



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

1/3

TISKOVÁ ZPRÁVA

**FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ | ODDĚLENÍ VNĚJŠÍCH VZTAHŮ – PR
TECHNICKÁ 2, 166 27 PRAHA 6
PRAHA, 17. ŘÍJNA 2024**

KONTAKT PRO MÉDIA | RADOVAN SUK

[**SUKRADOV@FEL.CVUT.CZ**](mailto:SUKRADOV@FEL.CVUT.CZ)

+420 731 444 043

KAROLÍNA POLIAKOVÁ

[**POLIAKAR@FEL.CVUT.CZ**](mailto:POLIAKAR@FEL.CVUT.CZ)

+420 734 111 409

Roboti v úle umožní sledovat přirozené chování včel. Mezinárodní výzkum pod vedením FEL ČVUT na titulní stránce prestižního Science Robotics

Autonomní roboti řízení umělou inteligencí nabídli dosud nevídaný pohled do nitra včelí kolonie. Zblízka pomocí kamer sledují královnu s její družinou a generují velké soubory dat pro analýzu včelího chování.

Vědci z Centra umělé inteligence FEL ČVUT v Praze s kolegy z Rakouska, Velké Británie a Turecka vyvinuli průlomovou technologii pro výzkum chování sociálního hmyzu. Jejich autonomní roboti, umístění ve výzkumném zařízení pro včely medonosné na univerzitě ve Štýrském Hradci, generují každý den 1400 GB dat. Tato data obsahují snímky včelí královny a její interakce s dělnicemi. Vše probíhá nepřetržitě v reálném čase ve vysokém rozlišení. Robotický systém snímky automaticky analyzuje a měří tak řadu veličin charakterizujících činnost královny a zdraví včelstva.

V novém článku „Autonomous tracking of honeybee behaviors over long-term periods with cooperating robots“, publikovaném v renomovaném časopise Science Robotics, Jiří Ulrich a jeho spoluautoři představují data, která robotický systém shromažďuje. *“Kromě sledování pohybu královny a dělnic měří robotický systém také celkovou populaci úlu a sleduje počet nakladených vajíček,”* vysvětluje Jiří Ulrich, doktorand z Centra umělé inteligence Fakulty elektrotechnické ČVUT.

Nový robotický systém poprvé umožnil takto přesný, dlouhodobý a nepřetržitý sběr relevantních dat o včelí kolonii. Všestrannost tohoto zařízení vědci dokazují na příkladu 23 různých parametrů, které systém ze snímků dokáže získávat, a zdůrazňují, že v průběhu projektu „RoboRoyale“ budou přibývat další analýzy.



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

2/3

TISKOVÁ ZPRÁVA

Odborný článek představuje první překvapivá zjištění o chování včel. Výzkumníci například zjistili, že včelí královna pozorovaná v této studii urazí za měsíc vzdálenost asi 1,5 kilometru (na dvou plástvích o rozměrech cca 42x33 cm), že dává přednost odpočinku na určitých místech po dobu až 1,5 hodiny a že i v doznívající včelí sezóně v říjnu klade v průměru 187 vajíček každý den.

Robotický systém byl postaven kolem plně funkčního včelstva v takzvaném pozorovacím úlu, který umožňuje přirozené chování včel. Jádrem systému jsou dvě mobilní kamerové hlavy, které se o práci dělí autonomně (bez povelu od lidského operátora). Když se královna prochází, roboti se pohybují společně s ní. Když královna přechází na druhou stranu plástve, roboti spolupracují a společně tak zajišťují její nepřetržité sledování. Když systém vyhodnotí, že se královna chystá odpočívat, první kamera i nadále pozoruje včely, které královnu ošetřují, zatímco druhá kamera provádí prohlídku plástve, aby spočítala dělnice a pořídila snímky plástve.

Kamery využívají infračervené světlo, aby nedocházelo k ovlivňování chování včel, jelikož ty jsou vůči červenému světlu slepé. Záznamy ve vysokém rozlišení jsou následně analyzovány pomocí pokročilých metod počítačového vidění. Během jednoho měsíce studie systém zpracoval více než 100 milionů snímků. Toto množství je prakticky nemožné analyzovat ručně.

Mezinárodní tým složený z výzkumníků FEL ČVUT, Durhamské univerzity, Univerzity Štýrský Hradec a Středovýchodní technické univerzity v Ankaře ukázal, že inteligentní roboti mění pravidla hry ve výzkumu chování hmyzu a ekologie.

Publikovaný článek: Ulrich et al. (2024) „Autonomous tracking of honeybee behaviors over long-term periods with cooperating robots“, Science Robotics.

<https://www.science.org/doi/10.1126/scirobotics.adn6848>

Projektový tým a informace o projektu:

- H2020 FET-OPEN projekt „RoboRoyale“ (doba trvání: listopad 2021 – říjen 2026)
- Web projektu: <https://roboroyale.eu>

Projektoví partneři:

- Farshad Arvin, University of Durham, Durham, Velká Británie.
- Thomas Schmickl, Universität Graz, Rakousko,
- Tomáš Krajník, České vysoké učení technické v Praze, Česká republika
- Erol Sahin, Středovýchodní technická univerzita, Ankara, Turecko.

Kontakt:

- Doc. Tomáš Krajník

**ČVUT****ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE****3/3**

TISKOVÁ ZPRÁVA

- Laboratoř chronorobotiky, [Centrum umělé inteligence FEL ČVUT](#)
- E-mail: tomas.krajnik@fel.cvut.cz

Fotografie – zdroj [\(c\) H2020 FET-Open RoboRoyale](#)

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 19 000 studentů. V akademickém roce 2024/2025 má ČVUT v Praze akreditováno celkem 341 studijních programů, z toho 145 v angličtině. Kromě fakult tvoří ČVUT v Praze také šest ústavů (Kloknerův ústav, Masarykův ústav vyšších studií, Ústav tělesné výchovy a sportu, Univerzitní centrum energeticky efektivních budov, Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky a Ústav technické a experimentální fyziky). 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. V celosvětovém žebříčku QS World University Rankings je ČVUT na 420. místě a na 12. pozici v regionálním hodnocení „Emerging Europe and Central Asia“. V rámci hodnocení Subject Rankings 2024 pro „Architecture and Build Environments“ je ČVUT 151.–200., v „Engineering – Civil and Structural“ je ČVUT mezi 201.–240. místem, v oblasti „Mechanical, Aeronautical & Manufacturing Engineering“ na 201.–250. místě, u „Electrical & Electronic Engineering“ na 201.–250. pozici. V oblasti „Physics and Astronomy“ na 201.–250. místě, „Natural Sciences“ jsou na 307. příčce. V oblasti „Computer Science and Information Systems“ je na 201.–250. místě, v oblasti „Material Sciences“ na 251.–300. místě, v oblasti „Mathematics“ na 301.–350. místě a v oblasti „Engineering and Technology“ je ČVUT na 182. místě. Od roku 2020 je ČVUT členem aliance prestižních technických univerzit EuroTeQ. Ta představuje zajímavou a přínosnou příležitost pro studenty, vědecké pracovníky i zaměstnance zapojit se do projektu, který si klade za ambici posunout kvalitu vysokého školství na vyšší úroveň. Dalšími členy skupiny EuroTeQ jsou Technical University of Munich, Technical University of Denmark, Technical University of Eindhoven, École Polytechnique – L’X, Tallinn University of Technology, École polytechnique fédérale de Lausanne a Technion Israel Institute of Technology. Roku 2023 byla aliance rozšířena o HEC Paris a IESE Business School (University of Navarra). Více na www.cvut.cz.