



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 καλύτερο σκορ.





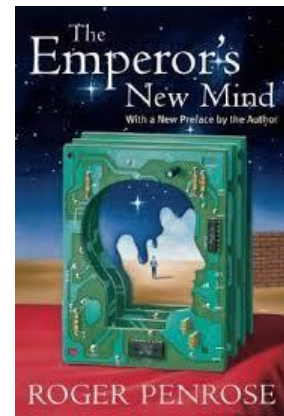
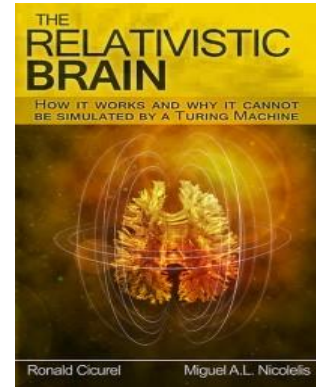
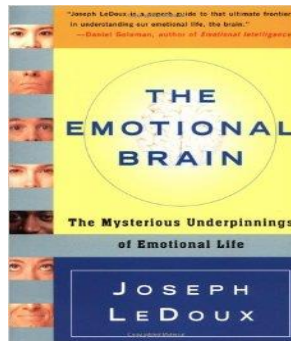
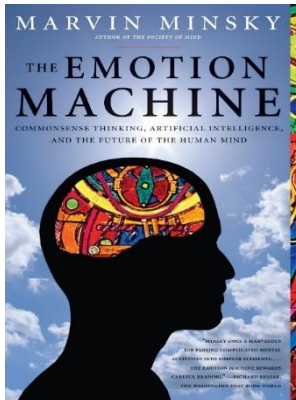
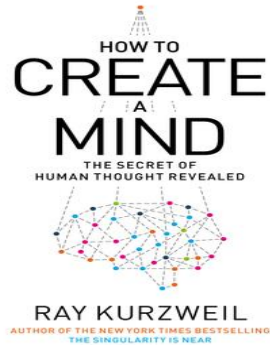


# E-Resources

- ▶ <http://brainhack.org/>
- ▶ <http://neurogadget.com/>
- ▶ [http://sccn.ucsd.edu/wiki/Introduction\\_To\\_Mode  
rn\\_Brain-Computer\\_Interface\\_Design](http://sccn.ucsd.edu/wiki/Introduction_To_Mode<br/>rn_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>



# Resources (Books)





# The Brain Hack



<https://vimeo.com/118342272>



# Thank You!



**Γιώργος Παναγόπουλος**

[gpanagopoulos@iit.demokritos.gr](mailto:gpanagopoulos@iit.demokritos.gr)

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

*Computational Systems & Human Mind Research Unit (CRU)*

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