

Vedoucí týmu: **prof. Dr. Ing. Pavel Zemčik.**

Označení týmu: **Grafika, Video a Robotika na FIT VUT v Brně**

(skupiny na FIT s vedoucími: Graph@FIT(Graphics&Video, vedoucí *Herout*),
Robo@FIT(Robotics, *Beran*), CPhoto@FIT (Computational Photography, *Čadík*))

1. Obsah výzkumu

Tým Grafiky, Video a Robotiky na Fakultě informačních technologií Vysokého učení technického v Brně se v rámci činnosti svých dílčích skupin zabývá především výzkumem a vývojem algoritmů zpracování obrazu, výpočetní fotografie, počítačového vidění, vizualizace a grafiky a robotických sensorových technologií, jakož i uživatelskými rozhraními, implementací výše uvedených algoritmů v embedded systémech a aplikací zejména v průmyslu a dopravě. Členové týmu se od založení týmu v roce 2002 získali a zúčastnili a účastní celkem 21 evropských projektů v rámcových programech 6 a 7 a v programech, v programech ARTEMIS a ECSEL, dále celkem ve 13 projektech TAČR, z toho ve 2 centrech kompetence a 1 národním centru kompetence a v dalších tuzemských i mezinárodních projektech, například 4 projektech MV ČR. Tým je tedy poměrně úspěšný v projektech na národní i mezinárodní úrovni.

2. Klíčoví výzkumníci

prof. Dr. Ing. Pavel Zemčik

prof. Ing. Adam Herout, Ph.D.

doc. Ing. Martin Čadík, Ph.D.

Ing. Vítězslav Beran. Ph.D.

Ing. Roman Juránek. Ph.D.

Ing. David Bařina, Ph.D.

Ing. Michal Španěl, Ph.D.

3. Klíčové metody a technologie

Metody strojového učení aplikované na detekci objektů v obrazech (WaldBoost, Random Forest, CNN/DNN). Technologie pro detekci objektů implementovány pro PC, GP-GPU, embedded CPU (ARM) i FPGA. CNN/DNN využité pro rozpoznávání v obrazech (kategorie objektů a scén, segmentace, rozpoznávání vad apod.). „Blind deconvolution“ metody pomocí CNN

(aplikace například na zlepšování čitelnosti textů). Metody pro automatické tagování a anotace, automatické zpracování dopravních scén (detekce vozidel, detekce orientace vozidel, automatická kalibrace kamer, orientace scény na základě úběžníků, odhad rychlosti a trajektorie apod.). Metody zjišťování polohy a orientace kamery v rozsáhlých terénech (odhad nadmořské výšky, polohy, vzdáleností – pomocí CNN). Metody detekce překážek, SLAM (SLAM++), navigace v robotice. Uživatelská rozhraní s prvky AI. Generativní neuronové sítě pro úpravu obrazů/video a podporu zobrazování v počítačové grafice. (Pozn.: Toto jsou skutečně jen hesla, můžeme upřesnit, bude-li třeba.)

4. Top 3 výsledky

- Method and an apparatus for fast convolution of signals with a one-sided exponential function, U.S. Patent 9286268, autoři Michal Seeman, David Bařina, Pavel Zemčık (nositel FIT VUT v Brně) reg. 2013, přijat 2016. (příklad patentové ochrany)
- SOCHOR Jakub, JURÁNEK Roman, ŠPAŇHEL Jakub, MARŠÍK Lukáš, ŠIROKÝ Adam, HEROUT Adam a ZEMČÍK Pavel. Comprehensive Data Set for Automatic Single Camera Visual Speed Measurement. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. 2018, roč. 2018, č. 99, s. 1-11. ISSN 1524-9050. WoS JIF=4,051 (2017) perc=90,119 (2017) Publikováno: 2018-5-8 (příklad článku v časopise)
- „Martin Čadık z Fakulty informačních technologií VUT se už osmnáct let věnuje výzkumu výpočetní fotografie a geo-lokalizaci fotek či videí pořízených ve volné krajině. Jeho výzkumná skupina CPhoto@FIT dokáže z fotky určit přesnou pozici a orientaci fotoaparátu či kamery. Geo-lokalizace může pomoci například při pátracích akcích po pohřešovaných osobách nebo při prezentaci a editaci již pořízených snímků z dovolené. Brněnští inženýři na výzkumu nově spolupracují s Adobe Research, částí společnosti Adobe ze San Jose v Kalifornii, která mění svět digitálních zážitků.“ Viz <https://www.vutbr.cz/vut/aktuality-f19528/odbornici-z-vut-umi-z-fotky-urcit-z-jakeho-mista-na-zemi-byl-snimek-porizen-geo-lokalizace-pomuze-v-bezpecnosti-i-pri-uprave-fotek-d170549> (příklad dobré spolupráce s průmyslem)

5. Top 5 projektů

- V3C – Visual Computing Competence Center, centrum kompetence TAČR řešené ve spolupráci s ČVUT, Eyedea, UNIS, CAMEA, nositelem je VUT v Brně, TE01020415, 2012-2019.
 - NCK - National Center of Competence for Cybersecurity, národní centrum kompetence TAČR, řešené ve spolupráci s ČVUT v Praze, CESNET, a několika firmami, TN01000077, 2019-2020
 - ALMARVI - Algorithms, Design Methods, and Many-Core Execution Platform for Low-Power Massive Data-Rate Video and Image Processing, projekt ARTEMIS JU, nositel Philips, NL, ve spolupráci s více partnery, 7H14002, 621439, 2014-2017
 - FITOPTIVIS - From the cloud to the edge - smart IntegraTion and OPTimisation Technologies for highly efficient Image and Video processing Systems, projekt ECSEL (H2020), nositel Philips NL, ve spolupráci s více partnery, 216112, 2018-2021
 - VRASSEO - Nástroje a metody zpracování videa a obrazu pro zvýšení efektivity operací bezpečnostních a záchranných složek, projekt MV ČR, VI20172020068, 2015-2020
6. Významný aplikační výstup či výsledek spolupráce s praxí nebo v praxi nasazen
- Smluvní výzkum s firmou CadWork Informatik a.g., výsledkem spolupráce jsou zejména knihovny pro zobrazování při vizualizaci výstupů CAD systému firmy CadWork Informatik zaměřeného na stavební konstrukce a stavbu komunikací.