

# VÝROČNÍ ZPRÁVA



FAKULTY INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

VYSOKÉHO UČENÍ TECHNICKÉHO V BRNĚ



## Obsah

<b>I. Úvod</b> .....	<b>4</b>
<b>II. Aktivity fakulty</b> .....	<b>9</b>
II.1. Studium .....	9
II.2. Tvůrčí činnost .....	11
II.3. Vnější vztahy .....	14
II.4. Rozvoj, výstavba a dislokace .....	18
II.5. Akademický senát .....	20
II.6. Studentské aktivity .....	21
<b>III. Pracoviště</b> .....	<b>22</b>
III.1. Ústav informačních systémů .....	22
III.2. Ústav inteligentních systémů .....	27
III.3. Ústav počítačové grafiky a multimédií .....	34
III.4. Ústav počítačových systémů .....	40
III.5. Výzkumné centrum informačních technologií .....	45
III.6. Centrum výpočetní techniky .....	48
<b>IV. Závěr</b> .....	<b>52</b>



**Vysoké učení technické v Brně (VUT)** je druhou největší a druhou nejstarší technickou univerzitou v České republice. Její počátky sahají až do poloviny 19. století, do roku 1849, kdy v Brně vzniklo německo-české technické učiliště. Bylo zaměřeno na obory technické, zemědělské a obchodní. Vyučovacím jazykem byla čeština a němčina. V důsledku politických a národnostních sporů zde však český vyučovací jazyk postupně zanikl, a proto byla v roce **1899 otevřena v Brně Česká vysoká škola technická**, která se po 1. světové válce a vzniku Československé republiky spojila s Německou vysokou školou technickou (původně dvojjazyčná) a vznikla Vysoká škola technická v Brně (později označovaná Dr. E. Beneše). V období mezi 1. a 2. světovou válkou patřila tato škola mezi nejlepší technické univerzity v Evropě.

Za 2. světové války však byla – stejně jako všechny české vysoké školy – uzavřena, objekty školy byly využívány německými vojenskými subjekty a vybavení bylo většinou zničeno. Hned po skončení války byla činnost školy obnovena. V roce 1951 byla Vysoká škola technická zrušena a její části převedeny na nově ustavenou Vojenskou technickou akademii. Civilní výuka pokračovala jen na bývalé fakultě stavební. Velmi rychle se však ukázala nezbytnost obnovení této technické univerzity, a tak se od roku 1956 škola opět postupně rozrůstala.

**Fakulta informačních technologií** VUT v Brně vznikla 1. 1. 2002 z bývalého Ústavu informatiky a výpočetní techniky Fakulty elektrotechniky a informatiky VUT v Brně. Ústav informatiky a výpočetní techniky (**ÚIVT**) vznikl na **Fakultě elektrotechnické** VUT v roce 1964 pod názvem **Katedra samočinných počítačů**. V roce 1990 byla katedra přejmenována na **Katedru informatiky a výpočetní techniky** a v roce 1992 na již zmíněný **Ústav informatiky a výpočetní techniky**. Další vývoj ústavu souvisel s dynamicky se rozvíjející oblastí výpočetní techniky a jejími aplikacemi, souhrnně nazývanými informatikou. Rostoucí požadavky na odborníky v této oblasti určovaly rozsah a zaměření výuky, výzkumných úkolů i společných projektů, a také ovlivňovaly růst počtu studentů a pracovníků ústavu. Rostoucí role výuky informatiky na fakultě vedla v roce 1993 k reorganizaci fakulty na **Fakultu elektrotechniky a informatiky** (FEI) a oddělení studijních plánů studia informatiky již po 1. společném semestru studia.

Koncem tisíciletí přerostla role ústavu a podíl informatiky na výuce fakulty organizační, technické i finanční limity ústavu a byla zahájena transformace ústavu na novou fakultu.

To vedlo v roce 2001 na VUT k řadě rozhodnutí v souvislosti s přípravou založení **Fakulty informačních technologií (FIT)** a s transformací kmenové **Fakulty elektrotechniky a informatiky** na **Fakultu elektrotechniky a komunikačních technologií (FEKT)**. Akademický senát VUT schválil založení nové fakulty k 1. 1. 2002. Náročná příprava nových studijních programů obou budoucích fakult k akreditaci byla korunována schválením nových studijních programů obou fakult Akreditační komisí MŠMT ČR i jejím souhlasem se založením nové fakulty. Na FIT se jednalo o nový tříletý bakalářský studijní program a navazující dvouletý magisterský studijní program. Fakulta se po svém založení velmi rychle rozvíjela a v roce 2012 oslavila již 10. výročí založení.

V současnosti stojí v čele VUT **prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.** Mezi významné osobnosti vedení školy patří z řad zaměstnanců FIT **doc. Dr. Ing. Petr Hanáček**, vedoucí Ústavu inteligentních systémů FIT, který působil v letech 2005–2008 jako místopředseda a od roku 2008 jako předseda Akademického senátu VUT v Brně. Dalšími zástupci FIT v Akademickém senátu VUT jsou **doc. Ing. Jiří Kunovský, CSc.**, pracovník Ústavu inteligentních systémů FIT, a **Ing. Karel Koranda**, student doktorského studia, který je místopředsedou AS VUT a předsedou Studentské komory AS VUT v Brně.

Ve funkci děkana působí od roku 2008 **doc. Ing. Jaroslav Zendulka, CSc.** Vedení fakulty pracuje ve složení:

doc. Ing. Jaroslav Zendulka, CSc.	děkan fakulty
prof. Ing. Tomáš Hruška, CSc.	proděkan pro tvůrčí činnost a doktorské studium
prof. Dr. Ing. Pavel Zemčík	proděkan pro vnější vztahy
Ing. Bohuslav Křena, Ph.D.	proděkan pro vzdělávací činnost v bakalářském studiu
doc. Ing. Richard Růžička, Ph.D.	proděkan pro vzdělávací činnost v magisterském studiu
Ing. Zdeněk Bouša	proděkan pro strategický rozvoj a výstavbu

Samosprávnými akademickými orgány fakulty jsou Akademický senát FIT, Vědecká rada FIT a Disciplinární komise FIT. Poradními orgány děkana jsou Kolegium děkana, Oborové rady studijních programů fakulty, Rada tvůrčích projektů, Rada pro informační systém, Knihovnická rada a Ediční rada. Ekonomiku, provoz a rozvoj fakulty řídí tajemník fakulty a zajišťují je odpovídající oddělení děkanátu fakulty.

Ve funkci tajemníka pracuje **Ing. Zdeněk Bouša**. Jako předseda Akademického senátu FIT působí **prof. Ing. Lukáš Sekanina, Ph.D.**, pracovník Ústavu informačních systémů FIT. Prvním místopředsedou AS FIT VUT a současně předsedou Komory akademických pracovníků AS FIT VUT v Brně je **Ing. Petr Lampa**, vedoucí Centra výpočetní techniky FIT VUT. Druhým místopředsedou AS FIT VUT a současně předsedou Studentské komory AS FIT VUT v Brně je student **Ing. Karel Koranda**. Odborovou organizaci zastupuje ve vedení fakulty **doc. Ing. Josef Schwarz, CSc.** Studijním poradcem je **Ing. Miloš Eyselt, CSc.**, a koordinátorem zahraniční mobility **doc. Ing. Dipl.-Ing. Martin Drahanský, Ph.D.**

V organizační struktuře fakulty jsou celkem čtyři ústavy, Výzkumné centrum informačních technologií a Centrum výpočetní techniky:

- Ústav informačních systémů
- Ústav inteligentních systémů
- Ústav počítačové grafiky a multimédií
- Ústav počítačových systémů
- Výzkumné centrum informačních technologií
- Centrum výpočetní techniky

### **Studijní programy vyučované na FIT**

*Bakalářský studijní program Informační technologie se standardní dobou studia tři roky se studijním oborem (poprvé otevřen počínaje ak. r. 2002/2003):*

- Informační technologie (BIT)

*Navazující magisterský studijní program Informační technologie se standardní dobou studia dva roky, jenž byl na FIT zahájen v ak. r. 2005/2006, v současnosti se studijními obory:*

- Bezpečnost informačních technologií
- Bioinformatika a biocomputing
- Informační systémy
- Inteligentní systémy
- Management a informační technologie
- Matematické metody v informačních technologiích
- Počítačová grafika a multimédia
- Počítačové a vestavěné systémy
- Počítačové sítě a komunikace

*Nový doktorský studijní program Výpočetní technika a informatika se standardní dobou studia čtyři roky v prezenční formě studia se studijním oborem (poprvé otevřen počínaje ak. r. 2007/2008):*

- Výpočetní technika a informatika (VTI)

Studijní programy odpovídají Boloňské deklaraci pro rozvoj vysokého školství v Evropě a jsou strukturou studia plně kompatibilní v rámci Evropy.

Za významná uznání a ocenění, která byla v uplynulém období udělena zaměstnancům a studentům fakulty, lze považovat:

**Cena Josepha Fouriera za počítačové vědy** byla v roce **2011** udělena **Ing. Zdeňkovi Vašíčkovi** za výzkumnou práci v oboru počítačových věd a informatiky. Ing. Zdeněk Vašíček v soutěži zvítězil. V roce **2012** **Ing. Filip Konečný** v soutěži získal třetí místo.

**Cenu Josefa Hlávky** pro nejlepší studenty a absolventy pražských veřejných vysokých škol, brněnské techniky a mladé talentované pracovníky Akademie věd České republiky získal v roce **2011 Ing. Václav Bartoš**. V roce **2012** cenu obdržel **Ing. Ondřej Glembek, Ph.D.**, a v roce **2013 Ing. Markéta Dubská**.

**Cenu Wernera von Siemens 2012** v kategorii nejlepší pedagogický pracovník získal **prof. RNDr. Alexander Meduna, CSc.** Za nejlepší diplomovou práci ve spolupráci se Siemens cenu v roce **2013** získal **Ing. Radek Gajdušek** s prací: Certifikace CMMI ve vývoji software v agilním prostředí. Oceněna byla i vedoucí diplomové práce **doc. RNDr. Jitka Kreslíková, CSc.**

**Cenu prof. Ing. Jana Hlavičky, DrSc.**, za vynikající výsledky ve výzkumné činnosti realizované v rámci doktorského studia udělovanou na československém doktorandském semináři Počítačové architektury & Diagnostika získali v roce 2010 **Ing. Petr Pospíchal** (1. místo v kategorii 1. ročník), **Ing. Zdeněk Vašíček** (1. místo v kategorii 3. a 4. ročník) a **Ing. Jan Kaštil** (1. místo v kategorii 2. ročník). V roce 2011 získali toto ocenění **Ing. Viktor Puš** (1. místo v kategorii 3. ročník) a **Ing. Vlastimil Košar** (1. místo v kategorii 1. ročník), v roce 2012 **Ing. Marcela Šimková** (1. místo v kategorii 1. ročník) a v roce 2013 **Ing. Jiří Matoušek** (1. místo v kategorii 2. ročník).

#### Mezinárodní soutěže:

- **Soutěž Humies (Human Competitive Awards in Genetic and Evolutionary Computation) 2011** (GECCO, Dublin, Irsko), **2. místo získal prof. Ing. Lukáš Sekanina, Ph.D., a Ing. Zdeněk Vašíček** za evoluční návrh a optimalizaci kombinačních obvodů.
- **Imagine Cup 2011** – třetí místo získal studentský tým WickedTeam, ve složení **Ing. David Jozefov, Ing. Rudolf Kajan, Ing. Martin Wilczák, Ing. Michal Zachariáš**, s hrou Firefighters: Whatever It Takes! v kategorii Game Design. V roce **2013** tým studentů Wicked Games, ve složení **Ing. Michal Zachariáš, Ing. István Szentandrási, Ing. Rudolf Kajan, Ing. Tomáš Milet**, mentor: **doc. Ing. Adam Herout, Ph.D.**, zvítězil v národním kole soutěže Imagine Cup s počítačovou hrou reSound využívající rozšířenou realitu. V kategorii World Citizenship zvítězil další tým Book Keepers, ve složení **Bc. Roman Jašek, Ing. Roman Jan-ko, Ing. Petr Kučera, Bc. Tomáš Matula**, mentor: **doc. Ing. Adam Herout, Ph.D.**
- **1. místo v soutěži Robotour 2011 (Vídeň) získal tým studentů, Bc. Adam Babinec, Ing. David Herman, Ing. Jan Najvárek, Ing. Tomáš Ondráček, Ph.D.**, za podporu vývoje robotů schopných dopravit náklad, a to zcela autonomně.
- **SV-COMP 2012** – verifikace programů – vítězství týmu ve složení **Ing. Kamil Dudka, Ing. Petr Müller, Dr. Ing. Petr Peringer a prof. Ing. Tomáš Vojnar, Ph.D.**, s nástrojem Predator v kategorii HeapManipulation.

#### Soutěže diplomových prací:

- **ACM SPY** – soutěž diplomových prací univerzit ČR a SR. V roce 2010 zvítězila práce **Ing. Davida Hermana** vedená **Ing. Filipem Orságem, Ph.D.**, a práce **Ing. Zbyňka Poulička** vedená **doc. Ing. Adamem Heroutem, Ph.D.** V roce 2011 zvítězila práce **Ing. Barbory Micenkové** vedená **doc. Ing. Adamem Heroutem, Ph.D.** V roce 2013 skončila na druhém místě práce **Ing. Lukáše Kekelyho** vedená **Ing. Janem Kořenkem, Ph.D.**

- **Diplomová práce roku** – v roce **2010** zvítězil **Ing. Ondřej Lengál** v kategorii Informační bezpečnost, standardy řízení vývoje systémů a mezioborové přístupy, v roce **2011** zvítězila v kategorii Informační bezpečnost, standardy řízení vývoje systémů a mezioborové přístupy **Ing. Marcela Šimková** a v roce **2013** **Ing. István Mészáros** v kategorii Cloud služby a Datacenter Managed Services, **Ing. Lukáš Kekely** v kategorii Řešení pro firemní mobilitu a bezpečnost a **Ing. Radek Hrbáček** v kategorii Podnikové informační systémy, ostatní IT práce.

#### Nejlepší příspěvek:

- Ocenění nejlepšího příspěvku **ICN 2010** – „Automated Network-Wide Security Analysis“ od **prof. Ing. Miroslava Švédy, CSc., Ing. Ondřeje Ryšavého, Ph.D., Ing. Petra Matouška, Ph.D.,** a **Ing. Jaroslava Rába.**
- **ICCGI 2011** – „Porting of C library, Testing of Generated Compiler“ od **Ing. Ludka Dolíhala** a **prof. Ing. Tomáše Hrušky, CSc.**
- **ICONS 2011** – „A Cyber-Physical System Design Approach“ od **prof. Ing. Miroslava Švédy, CSc.,** a **prof. Ing. Radimíra Vrby, CSc.**
- **RV 2012** – „ANaConDA: A Framework for Analysing Multi-threaded C/C++ Programs on the Binary Level“ od **Ing. Jana Fiedora** a **prof. Ing. Tomáše Vojnara, Ph.D.,** získal cenu za nejlepší článek o nástroji.
- **AHS 2013 Best Paper Award** – „Image Filter Evolution on the Xilinx Zynq Platform“ od **Ing. Rolanda Dobaie, Ph.D.,** a **prof. Ing. Lukáše Sekaniny, Ph.D.**

doc. Ing. Jaroslav Zendulka, CSc.  
děkan







## II.1. Studium

Studium na Fakultě informačních technologií je založeno na třístupňovém modelu (obsahuje bakalářský, navazující magisterský a doktorský stupeň) a na kreditovém systému ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System*), který podporuje flexibilitu při sestavování vlastního studijního plánu a studentskou mobilitu. V bakalářském a navazujícím magisterském studijním programu lze studovat pouze v prezenční formě, v doktorském studijním programu je otevírána i kombinovaná forma studia.

