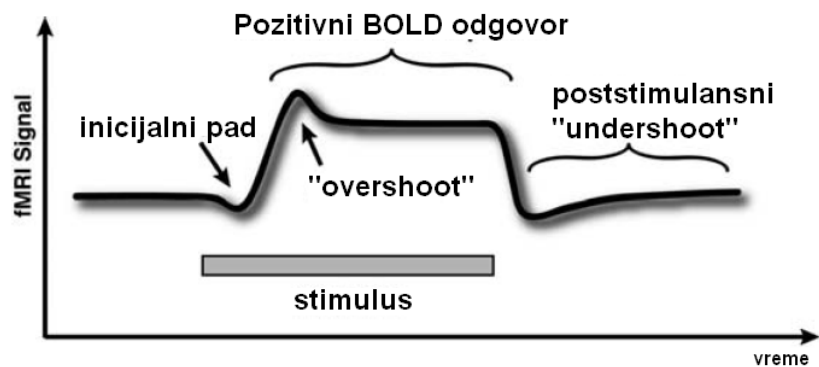


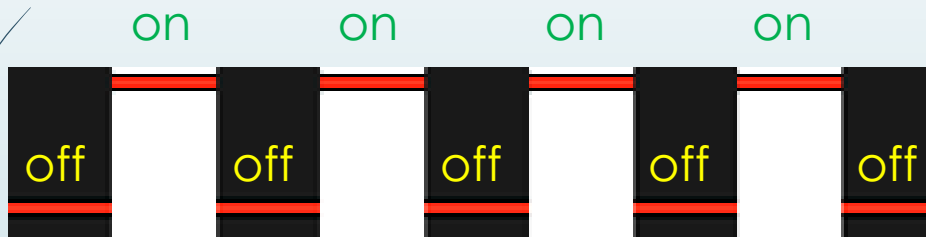


Resting state fMRI

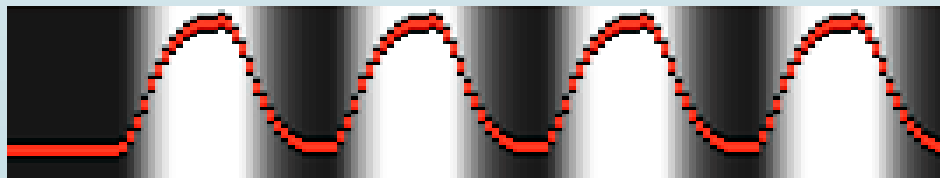
РАЗЛИКЕ...



Образак
стимулуса



Предвиђени
BOLD сигнал



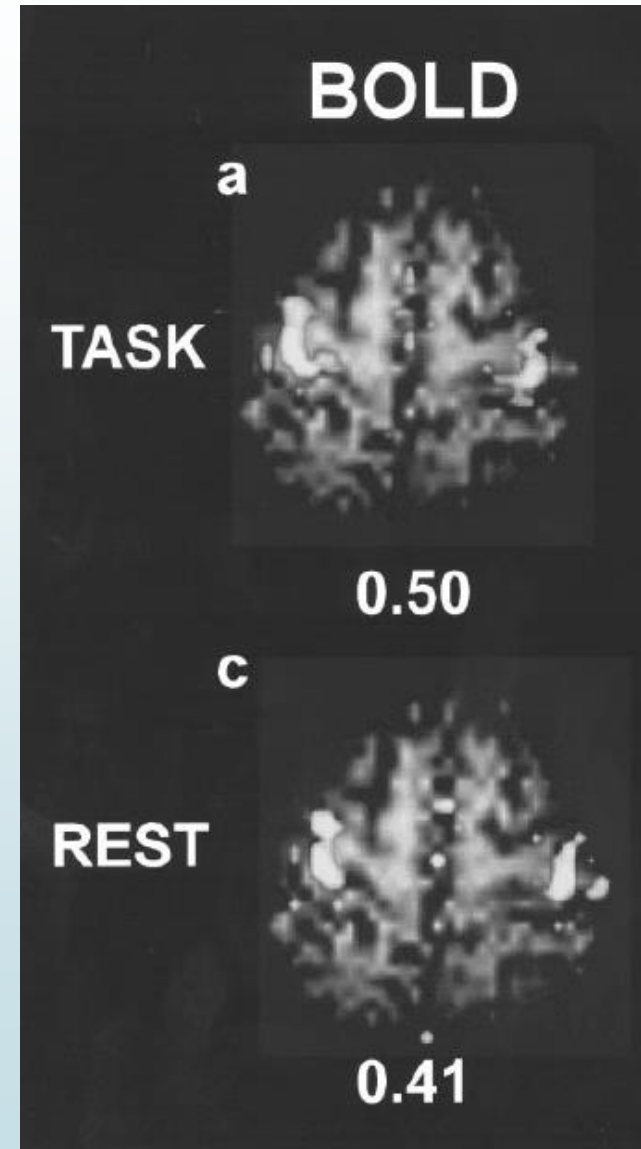
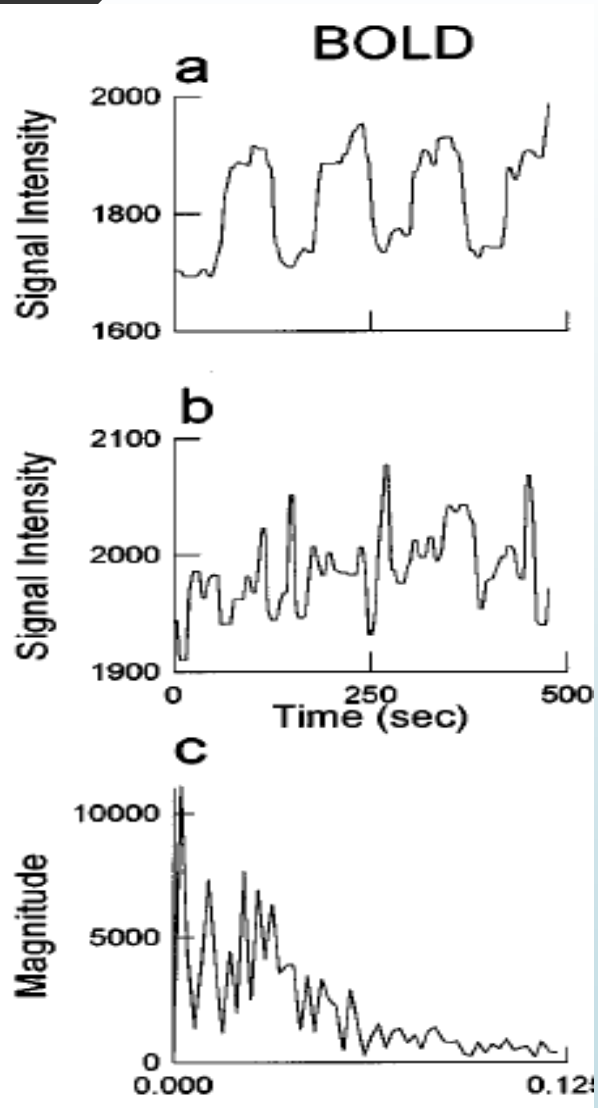
вreme



