



Týmový projekt BiMat 2015/2016



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Týmový projekt

?

Týmový projekt – rozdělení úkolů



Týmový projekt - team-leadership



Týmový projekt – dvě obhajoby



Týmový projekt - zápočet



Týmový projekt – čtyři zadání

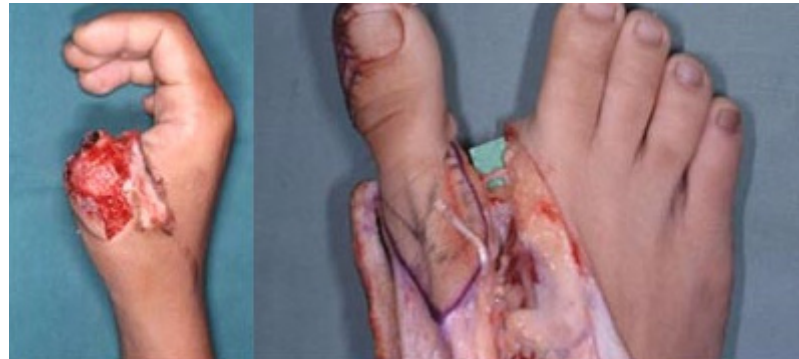
- 1) Analýza signálů z měření tkáňové perfuze pro studium vazospasmů (D. Schwarz)
- 2) Registrace EPI obrazů pro transformaci svazků nervových drah v mozku (D. Schwarz)
- 3) Separace složek okamžité srdeční frekvence (J. Holčík)
- 4) Metody pro odhad přesnosti modelů pro klasifikaci obrazových dat mozku (R. Vyškovský)

Vazospasmy

Analýza signálů z měření tkáňové perfuze pro studium vazospasmů

Vazospasmy

Analýza signálů z měření tkáňové perfuze pro studium vazospasmů



Rekonstrukční mikrochirurgie, plastická a estetická chirurgie

Vazospasmy

Širší kontext experimentu:

- ✓ Porovnání mechanických vlivů způsobujících vazospasmy.
- ✓ Srovnání účinku vazoaktivních substancí na uvolnění vazospasmu v experimentu na laboratorním potkanovi.
- ✓ Ověření účinku vybraného spasmolytika v experimentu na praseti.
- ✓ Použití spasmolytika v klinické praxi k léčbě mikrochirurgických komplikací.



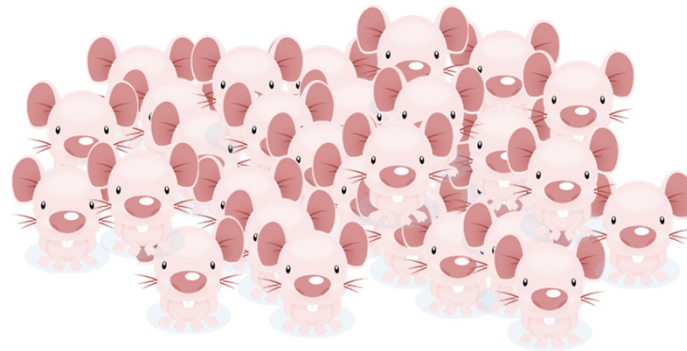
Vazospasmy

Širší kontext experimentu:

- ✓ Porovnání mechanických vlivů způsobujících vazospasmy.
- ✓ Srovnání účinku vazoaktivních substancí na uvolnění vazospasmu v experimentu na laboratorním potkanovi.
- ✓ Ověření účinku vybraného spasmolytika v experimentu na praseti.
- ✓ Použití spasmolytika v klinické praxi k léčbě mikrochirurgických komplikací.



Vazospasmy



180 potkanů



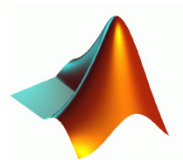
anestezie a preparace
tříselného laloku



Měření tkáňové perfuze,
podněty ke spasmům



Předzpracování a analýza signálů



Vazospasmy



Vazospasmy

Nalezení podnětu, který způsobí nejdelší vazospasmus bez anatomického poškození cévy.



