

Prehľad vedecko-výskumnej činnosti a výsledkov dosiahnutých v tejto činnosti

Ing. Ladislav Fözö, PhD., Katedra leteckého inžinierstva (KLI), Letecká fakulta Technickej univerzity v Košiciach (LF TUKE)

Ing. Ladislav Fözö, PhD. pracuje na Katedre leteckého inžinierstva Leteckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach na pozícii odborného asistenta od roku 2008, pričom v roku 2009 pôsobil na Katedre environmentalistiky a riadenia procesov Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach na pozícii odborného asistenta. Paralelne, v rokoch 2008-2012, pôsobil aj na Katedre kybernetiky a umelej inteligencie na Fakulte elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach ako vedecko-výskumný pracovník. Ukončil štúdium na Technickej univerzite v Košiciach v roku 2005 v študijnom odbore Riadiaca technika a automatizácia, obhájil doktorandskú dizertačnú prácu vo vednom odbore Automatizácia v roku 2008. Od roku 2008 je odborným asistentom v študijnom odbore Prevádzka lietadiel.

Oblasti výskumu

Vedecko-výskumnú činnosť uchádzača v období rokov 2005-2016 je možné rozdeliť do niekoľkých etáp.

V prvej etape, v rámci svojho doktorandského štúdia sa zaoberal analýzou perspektívy aplikácie algoritmov v každom čase („Anytime Algorithms“) v oblasti situačného riadenia zložitých systémov a návrhom tzv. algoritmu riadenia v každom čase („Anytime Control Algorithms“). Svoje teoretické vedomosti, návrhy a skúsenosti experimentálne overoval v laboratóriu malých prúdových motorov na Leteckej fakulte na reálnom objekte výskumu malom prúdovom motora MPM-20. V rámci laboratória a výskumného tímu navrhol a realizoval digitálny systém merania parametrov a systém dynamickej zmeny režimu prevádzky (ovládanie aktuátorov) motora MPM-20 v reálnom čase s úplnou autoritou. Za najdôležitejší výsledok v tejto etape je možné považovať vypracovanie metodiky matematického modelovania rovnovážnych a nerovnovážnych chodov malého prúdového motora MPM-20 analytickou identifikáciou a vytvorenie estimátora nemerateľných alebo problematicky merateľných parametrov leteckých prúdových motorov. Spomenuté výsledky sa zjednotili a boli podkladom pre návrh a implementáciu „anytime“ algoritmu riadenia do

modifikovaného zovšeobecneného modelu situačného riadenia pre riadenie leteckých prúdových motorov. Výstupom jeho výskumu v tejto etape boli publikácie na medzinárodných podujatiach, ako aj v medzinárodných časopisoch a dizertačná práca na tému „Využitie matematického modelu rovnovážneho a nerovnovážneho chodu motora MPM-20 pri návrhu algoritmu v každom čase.“

V druhej etape pokračoval vo výskume modelovania, riadenia a diagnostiky zložitých systémov, pričom jeho primárna aplikačná oblasť bola reprezentovaná transformovaným inteligentným malým turbokompresorovým motorom iSTC-21v (“Intelligent Small Turbo-Compressor – 21 with Variable Exhaust Nozzle”) v založenom Laboratóriu inteligentných riadiacich systémov leteckých motorov – LIRSLM. Laboratórium bolo založené a vybavené z prostriedkov úspešne získaných projektov z danej oblasti. Ing. Ladislav Főző, PhD, navrhol a realizoval plynulo meniteľnú výstupnú trysku malého prúdového motora a jej úplne digitálne ovládanie v reálnom čase, t.j. riadený objekt s dvoma stupňami voľnosti. Táto tryska predstavuje jedinečné riešenie z pohľadu konštrukcie a digitálneho riadenia pre oblasť malých prúdových motorov. V oblasti modelovania vytvoril mnohoparametrový simulátor malých prúdových motorov s pevnou aj meniteľnou geometriou v prostredí GUI Matlab, ktorý s využitím a aplikáciou metód výpočtovej inteligencie rozšíril doposiaľ vytvorený analytický model motora iSTC-21v spolu s nelineárnym estimátorom a návrhom metód pre výpočet nemerateľných parametrov motora. V rámci domácich projektov agentúry VEGA a KEGA bol vyvinutý unikátny koncept digitálneho vysoko integrovaného diagnosticko-riadiaceho systému s využitím prvkov umelej inteligencie. Popritom sa od roku 2011 začal zaoberať výskumom v oblasti integrácie systémov automatického riadenia letu s digitálnymi systémami riadenia leteckých motorov v rámci projektu VEGA, ktorého bol zástupcom.