Až 800 uchazečů každým rokem dostává příležitost získat ve tříletém bakalářském studijním programu *Informační technologie v praxi* vysoce ceněné vysokoškolské vzdělání a s ním spojený akademický titul **bakalář** (ve zkratce **Bc.** uváděné před jménem). V bakalářském studiu je na FIT otevřen jediný obor – *Informační technologie*, což studium v řadě směrů zjednodušuje. Přitom si studenti mohou studium přizpůsobit svým zájmům a představám výběrem volitelných předmětů. V nabídce jsou kromě technických předmětů i předměty jazykové, ekonomické, manažerské, pedagogické a humanitní. Absolvováním určené skupiny volitelných předmětů může student získat Certifikát o studiu s rozšířenými jazykovými kompetencemi, Certifikát o studiu se základy manažerských kompetencí, certifikát Microsoft Certified Professional nebo certifikát Cisco Certified Network Associate.

Magisterské studium rozvíjí vysokoškolské vzdělání bakalářské úrovně a plynule na ně navazuje. Ke studiu ve dvouletém navazujícím magisterském studijním programu *Informační technologie* každoročně nastupuje okolo 300 absolventů bakalářského studia nejen z FIT, ale i řady jiných škol. Protože úkolem magisterského studia je nadále rozvíjet a zejména prohlubovat znalosti získané v bakalářském studiu, je nabízena celá řada studijních oborů. Jedná se o obory Informační systémy, Inteligentní systémy, Počítačová grafika a multimédia, Bezpečnost informačních technologií, Bioinformatika a biocomputing, Matematické metody v informačních technologiích, Management a informační technologie, Počítačové a vestavěné systémy a Počítačové sítě a komunikace. Charakteristickým rysem magisterského studia na FIT je poměrně velká volitelnost skladby studovaných předmětů. Z celkového počtu 120 kreditů, které je třeba získat za předměty studované v rámci magisterského studia, připadá jen o málo více než 50 kreditů na předměty, které jsou pro daný obor povinné. I v magisterském studiu je možné se vhodnou volbou volitelných předmětů dále specializovat

a získat certifikát o zaměření. Nejnověji je to certifikát o zaměření na poskytování služeb v IT, které bylo navrženo ve spolupráci s IBM ČR.

Třetí stupeň, doktorské studium, vede studenty k samostatné tvůrčí vědecké a výzkumné práci. Fakulta otevírá čtyřletý doktorský studijní program *Výpočetní technika a informatika*. K prohloubení zejména teoretických znalostí načerpaných v průběhu magisterského studia si student vybírá po dohodě se svým školitelem několik specializovaných doktorských předmětů pro svůj individuální studijní plán. Státní doktorská zkouška pokrývá nejen tyto předměty, ale hlavně rozpravu o tématu disertační práce. Studenti doktorského studia jsou vedeni k tomu, aby již dříve výsledky svého výzkumu publikovali a navazovali kontakty s mezinárodní vědeckou komunitou. Běžné je zapojení studentů doktorského studia do výzkumných projektů fakulty. Pro zdokonalení umění prezentace a obhajoby výsledků vědy a výzkumu slouží pedagogická praxe.

Studenti mohou absolvovat část studia v zahraničí. V rámci programu LLP/Erasmus má fakulta dohodnuto více míst na zahraničních univerzitách, než kolik se obvykle přihlásí studentů. Dostane se tak na všechny zájemce. Fakulta tyto výjezdy podporuje mimořádnými stipendii i kreditovým zvýhodněním.

Fakulta dlouhodobě podporuje výborné studenty zajímavými prospěchovými stipendii a organizací studentské konference a soutěže EEICT. Nejlepší studenti se mohou zapojit do četných vědeckých projektů, které řeší zaměstnanci fakulty. Kreditový systém ale umožňuje úspěšné ukončení studia i méně zdatným studentům, nebo studentům, kteří se kromě studia věnují i jiným časově náročným aktivitám (např. vrcholový sport, brigády, práce na částečný úvazek či péče o rodinu). Studijní tempo si lze snížit například prodloužením studia o jeden akademický rok, aniž by toto prodloužení vyžadovalo jakékoliv povolení ze strany fakulty. Všem absolventům VUT v Brně je bezplatně vydán dodatek k diplomu (Diploma Supplement).

Fakulta vychází vstříc i zájemcům, kteří nechtějí absolvovat celý studijní program, ale chtějí si své vzdělání doplnit nebo rozšířit pouze o vybrané oblasti. Kterýkoliv předmět zajišťovaný fakultou lze absolvovat formou celoživotního vzdělávání. Tato forma studia však neposkytuje studujícím oficiální statut studenta a s ním spojené studentské výhody. Studium je zpoplatněno, aby byly pokryty náklady na jeho realizaci. Předměty absolvované formou celoživotního vzdělávání lze později uznat jako část studia vedoucího k udělení akademického titulu.

Ing. Bohuslav Křena, Ph.D.  
proděkan pro vzdělávací činnost v bakalářském studiu



doc. Ing. Richard Růžička, Ph.D.  
proděkan pro vzdělávací činnost v magisterském studiu

## II.2. Tvůrčí činnost

### *Věda a výzkum*

Tvůrčí činnost na FIT je orientována jak na základní, tak na aplikovaný výzkum v oblastech:

aplikované evoluční algoritmy, architektury počítačů a počítačových systémů, bezpečnost, diagnostika, evolvable hardware, hardware/software co-design, formální modely, formální verifikace, informační a databázové systémy, inteligentní systémy, management v softwarovém inženýrství, modelování a simulace systémů, Petriho sítě, počítačová grafika, počítačová grafika pro medicínu, počítačové sítě, komunikační protokoly a vestavěné systémy, reprogramovatelné architektury, vysoce náročné výpočty, zpracování řeči a zpracování přirozeného jazyka, a to v souladu s prioritami vyplývajícími z aktuálních trendů ve výzkumu a vývoji v rámci ČR a Evropské unie a souvisejícími reformami v systému výzkumu a vývoje.

Tvůrčí činnost se týká zejména:

- řešení projektů zahraničních i domácích ve spolupráci s dalšími vědeckovýzkumnými institucemi a průmyslovými partnery,
- rozsáhlé publikační činnosti,
- spolupráce s dalšími vědeckovýzkumnými institucemi v organizaci a pořádání odborných seminářů a konferencí,
- působení členů fakulty v mezinárodních organizacích vědy a výzkumu, redakčních radách časopisů a programových výborech konferencí,
- úzké provázanosti mezi odborným zaměřením jednotlivých ústavů fakulty a zaměřením disertačních prací, habilitačních řízení a řízení ke jmenování profesorem akademických pracovníků.

### *Doktorské studium*

Doktorské studium je na Fakultě informačních technologií uskutečňováno ve čtyřletém studijním programu Výpočetní technika a informatika. Program je realizován také v anglickém jazyce.

Při uskutečňování doktorských studijních programů jsou každoročně klíčové tyto úkoly:

- Pro zájemce o doktorský studijní program je pořádáno setkání studentů s významnými výzkumnými a vědeckými pracovníky fakulty pod názvem Pojďte dělat vědu na FIT. Akce si klade za cíl zvýšit povědomí studentů o vědecké činnosti probíhající na FIT a zájem o doktorské studium.
- Při uskutečňování doktorského studia FIT úzce spolupracuje s Fakultou elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně, s Fakultou strojního inženýrství VUT v Brně a s Fakultou informatiky Masarykovy univerzity v Brně při sestavování nabídky předmětů, pořádání státních doktorských zkoušek a obhajob disertačních prací.
- Informační systém FIT je plně využíván pro evidenci studijních údajů, kontrolu studia a umožňuje studentům i elektronický zápis do vyšších ročníků doktorského studia.

- Řádné plnění studia a motivace k odevzdání disertační práce v příslušném ročníku prezenčního studia jsou posíleny pomocí efektivního provázání se systémem udělování mimořádného a stimulačního stipendia.
- Studenti jsou motivováni k zapojení do různých grantových projektů (např. doktorské projekty GA ČR) a pravidelných odborných seminářů ústavů fakulty.

### *Studentská tvůrčí činnost*

Studentské konference, spojené se soutěží o nejlepší studentskou práci, se v oboru informatika a informační technologie konají každoročně již od roku 1972. Po rozdělení FEI VUT na Fakultu informačních technologií a Fakultu elektrotechniky a komunikačních technologií pořádáme studentskou soutěž společně pod názvem STUDENT EEICT (Electrical Engineering, Information and Communication Technologies). Organizátory soutěže za FIT jsou doc. RNDr. Jitka Kreslíková, CSc., Ing. David Martinek a Mgr. Sylva Sadovská.

Soutěž zpravidla vyvrcholí studentskou konferencí, která probíhá koncem měsíce dubna v areálu VUT Pod Palackého vrchem. Po zahájení soutěže studenti doktorského, magisterského a bakalářského studijního programu FIT obhajují své práce v komisích: Informační systémy, Grafika a multimédia, Počítačové systémy a Inteligentní systémy.

Komise byly složeny z akademických pracovníků FIT a zástupců firem. Po ukončení všech prezentací každá komise vybere nejlepší práce a navrhne vyšší finanční odměny pro jejich řešitele. Do celkového hodnocení se tak promítne nejen odborná úroveň práce, ale i atraktivnost tématu pro komerční sféru a také pohled studentů. Práce, které úspěšně prošly recenzním řízením, jsou publikovány ve sborníku konference.

### *Knihovna FIT*

Knihovna FIT VUT v Brně se nachází v nejstarších a historicky nejcennějších prostorách severovýchodní části královopolského kartuziánského kláštera – v bývalém přijímacím sále nové prokuratury z 18. století a ve starém refektáři ze 17. století. Celý prostor knihovny o celkové výměře 688 m<sup>2</sup> je řešen jako velká studovna členěná na místa pro samostatné studium a místa ke skupinové práci. Součástí knihovny je vstupní hala s registračním a informačním pultem a příruční šatnou. Dále se zde nachází volný výběr knih, oborově uspořádaný dle klasifikačního systému počítačové společnosti ACM. Důležitou součástí knihovny je tichá studovna prezenční literatury a časopisů, počítačová studovna, dvě konferenční místnosti pro studenty, místa pro skupinovou práci, reprografická místnost a koutek s beletrií. V neveřejné části knihovny je prostorný sklad s kompaktními regály pro dvacet tisíc knihovních svazků. Díky těmto reprezentativním prostorům získali studenti, akademičtí pracovníci FIT a ostatní zaměstnanci VUT kvalitní informační a studijní centrum a také zajímavé a tvůrčí místo k setkávání.

Pro uživatele je knihovna FIT otevřena 43 hodin týdně. V celé knihovně mají studenti přístup k internetu prostřednictvím bezdrátové sítě. Celkem je k dispozici cca 100 studijních míst, z toho více než 20 míst s počítači a terminály. Knihovna FIT zajišťuje přístup k více než 16 000 knihovním jednotkám. Fond knihovny je tvořen kromě českých knih a časopisů jedinečnou

zahraniční literaturou významných vydavatelství (Springer, Kluwer, Academic Press, O'Reilly atd.). Knihovna pravidelně odebírá kvalitní zahraniční časopisy. V rámci sítě VUT mají uživatelé knihovny také přístup k významným oborovým databázím (ACM Digital Library, IEEE Xplore Digital Library, Science Direct, Safari Tech Books Online atd.). Součástí knihovních služeb je také e-learningový výukový kurz IVIG (Informační vzdělávání – Informační gramotnost) pro studenty prvního ročníku FIT.



prof. Ing. Tomáš Hruška, CSc.  
proděkan pro tvůrčí činnost a doktorské studium

Bc. Petra Michálková  
vedoucí knihovny FIT VUT v Brně

### II.3. Vnější vztahy

V oblasti vnějších vztahů se aktivity fakulty vyvíjely v několika dílčích oblastech jak v rámci nejbližšího okolí fakulty, tak v rámci České republiky, ale i směrem do zahraničí.

#### *Aktivity v okolí fakulty*

Fakulta pořádá každoročně Den otevřených dveří. Ten je fakultou organizován zejména pro studenty středních škol a zájemce o studium. Je o něj ale i poměrně velký zájem z řad brněnské veřejnosti, a to z toho důvodu, že je fakulta umístěna v krásném historickém areálu kláštera a veřejnost se o něj zajímá. Proto je také nádvoří pro veřejnost zpřístupněno trvale. Studenty fakulty jsou ve velké většině muži. To není ideální stav a z toho důvodu pořádá fakulta zásluhou pana prof. Ing. Jana M. Honzíka, CSc., od roku 2007 každoročně „Letní školu pro holky“ určenou pro dívky ze středních škol. Fakulta má totiž o studentky velký zájem. Každoročně jsou rovněž pořádány konference a společenské akce, na které jsou zváni zástupci místní samosprávy.

#### *Aktivity v České republice*

V České republice se aktivity zaměřují na spolupráci s akademickými institucemi, průmyslovými partnery a státní správou a samosprávou. Spolupráce s akademickými institucemi je zaměřena na společné projekty, na výměnu zkoušejících v rámci státních závěrečných zkoušek a na vzájemnou účast v oborových a vědeckých radách a komisích. Dobrymi příklady spolupráce jsou například centrum kompetence společné s ČVUT v Praze a řada dalších výzkumných projektů včetně centra excelence VaVpl – IT4Innovations spolu s VŠB-TU Ostrava, Ostravskou univerzitou v Ostravě, Slezskou univerzitou v Opavě a Ústavem geoniky AV ČR.

Spolupráce s průmyslovými partnery a se státní správou a samosprávou je, kromě účasti na konkrétních projektech, zaměřena na zlepšování studijních programů a profilu absolventa a na přímou práci na zakázkách. Ta se dobře vyvíjí a předpokládáme také další rozvoj i v souvislosti s připravovanými projekty v rámci strukturálních fondů EU i jinými projekty.

#### *Průmyslová rada*

Pro další zlepšení přímé spolupráce fakulty s průmyslem a státní správou a samosprávou byla v roce 2008 při FIT zřízena Průmyslová rada, jejímiž členy se stali zástupci významných lokálních průmyslových podniků z oblasti IT, významných průmyslových podniků se širší působností územní i v oblasti techniky a zástupci významných institucí státní správy a samosprávy. Cílem rady je vytvořit platformu pro užší spolupráci ve výše uvedených oblastech i platformu pro zlepšení komunikace mezi institucemi. Informace o složení a činnosti Průmyslové rady FIT jsou k dispozici na adrese: <http://www.fit.vutbr.cz/FIT/PR/>.

