



Biomed SG

Biomed Team



Ενασχόληση της ομάδας

Η ομάδα Biomed του παραρτήματος του ΙΕΕΕ του ΠΑΔΑ ασχολείται με την ανάπτυξη και υλοποίηση εφαρμογών στον τομέα της βιοϊατρικής μηχανικής. Οι βιοϊατρικοί μηχανικοί απασχολούνται σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Μερικοί ενδεικτικοί τομείς δραστηριότητας περιλαμβάνουν:

- **Ανάπτυξη λογισμικού Βιοϊατρικών εφαρμογών**
- **Έλεγχος Ασφάλειας και Ποιότητας Ιατρικών Συσκευών & Τεχνική Υποστήριξη**
- **Έρευνα και Ανάπτυξη σε Υπολογιστική Χημεία, Ιατρική και Βιολογία**



Κάποιες γνώσεις που θα θέλαμε να έχετε...

Βασική γνώση προγραμματισμού

- MATLAB (επεξεργασία εικόνων και σημάτων)
- Python (NumPy, Pandas, Matplotlib, SciPy, scikit-learn)
- SQL (βάσεις δεδομένων)

Κατανόηση ηλεκτρονικών κυκλωμάτων

- αισθητήρες
- Fourier, φίλτρα, δειγματοληψία
- Arduino ή Raspberry Pi

Θεωρητικό Υπόβαθρο στη Βιοϊατρική Τεχνολογία

- γνώσεις σε βασικές βιοϊατρικές έννοιες
- ιατρική απεικόνιση (MRI, CT, υπέρηχος)
- εμφυτεύσιμες συσκευές



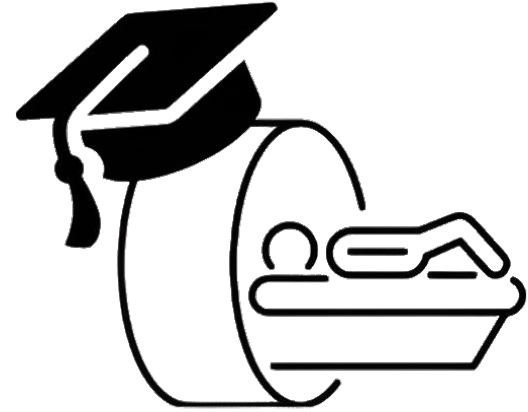
Σας παρακαλούμε,
ελάτε στην ομάδα μας



MRI ProLearn

Μέλη Ομάδας:

- Ελένη Καρακικέ
- Ιωάννα Φλωράκη
- Σπύρος Βυθούλκας
- Ζένια Φραγκάκη
- Χρύσα Παξιμαδάκη
- Μιρέτ Φάραγγ



MRI Assistant Learning Tool

Συμμετοχή στον διαγωνισμό της meta “Llama 3.1 Impact Grants - Built for good”



