



ELEKTROENCEFALOGRAM (EEG) IN VMESNIK MOŽGANI RAČUNALNIK

- Uvod
- Zaznavanje možganske aktivnosti
- Definicija vmesnika možgani računalnik (VMR)
- Možganska skorja
- Sistem za snemanje signalov EEG
- Električna aktivnost možganov merjena na površini glave
- EEG ritmi in oblike
- EEG aplikacije
- Vmesnik možgani računalnik – aktivnosti

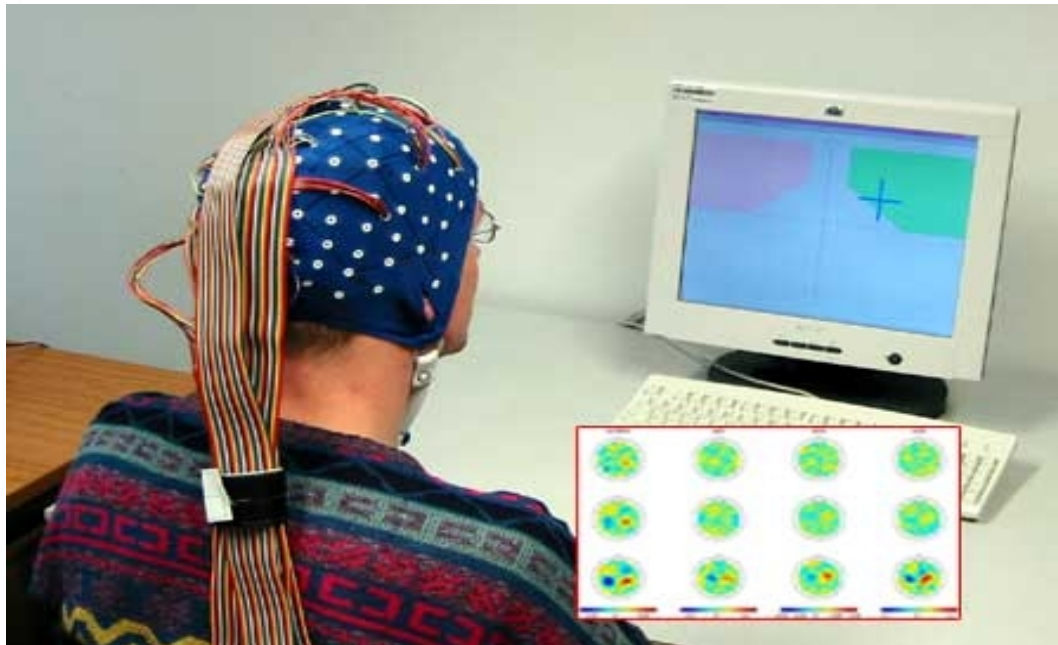


Uvod

- **Želja**: Nadzorovati fizični svet z našimi mislimi. Včasih je bila to tema znanstvene fantastike.
- V današnjem svetu nekatere aplikacije že obstojajo
 - **Vmesniki možgani računalnik (VMR)**
 - EEG aplikacije za hendikepirane
 - Naglavni snemalniki za igre
 - * NeuroSky
 - * Emotiv EPOC

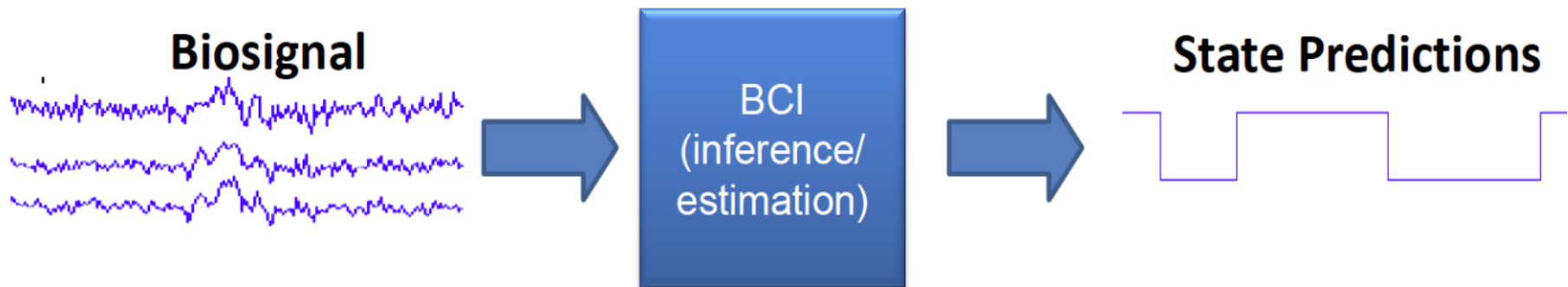
Zaznavanje možganske aktivnosti

- Merjenje električnih signalov kot jih generirajo nevroni v možganih (EEG – ElektroEncefaloGram), možganski ritmi