#### *Aktivity v zahraničí*

Aktivity FIT v zahraničí se zaměřují na spolupráci na mezinárodních projektech jak s akademickými institucemi, tak i s firmami. Jedná se zejména o výzkumné projekty v rámci 7. rámcového programu EU, projekty připravované v rámci EU iniciativy ARTEMIS i Horizon 2020, ale i projekty podporující spolupráci se Spojenými státy americkými nebo s Ruskou federací. Dobrymi příklady spolupráce jsou projekty 7. rámcového programu EU, jako je projekt „IMP-ART“, nebo projektů ARTEMIS, jako je například „ALMARVI“.

### *Výměna učitelů a studentů*

V oblasti zahraničních aktivit FIT je organizována i výměna studentů a učitelů se zahraničními institucemi. V rámci této výměny vyjede cca **70** studentů FIT ročně na semestrální nebo roční stáže na zahraniční univerzity a cca **90** studentů ze zahraničních institucí přijíždí studovat nebo získat odbornou praxi. Zhruba **40** učitelů ročně učí na zahraničních univerzitách po dobu jednoho nebo více výukových týdnů, v obdobném počtu učitelé ze zahraničí i přijíždějí.

Tyto výměnné aktivity jsou financovány zejména díky EU projektu ERASMUS i formou přímé podpory z MŠMT v rámci rozvojových projektů VUT v Brně. Výměna učitelů i studentů je spolufinancována i z rozpočtu fakulty.

### **Mezi významné partnery v ČR, s nimiž Fakulta informačních technologií VUT v Brně aktivně spolupracuje, patří:**

- ANF Siemens Austria
- ApS Brno
- Artisys Brno
- AutoCont CZ
- AVG Technologies CZ
- BVV Brněnské veletrhy a výstavy
- CAMEA
- CESNET
- Cisco Systems
- České vysoké učení technické v Praze
- GRISOFT
- ELKO EP
- Energetický ústav Brno
- EVEKTOR Kunovice
- Fakulta informatiky MU v Brně
- Fakultní nemocnice u sv. Anny Brno
- Honeywell CZ
- IBM CZ
- ICZ
- IDS Scheer CZ
- InterSystems
- INVEA-TECH
- Katedra informačního a znalostního inženýrství VŠE v Praze
- Ministerstvo obrany České republiky
- Ministerstvo vnitra České republiky
- Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci
- Lingea
- LogicaCMG
- MEDITRONIC
- Microsoft CZ
- Monet+, Zlín
- MP-Soft

- Phonexia
- Přírodovědecká fakulta MU v Brně
- RCK Slavičín
- Red Hat
- Rutronik
- STAVCERT
- UNIS
- Ústav biofyziky AV ČR
- Ústav teorie informace a automatizace AV ČR Praha
- VEMA
- 3Dim Laboratory CZ

**V zahraničí Fakulta informačních technologií VUT v Brně spolupracuje s následujícími partnery:**

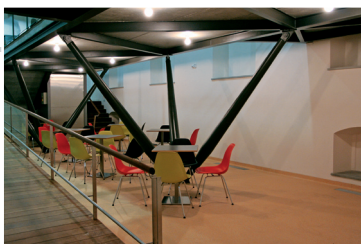
- Academia Sinica, Tchaj-wan
- AGH University of Science and Technology, Krakow, Polsko
- Agnitio, Španělsko
- Cambridge University, Velká Británie
- Comverse Tel Aviv, Izrael
- Department of mathematics, Faculty of Science, Kyoto Sangyo University, Japonsko
- Embry Riddle Aeronautical University, Daytona Beach FL, USA
- ESIEE Paris, Francie
- Fraunhofer Gesellschaft, Institut für Graphische Datenverarbeitung, Darmstadt, Německo
- Gesellschaft für Informatik, Německo
- Harman-Becker, Německo
- IBM Haifa Research Laboratory, Haifa, Izrael
- IBM, NY, USA
- IBOK Bratislava, Slovensko
- ICSI Berkeley, CA, USA
- ICT, University of Malta, Msida, Malta
- Infineon, Mnichov, Německo
- Institut für Informatik, TU Mnichov, Německo
- Johns Hopkins University, MD, USA
- Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finsko
- Matematický ústav Slovenskej akadémie vied v Košiciach, Slovensko
- Microsoft, US, WA, USA
- MIT Lincoln Labs, MA, USA
- Net Technologies, Athens, Řecko
- Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norsko
- Nottingham Trent University, Velká Británie
- On Semiconductor, AZ, USA
- ORT Brauge College, Karmiel, Izrael
- Rzeszow University of Technology, Polsko
- Security Research, Computer Laboratory, University of Cambridge, Velká Británie
- Scapa Technologies Edinburgh, Velká Británie
- Siemens, Německo



- Shmuel Ur Innovations, Izrael
- SRI International, CA, USA
- Sungshin Women's University, Jižní Korea
- Stanford University, CA, USA
- STMicroelectronics, Německo
- Technische Universität Wien, Rakousko
- Texas Instruments, TX, USA
- Università degli studi di Milano Bicocca, Miláno, Itálie
- Università della Svizzera italiana, Lugano, Švýcarsko
- Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Francie
- Université Paris 7 – Denis Diderot/CNRS, Paříž, Francie
- Université Joseph Fourier Grenoble, Grenoble, Francie
- University of Arizona, Tucson, AZ, USA
- University of Auckland, Auckland, Nový Zéland
- University of Bristol, Bristol, Velká Británie
- University of Calgary, Kanada
- University of Central Florida, Orlando FL, USA
- University of Joensuu, Joensuu, Finsko
- University of Oslo, Norsko
- University of Passau, Německo
- University of Potsdam, Německo
- University of Pisa, Itálie
- University of Surrey, Guildford, Velká Británie
- Uppsala University, Švédsko
- University of Valladolid, Španělsko
- University of York, Velká Británie
- Ústav informatiky Slovenskej akadémie vied, Slovensko
- VERIMAG, UJF/INPG/CNRS, Grenoble, Francie

#### **Členství zaměstnanců fakulty v mezinárodních organizacích a společnostech**

Zaměstnanci fakulty jsou členy řady národních i mezinárodních organizací. Zejména se jedná o IGIP, IFIP, ACM, Artemis, IEEE, CSSS, European Biometrics Forum, Gesellschaft für Informatik e.V., BioAPI Consortium, CIS, CSSUG, IAI, ACL, AAI, Euralex, USENIX a SAGE.



prof. Dr. Ing. Pavel Zemčík  
proděkan pro vnější vztahy

Ing. Michaela Studená  
referentka pro vnější vztahy

## II.4. Rozvoj, výstavba a dislokace

V letech 2002 až 2008 proběhla nejrozsáhlejší rekonstrukce a dostavba v novodobých dějinách kartuziánského kláštera v rozsahu cca 800 mil. Kč, která byla inicializována založením nové Fakulty informačních technologií VUT v Brně v roce 2002. Vybudování kampusu Fakulty informačních technologií beze zbytku naplnilo uživatelský a stavební program. Zajistilo prostor a materiálně-technickou základnu pro více než 2500 studentů, potřebné zázemí jak pro výuku a vědu, tak i potřebné doplňkové služby v oblasti ubytování, stravování, kluby, galerie a parkování.

Podářilo se téměř beze zbytku naplnit investiční záměr, který sledoval zejména:

- naplnění stavebního programu fakulty, tj. zajistit výukový prostor pro více než 2500 studentů včetně zázemí ústavů,
- rehabilitovat královopolský kartouz,
- vybudovat doplňkové zázemí fakulty pro služby nesouvisející přímo s výukou, ale dotvářející celý kampus (ubytování, stravování, kluby, galerie, parkování),
- propojit oba oddělené areály jednotným komunikačním bezbariérovým koridorem,
- technologicky odlehčit historickým objektům a do nových soustředit prostory s náročnější a těžkou technologií,
- vybudovat podzemní kolektor propojující technologicky oba areály,
- do historických budov situovat pracovní ústavy, individuální výuku, seminární učebny, rozsáhlou knihovnu, děkanát a ubytování pro hostující profesory.



Časový plán přípravy a realizace stavby:

2002	formulace uživatelského programu, zpracování investičního záměru
2003–2004	projektové práce, průzkumy
2004	výběrová řízení
2004	říjen, zahájení dostavby a rekonstrukce
2008	dokončení výstavby

Technické údaje / přehled užité plochy:

Celková užité plocha	17 280 m <sup>2</sup>
Výuková užité plocha	12 323 m <sup>2</sup>
Doplňkové služby	4 967 m <sup>2</sup>

Použitím nejmodernějších technologií se řadí k nejlépe vybaveným areálům VUT v Brně.

V roce 2008 byla zahájena třetí etapa dostavby a rekonstrukce kampusu FIT, zpracováním investičního záměru na rekonstrukci objektu tzv. zámečku pro naplnění programu výzkumného záměru. Vlastní rekonstrukce byla zahájena v polovině roku 2008 s termínem dokončení 05/2009. V roce 2008 byly rovněž zahájeny přípravné práce na zástavbu územní rezervy Q, zpracováním objemové studie a následně projektu pro územní řízení 04/2009. Objekt je předurčen pro vědeckovýzkumnou činnost v oblasti bezpečnosti a zaměřením na spolupráci s průmyslem.

Po velmi složitém vyjednávání s evropskou komisí byl 1. 7. 2011 schválen k financování projekt prioritní osy 1 OP VaVpl „Centrum excelence IT4Innovations“ a tím byla odstartována čtvrtá etapa dostavby kampusu FIT VUT v Brně. Cílem bylo vybudovat na územní rezervě Q „Výzkumné centrum informačních technologií“. Jde o unikátní projekt vybudování národního centra excelentního výzkumu v oblasti informačních technologií, na jehož řešení se podílí pět subjektů, mezi nimiž je i FIT VUT v Brně. Vlastní stavba byla zahájena 12/2011 a ukončena 11/2013 v celkové hodnotě téměř 150 mil. Kč. Tímto krokem FIT získala 2188 m<sup>2</sup> užité plochy pro vědeckovýzkumnou činnost a smluvní výzkum ve spolupráci s průmyslem. Objekt obsahuje flexibilní prostory pro výzkum a vývoj, špičkovou technologii a propojení na superpočítač v Ostravě. Při této příležitosti byly sanovány na náklady VUT v Brně a za přispění MŠMT historické sklepní prostory, kulturní památka první kategorie o celkové užité ploše 522 m<sup>2</sup>.

Tato čtvrtá etapa uzavřela složitou dostavbu a rekonstrukci celého kampusu FIT VUT v Brně. Historické i novodobé objekty jsou ve 2. NP bezbariérově propojeny. Tímto závěrečným krokem byl naplněn stavební a investiční záměr jak v oblasti výukové, tak v oblasti vědeckovýzkumné.

Ing. Zdeněk Bouša  
proděkan pro strategický rozvoj a výstavbu



## II.5. Akademický senát

Akademický senát FIT (AS FIT) je voleným orgánem studentů a zaměstnanců fakulty, kteří jsou sdružení v akademické obci. Jeho činnost a pravomoci se řídí zákonem č. 111/1998 Sb. v platném znění, Statutem VUT, Statutem FIT a Jednácím a volebním řádem AS FIT. Akademický senát se dělí na Komoru akademických pracovníků (volenou akademickými pracovníky fakulty) a Studentskou komoru (volenou studenty bakalářského, magisterského a doktorského studia). Volební období Akademického senátu je tříleté.

Mezi významné úkoly Akademického senátu patří volba děkana fakulty, schválení proděkanů a dále schválení disciplinární komise FIT a vědecké rady FIT. Důležitým úkolem AS FIT je schvalování hospodaření s finančními prostředky fakulty a kontrola dodržování hospodaření. Tímto úkolem se zabývá převážně Ekonomická komise AS FIT, která je stálou komisí volenou ze členů AS FIT.

Další významnou činností je schvalování vnitřních norem FIT a jejich změny, kterými se zabývá zejména Legislativní komise AS FIT. Vnitřní normy výrazně ovlivňují způsob studia, vědecké práce i dalších činností na fakultě. Jde zejména o Studijní a zkušební řád, který je jednotný pro VUT, nicméně každá fakulta VUT má možnost doplnit ho o specifické části navržené Směrnicí děkana. Tato směrnice podléhá schválení AS FIT. AS FIT se vyjadřuje také ke změnám studijních programů či stanovení pravidel pro přijímací zkoušky do bakalářského, magisterského či doktorského studijního programu. Schvaluje také podmínky pro udělování stipendií, které stanoví Směrnice děkana doplňující Stipendijní řád VUT.

Akademický senát FIT se schází obvykle jednou za měsíc. Jeho jednání jsou veřejná. Kromě schvalování norem a vnitřních předpisů reaguje také na podněty členů akademické obce – studentů i akademických pracovníků. Předseda Akademického senátu je součástí kolegia děkana, kde prezentuje názory Akademického senátu a podílí se na chodu fakulty.

Akademický senát FIT je základním článkem samosprávného řízení fakulty. Jeho prostřednictvím se uplatňují akademické svobody a akademická práva, která jsou ze zákona přiznána každé vysoké škole. Akademický senát reprezentuje akademickou obec fakulty při významných univerzitních, vědeckých či kulturních akcích.

prof. Ing. Lukáš Sekanina, Ph.D.  
předseda AS FIT



## II.6. Studentské aktivity

Na Fakultě informačních technologií se studenti aktivně zapojují do jejího chodu. Činnost studentů se neomezuje pouze na povinnosti vyplývající ze zákona, jako je zastoupení v Akademickém senátu nebo Statutu FIT. Veškeré studentské aktivity zaštiťuje Studentská unie FIT.

Členy Studentské unie nejsou jen studenti zvolení do Akademického senátu, ale i další studenti, kteří se chtějí podělit o své zkušenosti a názory. Z řad členů se pak obvykle delegují zástupci do komisí a rad.

Studentská unie také organizuje přednášky odborníků z praxe na aktuální témata pro celou akademickou obec FIT a zavedla také tradici studentských plesů. Stalo se zvykem, že studenti se účastní i akcí pořádaných děkanátem (např. Den otevřených dveří) a pomáhají prezentovat fakultu veřejnosti i budoucím studentům.

Ing. Karel Koranda  
předseda SK AS FIT





### III.1. Ústav informačních systémů

Ústav informačních systémů zajišťuje především výuku předmětů magisterského oboru Informační systémy, který zahrnuje oblasti programování, formálních jazyků a překladačů, databázových a informačních systémů, počítačových sítí, formálních specifikací, internetových a distribuovaných aplikací. Cílem je seznámit studenty s teorií, technologiemi a postupy používanými při vývoji informačních systémů a naučit je takové systémy vyvíjet s použitím moderních vývojových prostředků, metod a technologií. Kromě toho zajišťuje ústav rovněž výuku řady základních předmětů v bakalářském programu Informační technologie, nabízí předměty v doktorském programu Informační technologie a zajišťuje vybrané předměty i dalších oborů magisterského studia.

