



Εισαγωγή Στα Βιοϊατρικά Σήματα και Εφαρμογές

Γιώργος Μανίκης



Προγραμματισμός Μαθήματος

- Εισαγωγή στην ανάλυση βιοϊατρικών σημάτων
- Ιδιότητες και χαρακτηριστικά της μετάδοσης ηλεκτρικών σημάτων σε κύτταρα και ζωντανούς ιστούς
- Εισαγωγή στην ψηφιακή ηλεκτροκαρδιογραφία. Λήψη ηλεκτροκαρδιογραφήματος και επεξεργασία σημάτων ψηφιακής ηλεκτροκαρδιογραφίας (θόρυβος, φίλτρα)
- Εφαρμογές του ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος στην Ιατρική. Επεξεργασία και ανάλυση βιοϊατρικών σημάτων ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος.
- Εισαγωγή στις Αρχές Ιατρικής Απεικόνισης, η σύγχρονη ψηφιακή ακτινοδιάγνωση, Αξονική Τομογραφία, Μαγνητική Τομογραφία και Ιστοπαθολογία
- Επεξεργασία ιατρικών εικόνων

- **Γλώσσες Προγραμματισμού: Python και R**

Ύλη - Αξιολόγηση



- **Βιβλίο:** Τσιπούρας, Μάρκος, Γιαννακέας, Νικόλαος, Καρβούνης, Ευάγγελος, Τζάλλας, Αλέξανδρος, Ιατρική Πληροφορική (Ψηφιακή Επεξεργασία Βιοϊατρικών Σημάτων, <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/2975>

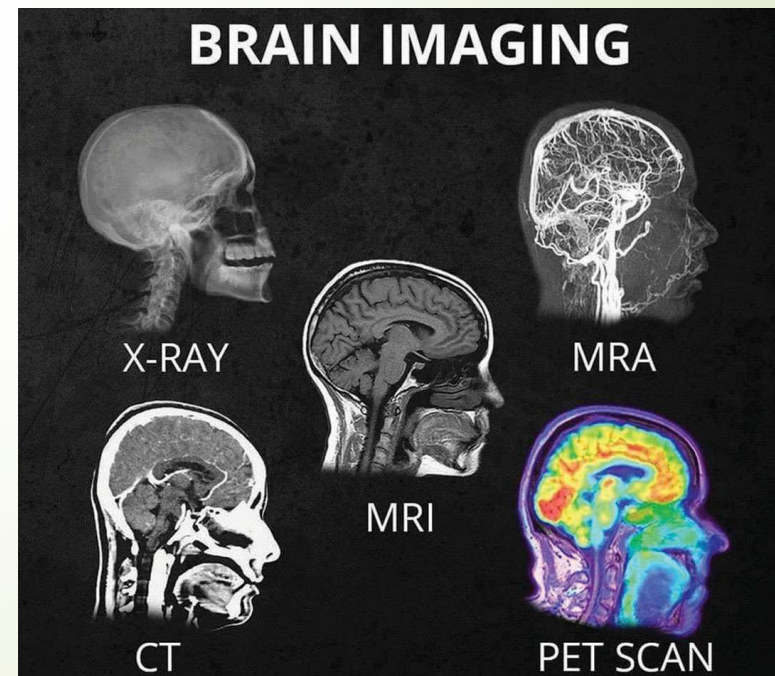
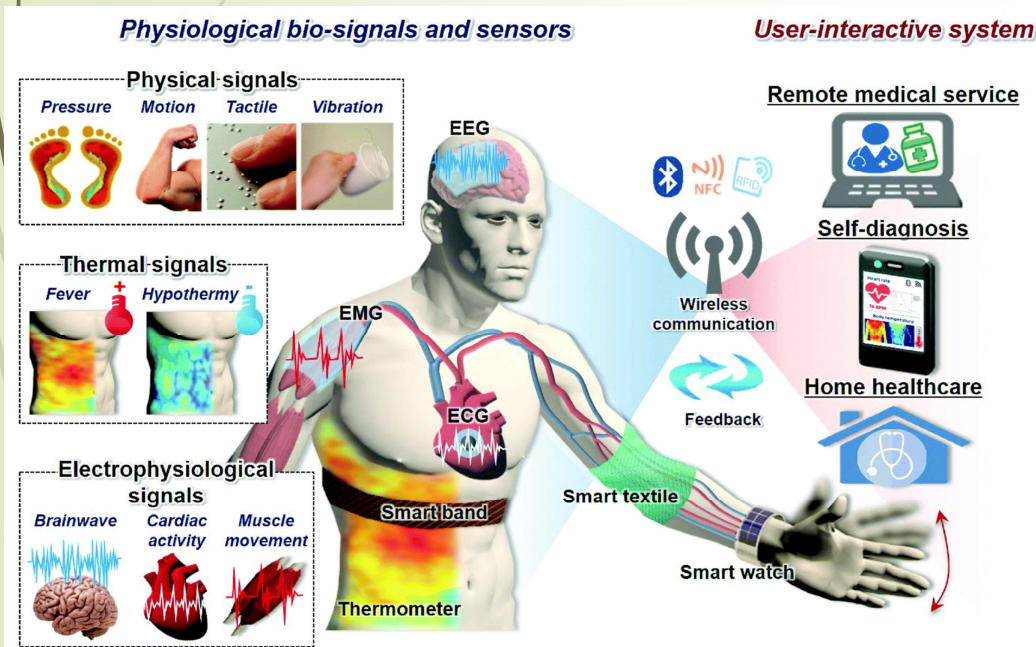