Definicija vmesnika možgani računalnik (VMR)

- **Je sistem**, ki vzame biološki signal merjen na osebi in *napove* (v realnem času in na osnovi enega poizkusa) *nek abstrakten aspekt nevrološkega stanja te osebe, njene zavesti, pozornosti, ali njenega namena*



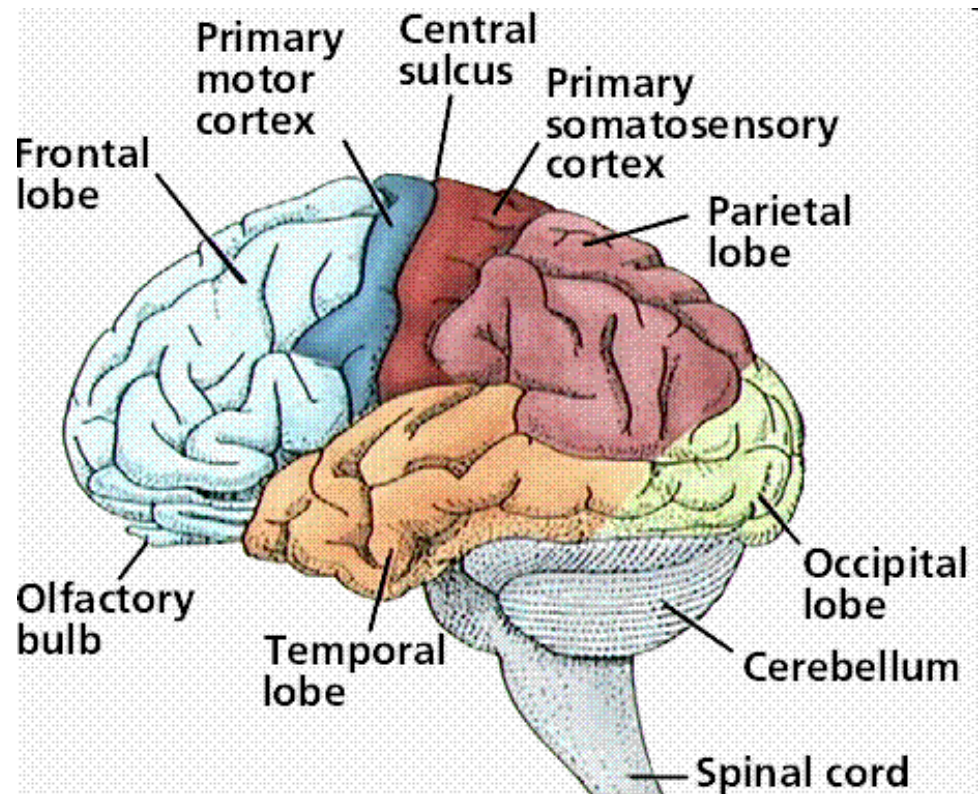


Možganska skorja

- **Možganska skorja** je najbolj pomemben del centralnega živčnega sistema (Central Nervous System – CNS), različni predeli skorje so odgovorni za procesiranje vitalnih funkcij kot so: **občutki, učenje, prostovoljni gibi, govor in zaznavanje**
- **Skorja je najbolj zunanji predel možganov** in je debeline 2-3 mm
- Površina skorje je ima obliko grebenov in gub različnih velikosti in tako **povečuje površino nevronov**; celotne površine je je velika 2.5 m² in vključuje več kot **10 milijonov nevronov**
- Skorjo sestavljata dve simetrični hemisferi, leva in desna, ki sta ločeni z globoko sagitalno razpoko (centralna razpoka). **Vsaka hemisfera je razdeljena na pet režnjev: čelni, centralni, temenski, senčni in zatilnični reženj.**

Možganska skorja

- **Čelni reženj (Frontal)** – vključen pri delanju odločitev, reševanju problemov in planiranju
- **Centralni reženj (Central)** – vključen pri motoriki (motorična skorja) in zaznavanju (senzorna skorja)
- **Temenski reženj (Parietal)** – vključen v recepcijo in procesiranje senzorne informacije s telesa
- **Senčni reženj (Temporal)** – vključen pri pomnjenju, emocijah, sluhu in govoru
- **Zatilnični reženj (Occipital)** – vključen pri vidu



