

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Optimalizace směřování družicové antény pro komunikaci s LEO družicemi
Jméno autora:	Bc. Zdeněk Svora
Typ práce:	Diplomová práce
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická
Katedra/ústav:	Katedra měření K13138
Oponent práce:	Ing. Jaroslav Laifr, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Astronomický ústav AV ČR, v.v.i., Boční II, 1401/1a, 14100, Praha 4

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	Vyšší složitost
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce vyžaduje porozumění problematice přiblížení satelitu na oběžné dráze Země k pozemnímu anténnímu systému a řízení pohyblivého mechanismu natáčení směrové antény.	

Splnění zadání	Splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Z předložené práce vyplývá, že zadání bylo splněno z větší části, způsobem odpovídajícím časovému a technickému zajištění. Student k naplnění zadání vytvořil zdrojový kód v prostředí Matlab a popsal dosažené výsledky. Z práce není zřejmé, do jaké míry bylo realizováno propojení vyvinuté aplikace s fyzickou sestavou kontroler + rotátor.	

Zvolený postup řešení	Postup řešení - systematický
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student v úvodní rešerši nejprve rozebírá jednotlivé aspekty pohybu družice po oběžné dráze Země, dále studuje problematiku výkonové bilance radiokomunikačního kanálu se směrovou anténou a popisuje typickou realizaci stacionárního anténního systému opatřeného rotátorem typu azimut-elevace. Teoretické výpočty zavádí v podobě vlastního kódu do simulace v prostředí Matlab a po následných simulovaných experimentech provádí analýzu dosažených výsledků.	

Odborná úroveň	Středně vysoká
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Dle předložené práce student prokázal samostatnost v návrhu a realizaci simulačního programu včetně porozumění implementace standardu SGP4. V porovnání se zadáním práce bylo jistě možné detailněji propracovat nebo vyvinout testovací přípravek pro dosažený systém řízení, zejména s přihlédnutím k možnosti pokračování studia na navazujícím doktorském programu, kde by výsledky práce mohl student dále do hloubky rozvíjet. Odvedenou úroveň z hlediska dosaženého výsledku hodnotím jako středně vysokou.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	Uspokojivá
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální stránce lze v práci nalézt předtiskové chyby, které byly s největší pravděpodobností způsobeny nedostatkem času k revizi, nikoliv však jazykovými nedostatky studenta. V případě zájmu studenta pokračovat v oboru letectví a kosmonautiky bych doporučil další publikační činnost zejména v anglickém jazyce, pro účely budoucího zveřejňování a sdílení výsledků s dalšími kolegy z oboru, včetně účasti na odborných konferencích.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

Vyhovující

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Zdroje uvedené v práci spatřuji jako uspokojivě citované. Student využil zdrojů akademických, komerčních i vědeckých, avšak oproti zvyklosti neuvedl dataci čerpání jednotlivých pramenů, což může v budoucnu komplikovat dohledávání jednotlivých informací.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Vzhledem k tomu, že cílem práce bylo nalézt optimální metodu natáčení antény pomocí azimut-elevace rotátoru, spatřuji nemožnost testování aplikace v reálném prostředí s kompletní mechanickou konstrukcí jako určitou nevýhodu studenta, jak získat další poznatky, které by bylo možné promítnout do výstupu práce a učinit ji tak vysoce praktickou. Teoretická simulace zjevně neuvažuje další aspekty krokového směřování, jako je mechanická pružnost a s ní související kmity konstrukce mnohakilogramové pohyblivé sestavy, která pro uvedené kmitočty může dosahovat rozměrů v řádech jednotek metrů.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Student předložené zadání splnil od rešerše problematiky, porozumění relevantním fyzikálním principům, až po návrh a realizaci simulace, včetně analýzy dosažených výsledků. V práci je uvedeno, že celý systém byl rovněž testován s fyzickým zařízením rotátoru a příslušného kontroléru, avšak bez bližších detailů o výsledcích nebo možných úskalích experimentální práce. Po teoretické stránce tak hodnotím splnění zadání práce bez výhrad.

Vzhledem k výše uvedenému si dovoluji předloženou závěrečnou práci hodnotit klasifikačním stupněm

B - Velmi dobře.

Otázka 1): V práci je konstatováno, že vyvinutý řídicí algoritmus pracuje se vzorkovací frekvencí 1 Hz. Při spínání proudů tekoucích do obou stejnosměrných elektromotorů rotátoru tak dochází ke značnému a častému opotřebování kontaktů příslušných výkonových relé v kontroléru SPID, což je známý problém tohoto světově rozšířeného systému. Jaké výkonové spínací prvky považujete za vhodnější při hypotetické realizaci vlastního kontroléru, s uvážením, že jde o spínání indukční zátěže s proudy řádu 10 A, při napětí 14V? Prosím uveďte příklad(y).

Otázka 2): Nedílnou součástí reálného anténního systému s rotátorem azimut-elevace je i kabeláž. Uvažuje vyvinutý řídicí algoritmus kontinuální běh systému v řádu dní tak, aby se koaxiální a výkonové kabely nenavinuly na stožár nebo nosnou konstrukci? Prosím stručně vysvětlete.

Datum: 24. ledna 2024

Podpis: