

**ČVUT**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

1/3

TISKOVÁ ZPRÁVA

**FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ | ODDĚLENÍ VNĚJŠÍCH VZTAHŮ – PR
TECHNICKÁ 2, 166 27 PRAHA 6
PRAHA, 26. DUBNA 2023**

**KONTAKT PRO MÉDIA | RADOVAN SUK
SUKRADOV@FEL.CVUT.CZ
+420 731 444 043**

Detekce kůrovce, obrana proti nepřátelskému převzetí dronů a roje úzce spolupracujících vzdušných robotů. FEL ČVUT představila inovace pro vzdušné roboty

Skupina Multirobotických systémů působící na katedře kybernetiky Fakulty elektrotechnické ČVUT demonstrovala v jihočeském Temešvaru výsledky vývoje nových technologií pro drony.

Při praktických letových ukázkách byla předvedena technologie zabraňující nepřátelskému převzetí kontroly nad dronem formou tzv. GPS spoofingu. GPS Spoofing je inteligentní forma rušení, při níž dron obdrží falešné GPS signály šířené z nepřátelského vysílače a „uvěří“, že je na jiném místě. Spoofingové útoky jsou stále častějším prostředkem manipulace zejména ve válečných konfliktech, jejich důsledkem může být zneužití a přesměrování vzdušných robotů nepřítelem k útoku na vlastní zařízení, případně lze drony tímto způsobem donutit k přistání tak, aby se ocitly v rukách protivníka. V posledních letech byly zaznamenány stovky případů spoofingu a s rostoucím nasazením bezpilotních prostředků zejména na bojištích v Ukrajině roste význam adekvátní obrany proti nim.

Řešení, které vzniklo ve skupině Multirobotických systémů, využívá palubních senzorů dronu a palubní umělé inteligence. „Vytvořená metoda je schopna detekovat, že se dron odchýlí od původního zadání a začne se náhle chovat jinak. Systém to vyhodnotí jako útok a přepne dron do režimu, ve kterém bude nepřátelské GPS souřadnice ignorovat a bude se při letu řídit podle palubní umělé inteligence a senzorů, které má k dispozici,“ vysvětluje princip obrany doc. Martin Saska, vedoucí skupiny Multirobotických systémů (MRS) FEL ČVUT. Druhá metoda ochrany proti GPS spoofingu, kterou skupina MRS ověřuje při letových zkouškách, spočívá ve vyfiltrování a zesílení původního GPS signálu, tak aby se dron řídil podle něj a nenechal si vnutit falešné souřadnice od nepřítele.

Roj plně autonomních dronů s palubní umělou inteligencí se chová podobně jako hejno ptáků



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

TISKOVÁ ZPRÁVA 2/3

Skupina výzkumníků z Fakulty elektrotechnické ČVUT v tomto projektu dokáže zúročit zkušenosti z létání ve ztížených podmínkách bez GPS signálu v soutěžích, jako byla neoficiální olympiáda robotiků organizovaná americkou vládní agenturou DARPA v roce 2021 či MBZIRC v Abu Zabí, z jehož posledního ročníku v roce 2020 vzešla jako celkový vítěz.

Drony naprogramované vědci z Karlova náměstí světovou konkurenci převyšují nejvyšší mírou autonomie, díky níž ve vzduchu tvoří tým samostatných a současně spolupracujících robotů. Ačkoli si během letu předávají minimum informací, jsou podobně jako hejno ptáků schopné zpracovávat vnější podněty a přizpůsobovat své chování změnám v okolním prostředí. Obdobně jako ptáci, využívají přítomnost ostatních robotů ve svém okolí a sdílenou inteligenci roje v místech, kde senzorické vybavení jedince nestačí a samostatně letící dron by selhal.

Schopnost létat v kompaktní dynamické formaci tvořené dvaceti autonomními drony byla rovněž předmětem letových ukázek v Temešváru poblíž Písku, kde bezmála sedmdesát robotiků z MRS na katedře kybernetiky FEL ČVUT v Praze s drony ve vzduchu ověřuje výsledky svého základního výzkumu. Šlo o ojedinělou příležitost vidět výsledky jejich výzkumu při rozsáhlých praktických letových ukázkách, které lze realizovat jen v odlehlých oblastech mimo Prahu.

Dron pomůže lesníkům. Se speciální kamerou odhalí kůrovce již v raném stádiu napadení stromu

Příkladem konkrétní aplikace, ve které mohou drony zvládnout zadané úkoly mnohem rychleji a levněji než člověk, je metoda detekce stromů napadených kůrovcem. Řešení, které ve skupině Multirobotických systémů vyvinula studentka magisterského studia programu Kybernetika a robotika Tereza Uhrová ve spolupráci se společnostmi Eurosecur a Fly4Future, využívá schopnost autonomního dronu letět lesem bez GPS. Skupina MRS dron vybavený sprejem pro označování napadených stromů v Temešváru předvedla při praktické letové ukázce. Nasazení létajícího robotu uvnitř lesa využívá data, která byla získána druhým větším dronem vybaveným multispektrální kamerou, která z výšky snímá les a dokáže z této perspektivy identifikovat i pro člověka neznatelné odlišnosti v barevném spektru. Přítomnost škodlivého brouka totiž vystavuje napadený strom stresu, který se začne projevovat v barvě jehličí už v počátečních fázích, kdy je jinak stávajícími metodami velmi obtížné jej odhalit.

Strom, ve kterém se již škůdce zabydlel, je potřeba co nejdříve vyhledat, ošetřit nebo odstranit. A právě na tuto fázi dohledání konkrétního napadeného stromu se výzkumníci z MRS FEL ČVUT soustředí. „Nejtěžší robotickou úlohou, kterou jsme v této aplikaci museli řešit, je přelet dronu z prostředí s GPS vně lesa dovnitř porostu mezi stromy, kde kvalita GPS signálu není dostatečná. Dron se s využitím 3D lidarů a palubní inteligence dokáže uvnitř lesa lokalizovat, vyhýbat se překážkám a doletět



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

TISKOVÁ ZPRÁVA 3/3

na místo, kde se očekává výskyt napadeného stromu. Vlastní dohledání stromu probíhá s pomocí RGB kamery a neuronové sítě na palubním počítači. Jakmile dron identifikuje znaky přítomnosti kůrovce (miniaturní otvory v kůře), autonomně jej označí barvou. Lesník pak může jít najisto,“ shrnuje podstatu metody Martin Saska z MRS FEL ČVUT.

Metoda, kterou skupina MRS vyvinula ve spolupráci s komerčním sektorem, splňuje všechny předpoklady k reálnému nasazení – je rychlá, ekonomicky únosná (představte si, že by podobná inspekce lesa probíhala například z vrtulníku) a přesná, protože dron uvnitř lesa označí konkrétní strom a ne jen přibližnou lokalitu určenou v lese nepřesnou GPSkou, jak je tomu u současných řešení.

Fotografie najdete [zde](#).

Samostatná Fakulta elektrotechnická ČVUT vznikla v roce 1950. V dnešní době se skládá ze 17 kateder umístěných ve dvou budovách: v rámci hlavního kampusu ČVUT v Dejvicích a v naší historické budově na Karlově náměstí. Fakulta elektrotechnická poskytuje prvotřídní vzdělání v oblasti elektrotechniky a informatiky, elektroniky, telekomunikací, automatického řízení, kybernetiky a počítačového inženýrství. Fakulta se dlouhodobě řadí mezi prvních pět výzkumných institucí v České republice. Produkuje přibližně 30% výzkumných výsledků celého ČVUT a má navázanou rozsáhlou vědeckou spolupráci se špičkovými světovými univerzitami i výzkumnými ústavy. Od roku 1950 Fakulta elektrotechnická vydala cca 30 000 diplomů, které byly vždy vysoce hodnoceny jako doklad prvotřídního vzdělání. Více informací najdete na www.fel.cvut.cz.

České vysoké učení technické v Praze patří k největším a nejstarším technickým vysokým školám v Evropě. Podle Metodiky 2017+ je nejlepší českou technikou ve skupině hodnocených technických vysokých škol. V současné době má ČVUT osm fakult (stavební, strojní, elektrotechnická, jaderná a fyzikálně inženýrská, architektury, dopravní, biomedicínského inženýrství, informačních technologií). **Studuje na něm přes 18 000 studentů.** Pro akademický rok 2021/22 nabízí ČVUT svým studentům 227 akreditovaných studijních programů a z toho 94 v cizím jazyce. ČVUT vychovává odborníky v oblasti techniky, vědce a manažery se znalostí cizích jazyků, kteří jsou dynamičtí, flexibilní a dokáží se rychle přizpůsobovat požadavkům trhu. Podle výsledků Metodiky 2017+ bylo ČVUT hodnoceno ve skupině pěti technických vysokých škol a obdrželo nejvyšší hodnocení stupněm A. ČVUT v Praze je v současné době na následujících pozicích podle žebříčku QS World University Rankings, který hodnotil 2642 univerzit po celém světě. **V celosvětovém žebříčku QS World University Rankings je ČVUT na 378. místě** a na 12. pozici v regionálním hodnocení „Emerging Europe and Central Asia“. **V rámci hodnocení pro oblast „Engineering and Technology“ je ČVUT na 175. místě**, v oblasti „Engineering – Civil and Structural“ je ČVUT mezi 201.–220. místem, v oblasti „Engineering – Mechanical“ na 201.–250. místě, u „Engineering – Electrical“ na 201.–250. pozici. V oblasti „Physics and Astronomy“ na 201.–250. místě, „Natural Sciences“ jsou na 238. příčce. V oblasti „Computer Science and Information Systems“ je na 151.–200. místě, v oblasti „Material Sciences“ na 251.–300. místě, v oblasti „Mathematics“ na 251.–300. místě. Více na <https://www.cvut.cz/>