Sistem za snemanje signalov EEG

- Preko 70 elektrod na standardnih mestih

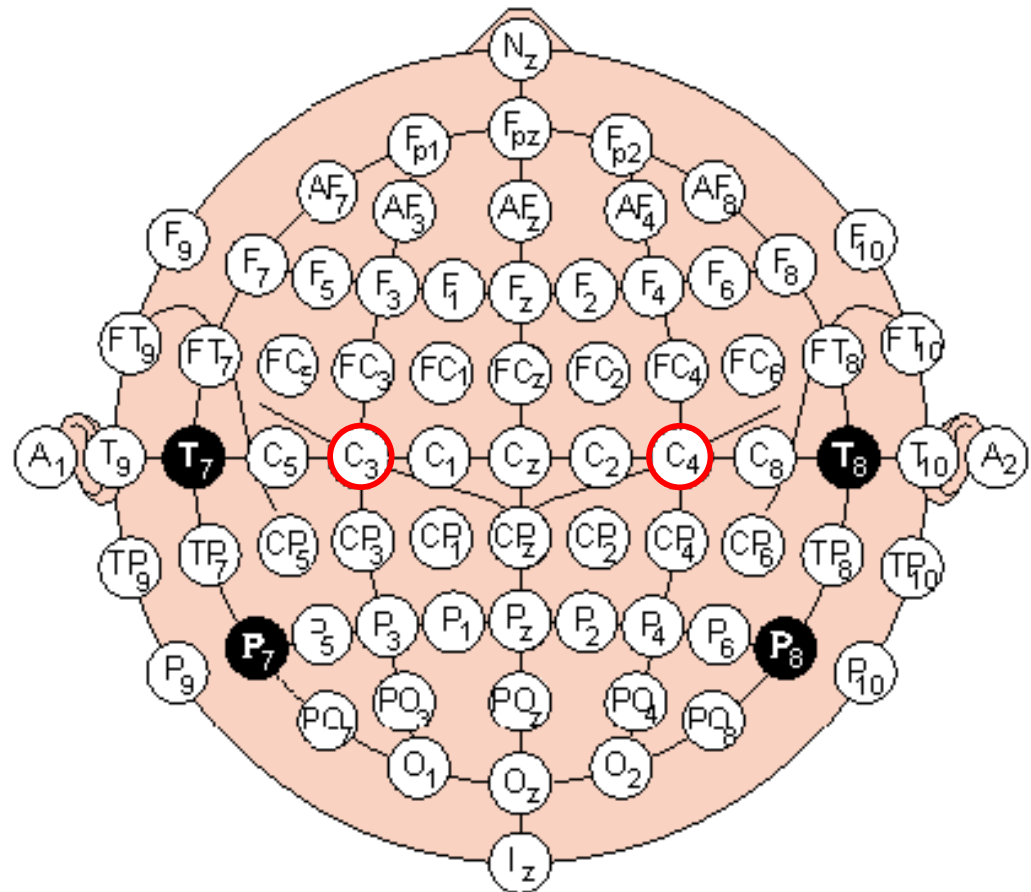
F – Čelni reženj

C – Centralni reženj
(**Motorična skorja,**
Elektrode C3, C4)