- **Βιβλίο:** Αλγόριθμοι Επεξεργασίας Ιατρικού Σήματος, Επεξεργασία Διακριτού Σήματος με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική, Καλατζής Ιωάννης <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/13148>

- **Αξιολόγηση:** τελικό γραπτό 60% και βαθμός εργαστηρίου 40%

Εισαγωγή στο Ιατρικό Σήμα

- Σήμα: φυσική ποσότητα που μεταβάλλεται σε σχέση με τον χρόνο ή τον χώρο και παρέχει πληροφορία για την κατάσταση του συστήματος από το οποίο παράγεται.
- Τα ιατρικά (βιολογικά) σήματα παρέχουν πληροφορίες για την ανατομική δομή των οργάνων του σώματος και τη φυσιολογική λειτουργία τους.



Zazoum, B.; Batoou, K.M.; Khan, M.A.A. Recent Advances in Flexible Sensors and Their Applications. *Sensors* 2022, 22, 4653. <https://doi.org/10.3390/s22124653>

<https://sdbif.org/whats-the-difference-between-all-the-different-head-scans/>

Εισαγωγή στο Ιατρικό Σήμα

Τύπος	Περιγραφή	Τυπικά Παραδείγματα
Ηλεκτρικά	Μικρά ρεύματα που δημιουργούνται από ηλεκτροχημικές διεργασίες των νευρικών και μυϊκών κυττάρων	EMG, EEG, EOG, ECG
Μαγνητικά	Ασθενή μαγνητικά πεδία	MEG, MRI
Χημικά	Συγκέντρωση χημικών παραγόντων	Επίπεδα γλυκόζης, Επίπεδο οξυγόνου στο αίμα, PET
Μηχανικά και ακουστικά	Μηχανικές λειτουργίες του σώματος	Αρτηριακή πίεση, βάδιση
Οπτικά	Βασιζόμενα σε πηγή φωτός	Επίπεδο οξυγόνου στο αίμα
Θερμικά	Θερμοκρασία σώματος	Θερμογραφία