Závaží 10 g



Svorky E120



Krev



Závaží 15 g



Svorky E180



Krvácení



Závaží 20 g

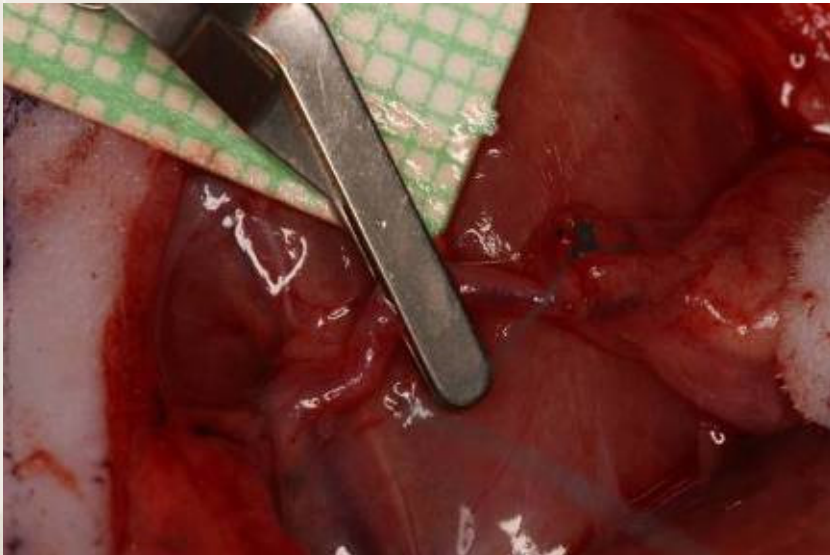
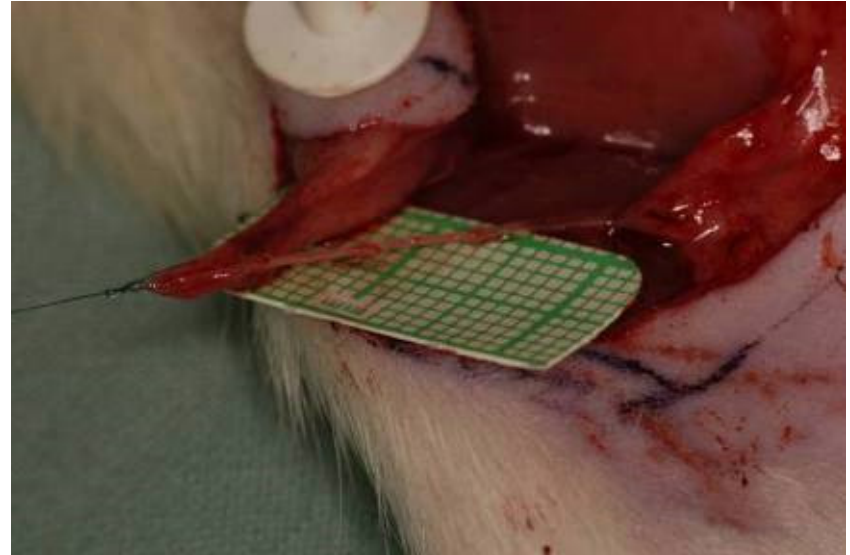