V súčasnosti sa venuje zdokonaľovaniu metodiky tvorby matematických modelov malých prúdových motorov, vypracovaniu metodiky modelovania viac vstupových a viac výstupových zložitých systémov experimentálnou identifikáciou. V oblasti riadenia sa v rámci medzinárodnému projektu 7 rámcového programu európskej únie pod názvom ESPOSA (Efficient Systems and Propulsion for Small Aircraft) zaoberá návrhom adaptívnych a robustných algoritmov riadenia leteckých prúdových motorov s meniteľnými vstupnými parametrami. Projekt sa zaoberá vývojom a integráciou moderných dizajnových a výrobných technológií pre skupinu malých motorov s plynovou turbínou s výkonom do 1000 kW a poskytne tak výrobcovi lietadiel lepšie možnosti voľby moderných pohonných jednotiek. V rámci subprojektu WP 4.1 („Advanced Automatic Control System for Small Engines“) je

výskumný tím z Leteckej fakulty, kam patrí aj Ing. Ladislav Fózó, PhD, zameraný na vývoj adaptívnych/inteligentných algoritmov riadenia pre malé letecké turbokompresorové motory. Počas trvania projektu bolo laboratórium vybavené a rozšírené o ďalší objekt výskumu v oblastiach vývoja progresívnych metód modelovania riadenia a diagnostiky, o malý prúdový motor TJ100.

Organizačná činnosť

V rámci činnosti organizačného charakteru bol predsedom a členom technických programových výborov a predsedom a členom organizačných výborov konferencií SAMI (IEEE Symposium on applied machine intelligence), CINTI (IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics) , INES (IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems) a LINDI (IEEE International Symposium on Logistics and Industrial Informatics). Bol jedným z editorov zborníka 7. doktorandskej vedeckej konferencie FEI TUKE.

Bol členom v komisiách Študentskej vedeckej činnosti na Leteckej fakulte TUKE v oblasti letecké strojárstvo. Pod jeho vedením práca vyhrala 1.miesto a následne vypracovaná diplomová práca vyhrala 2. miesto v rámci súťaže Sova Digital najlepšia diplomová práca technických univerzít na Slovensku.

Zhodnotenie vedecko-výskumnej činnosti a výsledkov dosiahnutých v tejto oblasti

Výsledky jeho vedecko-výskumnej činnosti boli publikované v 1 monografii, v 1 kapitole vo vedeckej monografii v zahraničnom vydavateľstve, 22 vedeckých časopisoch z toho 5 v indexovaných databázach Scopus/Web of Science, 28 príspevkoch na zahraničných vedeckých medzinárodných konferenciách a 31 príspevkoch na domácich konferenciách. Podľa databáz Web of Science a Scopus eviduje 70 zahraničných a 17 domácich citácií.

Ukončené vedecko-výskumné projekty riešené v minulosti:

- 1) VEGA č. 1/2183/05 „Multiagentové hybridné riadenie zložitých systémov“ – **riešiteľ**, zodpovedný riešiteľ: prof. Ing. Ján Sarnovský, CSc.
- 2) VEGA č. 1/2185/05 – Inteligentné a informačné technológie v rozpoznávaní objektov – **riešiteľ**, zodpovedný riešiteľ: prof. RNDr. Eva Ocelíková, CSc.
- 3) VEGA č. 1/0394/08 – Algoritmy situačného riadenia a modelovanie zložitých systémov – **riešiteľ**, zodpovedný riešiteľ: Dr.h.c. prof. Ing. Ladislav Madarász, PhD.

- 4) VEGA č. 1/1117/11: Integrácia algoritmov automatického riadenia letu a riadenia leteckých turbokompresorových motorov – **zástupca vedúceho projektu**, zodpovedný riešiteľ: Ing. Rudolf Andoga, PhD.
- 5) VEGA 1/0298/12 Digitálne riadenie zložitých systémov s dvoma stupňami voľnosti.– **riešiteľ**, zodpovedný riešiteľ: Dr.h.c. prof. Ing. Ladislav Madarász, PhD.

Aktívne vedecko-výskumné projekty:

- 1) ESPOSA No ACP1-GA-2011-284859-ESPOSA: Efficient Systems and Propulsion for Small Aircraft. - **riešiteľ**

Košice 10.02.2016

doc. RNDr. Eva Komová, PhD
prodekanka pre vedu a výskum LF
TUKE

prof. Ing. František Adamčík, CSc.
dekan LF TUKE