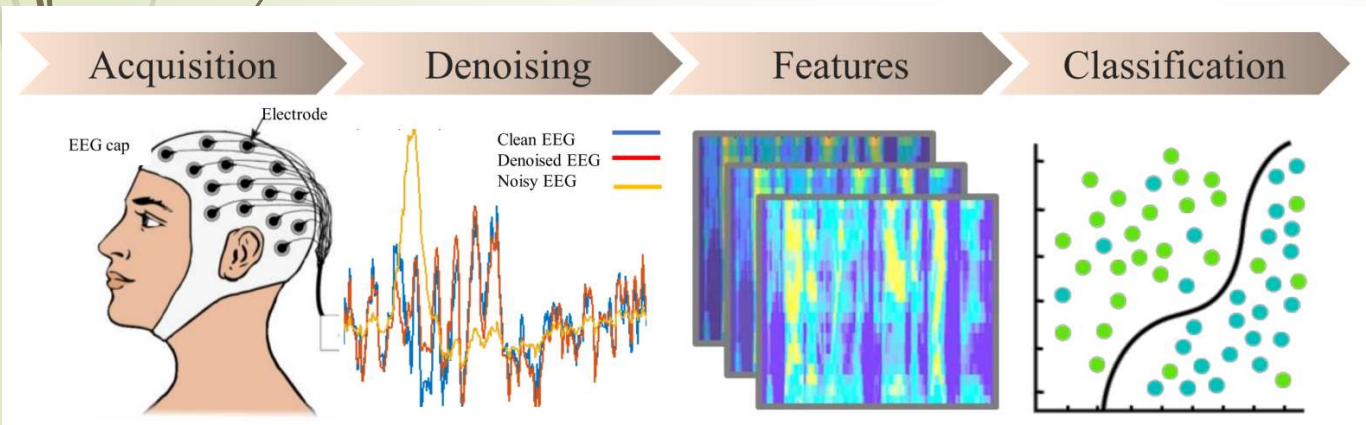
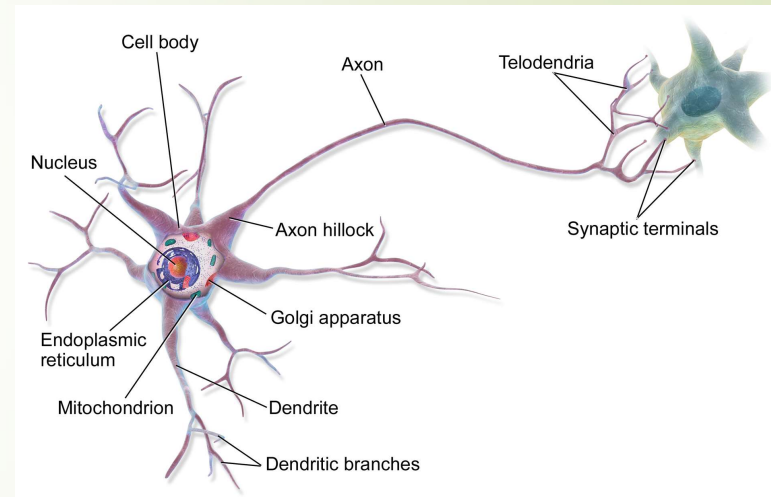


Εισαγωγή στο Ιατρικό Σήμα

- ▶ Σήμα μεταβαλλόμενο με τον χρόνο
- ▶ Είδη βασικών διακριτών σημάτων
- ▶ Συγέλιξη στο πεδίο του χρόνου
- ▶ Φίλτρα στο πεδίο του χρόνου
- ▶ Συσχέτιση
- ▶ Μετασχηματισμός Fourier

