



Projekt z Matematické biologie 2013/2014



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Týmový projekt



Týmový projekt – rozdělení úkolů



Týmový projekt - team-leader-ship



Týmový projekt – dvě obhajoby



Týmový projekt - zápočet



**Závěrečnou zprávu k projektu není potřeba vypracovávat.
Zápočet bude udělen na základě úspěšné obhajoby.**

Týmový projekt – čtyři zadání

- 1) D. Schwarz: Registrace EPI obrazů pro transformaci svazků nervových drah v mozku
- 2) D. Schwarz: Fúze multimodálních obrazových dat v neurozobrazování
- 3) T. Hodášová: Lineárne modelovanie náhodných procesov – odhad rádu modelu
- 4) J. Jurčo (D. Schwarz): Ktorá osoba drží v ruke ktorý nástroj?

Týmový projekt – tři skupiny

NÁHODNÉ PROCESY

Svoboda, Michal

Feigler, Igor

Baranová, Jana

TRAKTOGRAFIE

Kovalčíková, Petra

Benešová, Klára

Kůs, Radomír

AKCELEROMETR

Jurčo, Juraj

Zemánková, Lenka

Glosová, Pavla

FÚZE OBRAZŮ

Kupčák, Kryštof

Hašková, Šárka

Šilar, Jiří

Týmový projekt – dvě prezentace

6. listopadu 2013
dle rozvrhu

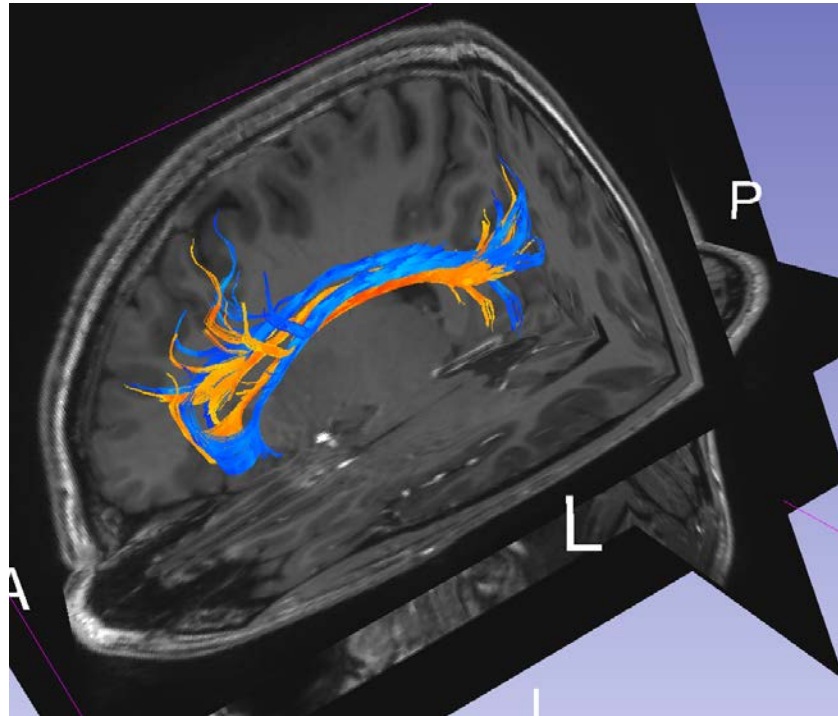
18. prosince 2013
dle rozvrhu

Traktografie

Registrace EPI obrazů pro transformaci svazků nervových drah v mozku

Traktografie

Registrace EPI obrazů pro transformaci svazků nervových drah v mozku



Traktografie

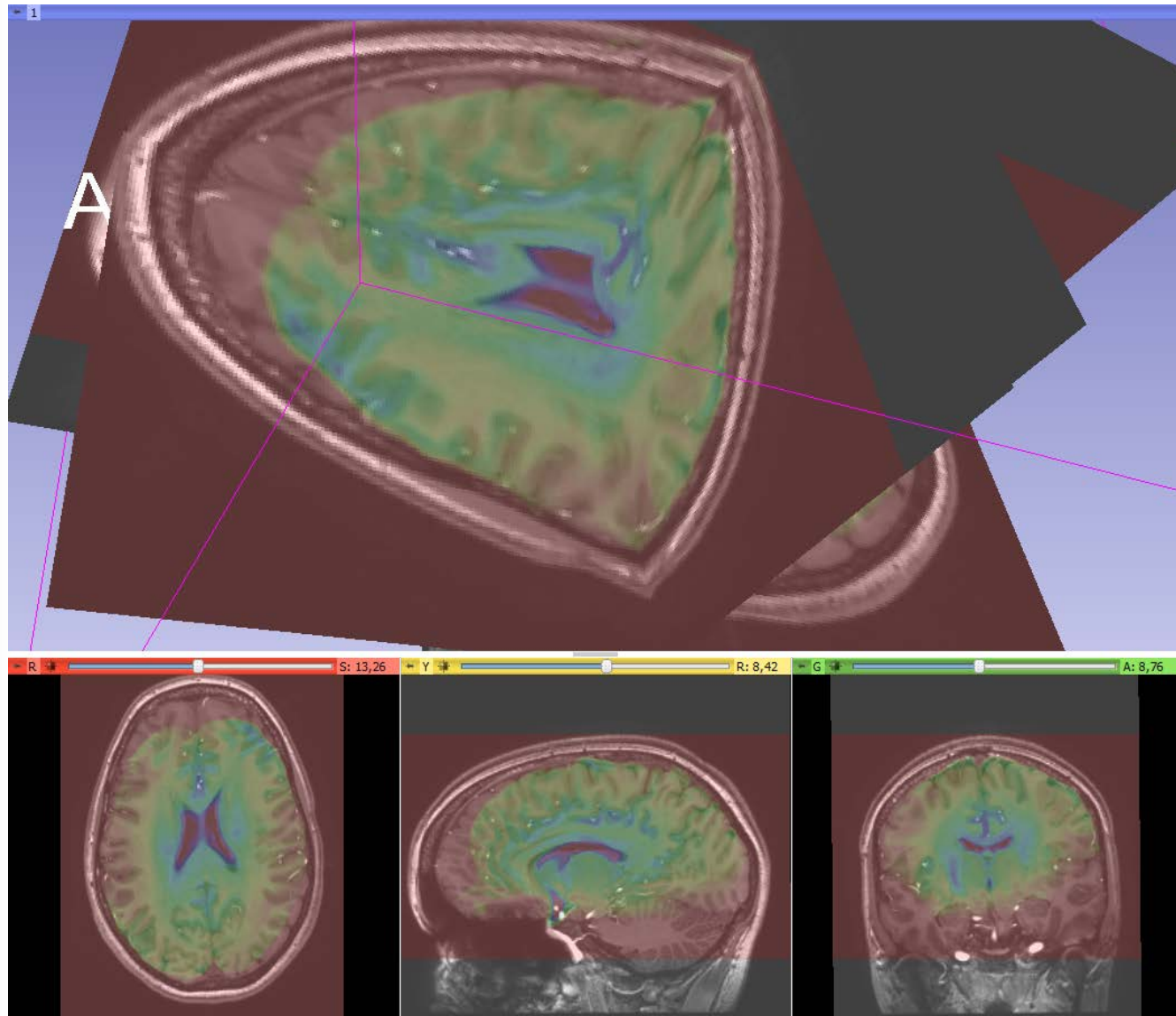
Pozadí

- 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

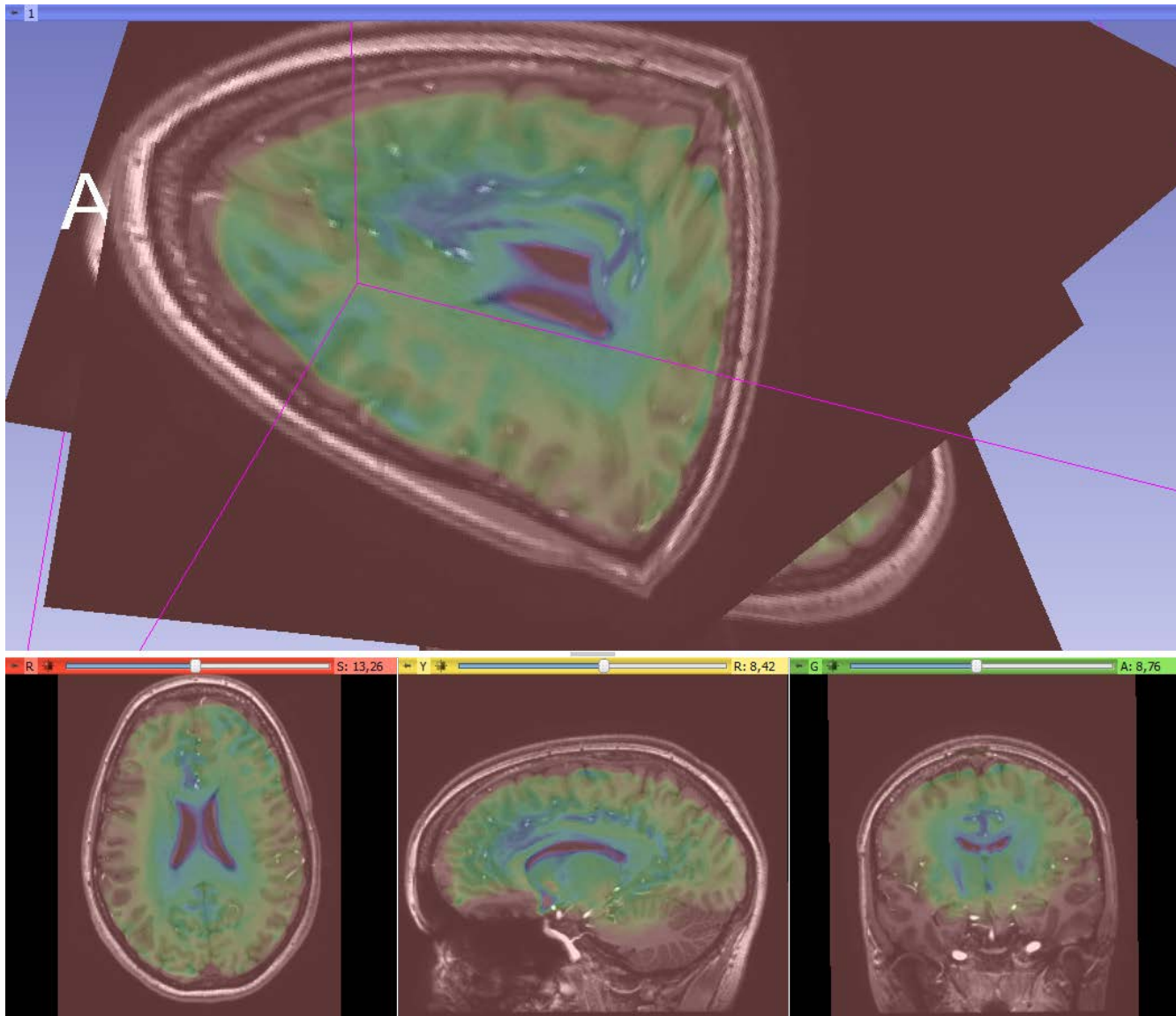
Nápad

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