Vědeckovýzkumná činnost ústavu zahrnuje oblast databázových technologií, implementace informačních systémů, řízení softwarových projektů, teorie formálních jazyků, jejich zpracování a překladače. Hlavními výzkumnými zájmy členů ústavu jsou:

- objektové modelování, objektově orientované databázové systémy, návrh databáze,
- získávání znalostí z databází,
- formální specifikace reaktivních systémů a systémů pracujících v reálném čase,
- počítačové sítě a komunikační protokoly,
- implementace informačních systémů,
- softwarové metriky a řízení softwarových projektů,
- formální jazyky, překladače,
- funkcionální jazyky a typové systémy.

Výuka většiny předmětů je doplněna projekty nebo laboratorními cvičeními, při kterých studenti získají praktické návyky a zkušenosti s nejnovějšími programovými produkty, s řešením softwarových projektů a naučí se týmové práci a řízení projektů.

**Zaměstnanci****Vedoucí ústavu**

doc. Dr. Ing. Kolář Dušan

**Zástupce vedoucího ústavu**

prof. RNDr. Meduna Alexander, CSc.

**Sekretářka**

Bílková Michaela

**Profesor**

prof. Ing. Honzík Jan M., CSc.

prof. Ing. Hruška Tomáš, CSc.

prof. RNDr. Meduna Alexander, CSc.

prof. Ing. Švéda Miroslav, CSc.

**Docent**

doc. Dr. Ing. Kolář Dušan

doc. RNDr. Kreslíková Jitka, CSc.

doc. Ing. Zendulka Jaroslav, CSc.

**Odborný asistent**

Ing. Bartík Vladimír, Ph.D.

Ing. Burget Radek, Ph.D.

Ing. Burgetová Ivana, Ph.D.

Ing. Křivka Zbyněk, Ph.D.

Ing. Květoňová Šárka, Ph.D.

Ing. Masařík Karel, Ph.D.

Ing. Matoušek Petr, Ph.D.

Ing. Očenášek Pavel, Ph.D.

RNDr. Rychlý Marek, Ph.D.

Ing. Ryšavý Ondřej, Ph.D.

Ing. Ščuglík František, Ph.D.

Mgr. Trchalík Roman

**Asistent**

Ing. Ráb Jaroslav

Ing. Lampa Petr

**Technický pracovník**

Ing. Ilčík Ondřej

Ing. Máčel Lukáš

Ing. Potěšil Josef

Ing. Vašíček Libor



### **Výzkumné skupiny působící na Ústavu informačních systémů**

Výzkumná činnost ústavu se soustřeďuje zejména na oblasti formálních jazyků a automatů s aplikacemi v reverzním inženýrství a HW-SW co-design, dále na získávání znalostí a dolování z dat, významně se také věnuje oblasti specifikace a verifikace sítí a vestavěných či komunikujících systémů a jejich modelů, v neposlední řadě se výzkum zaměřuje na informační systémy a management v softwarovém inženýrství.

#### ***Skupina formálních modelů***

Skupina byla zformována neformálně již při vzniku FIT na základě předchozích zkušeností ve výzkumu v oblasti formálních jazyků a automatů. Skupinu založil prof. Meduna, který získal řadu zkušeností při svém působení v USA a skupinu vede dodnes. Hlavními oblastmi zájmu skupiny jsou formální gramatiky a automaty a jazyky jimi generované či přijímané s ohledem na výrazovou sílu těchto jazyků při vzájemném porovnání. Členové skupiny mají dostatečné znalosti a zkušenosti k tomu, aby dokázali navrhnout a realizovat zpracování formálního jazyka i na kontextové úrovni. Členové skupiny pracují či pracovali na projektech TA ČR, GA ČR i FP7 EU. Výzkum ve skupině je podporován i kontakty se zahraničím (prof. Mauduit z Université de la Méditerranée (Aix Marseille II), prof. Álvarez z University of Valladolid a prof. Sciortino z University of Palermo). Mezi nejvýznamnější úspěchy skupiny patří několik monografií na dané téma, např. Meduna, A., Zemek, P.: *Regulated Grammars and Automata*, New York, US, Springer, 2014, p. 694, ISBN 978-1-4939-0368-9.



**Skupina hardware-software co-designu**

Skupina byla zformována krátce po vzniku FIT na základě předchozích zkušeností ve výzkumu a vývoji překladačů formálních jazyků. Skupinu založil prof. Tomáš Hruška, který získal zkušenosti s vývojem překladačů formálních jazyků v řadě projektů. Skupina je nyní vedena právě jím. Hlavními oblastmi zájmu skupiny jsou jazyky pro popis architektur a zejména výzkum v oblasti automatizované tvorby nástrojů a generování hardware z univerzálního popisu cílové architektury. Členové skupiny mají dostatečné znalosti a zkušenosti k tomu, aby dokázali na základě modelu cílové architektury vytvořit nástroje pro programování a ladění na cílové architektuře, stejně jako třeba zpětný překladač. Skupina pracuje či pracovala na projektech TA ČR, MPO i FP7 EU. Členové skupiny při výzkumu čerpají i ze spolupráce s komerčními subjekty.

**Skupina informačních a databázových systémů**

Skupina byla zformována ještě před vznikem FIT na základě předchozích zkušeností ve výzkumu v oblasti databázových systémů. Skupinu založil doc. Jaroslav Zendulka, který skupinu nyní i vede. Skupina se opírá o široké zkušenosti jejích členů s různými systémy řízení báze dat a databázových systémů vůbec. Od dob založení se však výzkum rozšířil na získávání znalostí a dolování z dat v různých odvětvích, která zahrnují např. bioinformatiku, či dolování v obrazových a videodatech, což jsou i jedny z hlavních oblastí zájmu skupiny v současnosti. Můžeme k nim však přiřadit i zpracování obrovských dat či sémantický web. Členové skupiny mají dostatečné znalosti a zkušenosti k tomu, aby dokázali rozpoznat a získat klíčové znalosti z různých typů dat. Skupina pracuje či pracovala na projektech TA ČR, GA ČR, MV ČR i FP7 EU.

**Skupina Nes@FIT**

Skupina byla zformována v době vzniku FIT na základě předchozích zkušeností ve výzkumu z oblasti sítí a vestavěných systémů. Skupinu založil prof. Miroslav Švéda, který získal zkušenosti na předchozích působištích, a právě on skupinu v současnosti stále vede. Hlavními oblastmi zájmu skupiny je analýza (i automatická) a specifikace sítí a komunikujících systémů, zvýšení spolehlivosti a bezpečnosti softwaru vestavěných systémů a bezdrátová komunikace a senzorové sítě. Členové skupiny mají dostatečné znalosti a zkušenosti k tomu, aby dokázali analyzovat síťový provoz, navrhovat síťové protokoly s ohledem na požadované vlastnosti, konfigurovat a specifikovat sítě různých vlastností. Skupina pracuje či pracovala na projektech TA ČR, GA ČR, MŠMT i MV ČR. Spolupracují s doc. Jiřím Koziorkem a dr. Vilémem Srovnalem z VŠB-TU Ostrava v tuzemsku a dále s prof. Andrewem Korneckim z Embry Riddle Aeronautical University, FL, USA, prof. Avelinem Gonzalezem z University of Central Florida, Orlando, FL, USA, a prof. Jean-Marcem Thirietem z Université Joseph Fourier, Grenoble, France v zahraničí. Nejvýznamnějším úspěchem skupiny byla ocenění „best paper“ na mezinárodních konferencích ICONS 2011, ICN 2010 a ICONS 2008 za příspěvky z oblastí návrhu a aplikací počítačových sítí a jejich protokolů, sítí vestavěných systémů a kyberneticko-fyzikálních systémů.

## Vybavení

ÚIFS je vybaven výpočetními prostředky pro úlohy z oblasti získávání znalostí a dolování z dat i pro práci v oblasti reverzního inženýrství a HW-SW co-design. Krom toho může využívat vysoce výkonných počítačů v laboratořích Centra výpočetní techniky FIT. Dále ústav disponuje specializovaným HW z oblasti počítačových sítí, který zahrnuje:

- Směrovače Cisco řady 2911, 28X1, 1841, 2600, 1700
- Přepínače Catalyst 3560, 2960, 2950
- Síťové analyzátory OptiView, EtherScope, BlueScope, LinkRunner Pro, Spirent, NetTool Pro, FlowMon a různé měřiče kabeláže
- Přístupové body a vybavení VoIP ústředěn včetně bran a IP telefonů



### III.2. Ústav inteligentních systémů

Ústav inteligentních systémů garantuje a zajišťuje výuku předmětů tří oborů:

Obor Bezpečnost informačních technologií je zaměřen na pochopení principů vzniku bezpečnostních rizik v informačních technologiích, jejich preventivní ošetření a řízení. Studenti se seznámí se základními principy bezpečnosti, pochopí smysl bezpečnostních opatření v rozsáhlých informačních systémech. Studenti si osvojí principy řešení nových postupů, které vedou k návrhu, instalaci, provozu a údržbě bezpečných informačních systémů. V povinných předmětech si studenti prohloubí znalosti získané v bakalářském studiu především v oblasti bezpečnosti informačních systémů, kryptografie, přenosu dat, kódování a biometrických systémů. Výběrem volitelných předmětů se mohou dále zaměřit buď na prohloubení teoretických základů z oblasti formálních specifikací a verifikace, nebo praktičtěji, například na tvorbu vestavěných systémů a hardware, správy software nebo počítačových sítí a komunikace.

Obor Inteligentní systémy seznamuje studenty s teoriemi, technologiemi a postupy používanými při vývoji inteligentních systémů a učí je takové systémy vyvíjet s použitím moderních prostředků, metod a technologií. V povinných předmětech si studenti rozšíří znalosti získané v bakalářském studiu především o znalosti týkající se práce s nepřesnými a neúplnými informacemi. Nabídka volitelných předmětů spolu s technickým projektem a diplomovou prací umožní studentům individuální výběr užšího zaměření na různé teoretické i aplikační oblasti. Absolventi oboru se uplatní při výzkumu, vývoji a konstrukci nejrůznějších inteligentních systémů. Díky kvalitnímu teoretickému vzdělání a širokému univerzálnímu základu aplikačně zaměřeného oborového studia je přitom zajištěna vysoká adaptabilita absolventa na všechny aktuální požadavky jeho budoucí profesionální praxe, a to i v jiných oblastech informačních technologií.



Cílem studijního oboru Matematické metody v informačních technologiích je seznámit studenty s hlubšími matematickými základy informačních technologií a naučit je chápat, prakticky aplikovat i dále rozvíjet pokročilé technologie z těchto základů vycházející. V oborově povinných předmětech si studenti zejména prohloubí své znalosti matematiky a teoretických základů informatiky a seznámí se s jejich pokročilými aplikacemi ve vybraných oblastech informačních technologií. Konkrétně se přitom jedná o oblast překladačů, metod automatizované analýzy, verifikace a testování korektnosti počítačových systémů, oblast vysoce náročných vědeckotechnických výpočtů, oblast modelování, simulace a optimalizace či oblast aplikací teorie her pro podporu racionálního strategického rozhodování v konfliktních situacích (mj. např. v ekonomii, bezpečnosti apod.). Nabídka volitelných předmětů spolu s technickým projektem a diplomovou prací pak umožní studentům individuální výběr užšího zaměření na různé teoretické i aplikační oblasti. Získání hlubších teoretických znalostí a seznámení se s různými způsoby jejich uplatnění umožní absolventům aplikovat v praxi různé vysoce pokročilé moderní technologie, včetně technologií nově vyvíjených a nekonvenčních, umožní jim uplatnit se ve společnostech (či divizích společností) zaměřených na výzkum, vývoj a aplikace nových informačních technologií s výraznými matematickými základy, případně jim poskytnou důkladnou přípravu pro následné doktorské studium.

**Zaměstnanci****Vedoucí ústavu**

doc. Dr. Ing. Hanáček Petr

**Zástupce vedoucího ústavu**

doc. Ing. Zbořil František V., CSc.

**Sekretářka**

Malásková Věra

**Profesor**

prof. RNDr. Češka Milan, CSc.

prof. Ing. Vojnar Tomáš, Ph.D.

**Docent**

doc. Ing., Dipl.-Ing. Drahanský Martin, Ph.D.

doc. Dr. Ing. Hanáček Petr

doc. Ing. Janoušek Vladimír, Ph.D.

doc. Ing. Kunovský Jiří, CSc.

doc. Ing. Zbořil František V., CSc.

doc. Ing. Zbořil František, Ph.D.

**Odborný asistent**

Mgr. Holík Lukáš, Ph.D.

Ing. Hrubý Martin, Ph.D.

Ing. Kočí Radek, Ph.D.

Ing. Křena Bohuslav, Ph.D.

Ing. Letko Zdeněk, Ph.D.  
Mgr. Malinka Kamil, Ph.D.  
Ing. Orság Filip, Ph.D.  
Dr. Ing. Peringer Petr  
Mgr. Rogalewicz Adam, Ph.D.  
Ing. Rozman Jaroslav, Ph.D.  
Ing. Samek Jan, Ph.D.  
Ing. Smrčka Aleš, Ph.D.  
Ing. Šátek Václav, Ph.D.

#### **Technický pracovník**

Mgr. Jarošová Dagmar

#### **Výzkumné skupiny působící na Ústavu inteligentních systémů**

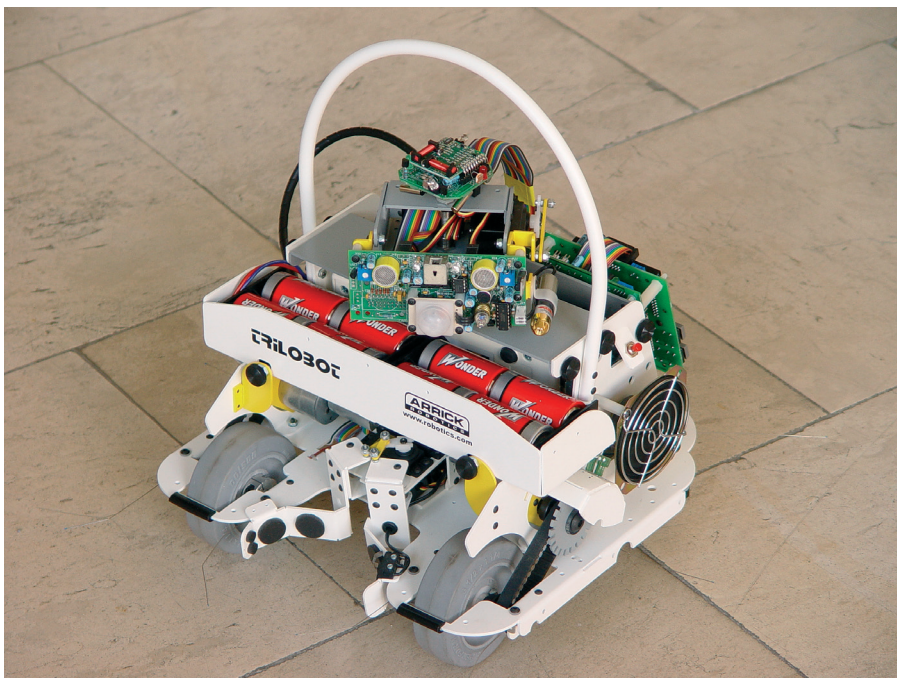
Vědeckovýzkumná činnost ústavu je zaměřena především na problematiku bezpečnosti inteligentních systémů (biometrických systémů, robotiky a bezdrátových sensorových sítí). Dalšími oblastmi výzkumu jsou návrhy rozhraní, využívání paralelismu, simulace a prototypování různých konfigurací. Významný je také výzkum technik automatizované formální analýzy a verifikace i dynamické analýzy a testování software i hardware.

##### ***Skupina bezpečnosti***

Skupina bezpečnosti byla zformována na základě předchozích zkušeností ve výzkumu bezpečnosti informačních systémů a souvisejících oblastí. Hlavními oblastmi zájmu skupiny je výzkum bezpečnosti informačních systémů, biometrických systémů a další témata související s bezpečností. V oblasti biometrické autentizace se výzkum zaměřuje na určení kvality otisků prstů za účelem rozšíření metodologie testování biometrických systémů. Sem patří například zkoumání vlivu onemocnění kůže, která mohou mít vliv na rozpoznávání otisků prstů. Dále výzkum zahrnuje vývoj nových metod a zařízení pro rozpoznávání 3D tvaru geometrie ruky a metod pro testování živosti biometrického nosiče (prstu či ruky). Dále skupina pracuje v oblasti bezpečnosti leteckého provozu (kluzáky a malá letadla) a zahájila spolupráci s Leteckým ústavem, FSI VUT v Brně. Vyvíjejí se také algoritmy pro bezpečnostní monitorovací kamerové systémy, určené ke stabilizaci obrazu. V oblasti bezpečnosti informačních systémů se pracuje na bezpečnosti komunikačních protokolů, útocích na postranní kanály u kryptografických zařízení, na bezpečnosti sensorových a bezdrátových sítí a na výzkumu vlastností systémů zajišťujících soukromí v reálných aplikacích a reputačních systémech. Zaměřujeme se rovněž na bezpečnost jiných bezdrátových sítí, jako jsou například sítě GSM.

##### ***Skupina automatizované analýzy a verifikace – VeriFIT***

Skupina automatizované analýzy a verifikace (VeriFIT) byla založena a je vedena prof. Ing. Tomášem Vojnarem, Ph.D. Skupina se zaměřuje na výzkum metod automatizované formální analýzy a verifikace i dynamické analýzy a testování počítačových systémů. Předmětem zájmu skupiny je jak teoretický výzkum ve zmíněných oblastech, tak také vývoj prototypových verifikačních nástrojů a jejich ověřování na vhodných případových studiích. V oblasti formální analýzy a verifikace se



skupina zaměřuje zejména na statickou analýzu a verifikaci nekonečně stavových programů (programy s neomezenými dynamickými datovými strukturami, neomezeným paralelismem, parametry apod.), a to s využitím teorie automatů, logik a grafů. V oblasti dynamické analýzy a testování se skupina zaměřuje zejména na chyby v synchronizaci paralelních programů v Javě a C/C++. Zabývá se rovněž formální analýzou a verifikací hardware. Skupina se účastní řady českých i mezinárodních výzkumných projektů (GA ČR, COST, Kontakt II, Barrande, různé projekty EU) a úzce spolupracuje s řadou špičkových českých i zahraničních pracovišť (Uppsala University, LIAFA Paříž, VERIMAG Grenoble, Academia Sinica, IBM Haifa, University of Passau, Red Hat apod.). Skupina získala řadu významných mezinárodních ocenění, včetně např. ceny za nejlepší článek sdružení konferencí ETAPS'10 udělený European Association for Theoretical Computer Science (EATCS) či ceny za nejlepší článek sdružení konferencí ETAPS'13 udělený European Association of Software Science and Technology (EASST).

### **Skupina Inteligentní systémy – IntSys**

Skupinu zformoval na počátku devadesátých let minulého století doc. F. V. Zbořil, který ji vede dodnes. Původní název NeurNet vycházel z tehdejšího zaměření výzkumu skupiny výhradně na neuronové sítě. Postupně se výzkumná činnost skupiny rozšiřovala a dnes je zaměřena jak na teoretické, tak i na praktické problémy inteligentních systémů. Teoretický výzkum je zaměřen na oblast označovanou pojmem soft-computing, především na různé soft-přístupy a jejich kombinace (neuronové sítě, genetické algoritmy, fuzzy množiny, hrubé množiny, Bayesovské sítě a chaos) a na problematiku multiagentních systémů. Aplikační výzkum je zaměřen na umělé agenty (technické/roboty i programové) a jejich společenství, především pak na výzkum chování jednotlivých agentů a jejich skupin. V rámci robotiky je výzkum soustředěn na lokalizaci, tvorbu map a plánování cest. Agentní principy jsou zkoumány a realizovány v prostředí bezdrátových senzorových sítí. Nejvýznamnějším výsledkem skupiny je návrh a realizace multiagentní platformy pro bezdrátové senzorové sítě WSageNt s podpůrným nástrojem GDEfALLL, který slouží pro vývoj agentů v jazyce ALLL – umožňuje vytváření, ukládání a načítání agentů a jejich následné zaslání do bezdrátových senzorových sítí.

### **Skupina Modelování a optimalizace**

Skupina Modelování a optimalizace se věnuje výzkumu metod a nástrojů pro modelování a optimalizaci systémů, včetně problematiky počítačem podporované teorie systémů a návrhu systémů s využitím formálních modelů, simulace, analýzy a verifikace. V centru pozornosti jsou heterogenní systémy, řídicí systémy, senzorové systémy, paralelní a distribuované systémy, reflektivní, učící se a adaptivní systémy, multiagentní systémy, optimalizační techniky a architektury simulátorů. Členové skupiny dosáhli zajímavých výsledků v oblasti teorie a aplikací DEVS a Petriho sítí různých typů, jako jsou například Hybridní Petriho sítě, Objektově orientované Petriho sítě a víceúrovňové modely založené na Referenčních Petriho sítích. Tyto výsledky jsou průběžně publikovány a diskutovány na konferencích, jako je například EUROCAST, ICSEA a Petri Nets in Software Engineering. Za významné výsledky aplikovaného výzkumu lze považovat vytvoření komplexního modelu obchodování s elektřinou ve středoevropském regionu a vytvoření optimalizátoru výrobních rozvrhů v průmyslových podnicích. Tyto produkty vznikly ve spolupráci s průmyslovými partnery EGÚ Brno, a. s., a UNIS, a. s., a jsou prakticky nasazeny v České republice.

### **Skupina vysoce náročných výpočtů**

Skupina byla zformována v roce 2002 a je dosud vedena doc. Jiřím Kunovským. Vznikla na základě zkušeností ve výzkumu a spolupráce s praxí. Hlavní oblastí zájmu jsou velmi přesná a rychlá řešení homogenních diferenciálních rovnic, obyčejných a parciálních diferenciálních rovnic, tuhých systémů, rozsáhlých soustav algebraických rovnic, včetně simulací v reálném čase. Řeší se také odpovídající implementace (technické a programové vybavení – v návaznosti na MATLAB). Výstavba dynamických matematických modelů ze základních principů, programování paralelních systémů a výběr numerických integračních metod zajišťujících vysokou přesnost a stabilitu numerického výpočtu jsou nosnými tématy výzkumu. Skupina spolupracuje s řadou českých a zahraničních společností a univerzitních pracovišť – University of Auckland (prof. J. Butcher), University of Pelloponese (prof. T. Simos), ETH Zurich (prof. R. Jeltsch), University of Geneve (prof. Hairer), Imperial Collage of London (prof. J. Cash), University of Glamorgan (prof. K. Al-Begain), Applied Dynamics International (J. Baynham), Rapid Data Ltd. (B. Havranek), University of Roma (prof. Maceri), University of Vienna (prof. Breitenecker, prof. Kozek), University of Michigan (prof. Howe), University of Lyngby (prof. Thompsen).

### **Skupina Security Technology Research and Development (STRaDe)**

Skupina byla zformována v roce 2009. Nyní je vedena doc. Martinem Drahanským. Hlavními oblastmi zájmu skupiny jsou biometrické systémy (např. otisky prstů, detekce živosti, 3D obličej a termosnímký obličej, 2D/3D geometrie ruky, vlastnosti oka), vojenské a policejní kamerové systémy, robotické a senzorické systémy. Mezi přednosti skupiny patří silná spolupráce s průmyslovými podniky a aplikovatelnost výsledků, přičemž členové skupiny se věnují jak softwarové stránce projektů, tak rovněž hardwaru a firmwaru.

### **Vybavení**

ÚITS má dvě laboratoře. První je laboratoř biometrických systémů. Vybavení této laboratoře je následující: automatizovaný optický mikroskop Olympus BX61, elektronový mikroskop Phenom G2 Pure, non-mydiatická funduskamera Canon CR-1 na snímání sítnice oka, termokamera AGA Thermovision 110, signálový analyzátor Rohde & Schwarz FSQ8, termokamera FLIR ThermoCAM E300, zařízení pro rozpoznávání obličejů A4Vision enrolovací stanice ES2.2, A4Vision facereader FR3.3, Multimodal Biometric Terminal i Face 302 a počítač k FR A4Vision Advantech FRc-3.26276, vybavení pro daktyloskopii, zařízení pro testování živosti, systém rozpoznávání geometrie ruky Handkey II IR Recognition Systems, tablet pro účely rozpoznávání podpisu Tablet Wacom Intuos3 A3 Wide DTP, zařízení pro rozpoznávání žil Hitachi Finger VEIN BIOMETRIC SCANNER, senzor žil dlaně PalmSecure Fujitsu, zařízení pro rozpoznávání duhovky Authenticam BM-ET100US, Iribio iris mouse a OKI IrisPass-M (EQ5016) Qritek, senzory otisků prstů Bergdata FCAT 100, BioLink UM MB3.5, BMF EZF 650, Identix Biotouch 500, LES650 USB Scanner, Lumidigm Venus, Touchless Biometric Systems, Multimediální terminál S900, PlusID 60, PlusID 75, PlusID 90, Sagem MSO 300, Secugen HFDU02A, Suprema SFM3000-FL, Suprema SFM3010-FC, Suprema SFM3020-OP, Suprema SFM3050-TC1, Suprema SFR 3000, Suprema SFR300-S, TST Biometrics BIRD3, Veridicom 5th Sense PRL, Waldso Fingerprint Lock L2000, ZK Evaluation Board v 1.0.



Druhá je laboratoř robotů. Vybavení laboratoře je následující: jedenáct robotů Trilobot, dva roboty Robosapien, robot Lynxmotion, dva roboty Surveyor a wifi stereokamera Surveyor, robotické autíčko Trueno, dvě kvadrikopty založené na platformě Arduino, dva senzory Kinect a dva senzory Asus Xtion Pro, dvě desky Raspberry Pi včetně jednoho kamerového modulu, deset webových kamer Logitech, a dále různá čidla a snímače (tlaková čidla, detektor plynu CO+LPG, fotorezistory, teplotní čidla). Detašované pracoviště laboratoře je vybaveno robotickým ramenem Mitsubishi Melfa RV-6SL s chapadlem Schunk PG70 a kamerovým systémem se šesti kamerami Axis.

UITS také disponuje komerčními programy pro výuku modelování, simulace a geografických informačních systémů. Konkrétně jde o programy ArcGIS a Dymola (zakoupené v rámci grantu FRVŠ 2656/2006 a později aktualizované), které jsou používány v předmětech Modelování a simulace (IMS), Geografické informační systémy (GIS), Simulační nástroje a techniky (SNT).

Ústav má dále k dispozici osm výkonných serverů zapojených do výpočetního „clusteru“ (je použit Sun Grid Engine).

### III.3. Ústav počítačové grafiky a multimédií

Ústav počítačové grafiky a multimédií nabízí kurzy v magisterském studijním programu Počítačová grafika a multimédia, který svou náplní zahrnuje principy počítačové grafiky a multimédií, zpracování řečových signálů, komunikačních rozhraní mezi člověkem a počítačem, zpracování a kompresi obrazu a zvuku, aplikační rozhraní pro programování počítačové grafiky a multimédií a základy aplikačních oblastí. Ústav rovněž zajišťuje výuku předmětů Signály a systémy, Základy počítačové grafiky, Tvorba uživatelských rozhraní a Klasifikace a rozpoznávání v bakalářském studijním programu Informační technologie, předmět Počítačová grafika v dalších magisterských studijních programech a několik kurzů (především Klasifikace a rozpoznávání) v doktorském studiu.

ÚPGM je partnerem projektů evropských rámcových programů podpory výzkumu a jako partner se zúčastnil více než patnácti projektů od 4. až po 7. rámcový program. Důležité je rovněž získání několika projektů z iniciativy ARTEMIS 7. rámcového programu. Ústav připravuje řadu projektů pro nový program Evropské komise Horizon 2020. ÚPGM je úspěšný rovněž v projektech podporovaných vládou USA. Ústav byl a je podporován US Air Force Research Laboratory (European Office of Aerospace Research & Development – EOARD), agenturou DARPA a iniciativou IARPA.

ÚPGM rovněž koordinuje nebo se účastní několika významných projektů podporovaných v rámci ČR (GA ČR, FRVŠ, MŠMT, MPO, Ministerstvo vnitra, GA AV ČR) a je podporován i průmyslovými projekty. Na Ústavu vznikla řada spin-off firem, např. Camea, 3Dim Laboratory, Phonexia a Replaywell.



#### Zaměstnanci

##### Vedoucí ústavu

doc. Dr. Ing. Černocký Jan

##### Zástupce vedoucího ústavu

doc. Ing. Herout Adam, Ph.D.

##### Sekretářka

Otáhalová Sylva

##### Profesor

prof. Dr. Ing. Zemčík Pavel

**Docent**

doc. Dr. Ing. Černocký Jan  
doc. Ing. Herout Adam, Ph.D.  
doc. RNDr. Smrž Pavel, Ph.D.

**Vědecký pracovník**

Ing. Ila Viorela S., Ph.D.  
Ing. Schwarz Petr, Ph.D.

**Odborný asistent**

Ing. Beran Vítězslav, Ph.D.  
Ing. Burget Lukáš, Ph.D.  
Ing. Čadík Martin, Ph.D.  
Ing. Grézl František, Ph.D.  
Ing. Chudý Peter, Ph.D., MBA  
Ing. Szöke Igor  
Ing. Španěl Michal, Ph.D.