Svorky E_y



Preparace

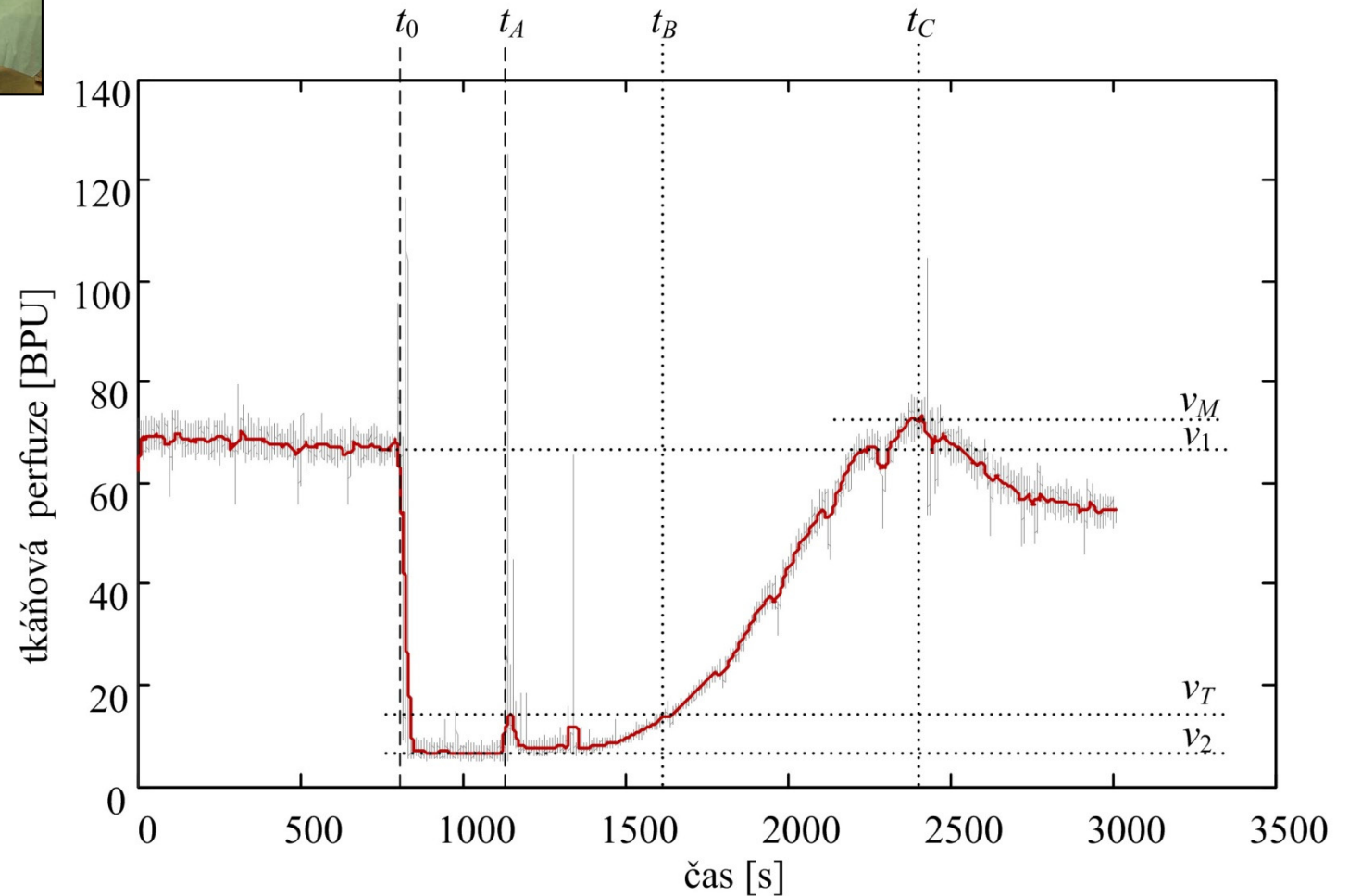
Vazospasmy



Signály tkáňové perfuze



PeriFlux5000



Vazospasmy: workpackages

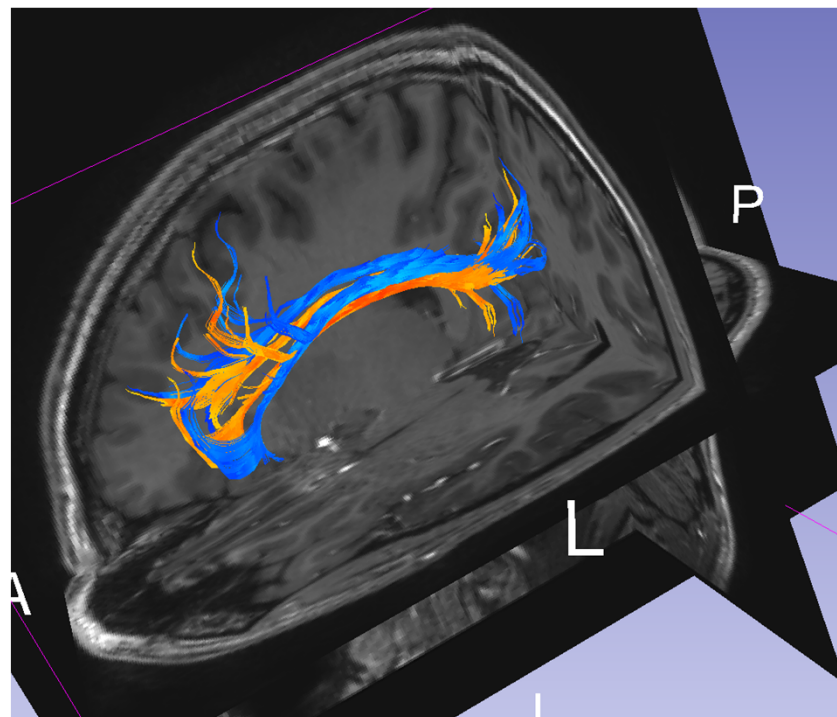
1. Vysvětlení podstaty vzniku vazospasmu při rekonstrukční mikrochirurgii
2. Vysvětlení fyzikální podstaty měření perfuze krve laser-dopplerovskými přístroji
3. Programování importu ASCII dat z přístroje Periflux5000 do Matlabu
4. Předzpracování časových řad
5. Analýza časových řad:
 - určení nejvhodnějšího podnětu pro další experimentování
 - rozdělení všech podnětů na „slabé“ a „silné“