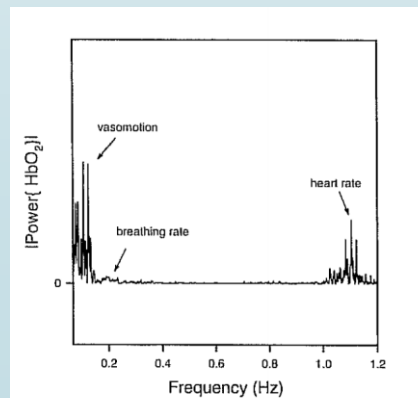
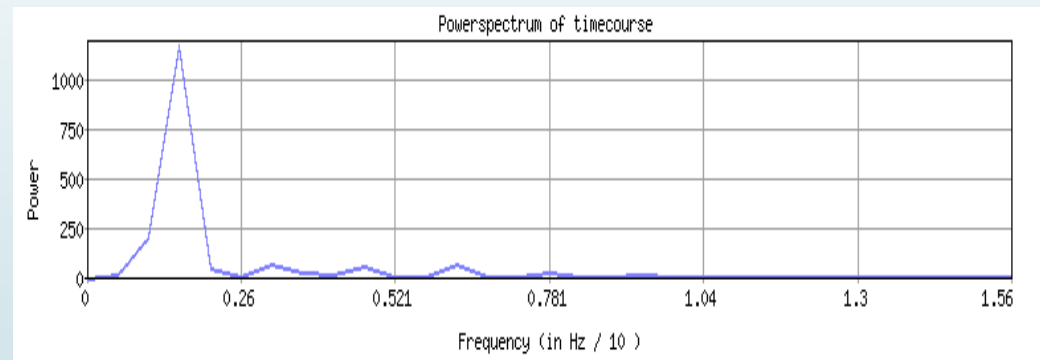
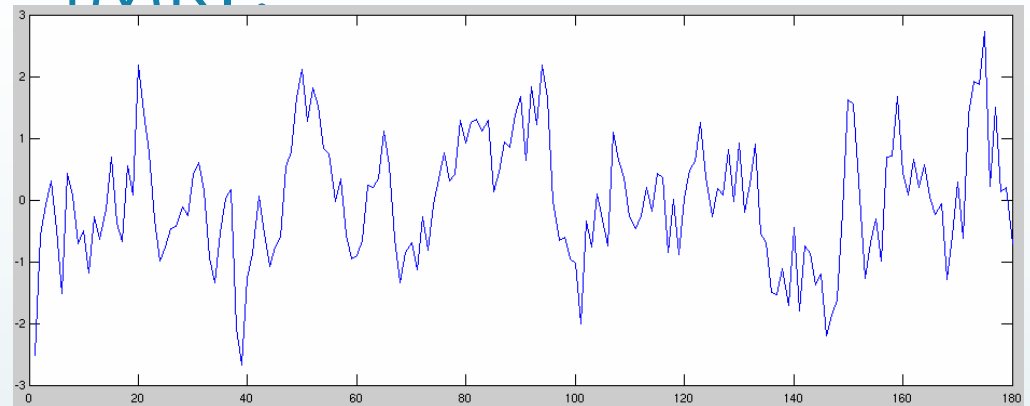
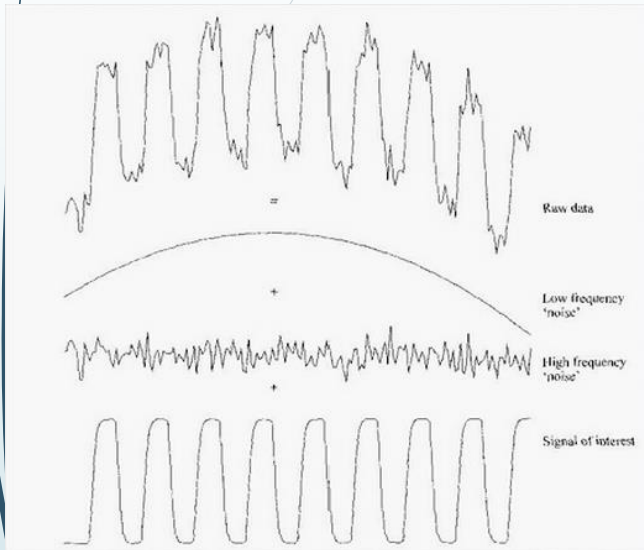
Основе Resting state fMRI