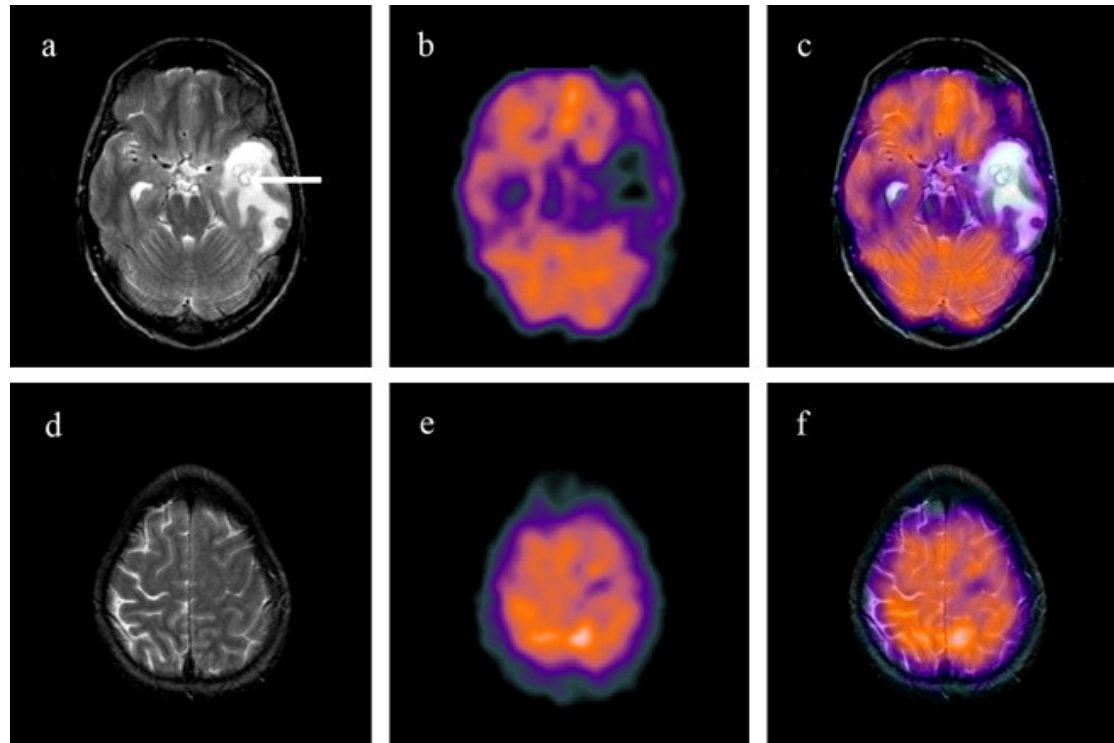


Traktografie: workpackages

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
 - 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

Fúze obrazů

Předzpracování a fúze multimodálních obrazových dat v neurozobrazování



Fúze obrazů

Pozadí

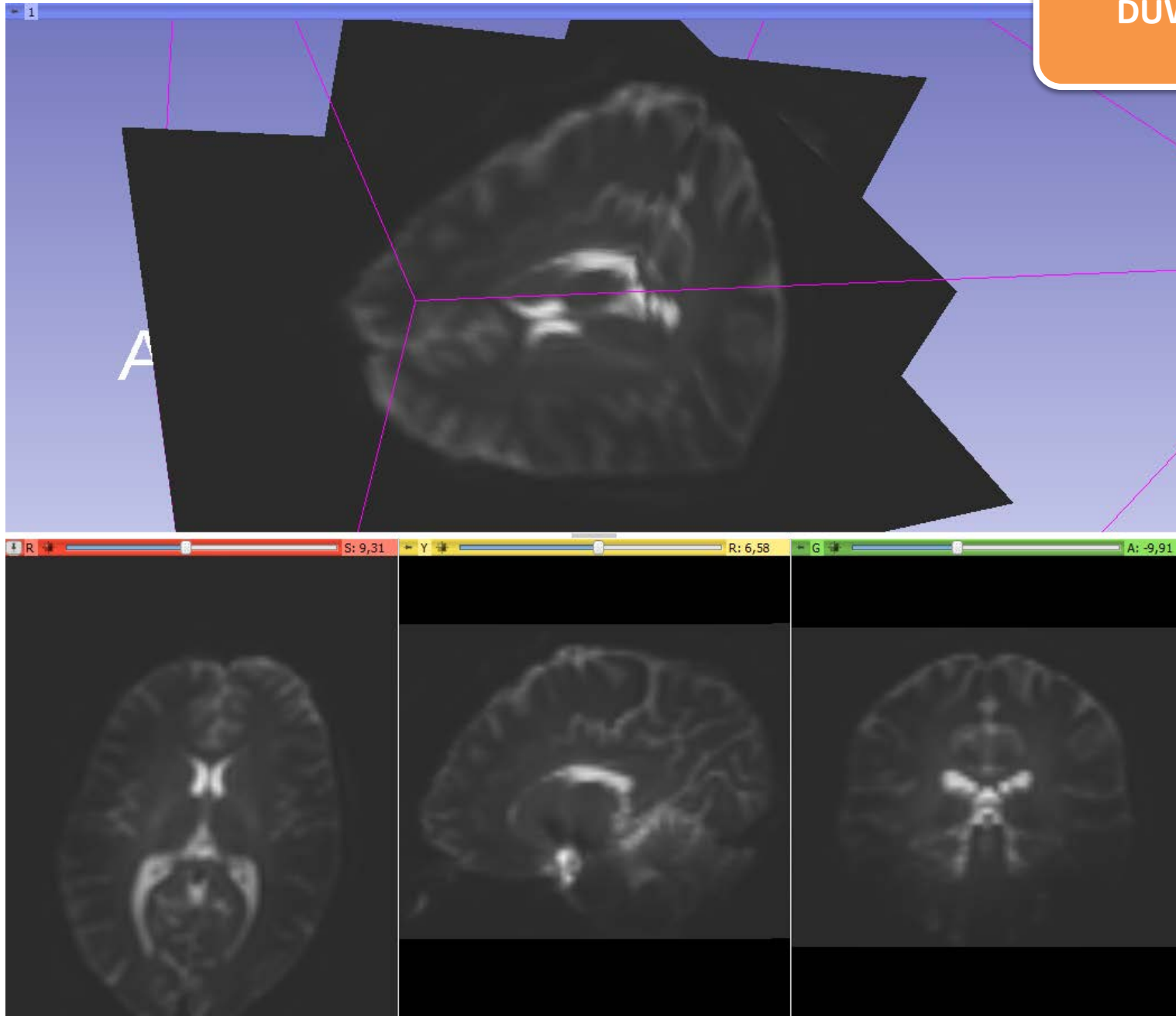
- 7 T MR EP imaging
 - V sadě EP obrazů z jednoho vyšetření lze nalézt multimodální obrazová data (obrazy s různou fyzikální interpretací jasových intenzit)