Traktografie

Registrace EPI obrazů pro transformaci svazků nervových drah v mozku

Traktografie

Registrace EPI obrazů pro transformaci svazků nervových drah v mozku



Traktografie

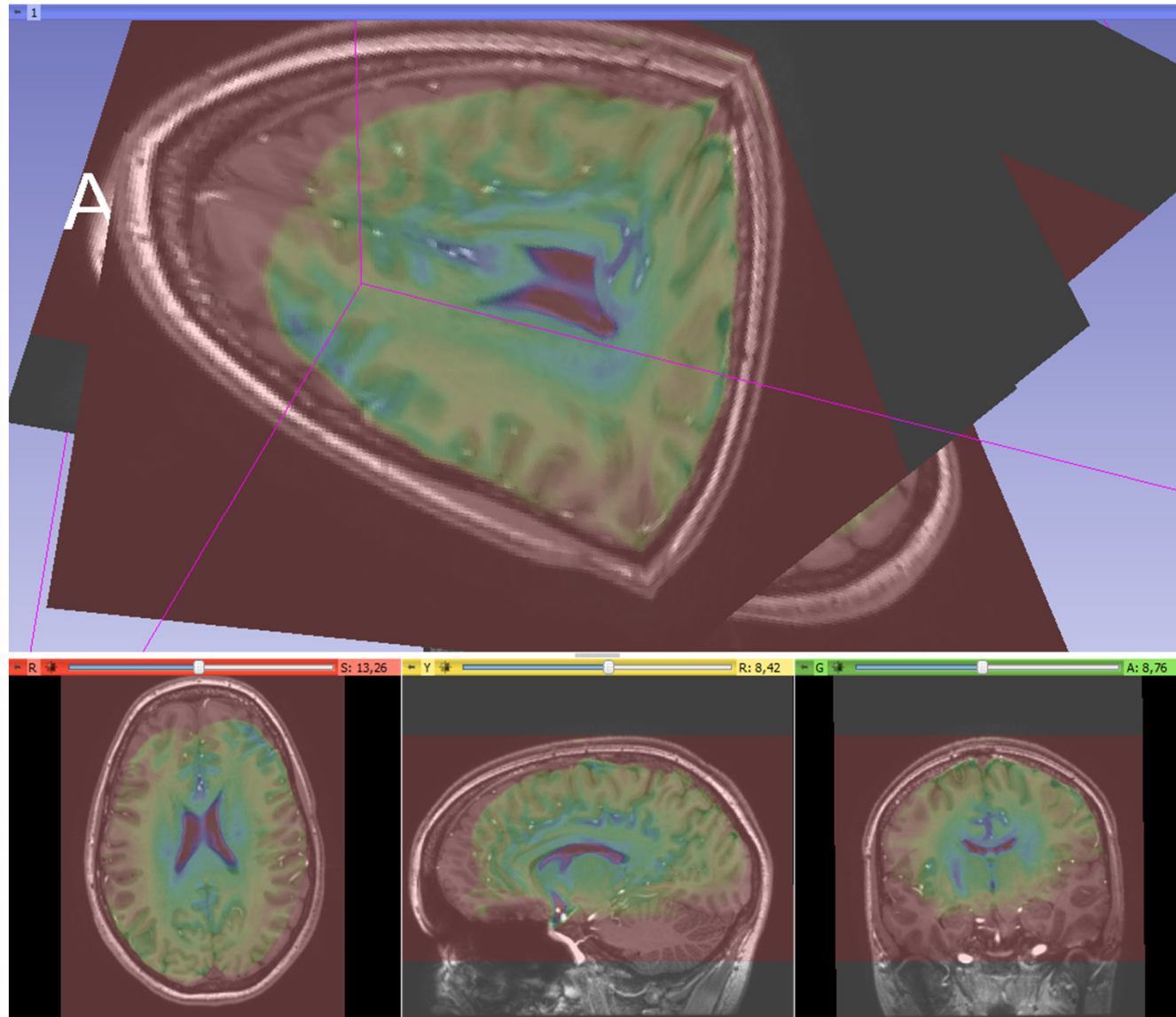
Pozadí

- 7 T MR EP imaging: artefakty způsobené magnetickou susceptibilitou
- Anderson et al., 2003:
 - Metody pro rekonstrukci EP obrazů,
 - Nevýhoda = dvojitý čtení podél osy fázového kódování pozičních souřadnic