P – Temporalni reženj

O – Zatilnični reženj

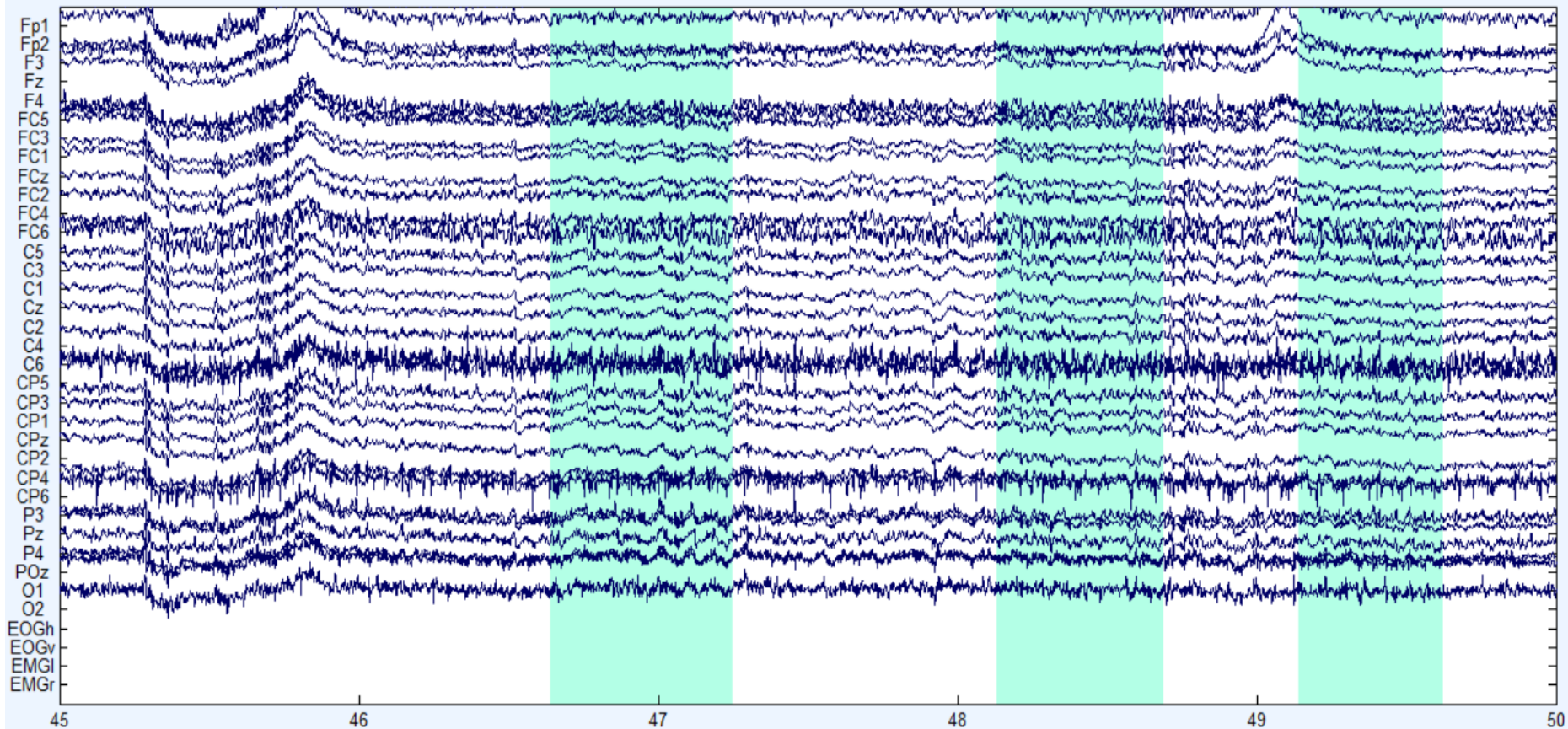
T – Senčni reženj





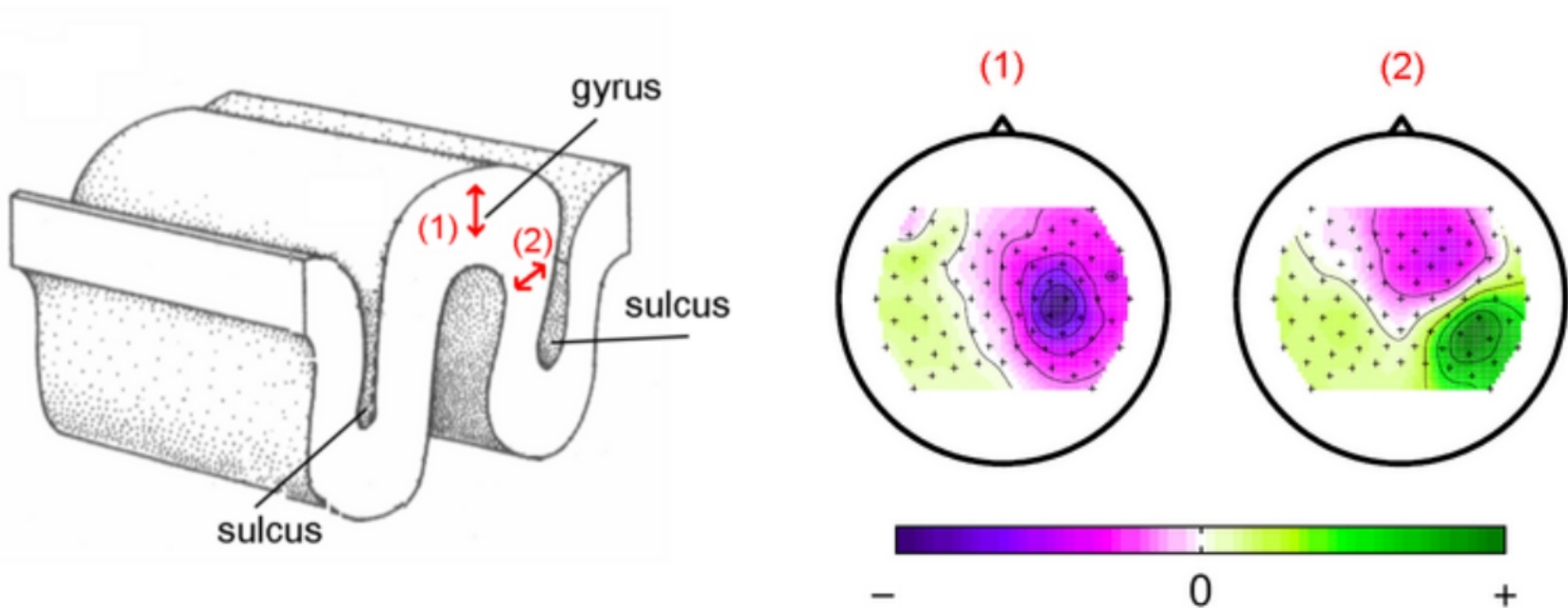
Sistem za snemanje signalov EEG

- Amplitude od nekaj μV do $100 \mu\text{V}$



Električna aktivnost možganov merjena na površini glave

- **Geometrične orientacije virov EEG aktivnosti** (v motorični možganski skorji) in distribucije EEG potencialov na površini glave
- Grebeni, gube