- Циљ: Испитивање функционалне повезаности у мозгу
 - временска зависност образаца активације неурона у анатомски одвојеним деловима мозга
 - Како?
 - Одређивање степена корелације између временских токова BOLD сигнала за различите, анатомски одвојене регионе **у стању мировања**
- Зачетак технике 1997 (Biswal)
 - Примарна моторна мрежа је активна и стању мировања

Эксперимент Biswal-a



Да ли rfMRI имамо и у току класичног fMRI?



Да ли rfMRI заиста потиче од мождане активности?

- Промене у BOLD које потичу од пулсација крви (срчани ритам) и респираторни ефекти имају такође имају ниске фреквенције...
- Докази ЗА
 - Висок степен корелације BOLD између анатомски блиских структура (моторна, визуелна, аудиторна мрежа)
 - Мерења су показала да је осцилације услед срчаног ритма и респираторних осцилација имају фреквенцију $>0,3$ Hz и да је њихов удео у области од интереса (0,01 – 0,1 Hz) веома мали
 - Висока степен корелације између сигнала и EEG записа из датог региона

Ипак... Снимање се врши уз EKG и респираторни окидач

Методе обраде rfMRI

► Предлагане техники:

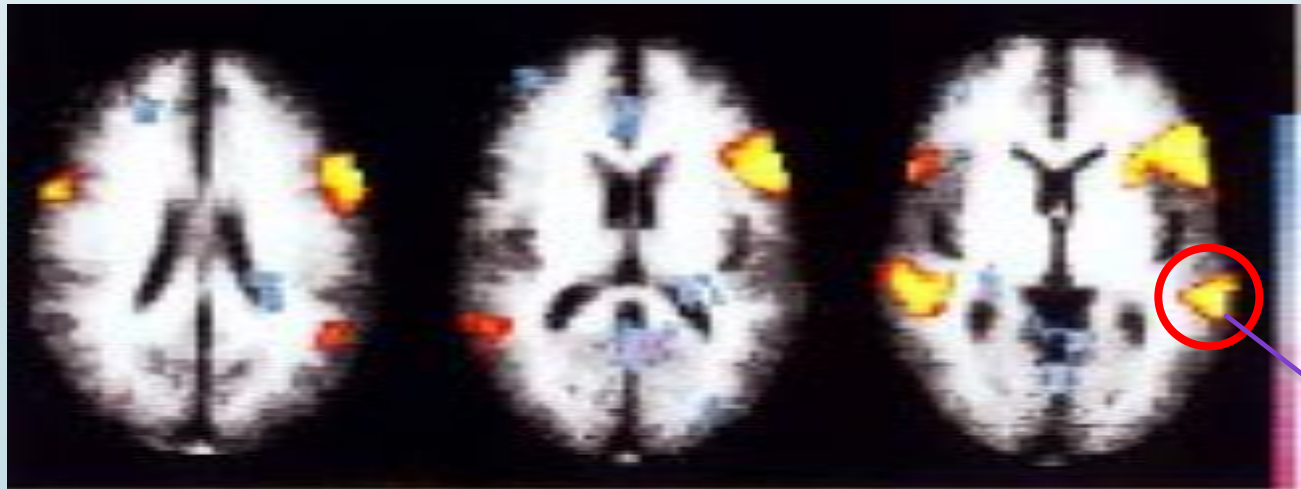
- „seed” (инцијални воксел или регион од интереса) техника
- PCA техника
- ICA техника
- SVD
- Технике кластеризације

