



National Centre for Scientific Research “Demokritos”
Institute of Informatics & Telecommunications
Greece

Εισαγωγή στις Διεπαφές Εγκεφάλου-Υπολογιστή

Γιώργος Παναγόπουλος



**COMPUTATIONAL SYSTEMS &
HUMAN MIND RESEARCH UNIT**



Ορισμός

Μια διεπαφή εγκεφάλου υπολογιστή (BCI) λαμβάνει βιοσήματα από έναν άνθρωπο και συνάγει συμπεράσματα σχετικά με την πνευματική του κατάσταση.



Πως δουλεύει

- ▶ Καταγράφεται η εγκεφαλική λειτουργία του ανθρώπου σε βιοσημάτα, ενώ ο άνθρωπος κάνει κάποια ενέργεια.
- ▶ Το σύστημα εκπαιδεύεται στο να αναγνωρίζει τα πρότυπα των βιοσημάτων που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες δράσεις-καταστάσεις του ανθρώπου π.χ. Κινεί ένα προσθετικό μέλος, είναι ανχομένος/η κτλ.
- ▶ Μετά την εκπαίδευση, το σύστημα μπορεί να λάβει καινούργια βιοσήματα του ανθρώπου και να τα κατηγοριοποιήσει ή να εξάγει συμπεράσματα για το τι κάνει ο άνθρωπος.



Τύποι BCI

Η κύρια διαφορά βασίζεται στο πώς προκαλείτε η εγκεφαλική δραστηριότητα

▶ Active

- Προκαλείτε συνηδειτά από τον άνθρωπο για να κάνει κάτι.

▶ Reactive

- Προκαλείτε ενώ ο άνθρωπος συγκεντρώνει σε κάποιο ερέθισμα.

▶ Passive

- Προκαλείτε έμμεσα χωρίς την συγκέντρωση του ανθρώπου, και ενώ πραγματοποιεί καθημερινές απλές ενέργειες.



Χρήσεις...

- ▶ Spellers
- ▶ Προσθετικά Μέλη
- ▶ Οικιακή Αυτοματοποίηση
- ▶ Παιχνίδια
- ▶ Virtual Reality
- ▶ Παρακολούθηση Χειριστών
- ▶ Παρακολούθηση Υπνου
- ▶ Νευροεπιστήμη



Νευρικά σήματα

- ▶ EEG
- ▶ MEG
- ▶ fNIRS
- ▶ Invasive
- ▶ fMRI



Επιστημονικοί κλάδοι

- ▶ Νευροεπιστήμονες
- ▶ Ψυχολόγοι
- ▶ Προγραμματιστές
- ▶ Ηλεκτρολόγοι
- ▶ Φυσικοί
- ▶ Μαθηματικοί
- ▶ Φιλόσοφοι

Τι θα κάνουμε...

1. Καταγράφουμε την εγκεφαλική μας δραστηριότητα ενώ κλείνουμε εναλλάξ τα μάτια μας.
2. Εκπαιδεύουμε αλγόριθμους μηχανικής μάθησης πάνω στις καταγραφές μας, με python.
3. Μετράμε ποιος έχει το καλύτερη σκορ.



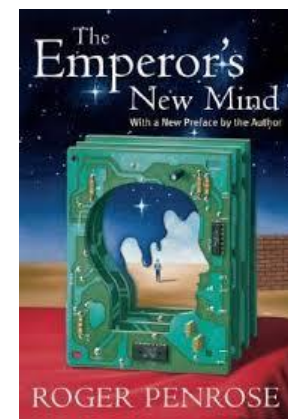
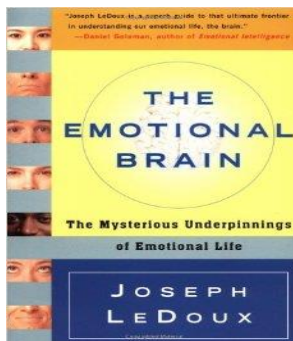
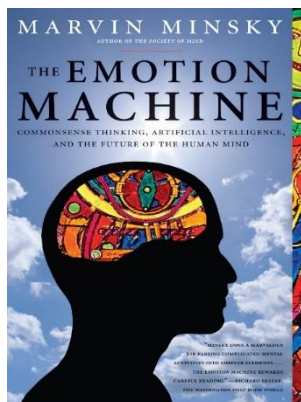
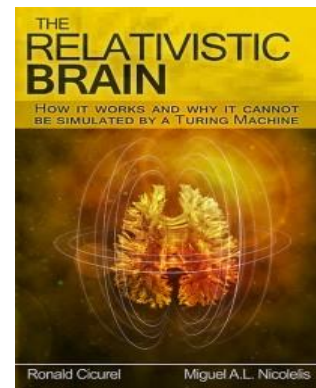
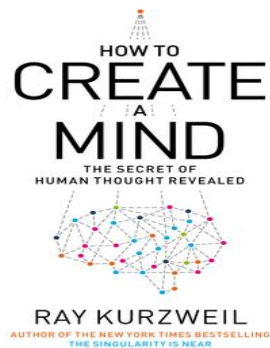


E-Rources

- ▶ <http://brainhack.org/>
- ▶ <http://neurogadget.com/>
- ▶ http://sccn.ucsd.edu/wiki/Introduction_To_Moder_n_Brain-Computer_Interface_Design
- ▶ <http://sccn.ucsd.edu/wiki/BCILAB>
- ▶ <http://openbci.com/>
- ▶ <http://openvibe.inria.fr/>
- ▶ <http://www.schalklab.org/research/bci2000>
- ▶ <http://www.martinos.org/mne/stable/index.html>



Rousources (Books)





The Brain Hack



<https://vimeo.com/118342272>

Thank You!



Γιώργος Παναγόπουλος

gpanagopoulos@iit.demokritos.gr

<https://github.com/GiorgosPanagopoulos/Demokritos-SummerLab-2016>

Computational Systems & Human Mind Research Unit (CRU)

<http://cru.iit.demokritos.gr>