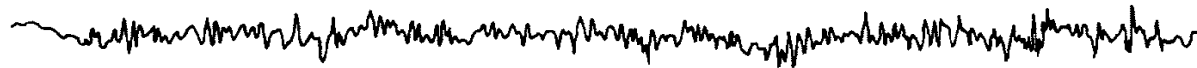




EEG ritmi in oblike

- **Beta** ritem

12 - 30 Hz (Aktivno razmišljanj)
(Čelni reženj)



- **Alpha** ritem

8 - 13 Hz (Vid)
(Zatilnični reženj)



- **Mu** (μ) ritem

8 - 13 Hz (Motorične aktivnost)
(Centralni reženj)



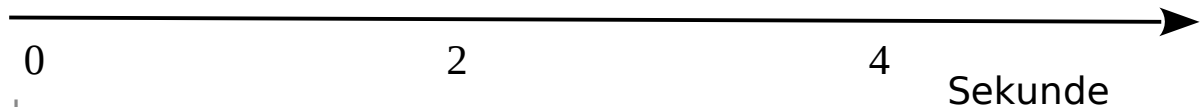
- **Theta** ritem

4 - 7 Hz (Spanje)
(Senčni reženj)



- **Delta** ritem

0 - 4 Hz (Globoko spanje)
(Center možganov)