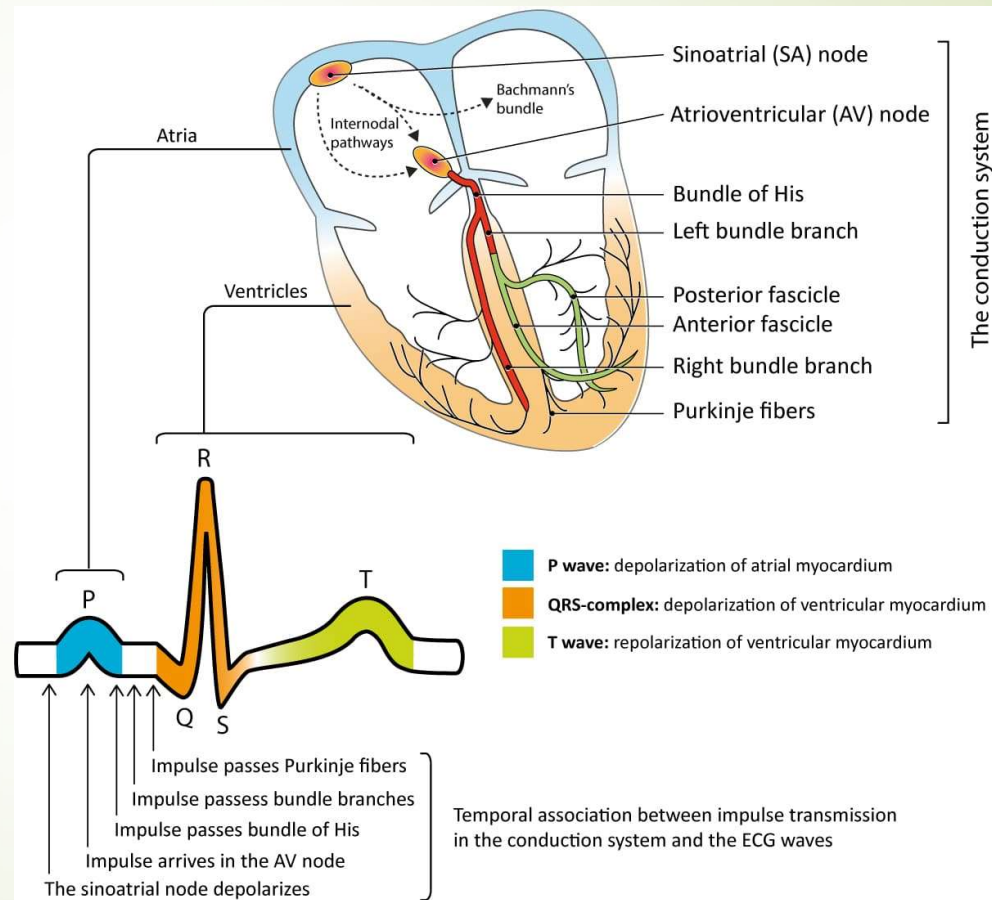
Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα

- Η παρακολούθηση της ηλεκτρικής δραστηριότητας του εγκεφάλου γίνεται με αισθητήρες (ηλεκτρόδια) που τοποθετούνται στην επιφάνεια της κεφαλής μέσω της διαδικασίας του ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος.