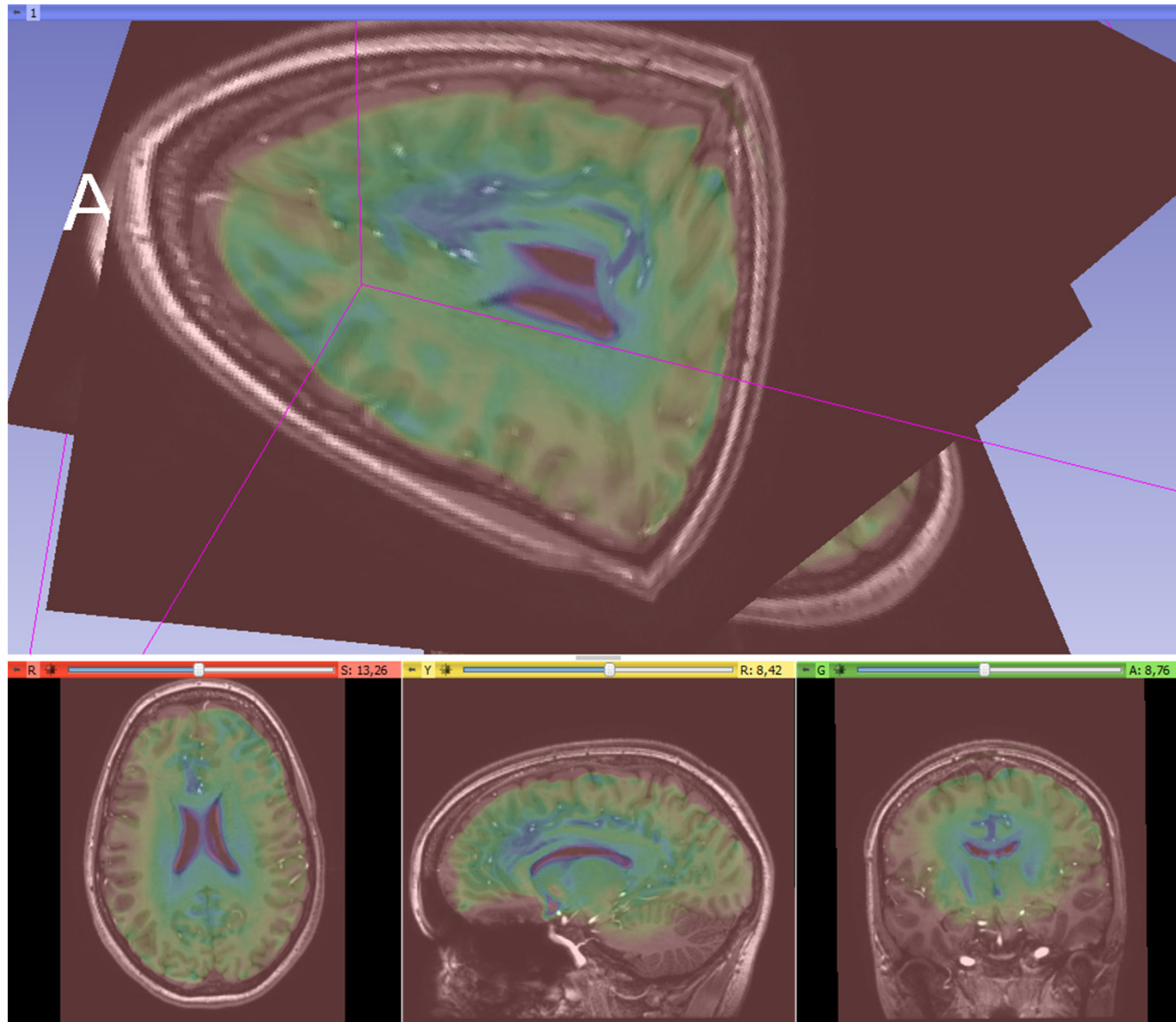
Nápad

1. Vypočítat svazky nervových drah (TRAKTY) ve zkreslených obrazech .
2. Nelézt transformace popisující zkreslení v EP obrazech.
3. Rekonstruovat svazky nervových drah s využitím těchto transformací.
4. Navrhnout validaci tohoto přístupu pomocí srovnávání tzv. matic konektivity.

Traktografie

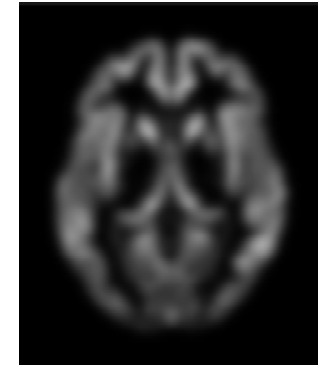


Traktografie



Traktografie: workpackages

1. Vysvětlení podstaty vzniku artefaktů v EP obrazech souvisejících s magnetickou susceptibilitou u MRI tomografů $> 2,5$ T
2. Vysvětlení podstaty Andresonovy metody pro rekonstrukci EP obrazů
3. Předzpracování MRI obrazových dat
 - 3-5 subjektů
 - T1-vážený anatomický obraz (3-D)
 - Difuzně-vážený dataset (4-D)
 - Registrace s afinní transformací
 - Registrace s nelineární transformací
4. Deformace traktů
5. Vysvětlení možných přístupů k validaci této nové metody