Nápad

1. Kromě běžného předzpracování provést fúzi obrazových dat s cílem získat obrazy s „lepší“ kontrastem.
2. Obrazy s „lepší“ kontrastem pak využít dále (mimo zadání projektu) např. pro traktografii.

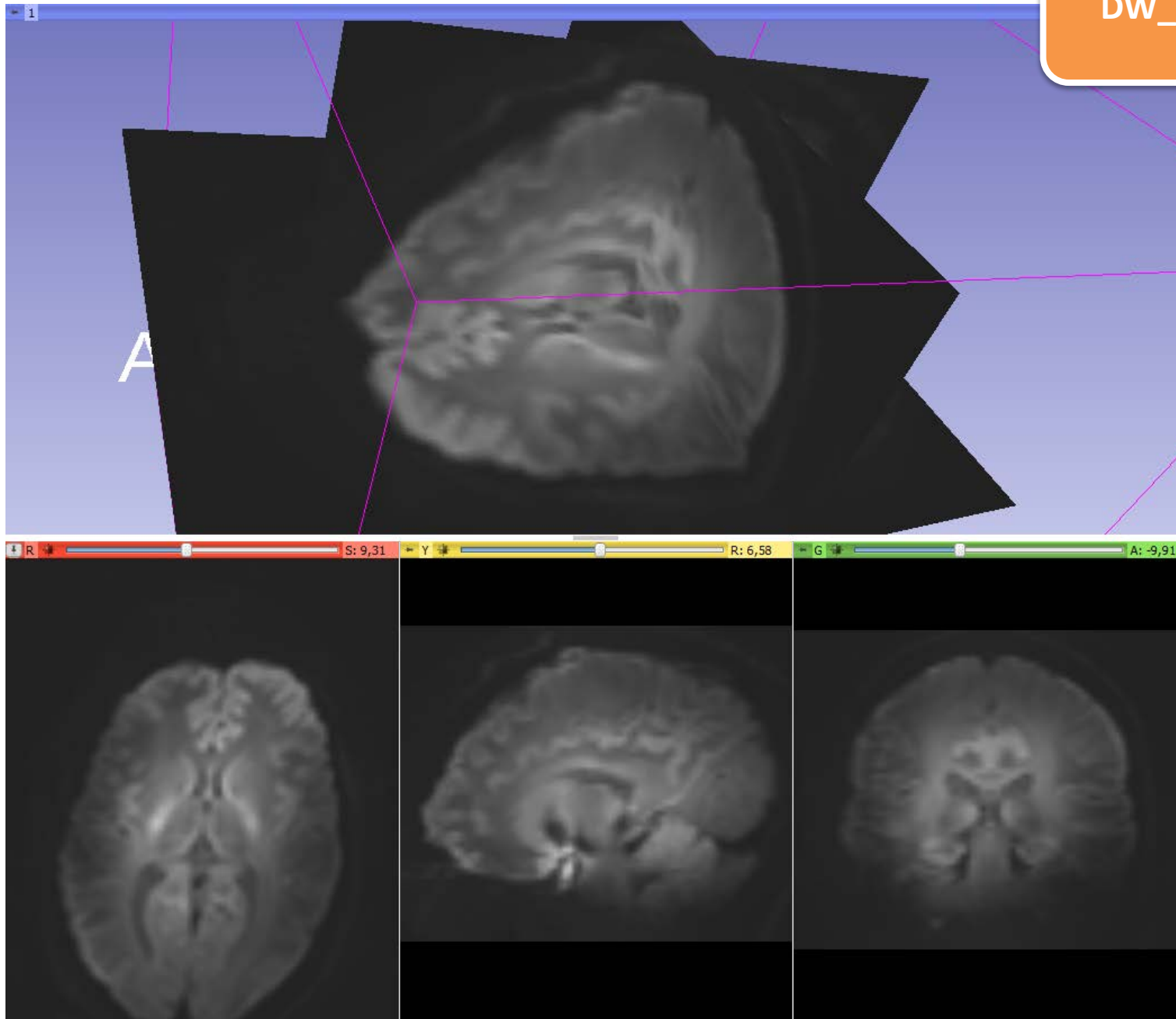
Results on image fusion

DUW_i



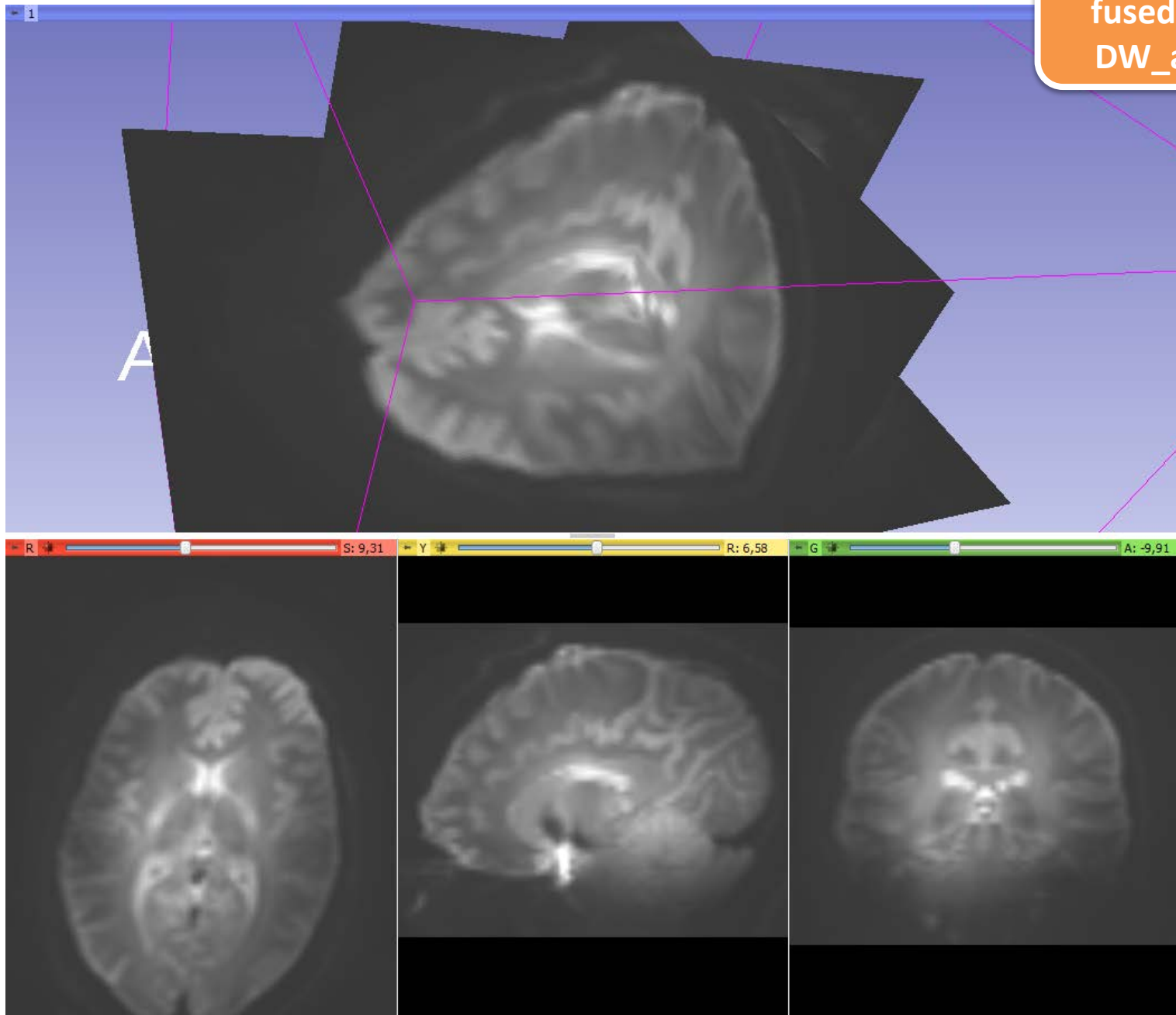
Results on image fusion

DW_avg_i



Results on image fusion

DUWi
fused with
DW_avg_i



Fúze obrazů: workpackages

1. Interpretace dat v sadě obrazů reprezentující zobrazování pro MR traktografii
2. Kumulační zvýrazňování užitečného obrazu v šumu
