingové platformy.
- TAČR – TA 04011538 – Metropolitní samoorganizující se datová síť pro podporu veřejných služeb.
- VaVpl - „Zařízení pro kompenzaci jalové energie“, reg. č. CZ.1.05/3.1.00/14.0310

Výsledky publikační činnosti v OBD

- a) s uvedením počtu výsledků, které budou předkládány jako výsledky studentských projektů do RIVu (No1 Typ zdroje financování výsledku S = specifický vysokoškolský výzkum), **12**
- b) s uvedením počtu disertačních (příp. diplomových) prací, které vznikly s podporou prostředků na specifický vysokoškolský výzkum, **2** budou obhájeny 2014
- c) další příklady excelence dosažené s podporou prostředků na specifický vysokoškolský výzkum (např. oceněné práce), **0**

Ke zprávě je přiloženo:

Výpis z OBD – výsledky publikační činnosti podpořené projektem

„Výsledovku“ z ekonomického informačního systému Magion – vyúčtování dotace

Datum ukončení projektu: 31.12.2013

V Hradci Králové, dne 10.1.2014

Podpis odpovědného řešitele

Vzhledem k nedostatku časového prostoru pro řešení projektu Ing. Martina Hataše prosím o vyškrtnutí jeho osoby ze seznamu řešitelského kolektivu uvedeného projektu od 1.4.2013 včetně.

V souvislosti s touto změnou prosím o posílení řešitelského kolektu od 1.4.2013 včetně o osoby studentů Bc. Stanislava Novotného a Bc. Michala Kosiny.

V souvislosti s řešením obtížných hardwarových řešení vývoje Smart senzorů prosím dále o posílení řešitelského kolektu od 1.4.2013 včetně o osobu Ing. Roberta Frischera, Ph.D., který posílí řešitelský kolektiv zaměstnanců.

V Hradci Králové 1.4.2013

doc. Ing. Ondřej Krejcar, Ph.D.

Vzhledem ke zvládnutí vytyčených projektových cílů s nižším objemem financí v kapitole „stipendia“ prosím o přesun zbývajících částky (18 100 Kč) do kapitoly „výdaje na pořízení dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku“, kde budou použity na pokrytí zvýšených plateb za konferenční cesty.

Ve stejné souvislosti prosím o přesun částky 8 500 Kč z kapitoly „služby“ do kapitoly „cestovné“.

V Hradci Králové 1.9.2013

doc. Ing. Ondřej Krejcar, Ph.D.