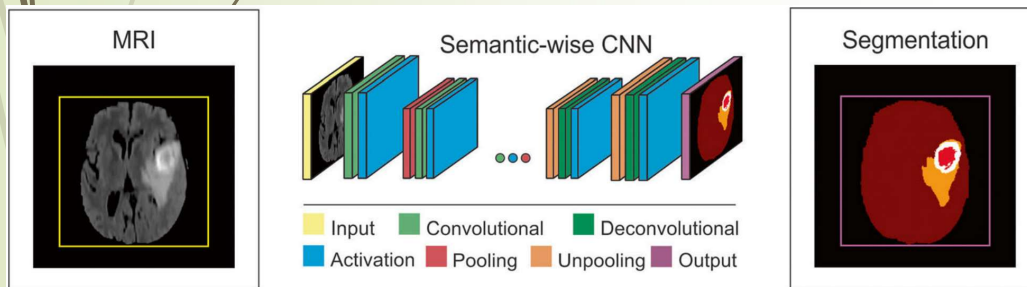
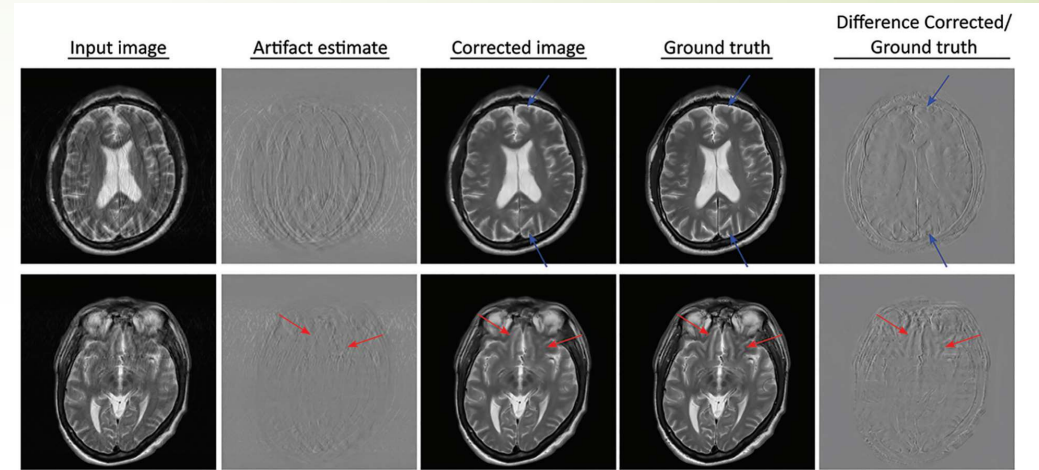
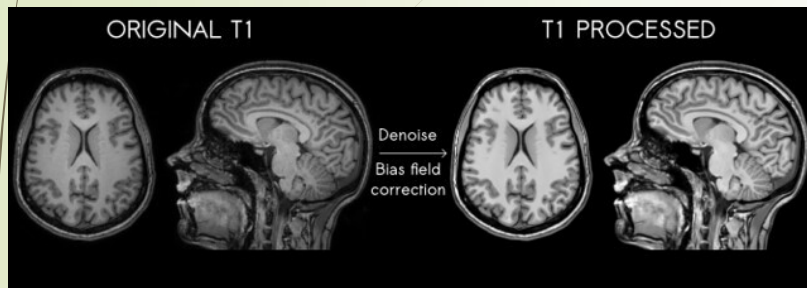


Ηλεκτροκαρδιογράφημα

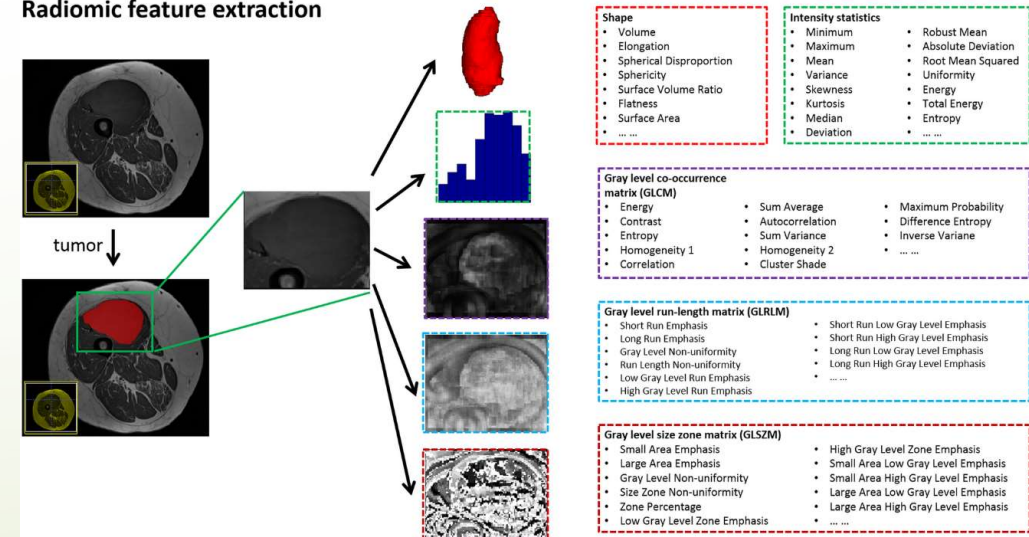
- ▶ Η καταγραφή των ηλεκτρικών ρευμάτων, των τάσεων και των δυναμικών που δημιουργούνται από την καρδιά ονομάζεται ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ) και είναι ένα πολυκαναλικό σήμα.
- ▶ Η καταγραφή γίνεται με την τοποθέτηση ηλεκτροδίων, γνωστών ως απαγωγές, επιφανειακά στη θωρακική περιοχή αλλά και στα άκρα