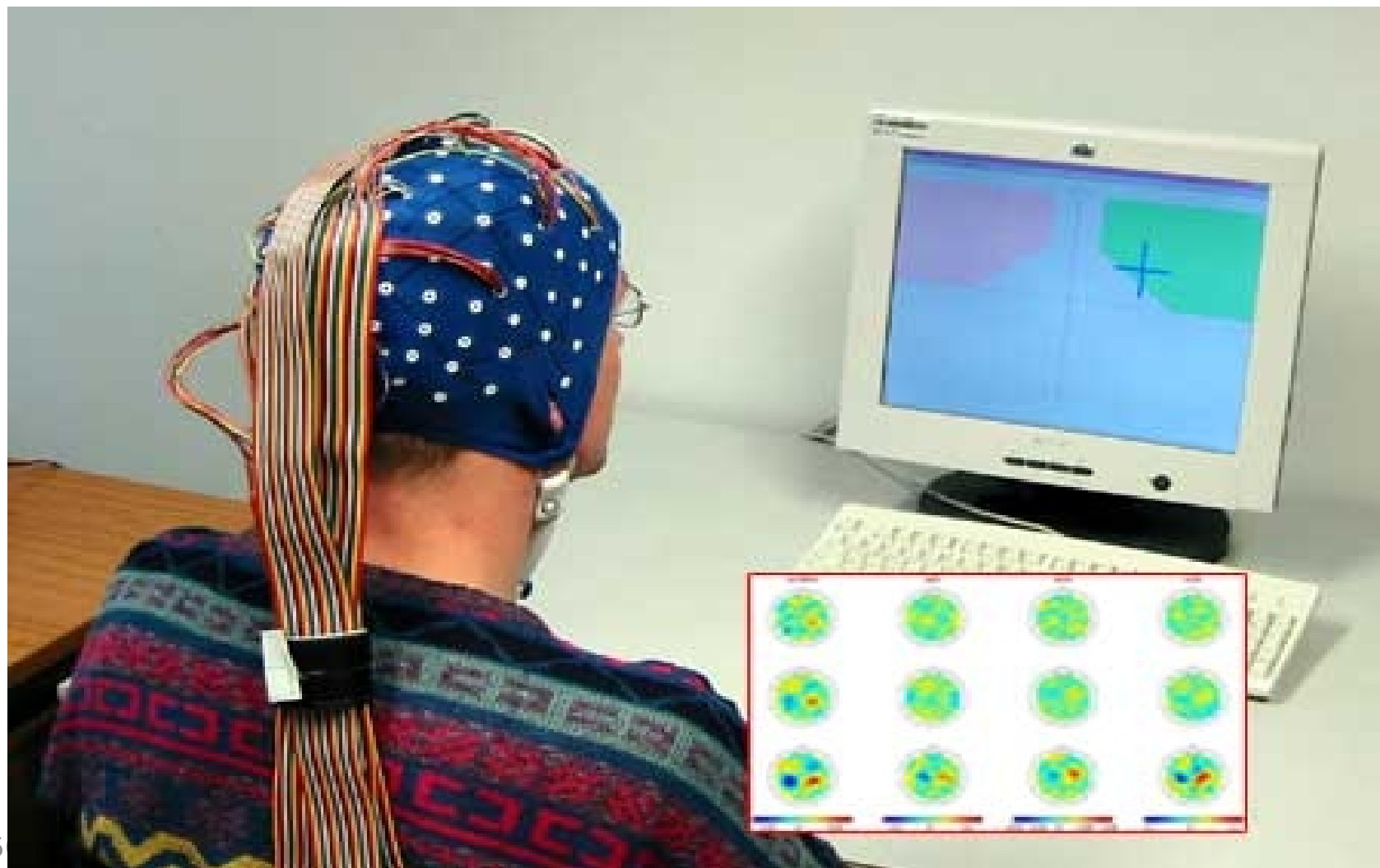


EEG aplikacije

- Pomikanje kurzorja
- Video igre
- Vožnja vozička po labirintu
- Prostetika
- Vodenje robota
- Avtomatizacija doma