3. Fúze multimodálních obrazů
5. Návrh a vysvětlení možných přístupů k validaci metody (tj. jak lze kvantitativně ověřit, že objekty ve výsledném obrazu po fúzi souvisí se zobrazovanou scénou?)

Lineárne modelovanie náhodných procesov - odhad rádu modelu

Terézia Hodásová

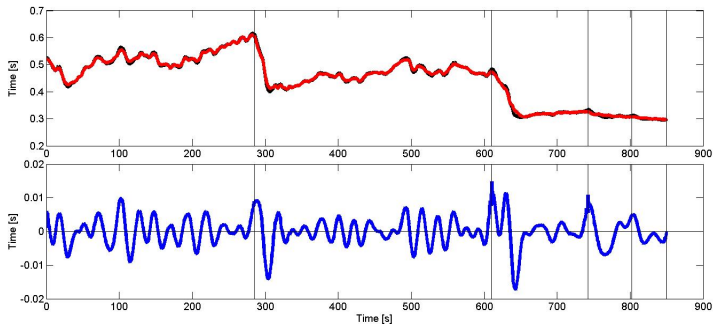
hodasova.t@gmail.com

- Autoregresný model rádu q :

$$y_n = a_1 y_{n-1} + a_2 y_{n-2} + \dots + a_q y_{n-q} + \varepsilon_n, \quad \varepsilon_n \sim WN(0, \sigma_\varepsilon^2);$$

- Postup pri modelovaní:
 - určenie vhodného typu modelu na základe vlastností dát
 - odhad parametrov modelu
 - odhad rádu modelu
 - odhad koeficientov modelu
 - verifikácia a zhodnotenie modelu

- stacionárne postupnosti odvodené z postupnosti dĺžok RR intervalov



- hlavné smery pri odhadovaní rádu modelu
 - Akaikeho informačné kritérium a jeho modifikácie
 - kritéria založené na minimalizácii chyby predikcie (Rissanen, Schwarz)
 - kritéria založené na teórii testovania hypotéz (Anderson, Merhav)
- pri modelovaní parametrov EKG signálu literatúra neponúka jednoznačný návod na odhad rádu modelu, najčastejšie používané AIC rád modelu podhodnocuje