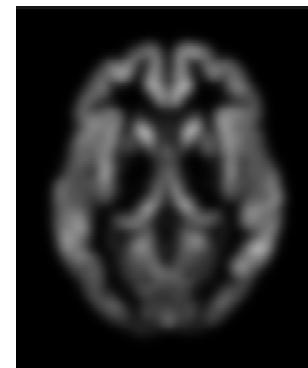
METODY PRO ODHAD PŘESNOSTI MODELŮ PRO KLASIFIKACI OBRAZOVÝCH DAT MOZKU

Roman Vyškovský

vyskovsky@recetox.muni.cz

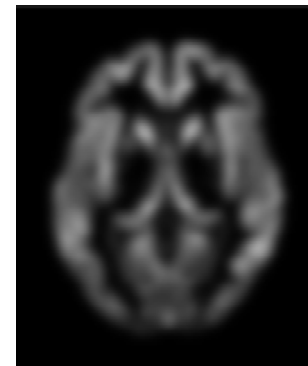
METODY PRO ODHAD PŘESNOSTI KLASIFIKAČNÍCH MODELŮ: PROBLÉM

- Úspěšnost modelu musí být posouzena na nezávislém souboru dat
- V neuropsychiatrickém výzkumu je k dispozici často jen malý data set
- Některé validační metody uměle zvyšují správnost klasifikace



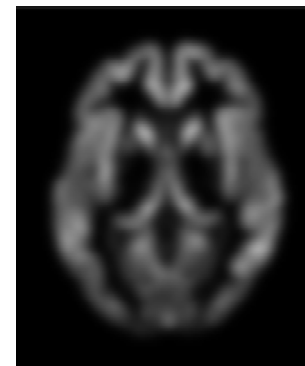
METODY PRO ODHAD PŘESNOSTI KLASIFIKAČNÍCH MODELŮ: CÍL PROJEKTU

- Nastudovat a prozkoumat validační metody
- Tyto metody aplikovat na model pro klasifikaci pacientů s první epizodou schizofrenie na základě 2D obrazů z magnetické resonance
- Vyhodnotit přínosy jednotlivých metod (nahodnocení výsledků, výpočetní náročnost apod.)
- Vybrat nejvhodnější z nich a vysvětlit proč by měla být používána



METODY PRO ODHAD PŘESNOSTI KLASIFIKAČNÍCH MODELŮ: PRACOVNÍ BALÍČKY

- 1) Vyselektovat příznaky vhodné pro klasifikaci 2D obrazů mozků
- 2) Aplikovat klasifikátor
- 3) Validovat vybraný model pomocí minimálně 4 různých validačních metod
- 4) Zhodnotit výsledky a diskutovat výhody/nevýhody a správnost jednotlivých validačních metod...





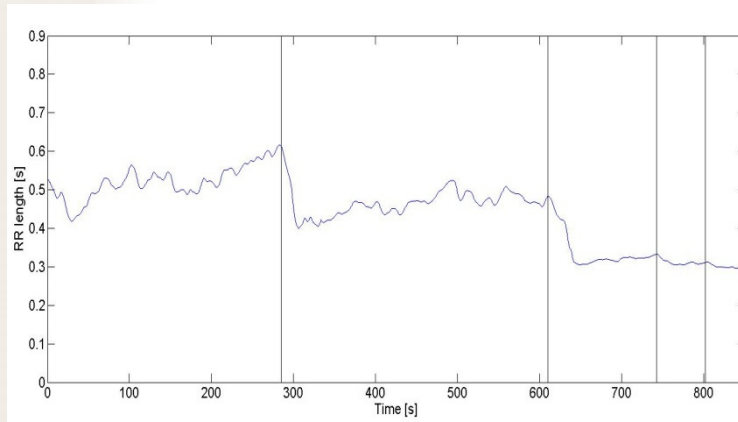
SEPARACE STACIONÁRNÍ A NESTACIONÁRNÍ SLOŽKY POSLOUPNOSTI OKAMŽITÉ SRDEČNÍ FREKVENCE PŘI ZÁTĚŽOVÉM VYŠETŘENÍ



