

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: BC. RADIM KOUTNÝ

Oponent: Ing. Roman Švehlák

Studijní program: Automatické řízení a informatika v průmyslu 4.0

Specializace: -

Akademický rok: 2024/2025

Téma diplomové práce: Návrh a realizace zabezpečení lesa proti neoprávněné těžbě pomocí mikropočítačového systému Arduino

Úplnost vypracování, aktuálnost a obtížnost řešeného úkolu

Diplomová práce Bc. Radima Koutného si klade za cíl řešit návrh a realizaci systému pro monitorování a zabezpečení lesních porostů proti neoprávněné těžbě dřeva. Hlavním prvkem zařízení je mikropočítačová sestava Arduino, která zpracovává signál z vestavěného mikrofону a snaží se najít charakteristické zvuky motorové pily spojené s těžbou a na tento stav upozornit prostřednictvím GSM modulu. Systém analyzuje nasnímaný signál pomocí algoritmů FFT a korelace. Závěrem práce dochází k testování funkčnosti navrženého řešení v reálném prostředí.

Vzhledem k narůstajícím případům těchto krádeží dřeva se splnění tohoto úkolu jeví jako aktuální a praktické, nicméně je tento úkol objemný zvláště z hlediska programového vybavení a testování/odladování.

Způsob a úroveň pojetí řešeného úkolu

Diplomová práce je v zásadě rozdělena na dvě části, první teoretickou a druhou praktickou, přičemž každá část obsahuje několik kapitol. V první kapitole teoretické části je možno se dozvědět podrobněji o akustice, o pojmech v této oblasti a používaných veličinách. Dále jsou popsány typy mikrofónů a zpracování signálů frekvenční analýzou. Druhá kapitola představuje počítačový systém Arduino, jednotlivé vývojové desky a jejich porovnání, GSM modul, A/D převodník, následuje popis software a programovacího jazyka Wiring.

V další kapitole, nyní už praktické části práce, je navrženo hardwarové řešení zadaného problému, včetně použitých modulů a komponentů. Následuje popis programové části, testování v MATLABu a vývoj programu pro Arduino. Šestá kapitola je věnována testování jednak v laboratoři a jednak v reálném prostředí. Po ekonomickém a technickém zhodnocení závěrem diplomant rekapituluje dosažené výsledky a uvádí použitou literaturu, seznamy obrázků a použitých symbolů.

Úroveň zpracování tématu, přínos diplomanta

Zadané téma diplomové práce je zpracováno přehledně a jasně, s důrazem na pochopení zadané problematiky, a to jak v teoretické, tak i praktické části. Předložená varianta řešení zabezpečení lesa proti neoprávněné těžbě umožňuje vytvořit si představu o rozsáhlosti a časové náročnosti zadaného úkolu. Výsledky testování hotového zařízení nejsou zcela přesvědčivé, nicméně diplomant v zásadě splnil zadaný úkol vypracováním této diplomové práce.

Formální náležitosti práce

Hodnocená diplomová práce je formálně zpracována solidně, s několika drobnými překlepy, které závažně nesnižují její úroveň. Práce je logicky členěna, s návazností jednotlivých kapitol a také kvalita a názornost obsažené obrazové dokumentace je dobrá. Z tohoto pohledu je možné mít k dané práci pouze minimum připomínek.



Dotazy k obhajobě

1. Je ke zpracování nasnímaného signálu opravdu zapotřebí 24-bitový A/D převodník, vzhledem k prakticky dosažitelnému dynamickému rozsahu ?
2. Jaká další okna (kromě Hammingova) se používají pro zpracování dat výpočtem FFT ?
3. Jakou část software tvoří knihovny a jakou část musel diplomant naprogramovat ?

Závěr

Předloženou diplomovou práci hodnotím jako přiměřeně rozsáhlou, s možností dalšího rozvoje při testování nových metod zpracování signálů a vylepšením jednak hardwarového vybavení (vstupní nízkošumový zesilovač, popř. mikrofon) a jednak software (větší počet vzorků pro zpracování FFT, vyšší vzorkovací frekvence a korelační techniky). Výsledkem práce je částečně funkční zařízení, bohužel nedošlo z časových důvodů ke zprovoznění celého systému včetně GSM modulu. Vylepšení tohoto výsledku by však vyžadovalo pokračování v tomto relativně složitém a časově náročném projektu.

Celkové hodnocení práce:

Známku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení

C - dobře.

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.

Datum 4. 6. 2025

Podpis oponenta diplomové práce