► Доминантне техники

- Прве две, уз помоћ треће у анализи функционалне повезаности

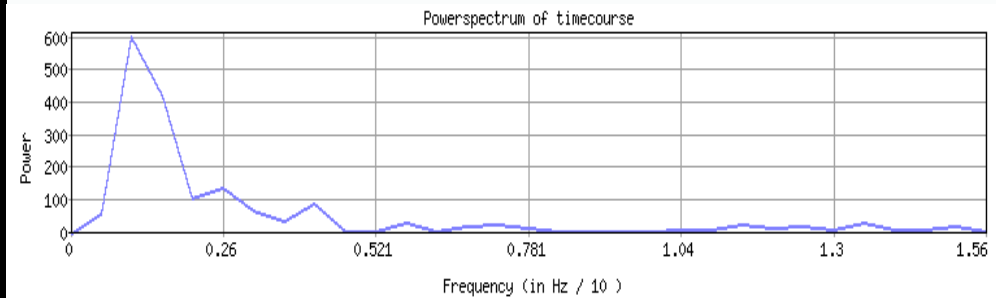
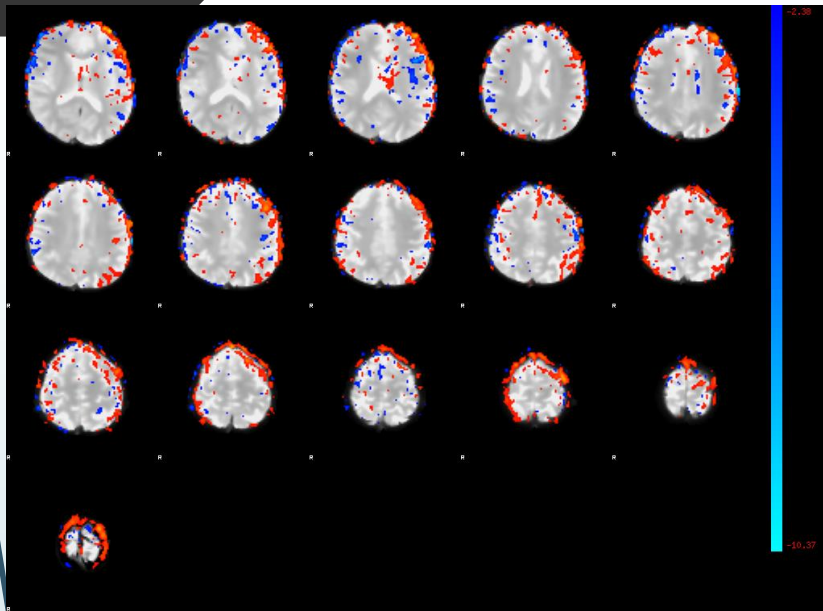
Метод инцијалног региона од интереса

- Једноставан метод
- Поступак
 1. Помоћу класичног fMRI утврдити почетну ("seed") зону
 2. „resting state“ BOLD сигнал се пореди са сигнаlima из свих осталих региона у мозгу
 3. Резултат су **мапе функционалне повезаности** које приказују зоне у кортексу између којих постоји високо значајна корелација

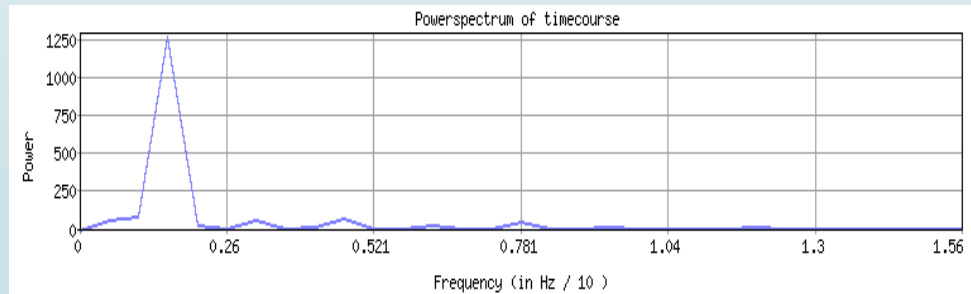
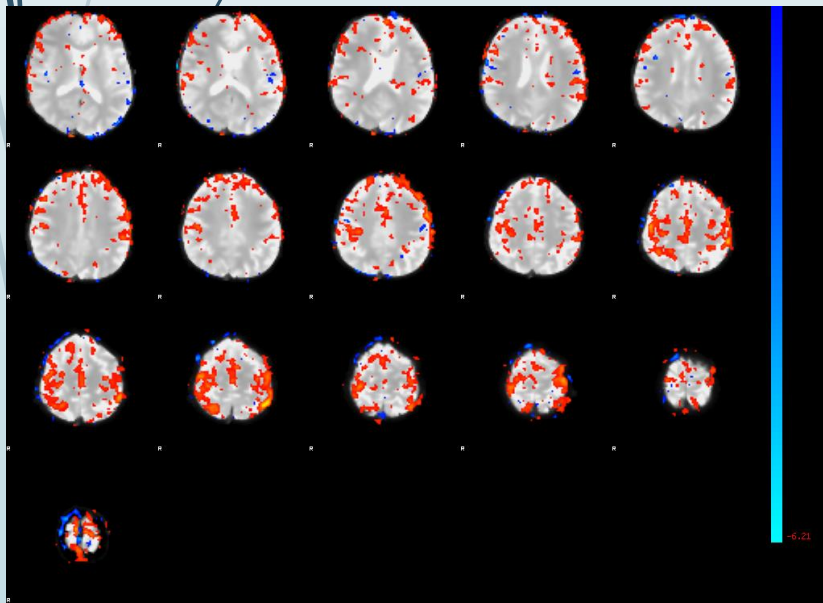


seed

Метода независних компоненти (ICA)