**Programátor**

Ing. Cipr Tomáš

**Technicko-hospodářská pracovníce**

Ing. Kohlová Renata

**Technický pracovník**

Ing. Andrla Petr  
Ing. Chalupníček Kamil  
Ing. Prustoměský Milan  
Ing. Žižka Josef

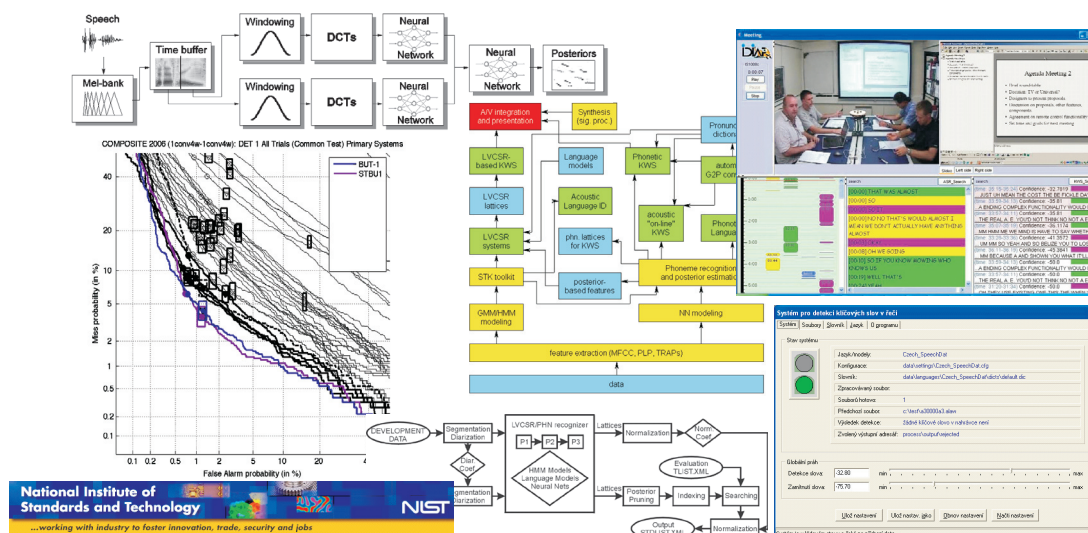
**Výzkumné skupiny působící na Ústavu počítačové grafiky a multimédií**

Výzkumná činnost ústavu se soustřeďuje zejména na obecné algoritmy počítačové grafiky a zobrazovací algoritmy, zpracování a rozpoznávání řečových signálů, animaci a zobrazování rozsáhlých scén, moderní metody interakce člověka s počítačem, zpracování obrazu a signálu, zpracování a zobrazování medicínských dat a na dynamické modely a řídicí systémy pro letectví.

**Skupina zpracování řeči – Speech@FIT**

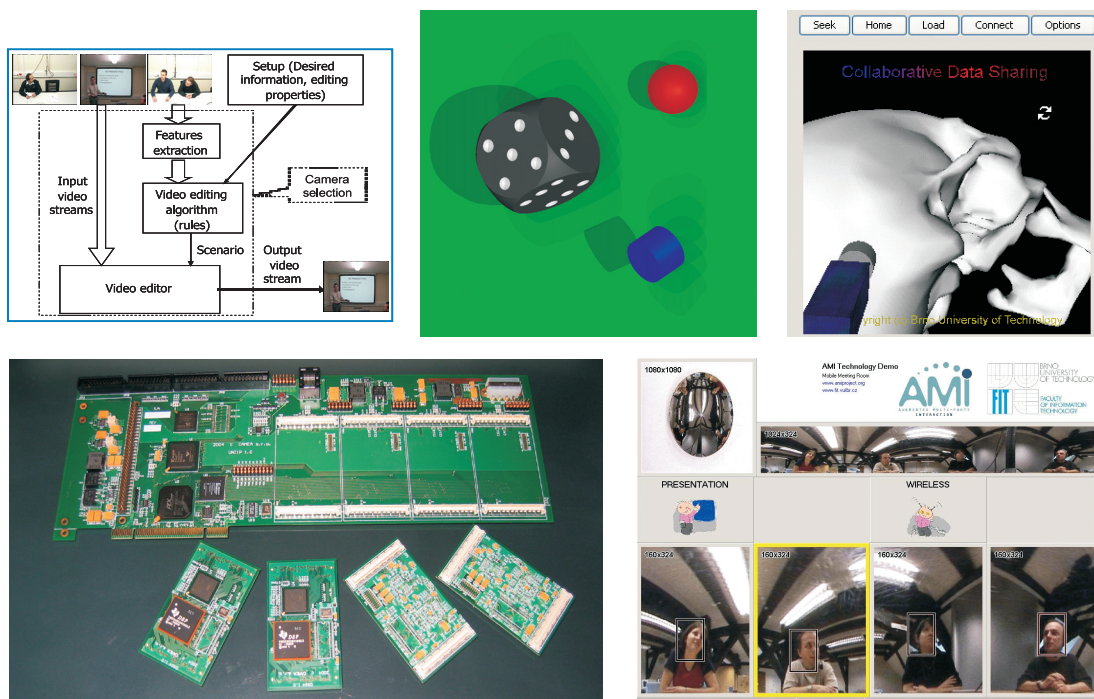
Výzkumná skupina BUT Speech@FIT byla vytvořena v roce 1997 na Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií VUT a připojila se k Ústavu počítačové grafiky a multimédií, FIT, v době vzniku Fakulty informačních technologií v lednu 2002. Poradcem skupiny je prof. Hynek Heřmanský, za činnost skupiny je zodpovědný doc. Jan Černocký a za její výzkumný program Dr. Lukáš Burget. Hlavní specializací skupiny je identifikace řečníka a jazyka, rozpoznávání jazyka a detekce klíčových slov. K jejím nejvýznamnějším úspěchům patří nejlepší fonémový

rozpoznávač na světě a vynikající výsledky v evaluacích NIST (americký Národní institut pro standardizaci a technologie) v oblasti rozpoznávání jazyka a řečníka. Skupina je také známá svou prací v oblasti extrakce řečových příznaků a v oblasti akustického modelování pro rozpoznávání mluvené řeči s velkým slovníkem (příznaky založené na neuronových sítích, diskriminativní trénování a transformace). Výzkumníci řečové skupiny Speech@FIT jsou pravidelně zváni na prestižní akce, jako je např. Johns Hopkins University summer research workshops. Skupina BUT Speech@FIT je aktivní ve vývoji open-source softwaru a její STK toolkit, fonémový rozpoznávač PHNREC a TNet pro trénování neuronových sítí jsou využívány v mnoha světových laboratořích. Skupina se účastní vývoje toolkitu pro zpracování řeči nové generace KALDI <http://kaldi.sourceforge.net/> a organizovala řadu mezinárodních odborných akcí.



### Skupina zpracování a syntézy obrazu a videa – Graph@FIT

Skupina byla zformována v roce 1996 na bývalém Ústavu informatiky a výpočetní techniky FEI, který se posléze stal zárodkem Fakulty informačních technologií VUT v Brně. Prof. Dr. Ing. Pavel Zemčík inicioval založení skupiny Graph@FIT a je nyní proděkanem FIT. Skupina je vedena doc. Dr. Ing. Adamem Heroutem, rovněž zástupcem vedoucího ÚPGM, který má bohaté publikační zkušenosti a mezinárodní kontakty. Hlavními oblastmi zájmu skupiny jsou 3D grafika, například realistické zobrazování scény, přesné stíny, ale i metody modelování scén, dále zpracování obrazu a videosekvencí, zejména se zaměřením na detekci objektů v obraze a videu, synchronizace a sumarizace videosekvencí, ale i metody „augmented reality“. Dále se skupina zaměřuje na vybrané specializované oblasti výzkumu, jako jsou „markery v obrazech“, obraz s vysokým dynamickým rozlišením, a také na aplikace a akcelerace metod v hardware. Skupina se účastní řady národních i mezinárodních výzkumných projektů a spolupracuje na mezinárodní úrovni s institucemi ve Velké Británii, Francii, Finsku atd. Členové skupiny mají dostatečné zkušenosti k tomu, aby dokázali navrhnout a vybudovat komplexní, výkonné a spolehlivé systémy pro počítačovou grafiku i zpracování obrazu a videa.



### **Skupina robotiky – Robo@FIT (společně s Ústavem inteligentních systémů)**

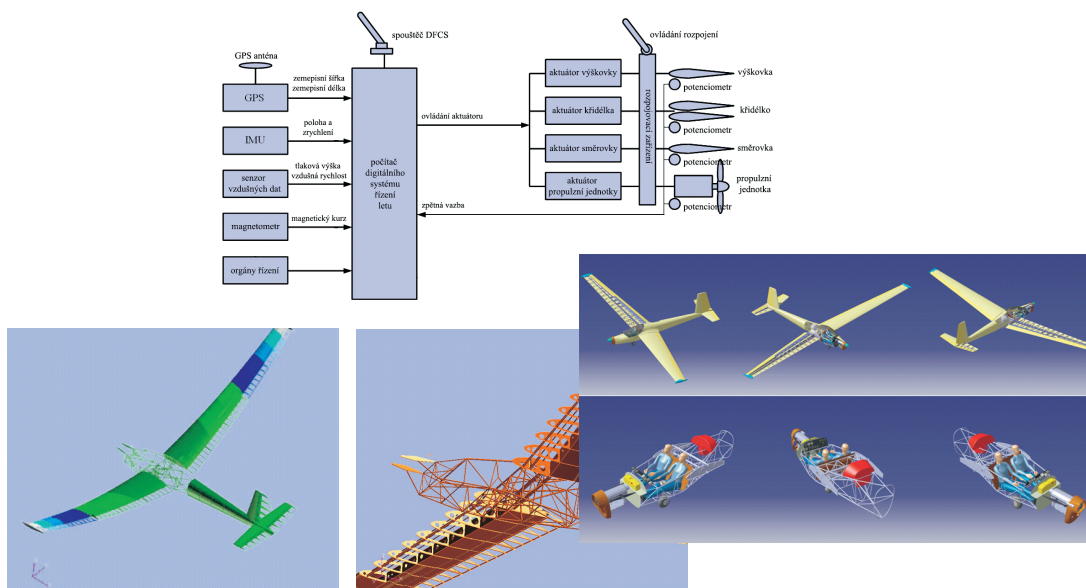
Skupina vznikla v roce 2013 propojením vybraných výzkumných aktivit ústavů ÚITS a ÚPGM. Vedoucím skupiny je Dr. Filip Orság (ÚITS) a zástupcem vedoucího je Dr. Vítězslav Beran (ÚPGM). Mezi výzkumné poradce patří především doc. František V. Zbořil, CSc. (ÚITS) a prof. Pavel Zemčík (ÚPGM). Skupina se úspěšně podílela na řešení evropských robotických projektů (R3-COP, SRS). Skupina robotického výzkumu na FIT se zaměřuje na vývoj pokročilých metod autonomních inteligentních systémů a mobilních platform, zpracování a fúzi sensorických dat, tvorbu dynamických 3D modelů prostředí, inteligentní rozhodování a plánování misí, správu znalostí, multiagentní systémy a pokročilou interakci člověka s robotickými systémy.

### **Skupina znalostních technologií – Knot@FIT**

Skupina zpracování přirozeného jazyka patří k nejmladším na ÚPGM FIT, přesto se jí podařilo navázat spolupráci s předními zahraničními týmy a zapojit se do mezinárodního výzkumu. Hlavními oblastmi zájmu jsou extrakce informací z textu, strojové učení v oblasti zpracování jazyka, získávání znalostí z biomedicínských materiálů, reprezentace neurčité informace v ontologiích a strojový překlad. Skupina je vedena doc. RNDr. Pavlem Smržem, Ph.D., který byl odpovědný za projekty KiWi a WeKnowIt, pracoval ve skupině W3C Uncertainty Reasoning for the World Wide Web Incubator Group, je zástupcem ČR v mezinárodním výboru ISO/TC37/SC 3 a 4 (podvýbory Systémy pro správu terminologie, znalosti a obsahu a Správa jazykových zdrojů) a hodnotitelem evropských projektů v programech ICT, FET, Erasmus Mundus a ESF.

### Skupina řízení letu a simulace – Aeroworks

Cílem soustředěné činnosti je nalezení inovativního řešení pro aktivní zvýšení bezpečnosti letových operací ve všeobecném letectví. Specifickými oblastmi zájmu skupiny jsou návrh systémů automatického / asistovaného řízení letu a precizní modelování dynamiky pohybu letounu. Důraz v činnosti je kladen na implementaci nových bezpečnostních prvků integrujících ochranu letové obálky a včleňujících nové přístupy k procesu automatického řízení letu. Orientace výzkumně vývojové činnosti podporuje záměr zlepšení užitných a provozních vlastností letounů a zmírnění ekologické zátěže optimalizací letových operací. Vedoucím skupiny je Ing. Peter Chudý, Ph.D., MBA. Skupina úzce spolupracuje se zástupcem českého leteckého průmyslu – firmou Evektor v Kunovicích.



### Vybavení

ÚPGM je vybaven výpočetními prostředky pro vědecké výpočty velkého rozsahu, využívá mj. Blade centra s více než 2400 procesorovými jádry a ve špičkovém provozu 120 dalších počítačů Centra výpočetní techniky FIT. Disponuje více než 200 TB diskového prostoru pro zpracování velkých řečových, obrazových a multimediálních dat. Speciální HW a SW na ÚPGM zahrnuje:

- 3D scanner Minolta VIVID 800 pro automatické snímání tvarů předmětů do rozměrů 1 x 1 x 1 m s počítačem obsluhovaným otočným stolem pro manipulaci se snímanými předměty. Scanner je připojen ke grafické pracovní stanici Silicon Graphics Octane.
- Deska CAMEA DX6 s DSP TI C6711 a FPGA Virtex E-300 pro akceleraci grafických výpočtů.
- Deska CAMEA UNI1-P-VUT (2x) s DSP TI C6416 (2 x 4) a FPGA Virtex II-500 pro akceleraci zpracování rastrového obrazu.

- Zařízení pro záznam schůzí vybavené HDTV videokamerou, hyperbolickým zrcadlem (pro 360° záběr) a čtveřicí mikrofonů a kvalitní zvukovou kartou.
- „Stereo“ datavideoprojekční zařízení a dvojice velkoplošných LCD displejů pro demonstrační účely.
- Rapid prototyping zařízení (3D tiskárna) Z310 firmy Z-corporation pro výrobu 3D modelů lidských tkání na základě dat z medicínských diagnostických zobrazovacích přístrojů (CT/MR).
- Prototypové zařízení pro 3D tisk technologií digitálního tisku.
- Řečové a textové databáze (fakulta je od roku 2004 členem Linguistic Data Consortium).
- Robot PR2 – světově rozšířený komplexní robot pro asistenční spolupráci člověka s robotem vybavený dvěma manipulátory a chapadly a sadou senzorů.
- Mobilní robotické platformy (pozemní i vzdušné) pro vnitřní i venkovní použití (PatrolBot, Pioneer 3-AT, AscTec Pelican).
- Sada moderních sensorických zařízení (Velodyne HD Lidar HDL-32E, Hokuyo, IMU+GPS 3DM-GX3-45-USB-SK1 apod.).
- Simulátor malého sportovního letounu SimStar.
- Multimediální laboratoř pro studium uživatelských rozhraní v letectví (kabina Boeing 737).

### III.4. Ústav počítačových systémů

Ústav počítačových systémů zajišťuje výuku předmětů magisterských oborů Počítačové a vestavěné systémy a Bioinformatika a biocomputing.