SEPARACE SLOŽEK OKAMŽITÉ SRDEČNÍ FREKVENCE



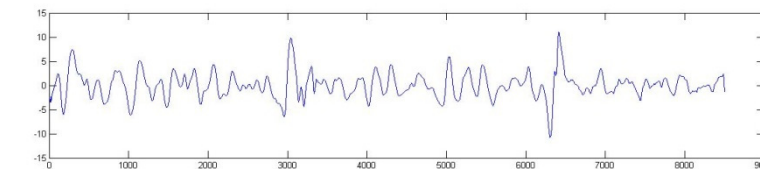
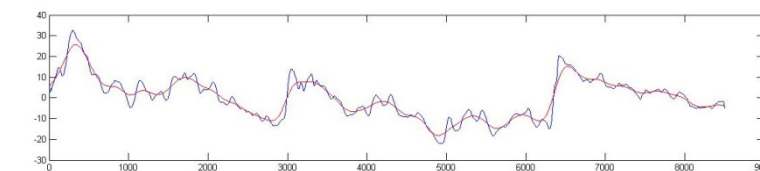
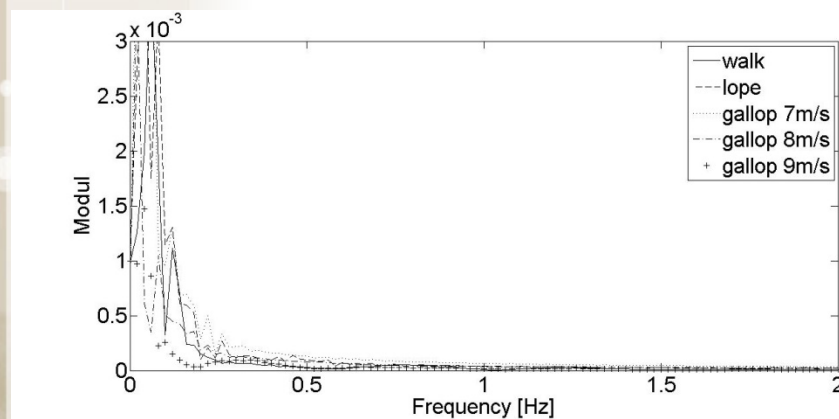
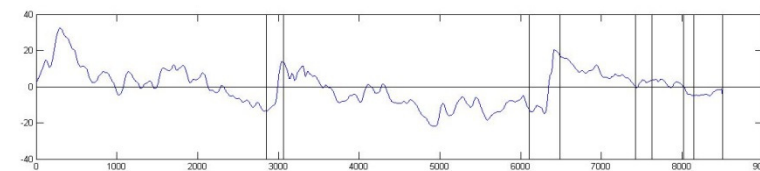
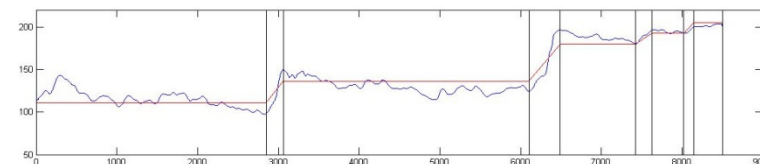
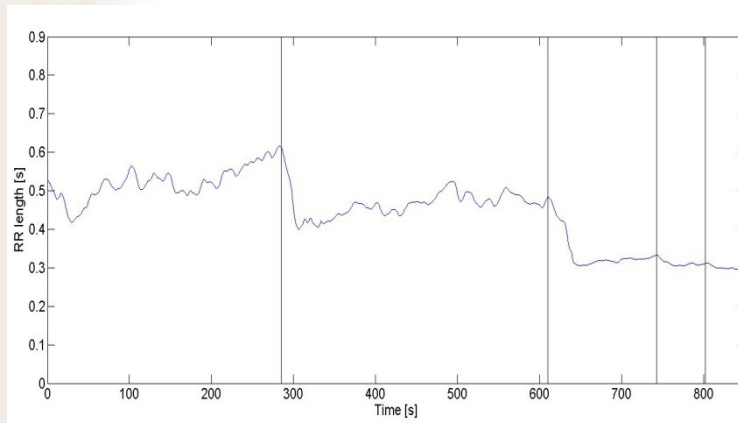
SEPARACE SLOŽEK OKAMŽITÉ SRDEČNÍ FREKVENCE



Databáze:

8 koní – převzorkované (10 vz/s) posloupnosti (cca 8000 vz) délek srdečních intervalů (tzv. RR intervaly) v [s] + doby trvání jednotlivých fází experimentu (chůze, klus, cval 7m/s, 8 m/s, 9 m/s, ...)

SEPARACE SLOŽEK OKAMŽITÉ SRDEČNÍ FREKVENCE



Hammingův MA filtr
(Hammingovo okno) s optimalizací délky okna

SEPARACE SLOŽEK OKAMŽITÉ SRDEČNÍ FREKVENCE

Zadání

1. prostudovat formy konečných vyhlazovacích oken a jejich frekvenčních vlastnosti. Na základě studia vybrat MA (FIR) filtry s vhodnými okny, které reprezentují přiměřený model nestacionární složky zátěžové posloupnosti srdečního rytmu.

Harris, F.J.: On the Use of Windows for Harmonic Analysis with the Discrete Fourier Transform. Proc. IEEE, vol.66, No.1., Jan 1978, s.51-83

Bartlett-Hann window
Bartlett window
Blackman window
Blackman-Harris window
Bohman window
Chebyshev window
Flat Top window
Gaussian window
Hamming window

Hann window
Kaiser window
Nuttall's Blackman-Harris window
Parzen (de la Vallée-Poussin) window
Rectangular window
Tapered cosine window
Triangular window

