

Praktické aspekty výuky MRI ve studijních programech ÚBMI FEKT VUT v Brně

Martin Mézl

29. 11. 2019

Ústav biomedicínského inženýrství

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií

Vysoké učení technické v Brně



Bakalářský obor: **Biomedicínská technika a bioinformatika**

- **Zobrazovací systémy v lékařství** - 39/13 hod
- Radiologie a nukleární medicína - 26/52 hod
- Obecná biofyzika - 26/39 hod

Magisterský obor: **Biomedicínské a ekologické inženýrství**

- **Klasické ZS v medicíně a ekologii** - 39/13 hod
- **Tomografické ZS** - 39/13 hod

Magisterský obor: **Biomedicínské inženýrství a bioinformatika**

- **Praktika ze zobrazovacích metod v biologii a medicíně** - 0/26 hod

- poměrně malý prostor vzhledem k obsáhlosti problematiky ZS
- základní popis fyzikálních principů
- základní NMR experiment
- konstrukce MRI skeneru
- principy zobrazování
- základní budící sekvence (gradient echo, spin echo, inversion recovery, EPI, aj.)
- speciální aplikace:
 - perfúzní analýza - DCE, DSC, ASL
 - fMRI, difúzní MRI, a další

Bloch Simulator

- online aplikace
- pro demonstraci základních NMR experimentů
- popis souřadných soustav, relaxačních časů

MRiLab

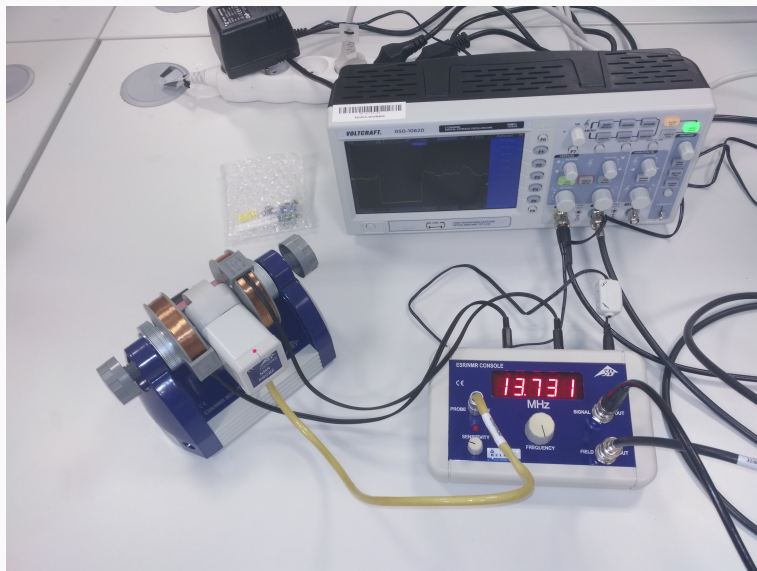
- open source aplikace
- <https://github.com/leoliuf/MRiLab>
- model "skutečného" zobrazování ve 2D/3D
- simulace budících sekvencí a vliv na výsledný obraz

SPM 12 - Statistical Parametric Mapping

- toolbox pro Matlab
- základní práce s daty v oblasti fMRI
- příklad stanovení funkční konektivity

- na ÚBMI značně omezené
- demonstrační úlohy od **3B Scientific** – víceméně NMR a ESR spektroskopie
- základní úloha jev magnetické rezonance ve vhodném vzorku (glycerín, polystyren, teflon)
- permanentní magnet 322 mT
- určení rezonanční frekvence vzorku
- starší úlohy od **LD Didactic** – základní sada pro NMR a ESR experimenty

HARDWAROVÉ NÁSTROJE - UKÁZKA



Ústav přístrojové techniky AV ČR

- výzkumná skupina dr. Zenona Starčuka
- animální skener 9,4 T od firmy Bruker
- praktická cvičení – základní sekvence a možnosti zobrazení biologických vzorků
- měření s kontrastními látkami, kvantifikace času T1

Laboratoř multimodálního a funkčního zobrazování (MAFIL)

– volitelné exkurze

- výzkumná skupina dr. Michala Mikla
- dva 3T skenery Siemens Prisma
- možnost až 256-kanálového EEG
- základy neurozobrazování

PŘÍKLADY ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ NA ÚBMI 2018-19

BP	Koregistrace DKI MRI dat s vysokou mírou difúzního vážení
BP	Kvantifikace relaxačního času T1 v DCE-MRI
BP	Segmentace míšního kanálu a plotének v MRI datech
BP	Zpracování dat pro fMRI neurofeedback
DP	Výpočet pokročilých difusních parametrů šedé hmoty mozku z DKI MRIobrazů
DP	Porovnání a optimalizace měření single-echo a multi-echo BOLD fMRI dat
DP	Miniaturní optovláknový senzor teploty pro MRI
DP	Porovnání farmakokinetických modelů pro DCE-MRI
DIZ	Modelování a analýza signálů v zobrazování perfúze MR
DIZ	Fúze simultánních EEG-fMRI dat za pomoci zobecněných spektrálních vzorců
DIZ	Vztah elektrofyziologické aktivity a dynamické funkční konektivity rozsáhlých mozkových sítí ve fMRI

Ing. Martin Mézl, Ph.D.
Ústav biomedicínského inženýrství
FEKT VUT v Brně
mezl@feec.vutbr.cz