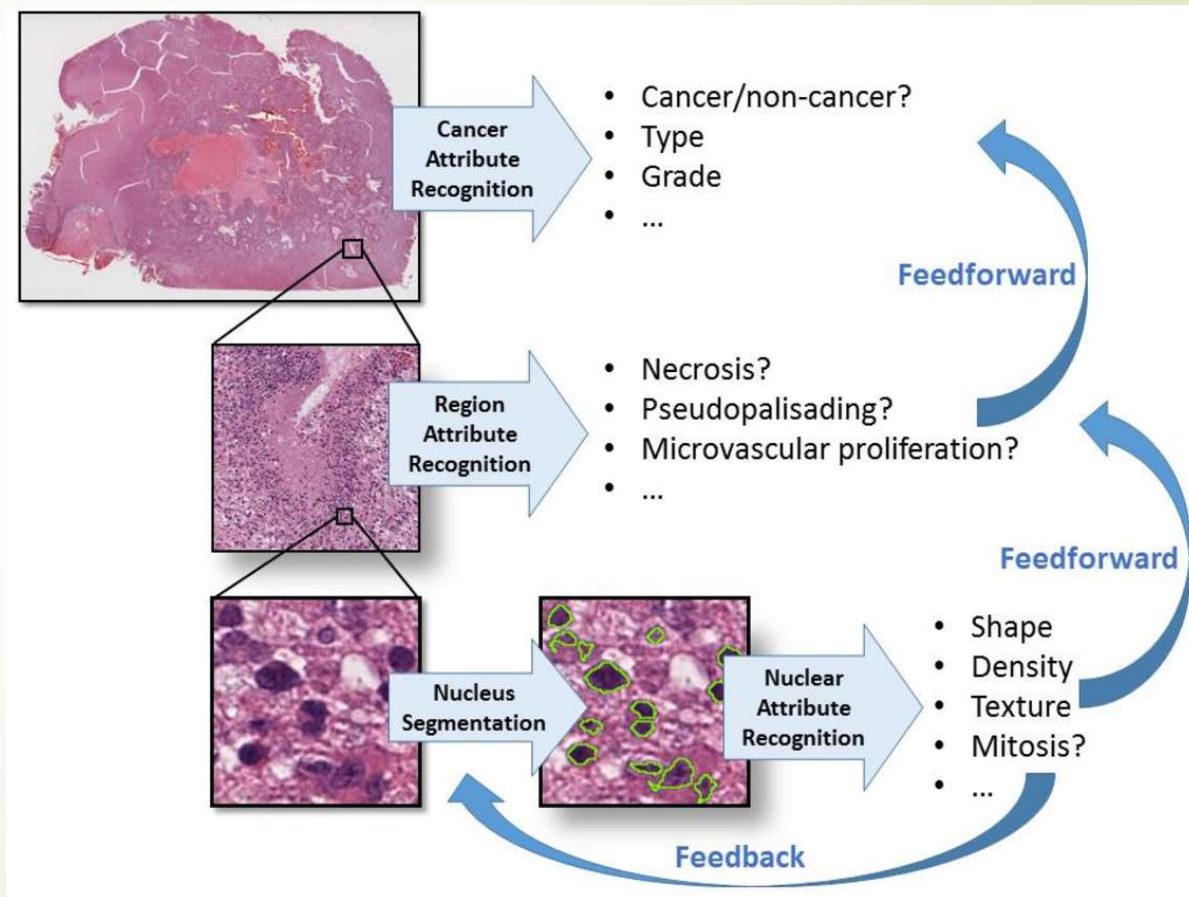
Ανάλυση ιατρικής εικόνας MRI



Radiomic feature extraction



Ανάλυση ιατρικής εικόνας - Ιστοπαθολογία



Ανάλυση ιατρικής εικόνας - Ιστοπαθολογία