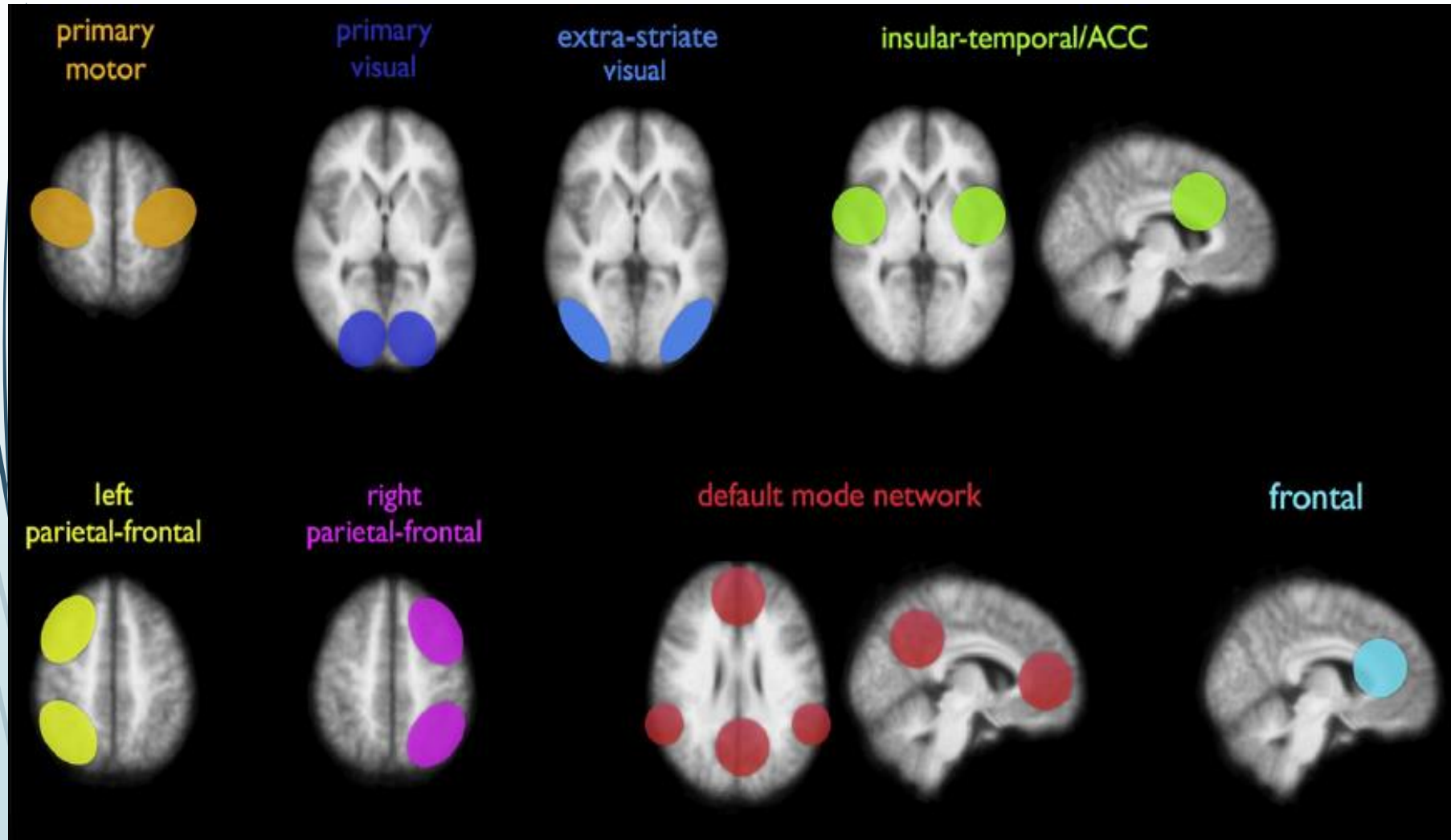


„Лоша“ компонента



Добра компонента

Resting state μ preje