SEPARACE SLOŽEK OKAMŽITÉ SRDEČNÍ FREKVENCE

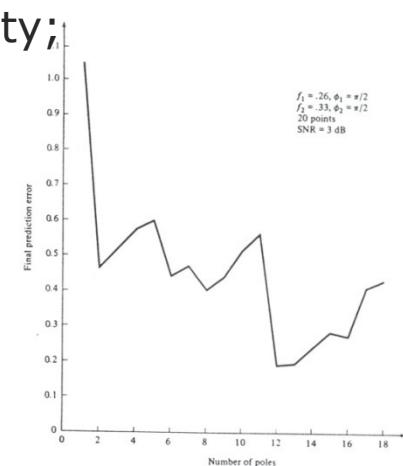
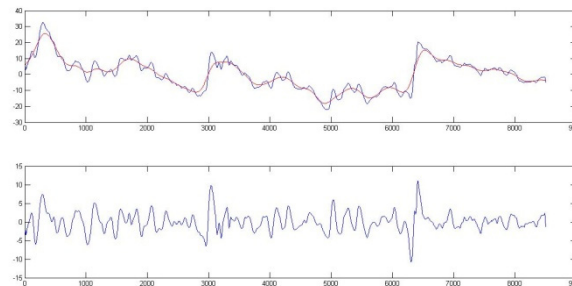
Zadání

1. prostudovat formy konečných vyhlazovacích oken a jejich frekvenčních vlastnosti. Na základě studia vybrat MA filtry s vhodnými okny, které reprezentují přiměřený model nestacionární složky zátěžové posloupnosti srdečního rytmu.
2. úprava dat – odstranění stejnosměrné složky (?)
3. optimalizovat délku impulzní odezvy –
kritéria:
 - a. stacionarita posloupnosti po odstranění „nestacionarity“;

SEPARACE SLOŽEK OKAMŽITÉ SRDEČNÍ FREKVENCE

Zadání

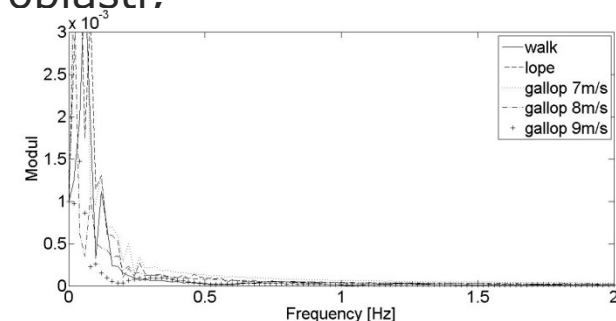
1. prostudovat formy konečných vyhlazovacích oken a jejich frekvenčních vlastnosti. Na základě studia vybrat MA filtry s vhodnými okny, které reprezentují přiměřený model nestacionární složky zátěžové posloupnosti srdečního rytmu.
2. úprava dat – odstranění stejnosměrné složky (?)
3. optimalizovat délku impulzní odezvy –
kritéria:
 - a. stacionarita posloupnosti po odstranění nestacionarity;
 - b. střední kvadratická odchylka v časové oblasti;



SEPARACE SLOŽEK OKAMŽITÉ SRDEČNÍ FREKVENCE

Zadání

1. prostudovat formy konečných vyhlazovacích oken a jejich frekvenčních vlastnosti. Na základě studia vybrat MA filtry s vhodnými okny, které reprezentují přiměřený model nestacionární složky zátěžové posloupnosti srdečního rytmu.
2. úprava dat – odstranění stejnosměrné složky (?)
3. optimalizovat délku impulzní odezvy –
kritéria:
 - a. stacionarita posloupnosti po odstranění nestacionarity;
 - b. střední kvadratická odchylka v časové oblasti;
 - c. střední kvadratická odchylka ve frekvenční oblasti;



SEPARACE SLOŽEK OKAMŽITÉ SRDEČNÍ FREKVENCE

Zadání

1. prostudovat formy konečných vyhlazovacích oken a jejich frekvenčních vlastnosti. Na základě studia vybrat MA filtry s vhodnými okny, které reprezentují přiměřený model nestacionární složky zátěžové posloupnosti srdečního rytmu.
2. úprava dat – odstranění stejnosměrné složky
3. optimalizovat délku impulzní odezvy –
kritéria:
 - a. stacionarita posloupnosti po odstranění nestacionarity;
 - b. střední kvadratická odchylka v časové oblasti;
 - c. střední kvadratická odchylka ve frekvenční oblasti;
4. z výše použitých MA filtrů určit nejlepší s nejlepší délkou okna

Týmový projekt – tři skupiny

KŘÍŽOVÁ VALIDACE

Nekvindová L.

Štrosová D.

Pehalová L.

VAZOSPASMY

Tlamková T.

Churová V.

Prustoměrská M.

TRAKTOGRAFIE

Šestáková T.

Velichová R.

Marková J.

KONĚ

Bílková A.

Seňová V.

Mádrová M.

Týmový projekt – dvě prezentace

4. listopadu 2015
dle rozvrhu

9. prosince 2015
dle rozvrhu