V oboru Počítačové a vestavěné systémy se studenti seznámí s teoretickými aspekty popisu chování, metodikou modelování chování, návrhem, ověřováním návrhů a testováním počítačových systémů, seznámí se s principy syntézy a analýzy základních funkčních jednotek počítačů a číslicových zařízení. Jsou také seznámeni s výstavbou a činností rozsáhlých počítačových systémů s důrazem na víceprocesorové, rekonfigurovatelné a distribuované systémy. Porozumí principům formálních specifikací a jejich uplatnění při návrhu vestavěných systémů, budou schopni uplatnit pokročilé techniky a algoritmy pro rychlý návrh a implementaci typických aplikací.

V oboru Bioinformatika a biocomputing se studenti seznámí s pokročilými algoritmy pro zpracování, analýzu a prezentaci biologických dat pocházejících zejména z oblastí genomiky a proteomiky. Studenti se naučí tyto algoritmy jednak aplikovat pro řešení konkrétních problémů z praxe, ale i vytvářet nové efektivní algoritmy. Seznámí se s databázemi biologických dat, které se standardně používají. Znalosti získané studiem biologických systémů budou schopni uplatnit při návrhu a realizaci nových výpočetních systémů inspirovaných biologickými procesy. Ústav dále zajišťuje výuku řady základních předmětů v bakalářském programu Informační technologie.

Vědeckovýzkumná činnost ústavu zahrnuje architekturu technických a programových prostředků vestavěných systémů, rekonfigurovatelné systémy, adaptivní systémy, diagnostiku a testování číslicových systémů a biologii inspirované výpočetní systémy. Hlavní oblasti zájmu ústavu jsou:

- aplikačně specifické architektury (vysoce výkonné vestavěné systémy, multiprocesorové systémy na čipu, predikce a ladění výkonnosti paralelních aplikací),
- rekonfigurovatelné architektury na bázi FPGA (s aplikacemi v oblasti gigabitových sítí, bioinformatiky),
- biologii inspirovaný hardware,
- aplikované evoluční algoritmy,
- využití polymorfních hradel v číslicové technice,
- diagnostika, testovatelnost číslicových systémů, systémy odolné proti poruchám.

Výuka většiny předmětů je doplněna projekty nebo laboratorními cvičeními, při kterých studenti získají praktické návyky a zkušenosti s nejnovějšími programovými produkty i technickými prostředky (pracovní stanice, víceprocesorové systémy, svazky pracovních stanic, RT OS, návrhové systémy FPGA, periferní zařízení počítačů). Pro vysoce náročné projekty jsou využívány cluster IBM BladeServer.



**Zaměstnanci****Vedoucí ústavu**

doc. Ing. Kotásek Zdeněk, CSc.

**Zástupce vedoucího ústavu**

prof. Ing. Sekanina Lukáš, Ph.D.

**Sekretářka**

Ing. Gaďorková Marie

**Profesor**

prof. Ing. Dvořák Václav, DrSc.  
prof. Ing. Sekanina Lukáš, Ph.D.

**Docent**

doc. Ing. Drábek Vladimír, CSc.  
doc. Dr. Ing. Fučík Otto  
doc. Ing. Kotásek Zdeněk, CSc.  
doc. Ing. Linhart Miroslav, CSc.  
doc. Ing. Růžička Richard, Ph.D.  
doc. Ing. Schwarz Josef, CSc.

**Odborný asistent**

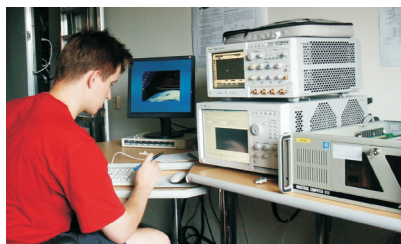
Ing. Bidlo Michal, Ph.D.  
Ing. Eyselt Miloš, CSc.  
Ing. Jaroš Jiří, Ph.D.  
Ing. Kořenek Jan, Ph.D.  
Ing. Martínek Tomáš, Ph.D.  
Ing. Strnadel Josef, Ph.D.  
Ing. Vašíček Zdeněk, Ph.D.

**Asistent**

Ing. Šimek Václav

**Technický/odborný pracovník**

Ing. Voženílek Jan



### **Výzkumné skupiny působící na Ústavu počítačových systémů**

Vědeckovýzkumná činnost ústavu zahrnuje architekturu technických a programových prostředků vestavěných systémů, rekonfigurovatelné systémy, adaptivní systémy, diagnostiku a testování číslicových systémů a biologií inspirované výpočetní systémy. Hlavní oblasti zájmu ústavu jsou: aplikačně specifické architektury (vysoce výkonné vestavěné systémy, multiprocesorové systémy na čipu, predikce a ladění výkonnosti paralelních aplikací), rekonfigurovatelné architektury na bázi FPGA (s aplikacemi v oblasti gigabitových sítí, bioinformatiky), biologií inspirovaný hardware, aplikované evoluční algoritmy, diagnostika, testovatelnost číslicových systémů, systémy odolné proti poruchám.

#### ***Skupina architektury počítačů – CA@FIT***

Skupina byla zformována v roce 2002 na základě předchozích zkušeností ve výzkumu počítačových architektur. Skupinu založil a vede prof. Václav Dvořák, respektovaný vědec s dlouholetou praxí a bohatou publikační činností. Výzkumná skupina se zajímá o všechny aspekty architektury současných počítačových a číslicových systémů, včetně teorie, návrhu, implementace, příkonu a predikce výkonnosti. Hlavní oblasti zájmu skupiny jsou architektury současných procesorů, masivně paralelních akceleratorů a aplikačně specifických systémů včetně návrhu vysoce výkonných aplikací s nízkou režii komunikací. Skupina pracuje na projektu BrainWave (SoMoPro, využití superpočítačových systémů v neurochirurgii), na projektu „Nekonvenční návrhové techniky pro číslicové obvody s vlastní rekonfigurací“ (COST CZ) a na dílčích částech projektu IT4Innovations. Skupina spolupracuje s mezinárodní agenturou PRACE (alokace na superpočítačových systémech v rámci Evropy), Australskou národní univerzitou a University College London. Nejvýznamnějším úspěchem skupiny bylo získání projektu SoMoPro, národního projektu COST LD14055 a zapojení se do mezinárodní akce COST IC1208.

#### ***Skupina diagnostiky***

Skupina byla založena v roce 2000. Skupinu založil a vede doc. Zdeněk Kotásek, který dlouhodobě v této oblasti pracuje. Hlavními oblastmi zájmu skupiny jsou: návrh systémů odolných proti poruchám a jejich implementace do FPGA, ověřování odolnosti proti poruchám a vytvoření platformy pro tyto účely, prostředky injekce poruch do FPGA, metody zrychlení funkční verifikace, možnosti využití výstupů nástrojů funkční verifikace pro účely ověřování odolnosti proti poruchám elektronických a elektromechanických systémů, spolehlivost vestavných kritických systémů řízených operačním systémem. Členové skupiny mj. pravidelně publikují v zahraničních publikacích, jako např. IEEE Symposium on Design and Diagnostics of Electronic Circuits and Systems (DDECS) nebo Euromicro Conference on Digital System Design (DSD), a v zahraničních časopisech, jako např. Microprocessors and Microsystems nebo Computing and Informatics.

#### ***Skupina aplikovaných evolučních algoritmů***

Skupina byla zformována v roce 2004 na základě předchozích zkušeností z výzkumu evolučních algoritmů s využitím pravděpodobnostních modelů (EDA). Skupinu založil doc. Josef Schwarz. Hlavními oblastmi zájmu skupiny jsou: Standardní a pokročilé genetické algoritmy, Evoluční algoritmy EDA a jejich aplikace pro návrh kolektivních komunikací, Akcelerace hejnových technik PSO a technik diferenční evoluce DE na grafických kartách a superpočítačích a aplikace DE pro

vodohospodářské optimalizace. Novým tématem je využití teorie kopulí v EDA algoritmech a návrh filtrace nevyžádané pošty. Nejvýznamnějším úspěchem bylo publikování článku zabývajícího se akcelerací genetického algoritmu na grafických kartách GPU na konferenci EvoStar 2010 ve Španělsku, jenž má 61 mezinárodních citací.

#### ***Skupina evolvable hardware***

Skupina, kterou v roce 2005 založil a doposud vede prof. Lukáš Sekanina, se zabývá výzkumem biologií inspirovaných výpočetních metod a jejich aplikacemi v oblasti návrhu počítačových systémů. Jedná se zejména o evoluční návrh obvodů, adaptivní hardware na bázi programovatelných hradlových polí FPGA, přibližné počítání, kartézské genetické programování a celulární výpočetní systémy. Mezinárodní spolupráce vedoucí ke společným publikacím a výměně studentů probíhá zejména s University of Oslo, University of York a Center of Industrial Electronics, Universidad Politécnica de Madrid, na národní úrovni skupina spolupracuje s Fakultou informatiky Masarykovy univerzity a Fakultou informačních technologií ČVUT. Mezi nejvýznamnější úspěchy patří dvě stříbrné medaile v soutěži Human competitive awards in genetic and evolutionary computation (Humies) v letech 2008 a 2011 a cena za nejlepší článek na konferenci NASA/ESA AHS 2013.

#### ***Skupina akcelerovaných síťových technologií – ANT@FIT***

Skupina byla zformována v roce 2009 na základě rozvíjející se spolupráce se sdružením CESNET a postupným formováním týmu výzkumníků se zkušenostmi v oblasti hardwarové akcelerace a bezpečnosti počítačových sítí. Skupinu založil dr. Jan Kořenek, který dlouhodobě vedl skupinu hardwarového vývoje na projektu Liberouter, je zakladatelem úspěšné spin-off společnosti INVEA-TECH a má bohaté zkušenosti získané řešením řady evropských i národních projektů. Skupina ANT (Accelerated Network Technologies) se primárně zabývá monitorováním a bezpečností počítačových sítí. Zaměřuje se nejen na algoritmy pro detekce bezpečnostních incidentů, ale i urychlováním časově kritických operací potřebných pro zpracování síťových dat pro neustále rostoucí kapacitu síťových linek. K urychlení zpracování síťového provozu jsou využívány akcelerační karty s technologií FPGA a platformy obsahující na jednom čipu kromě FPGA logiky i výkonná procesorová jádra. Skupina je zapojena do projektu NetFPGA, který je vedený na Stanfordské univerzitě, podílela se na vývoji jedné z prvních 100Gb akceleračních karet, formou smluvního výzkumu spolupracuje s řadou komerčních subjektů a členové skupiny pravidelně získávají řadu individuálních ocenění.

#### ***Skupina akcelerovaných technologií v oblasti bioinformatiky***

Skupina byla zformována v roce 2009 pod vedením dr. Tomáše Martíňka. Mezi hlavní oblasti zájmu skupiny patří návrh algoritmů pro analýzu biologických dat, zejména sekvencí DNA či proteinů. Z oblasti analýzy DNA sekvencí se skupina zaměřuje zejména na detekci specifických sekundárních struktur, jako jsou např. palindromy, tandemová opakování, triplexy nebo kvadruplexy. Vybrané algoritmy s důrazem na rychlé zpracování dat nebo interaktivní prohledávání databází jsou následně akcelerovány s využitím technologie FPGA.

Mezi nejvýznamnější výstupy skupiny patří ocenění za „best paper“ na konferenci FCCM a dvě publikace v časopise Bioinformatics s vysokým impakt faktorem.

## Vybavení

ÚPSY má coby pracoviště se silnou orientací na oblast hardware k dispozici ucelenou škálu přístrojového vybavení a výpočetních prostředků, které nacházejí využití při výzkumných či vývojových aktivitách, ale stejně tak vhodně doplňují i výukové aktivity. Pro náročné výpočty z oblasti evolučních metod, paralelních algoritmů či simulace hardware je možné využít mj. svazky pracovních stanic a clustery IBM BladeServer v rámci Centra výpočetní techniky FIT. Speciální HW na ÚPSY zahrnuje:

- Modulární server s možností osazení až čtyřmi výkonnými GPU kartami (např. GTX580), který je přístupný členům skupiny i studentům v rámci výuky či výzkumných činností.
- Akcelerační karta s rozhraním 100GbE, rozhraním PCI Express gen.3 x 16, SRAM a DRAM pamětí a výkonným FPGA Virtex-7 řady HT.
- Experimentální servery (5 ks) vybavené akceleračními kartami NetFPGA a COMBO výkonnými FPGA čipy, pamětí QDR SRAM, rozhraním PCI Express a 10Gbit porty.
- Specializovaný hardwarový tester pro ověřování vlastností síťových zařízení, který umožňuje generovat paketovou komunikaci na plné rychlosti 10Gb/s.
- Sada čtyřkanalového digitálního osciloskopu Agilent Infinium DSO90254 2,5GHz a logického analyzátoru Agilent 16823 (102 kanálů) s generátorem číslicových signálů (48 kanálů), které lze vzájemně propojit v případě složitějších měření.
- Sestava programovatelného laboratorního zdroje Agilent N6702B s možností osazení až čtyř velmi přesných napájecích modulů, které lze vzájemně propojovat a konfigurovat.
- Protokolový analyzátor Agilent Serial Protocol Tester XC pro sběrnici PCI Express (4x), který umožňuje vedle analýzy i generování komunikace dle požadavků.
- Generátor obecných analogových signálů Tabor WW2074 se čtyřmi nezávislými kanály a možností vzdáleného řízení přes rozhraní Ethernet.
- Velmi přesný digitální multimetr Agilent 34410A pro měření různých obvodových veličin, který je vybavený 6"místným displejem, rozhraním LXI a sondami pro součástky s jemnou roztečí vývodů.
- Univerzální programátor integrovaných obvodů (např. mikrokontrolery, FLASH paměti aj.) BeeProg2 s podporou široké palety součástek a 4 ks programátoru ASIX Presto s podporou běžně používaných typů mikrokontrolerů.
- Pracoviště prototypové realizace desek plošných spojů, které zahrnuje počítačem řízenou frézu LPKF ProtoMat S-62, pokovovací jednotku LPKF MiniContac RS a termolis na vícevrstvé desky plošných spojů LPKF Multipress S.
- Pracoviště osazování desek plošných spojů, které tvoří zařízení pro dávkování pájecí pasty, poloautomatická stanice Essemtec Expert FP s optickým systémem pro QFN či BGA obvody, přetavovací pec SMD-2007 a pájecí stanici Pace MBT 301E-SD.
- 20 ks pracovišť vestavěných systémů s kitem pro mikrokontrolery HC08 a Coldfire V1, ladicím rozhraním CyclonePRO, deskou ML506 s FPGA Virtex-5, kitem s DSP procesorem DM6446, generátorem signálů a čtyřkanalovým digitálním osciloskopem.
- Přibližně 2000 ks výukových kitů FITkit a 560 ks jeho inovované verze pod označením Minerva (dokončeny v roce 2013) pro podporu výuky technicky orientovaných kurzů a zpracování BP nebo DP projektů na FIT.

### III.5. Výzkumné centrum informačních technologií

Výzkumné centrum informačních technologií je součástí **Centra excellence IT4Innovations**, unikátního projektu, jehož cílem je vybudovat národní centrum excelentního výzkumu v oblasti informačních technologií. Fakulta informačních technologií VUT v Brně (FIT VUT) se tohoto projektu účastní po boku hlavní řešitelské organizace – Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava a dalších partnerů – Ostravské univerzity v Ostravě, Slezské univerzity v Opavě a Ústavu geoniky AV ČR.