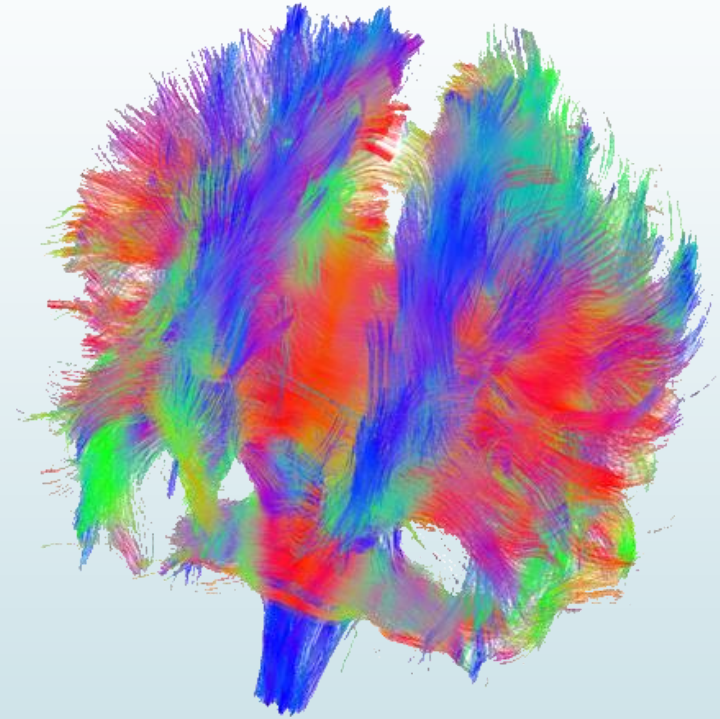
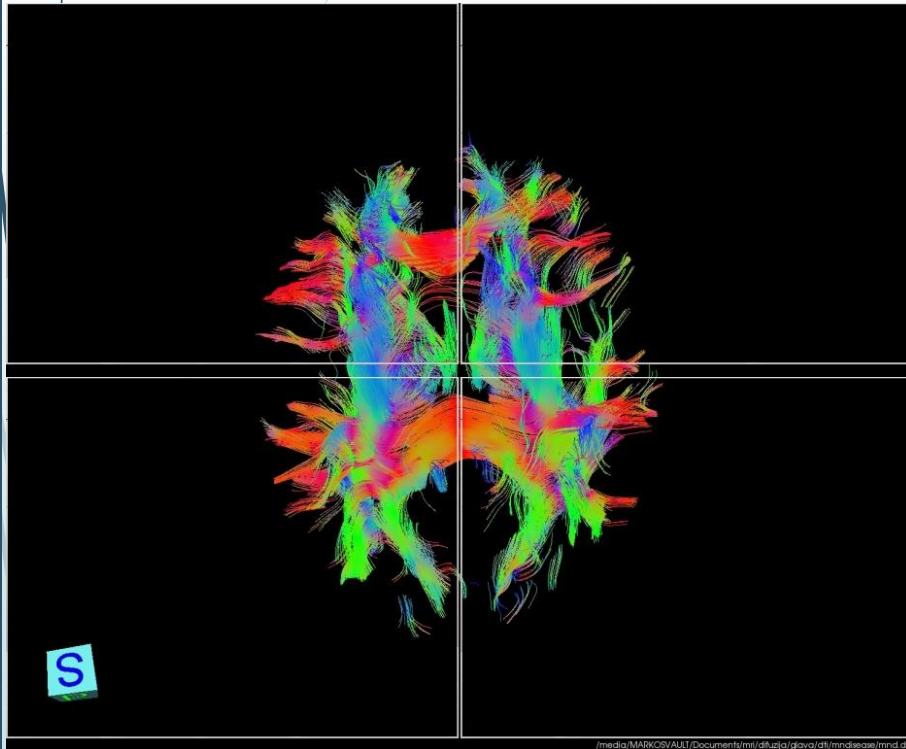


