

Tým Creative Connections

Vedoucí týmu: doc. MUDr. Jiří Kofránek, CSc.

Označení týmu: **Creative Connections („Kreativní propojení pro medicínu“)**

(Creative Connections s.r.o. + Oddělení biokybernetiky, ÚPF 1. LF UK)

Laboratoř biokybernetiky a počítačové podpory výuky se na půdě Ústavu patologické fyziologie 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy již od roku 1995 věnuje vývoji integrativních modelů lidské fyziologie a multimediálních interaktivních výukových simulátorů.

Vývojová firma Creative Connection s.r.o. (<http://creativeconnections.cz>), původně vydavatelství, založené v roce 1992 pro podporu vydávání časopisu BAJT (původní název Bajt servis s.r.o.), později se firma začala věnovat aplikovanému výzkumu – v letech 2006-2009, byla řešitelem projektu MŠMT MSM 2C06031 – „e-Golem: lékařský výukový simulátor fyziologických funkcí člověka jako podklad pro e-learningovou výuku medicíny akutních stavů“ jehož cílem bylo vytvoření lékařského výukového simulátoru fyziologických funkcí člověka, sloužícího jako podklad pro e-learningovou výuku medicíny akutních stavů. Projekt byl řešen v těsné kooperaci s 1. lékařskou fakultou UK a úspěšně obhájen v květnu 2010. Na tuto spolupráci v letech 2011-2014 navázalo úspěšné řešení návazného projektu MPO FT-TI3/869 a nyní společnost řeší spolu s UK další výzkumné projekty MPO věnované aplikované biokybernetice. Nyní Creative Connections s.r.o. působí jako spin-off Oddělení biokybernetiky ÚPF 1. LF UK. V úzké spolupráci s UK se věnuje aplikovanému výzkumu lékařských simulátorů. Krom toho se věnuje podpoře online výuky z oblastí zdravotnických oborů s využitím e-learningového prostředí Moodle, poskytuje všechny druhy grafických služeb od výroby tiskovin až po multimediální internetové projekty (zisk z komerčních aktivit je zdrojem spolufinancování výzkumu).

Multioborový výzkumný tým soustřeďuje odborníky řady profesí (včetně výtvarníků pro tvorbu interaktivní grafiky), dlouholetá spolupráce akademického pracoviště a malého vývojového podniku je velmi úzká (a často se pracovní úvazky prolínají) – cílem aplikačního výzkumu soustřeďujícího lékařské, biokybernetické a informatické znalosti je jejich implementace do výrobků s přidanou hodnotou.

1. Obsah výzkumu – state-of-the art
Modelování fyziologických systémů a jejich aplikace ve výzkumu formalizace popisu fyziologických regulačních systémů, v klinické praxi a ve výuce lékařství. Tvorba lékařských simulátorů.
2. Klíčoví výzkumníci
Doc. MUDr. Jiří Kofránek, CSc.
Mgr. Marek Mateják, Ph.D.
Mgr. et Mgr. Arnošt Mládek, Ph.D.
MUDr. Jitka Feberová, Ph.D.
Ing. Jan Šilar
Ing. Filip Ježek
3. Klíčové metody a technologie
 - Modelování fyziologických systémů s využitím jazyka Modelica, s využitím speciálních knihoven vytvořených jazyce Modelica pro modelování fyziologických systémů (viz www.physiolibrary.org).
 - Vytvoření rozsáhlého modelu integrativní fyziologie (viz www.physiomodel.org).
 - Vytvoření technologie pro rychlý vývoj webových výukových simulátorů. Tato technologie umožní běh simulačního modelu na straně klienta s využitím nového standardu WebAssembly a propojení modelu (jehož zdrojový kód byl vytvořen v jazyce Modelica) s interaktivními grafickými komponenty s využitím standardu FMI.
 - Spolupráce s vývojovou firmou Moravské přístroje a.s. (www.mii.cz). – tvorba hardwarových simulátorů s využitím rozšířené reality: byl vytvořen softwarový nástroj umožňující propojit matematický model, vytvořený jazyce Modelica, s vývojovým prostředím ControlWeb (od firmy Moravské přístroje). To umožňuje aplikacím v prostředí systému Control Web využívat simulační modely vytvořené v jazyce Modelica.
4. Top 3 výsledky
 - Rozsáhlý model integrativní fyziologie integrující všechny základní regulační mechanismy lidské fyziologie – viz: www.physiomodel.org.

- Knihovny Physiobrary a Chemical, určené pro modelování fyziologických a chemických systémů v jazyce Modelica (aplikační knihovny získaly v roce 1914 a 1915 1. místo na mezinárodních konferencích Modelica 2014 a 2015), viz www.physiolibrary.org.
- Technologie vizualizace simulačních modelů – touto problematikou se tým zabývá dlouhodobě s cílem využití simulátorů ve výuce (jedním výsledků je např. www.physiome.cz/atlas). V současné době v rámci projektů MPO TRIO FV20628 a MPO TRIO FV30195 byla vytvořena technologie rychlého vývoje webových simulátorů, jejímž výsledkem je běh simulačního modelu, původně naprogramovaného v jazyce Modelica, propojeného s multimediálními prvky na straně klienta. Ve spolupráci s firmou Moravské přístroje a.s. je vytvářena technologie umožňující vizualizaci simulačních modelů ve virtuální a rozšířené realitě.

5. Top 5 projektů

- MŠMT - MSM 2C06031 – „*e-Golem: lékařský výukový simulátor fyziologických funkcí člověka jako podklad pro e-learningovou výuku medicíny akutních stavů*“. Projekt byl řešen v těsné kooperaci s 1. lékařskou fakultou UK a úspěšně obhájeno v květnu 2010 a dle závěrečné oponentury ohodnoceno stupněm „V“ - vynikající výsledky projektu.
- Rozšířením tohoto projektu byl návazný projekt *MPO FT-T13/869, „Virtuální pacient – trenažér pro lékařskou výuku“* řešený v letech 2011-2014, hodnocený rovněž dle závěrečné oponentury stupněm „V“.

Na výsledky těchto výzkumných projektů navazují dva projekty MPO (ve spolupráci s dalšími vývojovými firmami):

- *Lékařský trenažér – simulátor virtuálního pacienta (MPO TRIO FV20628 – 2017-2021)*
- *Robotické mechanotronické trenažéry s rozšířenou realitou pro lékařskou výuku (MPO TRIO FV30195, 2018-2021)*

6. Významný aplikační výstup či výsledek spolupráce s praxí nebo v praxi nasazen

Otevřené aplikace:

- Atlas fyziologie a patofyziologie (www.physiome.cz/atlas)
- Knihovna Physiobrary a Chemical pro modelování fyziologických systémů v jazyce Modelica (www.physiolibrary.org)

Komerční aplikace:

- Modelování farmakokinetiky veterinárních léčiv (komerční využití výsledků předchozího výzkumu, jako zdroj pro spolufinancování současného výzkumu).