

Posudek vedoucího diplomové práce

Jméno studenta:

Bc. Jan Pejřil

Téma práce:

Mobilní systém pro příjem a dekódování Mode S zpráv

Cíl práce:

1. Teoretický rozbor Mode S zpráv
2. Návrh a realizace systému pro příjem a dekódování Mode S zpráv na 1030/1090 MHz
3. Ověření navrženého systému na základě reálných dat a jeho vyhodnocení

Slovní hodnocení:

Naplnění cílů práce:

Stanovené cíle práce byly splněny.

Diplomová práce se věnuje problematice návrhu mobilního systému pro příjem zpráv v Módu S, který je využíván jak u sekundárních přehledových radarů, tak i u ADS-B technologie, která je využívána v řízení letového provozu. Diplomantem navržený mobilní systém automaticky přijímá, dekóduje a loguje Mode S zprávy v reálném čase. Architektura systému využívá softwarově definovaného rádia (Adalm Pluto) a průmyslového mikropočítače Rapsberry Pi 4.

DP je rozdělena do 4 kapitol. V úvodu diplomové práce je vysvětlena funkčnost sekundárního radaru a funkčnost transpondéru (odpovídače), kdy hlavní část je věnována popisu struktury signálů pro Módy A/C/S, a to jak pro vysílaný, tak i přijímaný signál. Dále se teoretická část věnuje detailnímu popisu formátu ADS-B zpráv, který využívá zprávu ve formátu Mode S. Další část je věnována popisu architektury SDR rádia a formátu výstupních signálů z SDR ve formě tzv. IQ složek.

Praktická část DP je dobře strukturovaná a nejprve se věnuje návrhu vlastního systému (blokové schéma) s ohledem na systémové požadavky. Systém je navržený jako mobilní systém, který nevyžaduje napájecí síť, ale funguje i na baterii s výdrží přibližně 9 hodin. Jednotlivé komponenty navrženého systému jsou srozumitelně popsány a je zde zdůvodněn jejich výběr. Dále je zde v samostatné kapitole uveden vývoj potřebného softwaru s uvedením stěžejních částí kódu (předzpracování signálu, demodulace zpráv, dekódování dotazů a odpovědí v Módu S a záznam zpráv. Kapitola 4 se věnuje ověření funkčnosti systému, kdy je navržený systém porovnán se službou ADS-B Exchange a s multilateračním systémem společnosti ERA a.s., a to z pohledu příjmu zpráv (jejich počtu v dosahu systému), výkonosti systému v různých podmínkách (zejména v různé nadmořské výšce), citlivosti systému (SNR) a výdrže systému na bateriové napájení.

Celkově práci hodnotím jako velmi zdařilou, kdy navržený systém pracuje v reálném čase a dává validní výsledky.

Logická stavba a stylistická úroveň práce:

Stylistická i grafická úroveň práce je na velmi vysoké úrovni. Jednotlivé kapitoly na sebe logicky navazují a práce je velmi čtenářsky atraktivní. V práci se vyskytuje minimální množství typografických chyb.

Využití záměrů, námětů a návrhů v praxi:

Navržený systém lze využít v praxi.

Případné další hodnocení (připomínky k práci):

-

Otázky k obhajobě (max. 2):

1. Dekódované zprávy v Módu S jsou zobrazovány na displeji zařízení pomocí výpisu jednotlivých zpráv. Bylo by možné výsledky zobrazovat s využitím mapových podkladů (např. OSM)?
2. Přijímané zprávy v sobě neobsahují žádnou časovou značku, která by umožnila jejich snadnější porovnání s ostatními druhy systémů. Je zde možnost tuto časovou synchronizaci dodělat?

Doporučení práce k obhajobě:

ano

Navržený klasifikační stupeň:

A

Posudek vypracoval:

Jméno, tituly:

doc. Ing. Jan Pidanič, Ph.D.

Zaměstnavatel:

Univerzita Pardubice, Fakulta elektrotechniky a informatiky

V Pardubicích dne:

29. 8. 2024

Podpis: