



Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce:	Ing. Martin Daňhel, Ph.D.
Student:	David Horák
Název práce:	Implementace embedded aplikace přijímající standardizované zprávy z okolních dronů
Obor / specializace:	Počítačové inženýrství
Vytvořeno dne:	9. června 2022

Hodnotící kritéria

1. Splnění zadání

- ▶ [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Cílem práce bylo seznámit se s evropským standardem ASD-STAN prEN 4709-002, který řeší dálkovou identifikaci. Dále pak navrhnout vestavné zařízení, a to jak HW, tak i SW část, které bude umět číst dálkové identifikace dle zmíněného standardu pomocí technologií Bluetooth 4, Bluetooth 5 Long Range, Wi-fi Beacon a Wi-fi Aware. Zadání práce považuji za průměrně náročné. Student zadání splnil.

2. Písemná část práce

79/100 (C)

Práce se skládá ze 7 kapitol včetně úvodu a závěru. Práce jako celek má 50 stran, které pokrývá text, obrázky a ukázky kódů, občas lze naleznout prázdnou stranu na konci kapitoly.

Struktura bakalářské práce i logické návaznosti jednotlivých kapitol jsou v pořádku. Práce je čitelná a pochopitelná (až na výtku uvedenou níže), v práci jsem objevil minimální množství hrubek a překlepů. Autor občas užívá množné i jednotné číslo první osoby – my.

Kratší kapitola "1 Úvod" obsahuje cíle práce, postrádám však osobní motivaci. Po úvodu následuje velmi pěkně napsaná teoretická část, kde student vysvětluje podstatu dálkové identifikace založené na evropském standardu ASD-STAN pr EN 4709-002. V následující kapitole se nachází rešerše souvisejících projektů, jejíž výsledky/myšlenky jsou využité v řešení této práce.

Kapitoly "4 Návrh" a "5 Implementace" pak popisují vlastní návrh zařízení a implementaci jejich SW vybavení. V této části jsem se trochu ztrácel a ani po několikerém přečtení jsem si nebyl jistý jakou architekturu vestavného systému student nakonec zvolil, zda

separátní mikroprocesor s Wi-Fi a separátní mikroprocesor s Bluetooth. Odpověď se naskytla naštěstí v dalších částech práce a v samotném závěru je tato informace uvedena také.

Následuje kapitola "Testování a vyhodnocení", kde autor řeší nastalé problémy. Poslední kapitolou je Závěr, ve kterém lze nalézt finální shrnutí celé práce.

3. Nepísemná část, přílohy

90/100 (A)

Student navrhl a sestavil vestavný systém, pro který implementoval vnitřní programovou logiku (resp. modul do operačního systému), tak aby splnil zadání. Vyšel přitom z projektů a znalostí, které uvádí v analýze řešerši. Použité technologie mikroprocesor ESP32-C3 a deska ESP32-C3-DevKitM-1 považují za optimální a účelné, neboť podporují požadované technologie pro příjem dálkové identifikace (Bluetooth Long Range a Wi-Fi 802.11n) s možností použití operačního systému reálného času Zephyr. Výsledný prototyp celého systému mi student předvedl a demonstroval tak jeho funkčnost.

Líbilo se mi, jak si student poradil s problémem sdílené antény daného mikroprocesoru, kdy do systému přidal ještě jeden mikroprocesor, který zajišťoval stabilní připojení Bluetooth, tak aby nedocházelo ke ztrátě datových rámců.

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

90/100 (A)

Výstupem bakalářské práce je funkční prototyp zařízení, které umožňuje dálkovou identifikaci dronů dle evropského standardu ASD-STA pr EN 4709-002. Navržené zařízení obsahuje přijímací část (pro vysílací část měl student další zařízení, které nebylo součástí práce). Domnívám se, že v případě dalšího vývoje a zabudování tohoto vestavného systému do dronů by bylo možné tento systém reálně nasadit.

Celkové hodnocení

90/100 (A)

Pan David Horák svou předloženou bakalářskou prací předvedl, že dokáže plnit úkoly na patřičné úrovni a kvalitě. Navzdory drobným prohřeškům v bodě 2. Písemná část doporučuji jeho práci k obhajobě a hodnotím ji známkou A – výborně (90 bodů).

Otázky k obhajobě

1. V práci popisujete (na str. 12), že americký standard ASTM F3411, který je kompatibilní s evropským standardem ASD-STA pr EN 4709-002 (který ve své práci řešíte) se liší pouze v povinnosti vysílání jednotlivých údajů. Co by pro Váš projekt znamenal přechod na tento americký standard? Jak moc by se musela Vaše práce změnit?

2. V kapitole „4 Návrh“, konkrétně v podkapitole „4.3 Možnosti rozdělení Wi-Fi a Bluetooth“ popisujete, přidání dalšího mikroprocesoru, díky kterému provozuje Bluetooth separátně a nepřijde tak o žádné datové rámce. Je toto řešení z dlouhodobého hlediska vhodné nebo by bylo lepší poohlédnout se po jiné platformě? Třeba i z důvodu ceny?

3. Plánujete dále pokračovat na rozvoji toho zařízení?

Instrukce

Splnění zadání

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

Písemná část práce

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 52/2021, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

Nepísemná část, přílohy

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

Celkové hodnocení

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.