Суборганизација rs мрежа

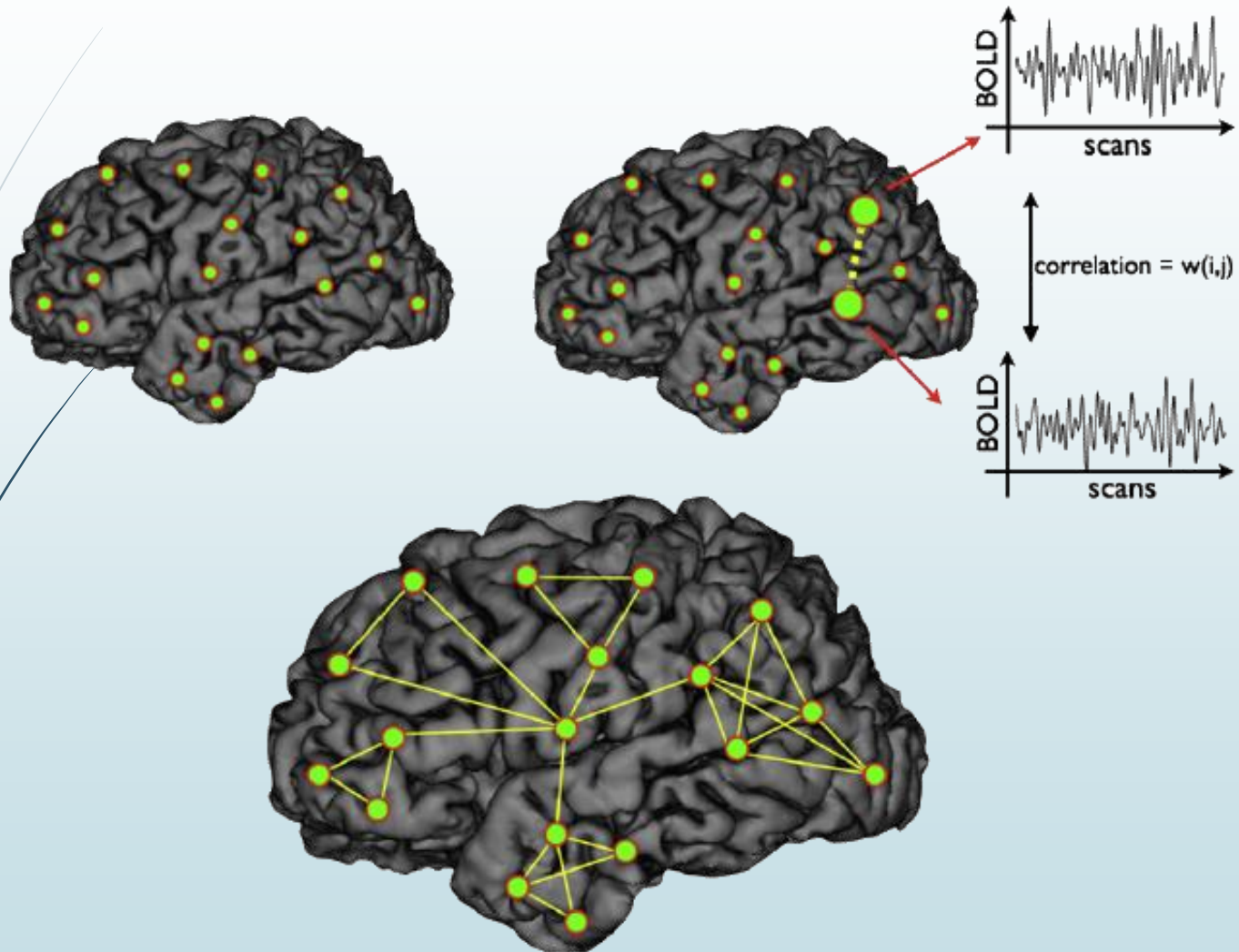
Мерења / поређења на нивоу воксела указала су на постојање суборганизације у мрежама

- Моторна мрежа организована у складу са соматотропном организацијом моторног кортекса
- Визуелна...
- Говорна ...
- Default mode мрежа
 - Спонтано окидање неурона и пренос информација ка осталим неуронима у мрежи да би се одржала „борбена готовост мреже“
 - Активност у овој мрежи је повезана са основним когнитивним процесима, укључујући и интеграцију когнитивног и емоционалне обраде, мониторинг окружења и лутање мисли
 - Испитивања конекција у оквиру ове мреже су значајна са становишта разматрања дисфункција у когницији код различитих неуролошких и психијатријских болести

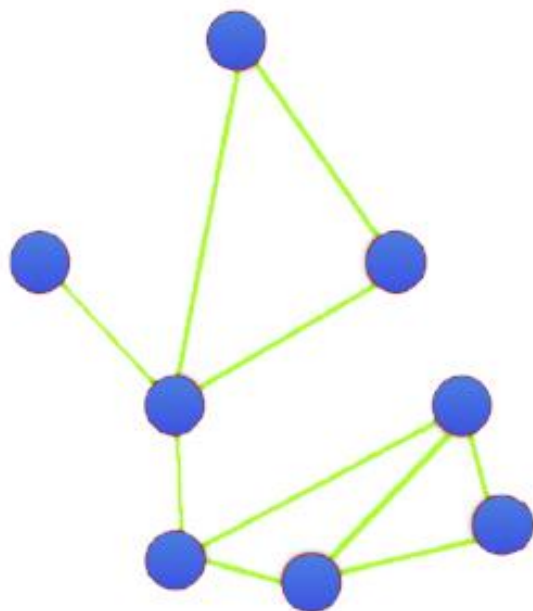
Везе унутар мреже



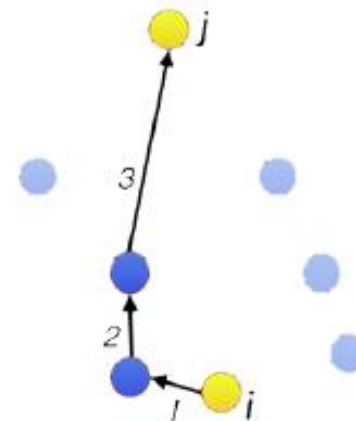
Установљавање веза – теорија графика



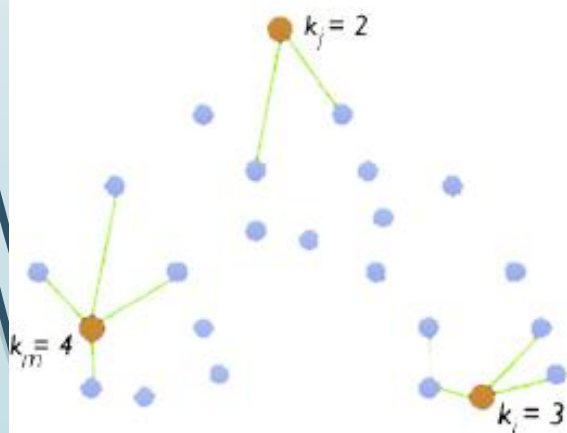
коефицијент
кластеризације –
локална повезаност



