

Doc. Ing. Jiří MASOPUST, CSc.
Fakulta aplikovaných věd, ZČU v Plzni
Katedra výpočetní techniky
Univerzitní 8
301 00 Plzeň
Česká republika
e-mail: masopust@kiv.zcu.cz

OPONENTSKÝ POSUDEK HABILITAČNÍ PRÁCE

Název habilitační práce: **Asociace dat v multipozičních radarových systémech pro řízení leteckého provozu**

Habilitationt: **Ing. Jan Pidanič, Ph.D.**

Pracoviště provádějící habilitaci: Univerzita Pardubice,
Dopravní fakulta Jana Pernera

Obor habilitace: Dopravní prostředky a infrastruktura

Oponentský posudek byl zpracován na základě pověření předsedy habilitační komise prof. Ing. Jana Leuchtera, Ph.D. v dopise ze dne 13.7.2023.

Aktuálnost tématu habilitační práce

Habilitační práce „Asociace dat v multipozičních radarových systémech pro řízení leteckého provozu“ se zabývá aktuálním tématem signálového zpracování v multipozičních radarových systémech. Je zaměřena především na asociaci dat bistatických radarů v multibistatických radarových systémech pro řízení letového provozu.

Tato problematika je významná i v mezinárodním kontextu v souvislosti s požadavkem na zvyšování bezpečnosti v letecké dopravě zavedením nezávislého radarového systému pro detekci a sledování leteckých prostředků. To je zvláště důležité v kontextu nárůstu hustoty leteckého provozu, většího rozšíření bezpilotních prostředků a nakonec i zhoršené mezinárodní situace.

Práce svým obsahem koresponduje s oborem habilitace, tj. „Dopravní prostředky a infrastruktura“ a odpovídá současnému stavu poznání v tomto oboru.

Formální a obsahová úroveň habilitační práce

Předložená habilitační práce obsahuje titulní stranu (2 strany), poděkování (1 strana), anotaci a klíčová slova (Čj a Aj, 2strany), Obsah (2 strany), Úvod (2 strany), Přínosy habilitační práce (1 strana), vlastní text práce (kapitoly 3 až 8, 67 stran), Hlavní přínosy dosavadní práce autora (kapitola 9, 2 strany), Závěr (1 strana), Použité zkratky (2 strany), Seznam obrázků a seznam tabulek (2 strany), Použitá literatura (133 citací, z toho 4 autocitace, 10 stran) a tři přílohy (21 stran).

Po úvodu jsou v kapitole druhé deklarovány přínosy habilitační práce, které jsou vlastně prezentací cílů práce. Kromě popisu současného stavu dané problematiky je cílem i vývoj vlastní

metody asociace dat a následného sledování cílů (PHD-MAT) založené na výpočtu hypotetické hustoty pravděpodobnosti a její aplikace na reálné scénáře v letecké dopravě.

Třetí kapitola se věnuje podpoře zajištění bezpečnosti leteckého provozu pomocí detekce a sledování létajících objektů.

Čtvrtá kapitola popisuje výhody a nevýhody multipozičních radarových systémů. Pátá kapitola je věnována multi-bistatickým radarovým systémům MBRS.

Kapitola šestá popisuje procesy asociace a sledování v multi-bistatickém systému.

Jádrem práce jsou pak kapitoly sedmá a osmá. Nejdříve je systematicky popsán přístup k asociaci dat. Je zde prezentována i autorem navržená metoda. V osmé kapitole nalezneme analýzy metody a výsledky simulací pro zvolené scénáře.

Kapitola devátá prezentuje odborné aktivity autora, které souvisejí s tématem habilitační práce. Tyto aktivity dokládají kvalitní zapojení autora do mezinárodní odborné komunity i aktivní účast na grantové činnosti.

Po obsahové stránce je práce na potřebné úrovni. Obsahuje nové a původní poznatky, jež byly odpovídajícím způsobem prezentovány v oponentovaných publikacích. O jejich kvalitě svědčí ohlasy v odborné mezinárodní komunitě (např. citace).

Habilitační práce obsahuje jen zanedbatelné množství nepřesností či nejednoznačných formulací. Po formální stránce splňuje požadavky na habilitační práci. Drobnou výhradu lze mít ke dvěma titulním stranám, kde na jedné je uvedena Dopravní fakulta Jana Pernera, na druhé pak Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra elektrotechniky. Nestandardní je i proměnné řádkování (např. str. 21).

Zvolené metody zpracování a dosažené výsledky

Habilitant ve své práci zvolil adekvátní metody v oblasti popisu a řešení problému, simulacích i interpretaci výsledků.

Mezi největší přínosy habilitační práce lze podle mého názoru zařadit kromě uceleného přehledu oblastí multipozičních radarových systémů návrh a ověření nové asociací metody PHD-MAT sloužící k asociaci a vedení leteckých cílů.

Dotazy k obhajobě

V rámci obhajoby habilitační práce by bylo vhodné kromě reakce na výše uvedené připomínky, aby uchazeč odpověděl na následující dotazy:

- *Je možné pro synchronizaci multipozičních radarových systémů použít signál GPS (Galileo, GLONASS,...)?(kap. 4.2) Jak čelit nebezpečí např. spoofingu či jiných druhů rušení? Pro generování signálu používaných v pasivních systémech na bázi DVB-T, DAB či LTE a 5G se GPS kmitočtový normál používá.*
- *V kapitole 4.2 (4) je uvedeno, že pro některé systémy MPRS postačí propojení po telefonních linkách. O jaké telefonní linky se jedná? Jaké jsou požadavky na odstup s/š, šířku pásma či zpoždění? Nebo v případě digitálního spojení na přenosovou rychlost, BER či latenci? Ovlivňují parametry DTL výsledné vlastnosti systému?*

Závěrečné hodnocení

Habilitationt osvědčil, že ovládá vědecké metody práce při řešení náročných problémů v oblasti dopravní infrastruktury na bázi radarových systémů. V této oblasti také přinesl nové poznatky. Dosažené výsledky jsou na odpovídající mezinárodní úrovni, což dokládají kladné ohlasy na publikované práce a citace.

Pedagogické aktivity habilitanta jsou dle přiložených materiálů na potřebné úrovni.

I přes některé připomínky lze konstatovat, že habilitační práce Ing. Jana Pidaniče, Ph.D. je zpracována na požadované odborně-metodické úrovni, je přínosem v habilitačním oboru „Dopravní prostředky a infrastruktura“ a prokazuje jeho vědecko-odborné znalosti a schopnosti i jeho způsobilost k tvůrčí vědecké a pedagogické práci.

Habilitationt dle mého názoru tak splňuje podmínky dle zákona o vysokých školách pro habilitační řízení a habilitační práce a interní předpisy Univerzity Pardubice. Proto předloženou práci

doporučuji k obhajobě

před Vědeckou radou Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice v habilitačním oboru „Dopravní prostředky a infrastruktura“.

V Plzni, dne 15. 8. 2023

Doc. Ing. Jiří MASOPUST, CSc.