FIT VUT se na řešení projektu aktivně podílí vedením dvou výzkumných programů – Rozpoznávání a prezentace informací z multimediálních dat a Bezpečné a spolehlivé architektury, sítě a protokoly. Hlavním cílem FIT VUT při řešení projektu je posílení spolupráce s průmyslovým sektorem.

#### Zaměstnanci

##### Vedoucí ústavu

prof. Ing. Hruška Tomáš, CSc.

##### Vědecký a výzkumný pracovník

prof. Ing. Hruška Tomáš, CSc.

##### Odborný asistent

Ing. Dobai Roland, Ph.D.

Ing. Letko Zdeněk, Ph.D.

Ing. Příklad Zdeněk, Ph.D.

Ing. Chavez Plascencia Alfredo, Ph.D.

##### Výzkumný záměr

Poledňová Pavla

##### Manažer projektů

Ing. Buriánková Iveta

Mgr. Kavková Michaela

##### Technický pracovník

Ing. Ondráček Tomáš, Ph.D.

Ing. Starka Tomáš

#### Výzkumné skupiny působící ve Výzkumném centru informačních technologií

##### **Skupina rozpoznávání a prezentace informací z multimediálních dat (VP7)**

Skupina VP7 pracující v rámci výzkumného programu byla zformována v roce 2012, aby se podílela na projektu **Centrum excellence IT4Innovations**. Skupina je vedena prof. Dr. Ing. Pavlem Zemčíkem. VP7 se zabývá systematickým zkoumáním zpracování multimediálních dat, s ohledem na jejich vlastnosti na úrovni signálů pořízených nejrůznějšími senzory. Důraz je kladen v prvé

řadě na analýzu obrazu, videa a řeči, získávání znalostí z dokumentů a multimediálních dat, zobrazování, vizualizaci a modelování, včetně modelování lidských tkání, akceleraci ve specializovaném hardware a techniky sémantického webu, formálních jazyků a gramatik. Program je zaměřen na nové postupy a znalosti ve výše uvedených oblastech, které nejen pomohou zlepšit parametry stávajících aplikací, ale měly by umožnit i tvorbu zcela nových aplikací, jež dosud nejsou realizovatelné jak z technických, tak i z ekonomických důvodů. Informace o aktuálních výsledcích a portfolio výzkumného programu jsou průběžně aktualizovány na webových stránkách IT4I.

### **Skupina bezpečných a spolehlivých architektur, sítí a protokolů (VP8)**

Skupina VP8 pracující v rámci výzkumného programu byla zformována v roce 2012, aby se podílela na projektu **Centrum excellence IT4Innovations**. Skupina je vedena prof. Ing. Lukášem Sekaninou, Ph.D. VP8 se soustředí na spolehlivost a zvýšení bezpečnosti informačních technologií. Výzkum informačních technologií z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti v současné době zahrnuje široké spektrum problémů sahajících od řešení čistě matematických problémů (např. v kryptografických algoritmech či formální verifikaci) až po aplikovaný výzkum (např. autentizace) využívající poznatky z celé řady vědeckých oblastí (např. z biomedicíny). Jsou zkoumány a vyvíjeny nové metody a přístupy pro zajištění bezpečnosti počítačových systémů před útočníkem, včasné detekce a identifikace útočníka, eliminace hrozeb apod. i pro zajištění spolehlivých počítačových systémů obsahujících minimum chyb a schopných se i případně samostatně rekonfigurovat a opravovat. Kromě software hraje v uvedeném výzkumu a aplikacích významnou roli i hardware, pro který je nutné zajistit odolnost proti útokům, bezpečnost a spolehlivost. Jde například o specializované vestavěné systémy a jejich sítě, které komunikují bezdrátově s okolím, a které musí být rovněž zabezpečeny vzhledem k úmyslnému či neúmyslnému zneužití. Informace o aktuálních výsledcích a portfolio výzkumného programu jsou průběžně aktualizovány na webových stránkách IT4I.



**Vybavení**

Součástí projektu bude mj. pořízení velmi výkonného superpočítače, který by měl být uveden do provozu v roce 2014, přičemž by se měl zařadit mezi 100 nejvýkonnějších superpočítačů na světě. Tento superpočítač bude umístěn v Ostravě.

Pro Výzkumné centrum informačních technologií na FIT VUT v Brně je nově postaven objekt s flexibilními prostory pro výzkumníky a vývojáře, počítačovým vybavením odpovídajícím vytyčeným cílům i propojením na superpočítač v Ostravě. Tento objekt je napojen na stávající zázemí fakulty a byl dokončen v březnu 2014.

### **III.6. Centrum výpočetní techniky**

Centrum výpočetní techniky (CVT) je samostatnou organizační složkou Fakulty informačních technologií. Zajišťuje provoz síťového a výpočetního uzlu, počítačových laboratoří, pevné a bezdrátové počítačové sítě, telefonní VoIP sítě, informačních systémů, síťových tiskáren, audio- a videotechniky, počítačů a jiné výpočetní techniky fakulty. Počítačové laboratoře Centra výpočetní techniky slouží jako univerzální počítačové laboratoře pro všechny ústavy fakulty, jsou využívány jak pro rozvrhovanou výuku, tak pro řešení projektů, diplomových prací a výzkumných úkolů. Laboratoře jsou studentům volně přístupné i mimo rozvrhovanou výuku, a to včetně víkendů.

#### **Zaměstnanci**

##### **Vedoucí CVT**

Ing. Lampa Petr

##### **Zástupce vedoucího CVT**

Ing. Čejka Rudolf

##### **Organizace provozu střediska**

Dupalová Helena

##### **Systémový integrátor**

Ing. Gadorek Petr

##### **Správce informačního systému**

Ing. Michal Bohumil

##### **Správce počítačové sítě**

Ing. Lampa Petr

##### **Správce operačních systémů**

Ing. Čejka Rudolf

Ing. Kašpárek Tomáš

##### **Správce A/V zařízení**

Mgr. Skokanová Jana

##### **Inženýr/technik VT**

Ing. Kreslík František

##### **Technik audio-video techniky**

Juříček Zdeněk, Sr.

##### **Technik**

Halas Jaromír

Kreslík Martin

Vrška Luděk



**Služba CVT**

Habrdová Stella  
Nečasová Milena  
Pagová Ywetta  
Samsonová Radomíra

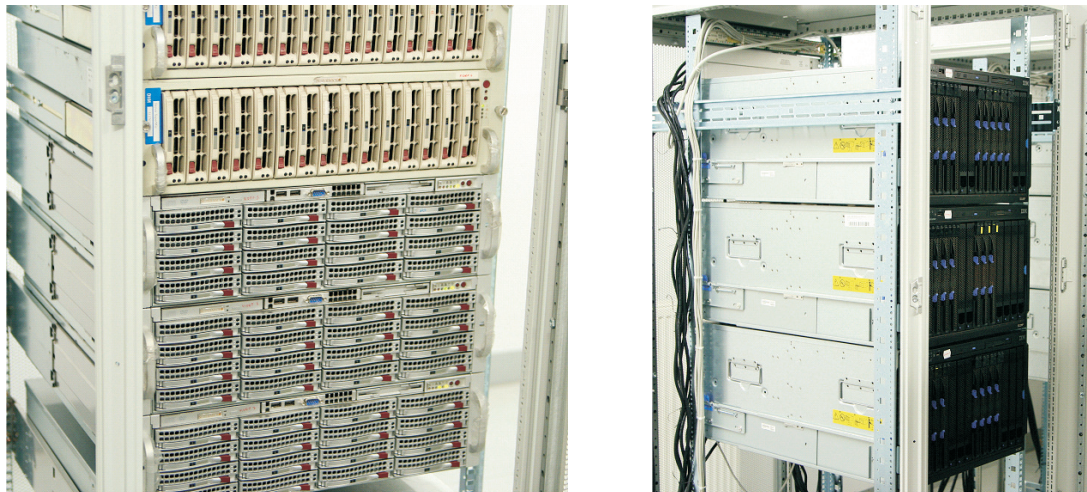
**Vybavení**

Centrum výpočetní techniky je od dokončení výstavby a rekonstrukce areálu Božetěchova v létě 2006 umístěno v nových budovách L, M, N a O. V suterénu budovy L je umístěn nový síťový uzel, servery a potřebné zázemí, tj. laboratoř serverů, sklady a dílna. V přízemí budovy L jsou kanceláře a další laboratorní a provozní místnosti. Pro studenty jsou určeny počítačové pavilony M, N a O s centrálním vchodem a službou v recepci. Každý pavilon je projektován na 120 pracovních míst, celková kapacita je 300 míst (jedno patro zabírá šatna).

Nový síťový uzel v budově L je postaven s výhledem na další rozvoj a rozšiřování výpočetní kapacity. Místnost uzlu je chlazena z centrálního redundantního zdroje chladu, je zálohována redundantním záložním zdrojem o výkonu až 150 kW a pro případ dlouhodobějšího výpadku proudu je zajištěno napájení z areálového motorgenerátoru o výkonu 261 kW. Síťový uzel tvoří páteř areálové gigabitové počítačové sítě a je také významným uzlem gigabitové metropolitní sítě VUT v Brně. V síťovém uzlu jsou soustředěny všechny optické kabely z rozvodných distribučních center jednotlivých budov areálu a také optické kabely metropolitní sítě VUT.

Pro instalaci serverů je připraveno celkem 18 serverových 19" skříní. Každá skříň obsahuje distribuovaný KVM přepínač, patch panel strukturované kabeláže s 24 porty Cat6 a až 6 samostatně jištěných zásuvek 230V/16A, z toho 5 zásuvek napojených na záložní zdroj a motorgenerátor. Servery jsou většinou připojeny rychlostí 1 Gb/s přímo na páteřní přepínač. Kritické servery jsou vybaveny redundantními zdroji a diskovými poli RAID-5/6, které jsou odolné vůči poruše jednoho/dvou disků. Soubory na serverech jsou navíc pravidelně zálohovány (inkrementálně každý den) na páskové knihovny Oracle StorageTek SL150 LTO-5 o kapacitě 225 TB (450 TB s kompresí) a Overland NEO 4200 LTO-3 o kapacitě 48 TB (96 TB s kompresí).

Počítačová síť areálu fakulty je vybudována na technologii 1/10 Gb/s Ethernet s přepínáním na úrovni 3. vrstvy. Centrálním prvkem celé sítě je plně redundantní modulární přepínač Extreme Networks Black Diamond 8810 osazený 10 moduly s celkovým počtem 240 portů 1 Gb/s a 56 portů 10 Gb/s. Fakultní počítačová síť je napojena do metropolitní sítě a do národní sítě pro vědu a výzkum CESNET2 rychlostí 10 Gb/s. Distribuční centra v budovách areálu jsou napojena spoji 10 Gb/s nebo redundantními optickými spoji 2krát 1 Gb/s. Další úroveň redundance v síti je zajištěna záložním přepínačem/směrovačem, který slouží primárně pro VoIP telefonii, ale v případě výpadku hlavního přepínače zajišťuje napojení kritických serverů protokoly VRRP a MSTP.



### Výukové a výzkumné laboratoře

- Laboratoře osobních počítačů s 64bitovými systémy Windows 7/Linux (180 pracovišť).
- Tři nerozvrhované počítačové studovny (60 pracovišť).

### Speciální přístroje a počítače

- Pět výpočetních blade serverů IBM BladeCenter osazených 60 moduly HS22 se 2 6/12 jádrovými procesory Intel Xeon 2,33 a 2,93 GHz, 12 a 36 GB RAM a disky 146 GB. Moduly jsou propojeny interními gigabitovými přepínači a každý má výkon plnohodnotného serveru s připojením do páteře přes 10 GbE uplink.
- Tři výpočetní blade servery Dell M1000e osazených 40 moduly M620 se 2 8/16jádrovými procesory Intel Xeon 2,6 GHz, 64 GB RAM a disky 300 GB.
- Dva výzkumné výpočetní servery HP DL785 G5, 4 čtyřjádrové procesory AMD Opteron 2,3 GHz, 128 GB RAM, disk 143 GB.
- 24 výzkumných serverů SuperMicro s 2 6/12jádrovými procesory Intel Xeon 2,3 GHz, 32 GB až 128 GB RAM a diskovou kapacitou 1 až 8 TB.
- 16 výzkumných serverů SuperMicro s 4/8jádrovými procesory Intel Xeon 2,5 GHz, 24 až 48 GB RAM a diskovou kapacitou 1 až 2 TB.
- Šest souborových serverů SuperMicro s diskovými poli RAID-5/6 o celkové kapacitě 150 TB, slouží pro ukládání a zpracování řečových signálů.
- Osm videoserverů SuperMicro s diskovými poli RAID-5/6 o celkové kapacitě 145 TB.
- 22 fakultních serverů (web, e-mail, FTP, News, souborové servery, autentizační).
- Zálohovací knihovna Oracle StorageTek SL150 LTO-5 o kapacitě 450 TB.

- Zálohovací knihovna Overland NEO 4200 se 2 mechanikami LTO-3 o kapacitě 96 TB.
- Síťové tiskárny A3 HP LaserJet 8150, A4 HP LaserJet 4350 a barevné tiskárny Xerox Phaser 6300.

**Software**

- Operační systémy a aplikační software Microsoft v rámci licence Campus 3.
- Sun Grid Engine pro řešení výpočetních úloh na clusterech.
- Databázový server a vývojové nástroje Oracle 9i/10i (v rámci akademického programu firmy Oracle).
- Vývojové prostředí Microsoft Visual Studio a Microsoft Project v rámci licence MSDN Academic Alliance.
- Postrelační databázový systém Caché (dar firmy InterSystems Corporation v rámci programu „Caché Campus Program“).
- Objektově orientovaný CASE systém Paradigm Plus firmy Computer Associates.
- Návrhový systém OrCAD Caddence Design System.
- Návrhový systém pro FPGA a ASIC MentorGraphics ModelSim.
- Adobe Photoshop, Acrobat Distiller a Premiere, Autodesk 3D studio, Caligari TrueSpace.
- Open software GNU, Mozilla, TeX, Linux, FreeBSD, MySQL, Apache, PHP5 aj.

# IV.

## ZÁVĚR



Fakulta informačních technologií VUT v Brně se v současnosti, po předchozím expanzivním rozvoji od roku 2002, tedy po více než desetileté historii, nachází ve velmi dobrém stavu jak z pohledu zájmu a výsledků studentů, tak i z pohledu personálního zabezpečení a technického vybavení. Díky přímé finanční podpoře MŠMT a VUT v Brně je fakulta ve velmi dobré situaci i z pohledu kvality a rozsahu budov, které užívá.

Cílem pro další období je zejména udržení a zlepšení kvality výuky a výzkumu, rozvoj kapacit pro spolupráci s průmyslem a v neposlední řadě udržení atraktivity pro potenciální studenty, protože dobří studenti jsou ve středu zájmu fakulty a jsou rovněž klíčem pro její činnost a rozvoj.

doc. Ing. Jaroslav Zendulka, CSc.  
děkan



prof. Dr. Ing. Pavel Zemčík  
proděkan pro vnější vztahy