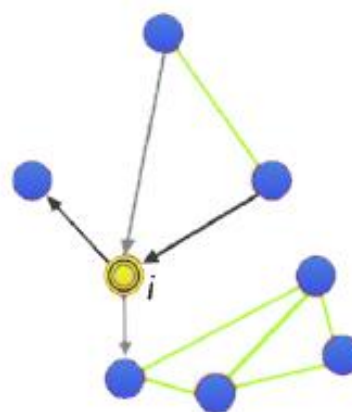
Карактеристична
дужина пута – ефикасност
глобалне комуникације



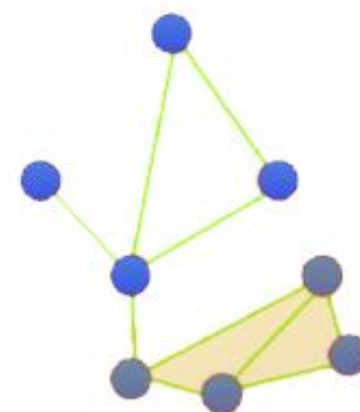
централност



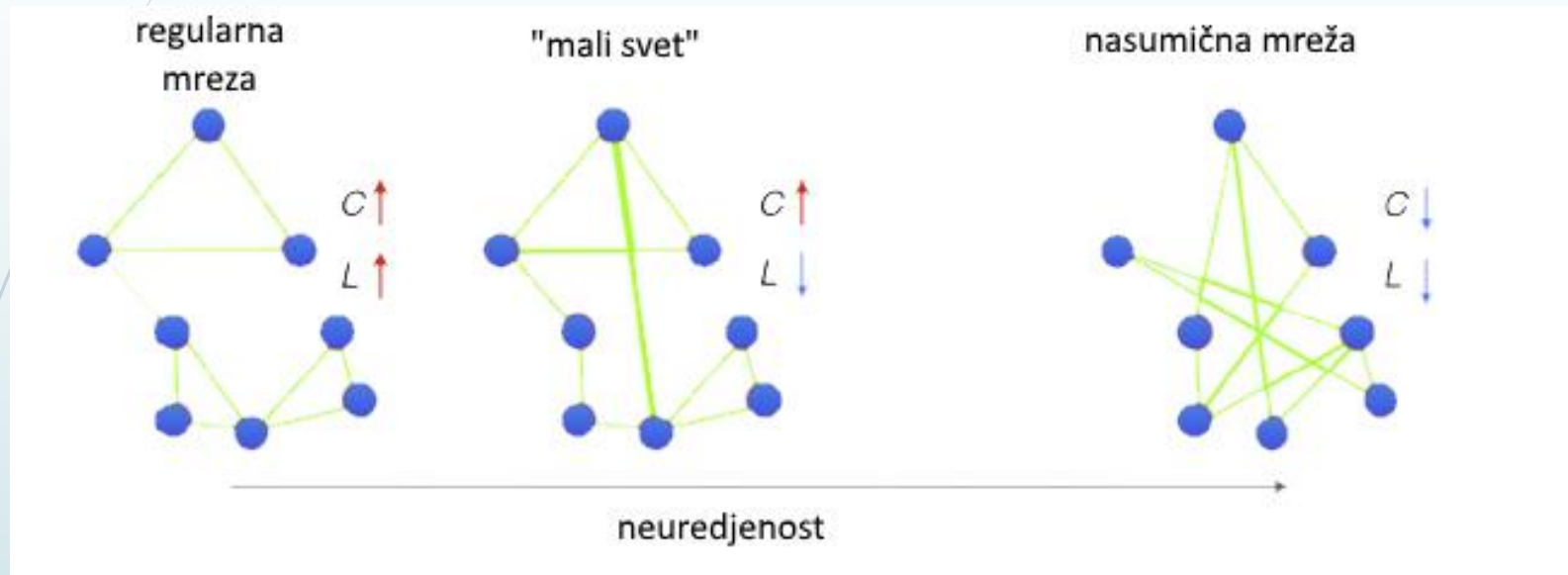
Ред чворишта



Модуларност



DMN, kognicija i IQ



Неуролошке и психијатријске болести и rfMRI

■ Алцхајмерова болест

- Смањена resting state активност у региону хипокампуса
- - II- постериорном цингулатном гирусу
- - II- default mode мрежи
- Смањен коефицијент кластеризације на глобалном нивоу

■ Схизофренија

- Смањена кластеризација у default mode мрежи
- Смањена ефикасност мреже