

University of Ljubljana
Faculty of Computer and
Information Science



HUMAN-COMPUTER INTERACTION

Master degree, 1st / 2nd year

Lecturer: Prof. Franc Jager, PhD

Lecturer: Doc. Aleš Smrdel, PhD

Assistant: Doc. Aleš Smrdel, PhD

Course: 63550

University of Ljubljana
Faculty of Computer and
Information Science



KOMUNIKACIJA ČLOVEK RAČUNALNIK

Magistrski študij, 1. / 2. letnik

Predavatelj: Prof. dr. Franc Jager
Predavatelj: Doc. dr. Aleš Smrdel
Asistent: Doc. dr. Aleš Smrdel

Predmet: 63550



Opis predmeta

- Predmet uvaja tehnike in procedure za analizo elektroencefalografskih (EEG) signalov snemanih s površine glave z namenom komuniciranja med človekom in računalnikom brez uporabe klasičnih vhodnih naprav:
 - Izločanje motenj
 - Tehnike izločanja časovnih ter prostorskih značilk
 - Spektralna analiza signalov
 - Parametrično modeliranje
 - Tehnike klasifikacije
 - Aplikacije
- Predmet razlaga sposobnosti človeka za komunikacijo človek računalnik (KČR), principe in navodila načrtovanja uporabniških vmesnikov



Vsebina

- Uvod
- Elektroencefalogram in komunikacija možgani računalnik (KMR)
- Načrtovanje neinvazivnega vmesnika možgani računalnik (VMR)
- Predobdelava in izločanje časovnih ter prostorskih značilk
- Spektralna analiza, parametrično modeliranje in časovno frekvenčne predstavitve
- Klasifikacije in VMR s strojnim učenjem
- VMR aplikacije
- Uporabnost
- Sposobnosti človeka
- Interakcije pri KČR (modeli in metafore)
- Principi načrtovanja za KČR
- Uporabniško usmerjeno načrtovanje in navodila načrtovanja za KČR
- Vrednotenje uporabnosti in hevristično vrednotenje



Okolja, repozitoriji in orodja za laboratorijske vaje

- **Spletna učilnica**
- PhysioNet repozitorij, <http://www.physionet.org>
(vir resursov na področju procesiranja biomedicinskih signalov v slik)
 - Podatkovna baza: ElectroEncephaloGram Motor Movement Imagery DataSet (EEGMMI DS)
 - Programska oprema: ATM tools, wfdb library, lightWAVE, gnuplot
- Ubuntu 22.04 (LTS), Linux
- Matlab



Literatura

- **Sornmo Leif, Laguna Pablo, *Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications*, 2005, Elsevier Inc.**
- Sanei Saeid, Chambers J A, *EEG Signal Processing*, 2007, John Wiley & Sons, Inc.
- Wolpaw Jonathan R, Winter Wolpaw Elizabeth, editors, *Brain-Computer Interfaces: Principles and Practice*, 2012, Oxford University Press, Inc.
- **Clerc M, Bougrain L, Lotte F, *Brain-Computer Interfaces 1, Foundations and Methods*, 2016, John Wiley & Sons, Inc., (v naši knjižnici)**
- **Nam Chang S., Nijholt Anton, Lotte Fabien, *Brain-Computer Interfaces Handbook. Technological and Theoretical Advances*, 2018, CRC Press, (v naši knjižnici)**
- Oppenheim Alan V, Schafer Ronald W, *Discrete-Time Signal Processing*, Third Edition, 2014, Pearson Education Limited. (v naši knjižnici)
- Proakis J G, Manolakis D G, *Digital Signal Processing*, 2014, Prentice Hall Inc. (v naši knjižnici)
- Lyons Richard G, *Understanding Digital Signal Processing*, Third Edition, 2011, Pearson Education, Inc. (v naši knjižnici)



Literatura

- Relevantna literatura bo na razpolago med laboratorijskimi vajami
- Schneiderman, Plaisant: *Designing the User Interface; Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, (5th edition), 2010, Addison Wesley
- Stone, Jarrett, Woodroffe, Minocha: *User Interface Design and Evaluation*, 2005, Morgan Kaufmann (v naši knjižnici)
- Cooper, Reimann, Cronin: *About Face 3, The Essentials of Interaction Design*, 2007, Wiley Publishing, Inc.
- Norman D: *The Design of Everyday Things*, 2002, Basic Books
- Norman K: *Cyberpsychology: An Introduction to Human-Computer Interaction*, 2008, Cambridge
- **Galitz W O: *The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques, 3rd Edition*, 2007, Wiley Publishing, Inc. (v naši knjižnici)**
- **Srnel A, Bohak C, Amon M, Jager F: *Zbirka nalog iz načrtovanja uporabniških vmesnikov, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2017***



Laboratorijske vaje, izpit, ocenjevanje

- **Seminarski nalogi** (vsaka naloga mora biti oddana in zagovorjena do postavljenih rokov):
 1. Naloga iz komunikacije možgani računalnik (Maks: 50 - 70 točk)
 2. Naloga iz načrtovanja grafičnega uporabniškega vmesnika (Maks: 50 - 55 točk)
Domača naloga (v drugem delu semestra, ni obvezna) (Maks: 5 točk)
 - **Obvezno je oddati in zagovoriti obe seminarski nalogi in doseči skupaj vsaj 50 točk;**
 - **Skupaj točke iz laboratorijskih vaj, Maks: 130 točk**
- **Izpitna seminarska naloga** → **Obvezno je doseči vsaj 50 točk** (Maks: 120 točk)
- Kako bo izračunana **preliminarna končna ocena** (5 - 10)?
$$\text{Skupne točke} = \text{round} ((\text{laboratorijske točke} + \text{izpitna seminarska naloga}) / 2)$$

$\text{Skupne točke} \leq 49$	→ 5
$50 \leq \text{Skupne točke} \leq 59$	→ 6
$60 \leq \text{Skupne točke} \leq 69$	→ 7
$70 \leq \text{Skupne točke} \leq 79$	→ 8
$80 \leq \text{Skupne točke} \leq 89$	→ 9
$90 \leq \text{Skupne točke}$	→ 10
- **Dokončna ocena se oblikuje na ustnem izpitu**