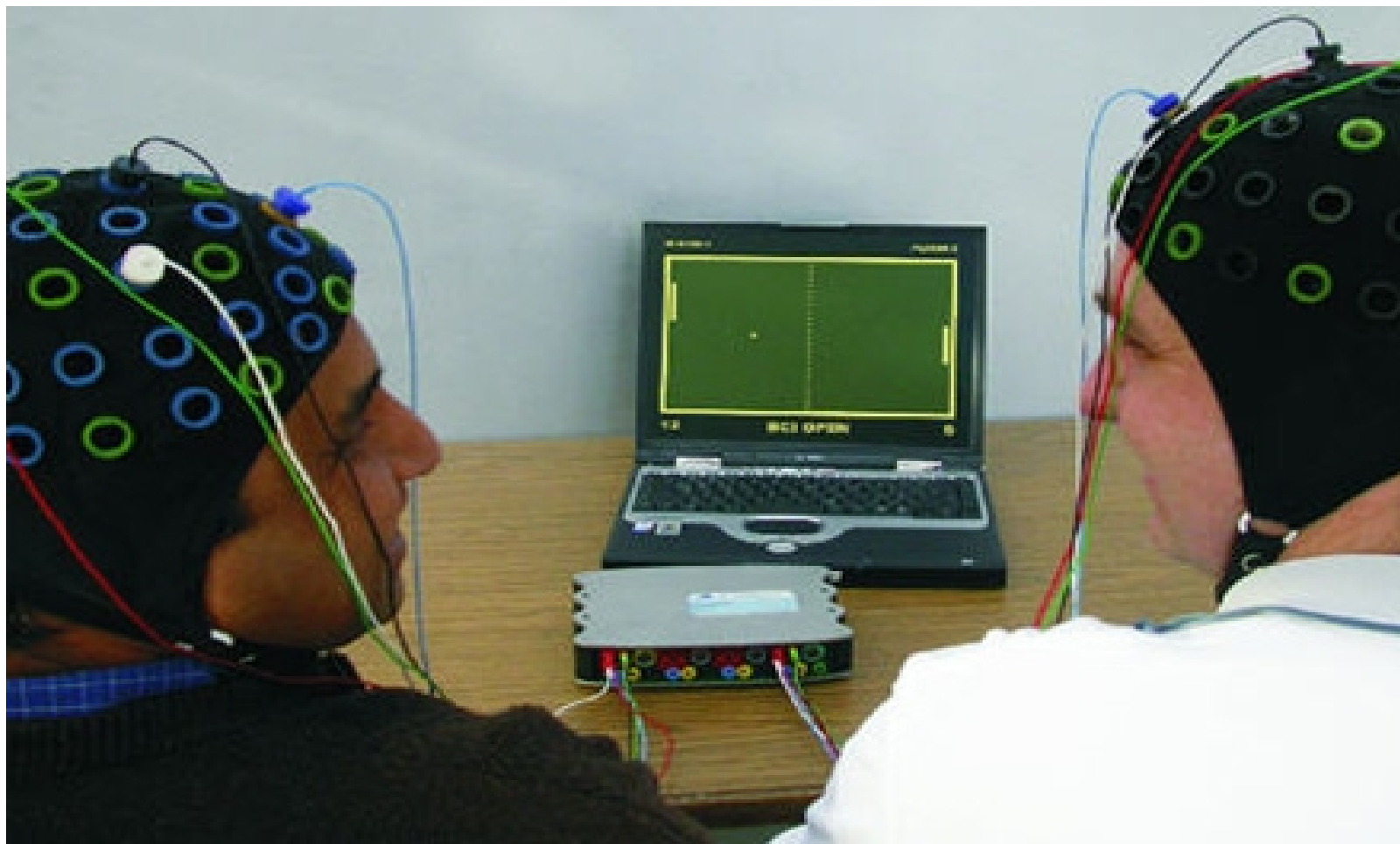


Pomikanje kurzorja





Video igre





Vožnja vozička po labirintu

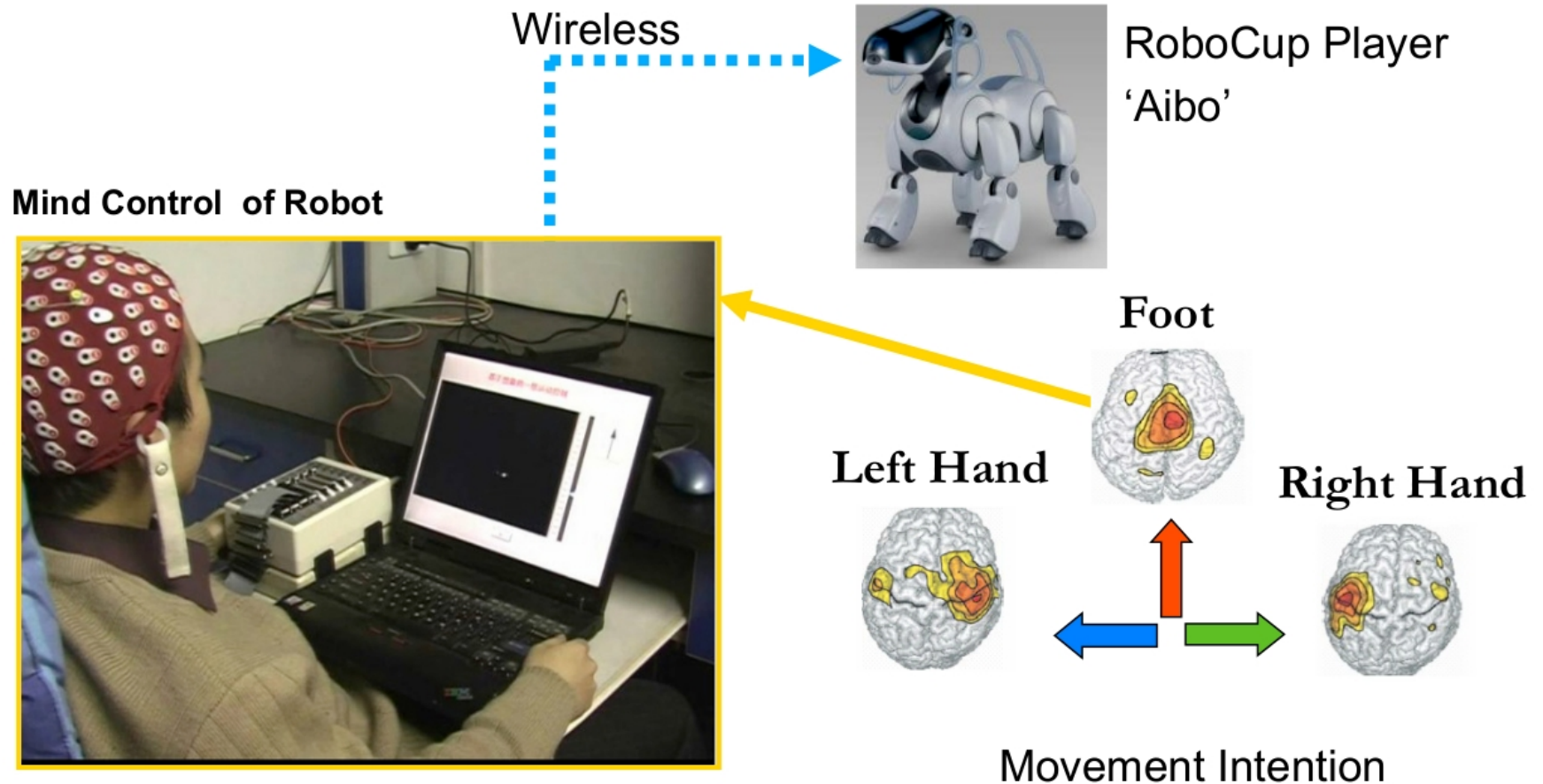




Prostetika

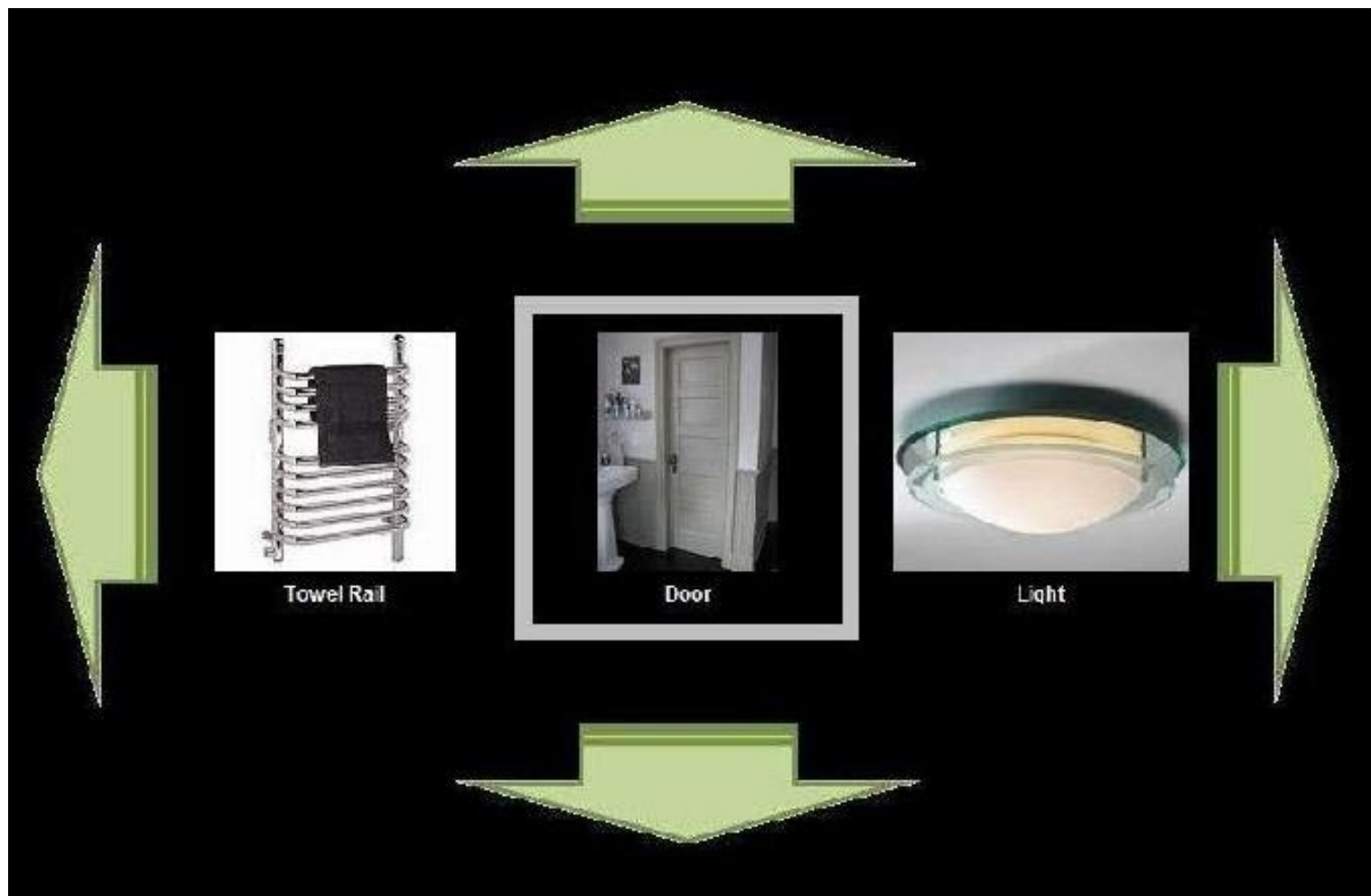


Vodenja robota





Avtomatizacija doma





Vmesnik možgani računalnik - aktivnosti

- **Aktivnosti na področju in prizadevanja so usmerjena v**
 - Razvoj invazivnih in neinvazivnih tehnik za visokokvalitetno zajemanje signalov
 - Razvoj naprednih algoritmov strojnega učenja in algoritmov procesiranja signalov, ki omogočajo procesiranje v realnem času
 - Boljše razumevanje delovanja nevronov, funkcionalne anatomije nevronov, fiziologije in kakšne so njihove relacije z zaznavanjem in razumevanjem