

Vedoucí týmu: prof. Olga Štěpánková

Označení týmu: **AI@BEAT**

## 1. Obsah výzkumu – state-of-the art

Vývoj nástrojů pro rozvoj personalizované medicíny a pomůcek či postupů pro objektivizaci diagnostiky a efektivní péče. Oddělení se snaží přispět k těmto cílům a zaměřuje se na návrh, rozvoj a testování nástrojů pro sběr, zpracování, efektivní interpretaci a využití příslušných.

- a) Strojové učení, Data Mining a Knowledge Discovery: výzkum v této oblasti se zaměřuje na následující témata
  - Analýza a interpretace komplexních dat z heterogenních zdrojů, např. propojování a analýza informací o týchž vzorcích zpracovávaných odlišnými analytickými metodami (např. s využitím vzájemné registrace dat o sérii histologických řezů).
  - Rozvoj interaktivních způsobů hodnocení získaných výsledků s využitím nástrojů UI, např. vizualizace vícerozměrných dat (RadViz, Brdičkovy křivky).
  - Detekce anomálií v časových řadách s využitím HTM (Hierarchical Temporal memory) a Deep NN
  - Analýza a interpretace fyziologických signálů (EKG, PPT, atd.) a hledání typických vzorů chování v časově závislých datech, která zachycují průběh nějakého komplexního děje (nejčastěji z oblasti pato-fyziologie)
- b) Inteligentní informační systémy: výzkum v této oblasti se zaměřuje na tvorbu dedikovaných systémů pro podporu sběru a interpretace dat, které efektivně využívají doménovou znalost. Důraz je kladen na
  - Rozvoj principů vhodných pro tvorbu systémů „člověk-stroj“ a intuitivní ovládání, které neklade vysoké nároky na uživatele,
  - Využití řečových technologií např. pro zodpovídání častých dotazů.
  - Využití doménových ontologií a standardů
  - modelování propojených dat (linked data), jejich shromažďování, publikování a využívání zejména v oblastech a biomedicínského výzkumu
- c) Asistivní technologie.
  - Využití telemonitoringu a webových technologií v medicíně a sociálních službách (telemedicína a teleasistence) i pro zvýšení bezpečnosti v rizikových povoláních.
  - Robot jako osobní asistent

## 2. Klíčoví výzkumníci: prof. Štěpánková, doc. Hána, doc. Smrčka

Ing. Huptych, PhD., Ing. Chudáček, PhD., Ing. Spilka, PhD., Ing. Vysloužilová, PhD.,  
Ing. Hlubík, PhD., Ing. Kašpar, Ing. Mužík, PhD  
Doktorandi: Milan Němý, Marek Otáhal

## 3. Klíčové metody a technologie:

- a. Metody

- Data science
  - Strojové učení
  - Zpracování řeči a přirozeného jazyka
- b. Technologie a aplikační oblasti
- Bezpečnost a obrana
  - Internetové technologie
  - Asistivní a zdrav. technika (a biomedicína)

#### 4. Top 3 výsledky (systémy):

- **EDB** (Electronic Delivery Book) creates overviews and basic statistics for everyday clinical needs, Offers structured data for retrospective as well as prospective studies, Allows to assign study and branch to particular newborns (deliveries). There were collected over 24 000 records between years 2014 and 2017
- **CTU-UHB database:** First open-access CTG database includes 552 records with specified record parameters (e.g. only mature fetuses, only singleton pregnancies, gestational week  $\geq 37$ , etc.), 20 biochemical markers and general clinical features. Common ground for algorithm comparison. Available on the Physionet server <https://www.physionet.org/pn3/ctu-uhb-ctgdb/> and cited 59 times (WOS) between years 2014 and 2018
- **FlexiGuard:** IT support for personal security and training of team members in extreme situations. Target group: army, firefighters, pilots during training process. 46 units sold + actively used in Czech Army, TU Liberec, Department of Aviation TU Košice etc.

#### 5. Top 5 projektů (granty)

- **MAS** Nanoelectronics for Mobile Ambient Assisted Living (AAL) Systems, EU ENIAC project, No. 120228, 2010-2013
- **SPES** Supporting Patients through E-services Solutions (Operational Programme CENTRAL EUROPE), 2011-2014
- 2014-2016 Grant of Grant Agency of the Czech Republic no.: 14-28462P “Statistical signal processing of intrapartum CTG in the context of clinical information”
- 2010-2015 Grant of Ministry of Healthcare of the Czech Republic - Cardiotocography evaluation by means of artificial intelligence
- HS Volkswagen 2017-2018