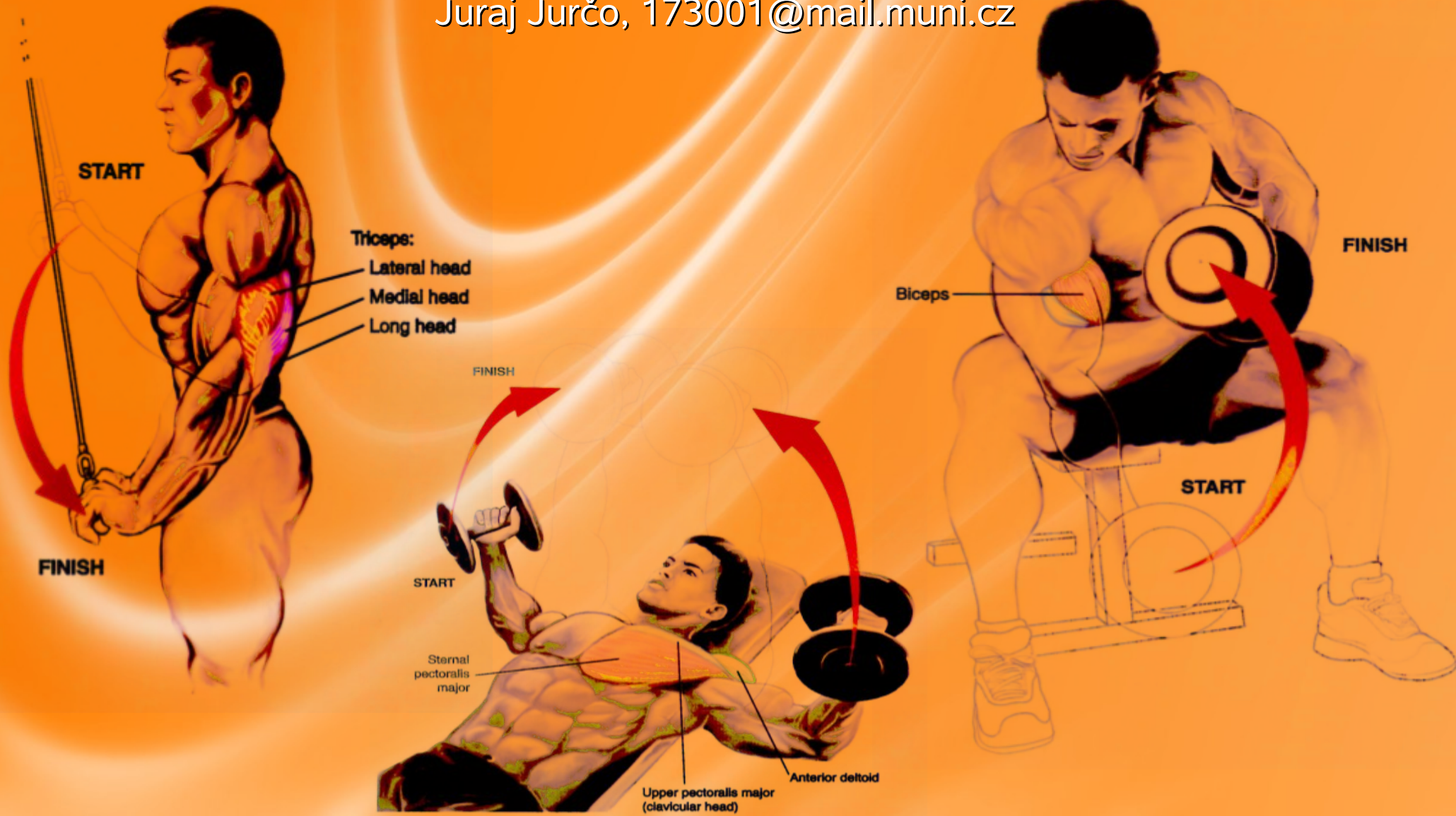
- zoznámiť sa s rôznymi metódami a kritériami používanými pri odhadovaní rádu modelu
- vybrať vhodné kritéria pre modelovanie stacionárnych postupností pomocou AR modelu
- zvolené kritéria aplikovať pri modelovaní reálnych dát
- vybrať vhodnú metódu verifikácie modelov
- porovnanie modelov, ich účinností a vhodností
- zhodnotenie a porovnanie použitých kritérií pre odhad rádu modelu



Ktorá osoba drží v ruke ktorý nástroj?

Bi4012 Projekt z Matematické biologie

Juraj Jurčo, 173001@mail.muni.cz



Porovnanie signálu z dvoch akcelerometrov na podobnosť pohybov

- Akcelerometer - zariadenie na meranie zrýchlenia
- Dáta sú zbierané z 3D akcelerometra - osy X, Y, Z
- Porovnanie signálov z dvoch rozdielnych zariadení
 - Jeden je upevnený na zápästí ruky
 - Druhý na nástroji ktorý drží osoba v ruke

Porovnanie signálu z dvoch akcelerometrov na podobnosť pohybov

- Akcelerometer na ruke a na nástroji nemusí byť rovnako orientovaný
- Osy X, Y, Z môžu byť (budú) rotované v priestore
- Aj po nájdení rotácie zariadení vykazované hodnoty sú len približné, nie rovnaké
- Rotácia sa môže v priebehu času meniť

Workpackages

- Podat' prehľad metód používaných na porovnávanie rotovaných signálov
- Overiť existujúce metódy
- Navrhnuť vlastné metódy na porovnanie signálov
- Návrh a realizácia modelu na automatické rozpoznávanie (ne)korelovaných úsekov v časovej rade
- Overiť vlastné metódy oproti existujúcim a porovnať úspešnosť a rýchlosť metód

Využitie

- Doplnková, „bezkontaktná“ autentifikačná metóda
- V malých priestoroch, kde iné techniky rozpoznávania nie sú vhodné alebo dostatočne presné
- V armáde
- V rôznych hrách - zbieranie, nosenie predmetov, hry s nástrojmi (lopta, disk, palice..)
- V novo vznikajúcej oblasti Human Activity Recognition