

Stanovisko školitele k disertační práci

Doktorand: **Ing. Martin Hrabina**
Téma: Development of Algorithms for Gunshot Detection
Studijní obor: Elektronika a sdělovací technika
Školitel: Prof. Ing. Milan Sigmund, CSc.

Doktorand Ing. Martin Hrabina se ve své disertaci zabývá problematikou akustické analýzy výstřelů ze střelných zbraní, přičemž se zaměřil na detekci výstřelů v otevřené krajině při snímání jedním mobilním mikrofonom. Práce vznikla z popudu mezinárodní organizace Save Elephants, která monitoruje volný pohyb slonů v africké přírodě a snaží se ochránit slony před pytláky. Za jedno z účinných opatření proti pytlákům je považováno umístění detektorů výstřelů na obojky, kterými jsou již opatřeni vybraní sloni pro sledování aktuální polohy sloního stáda.

Metody zvolené při řešení se orientují jednak na detekci dávek vystřelených z automatických zbraní a jednak na detekci samostatných výstřelů. Za hlavní přínos disertační práce považují nalezení parametrů vhodných pro účinnou detekci jednotlivých výstřelů. Soubor těchto parametrů vznikl kombinací modifikovaných mel-frekvenčních cepstrálních koeficientů (a výpočtově optimalizovaných pro daný účel) a speciálních příznaků odvozených z časového průběhu výstřelů. Po formální stránce vykazuje práce některé nedostatky v důsledku spěchu při dokončování textové části. Pro zpracování většího množství akustických dat vytvořil doktorand speciální databázi zvuků obsahující záznamy výstřelů z různých zbraní a další rozmanité zvuky potenciálně zaměnitelné s výstřely. Navržené algoritmy byly testovány v prostředí MATLAB. Vytvořená databáze a programy představují dobrý základ pro další výzkum započatým směrem.

Díličí výsledky z předložené disertační práce byly publikovány ve sbornících 5 mezinárodních konferencí (z toho 2 konference se konaly ve Velké Británii) a v impaktovaném časopise americké společnosti *Journal of the Audio Engineering Society*. Finální metodu na rozpoznávání jednotlivých výstřelů popsal doktorand v příspěvku, který odeslal do časopisu *Electronics Letters* až po odevzdání disertační práce. Realizaci první verze vytvořeného algoritmu v reálném čase předvedl na fakultní soutěži EEICT 2016 v doktorandské části a umístil se na 2. místě. V rámci programu Erasmus Plus strávil zimní semestr 2018 na odborné stáži ve Finsku na Tampere University of Technology ve skupině Audio Research Group. Bohužel se mu nepodařilo činnost v zahraničním týmu dovést do společné publikace.

Detekci výstřelů se začal doktorand zabývat již v rámci své diplomové práce, za kterou získal Cenu děkanky FEKT a Cenu rektora VUT. Samotné téma detekce výstřelů za účelem odhalení pytláků chráněné zvěře přitahuje pozornost veřejných médií. V minulých letech informovaly o jeho práci tištěné noviny Brněnský deník a Právo. V internetové verzi novin „brnensky.denik.cz“ vyšel rozhovor s doktorandem. Česká televize natočila na pracovišti doktoranda několik komentovaných ukázek a odvysílala je v publicistickém pořadu „168 hodin“.

Disertační práci pana Ing. Martina Hrabiny **doporučuji** k obhajobě.

V Brně dne 18. 11. 2019

Milan Sigmund