MRI ProLearn

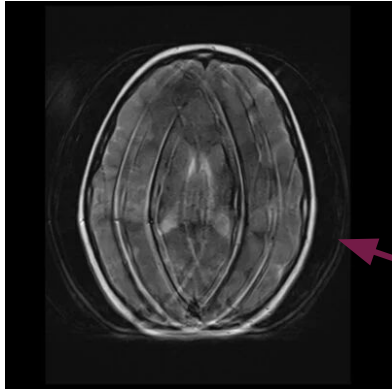
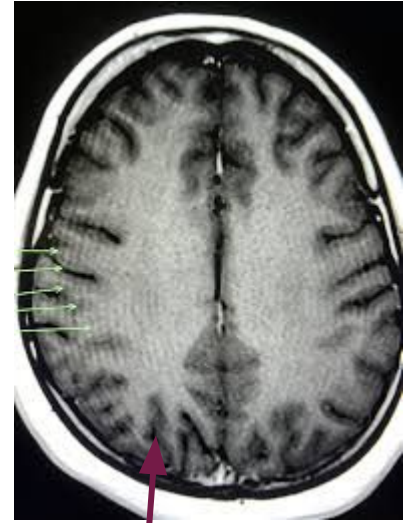
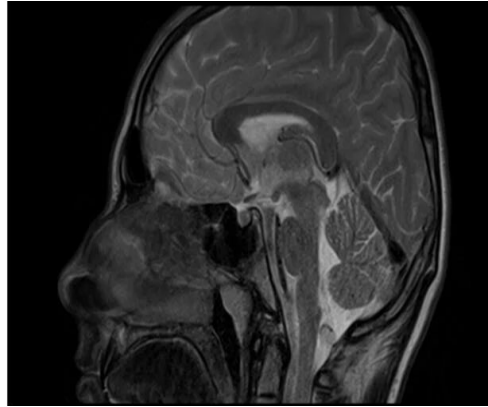
1. Δημιουργία ενός **chatbot** στο οποίο θα μπορεί ο χρήστης να κάνει μία ερώτηση που αφορά κάθε εξατομικευμένη εξέταση MRI και να λαμβάνει μία έγκυρη και άμεση απάντηση.
2. Δημιουργία εργαλείου αναγνώρισης **ψευδενδείξεων (artifacts)** σε εικόνες MRI μέσω αλγορίθμων μηχανικής μάθησης.
 - Εκπαίδευση πανεπιστήμια και προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης
 - Επιμόρφωση σε τεχνολόγους και ιατρούς ακτινολόγους

Βήματα υλοποίησης

1. Web scraping
2. Dataset optimization
3. Fine-tuning
4. Testing
5. Final use

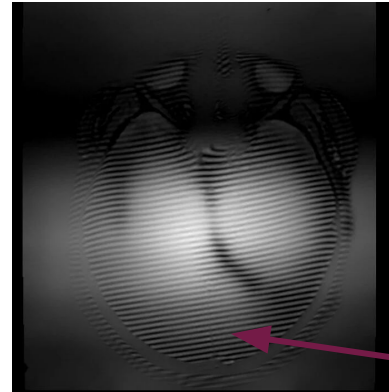


MRI Artifacts Cases



Aliasing Artifact

Motion Artifact



Ringing Artifact

Zebra Effect Artifact





Ανάκτηση και φιλτράρισμα δεδομένων

Ανάκτηση δεδομένων μέσω web scraping

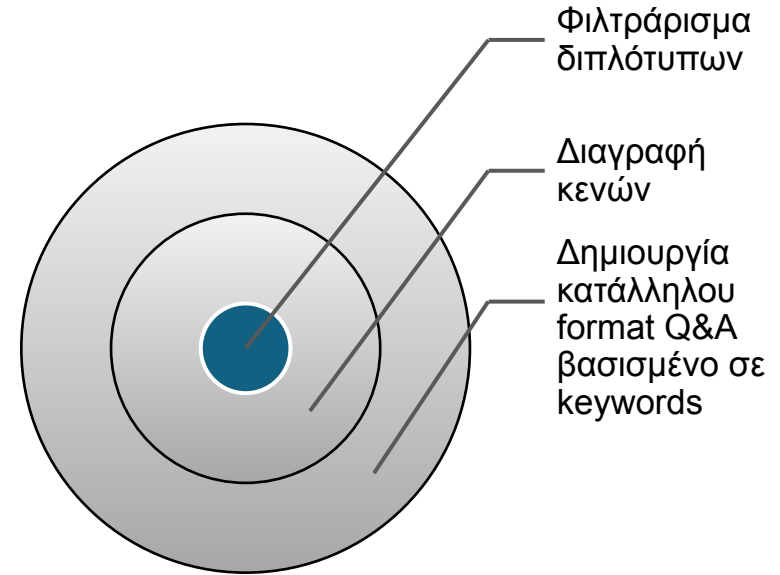
- Ιστοσελίδα: mrimaster.com
- Βιβλιοθήκες: BeautifulSoup4, Requests

Φιλτράρισμα δεδομένων:

- μέσω tags και κλάσεων του HTML της σελίδας
- αποφυγή διπλών εγγραφών, κλπ.

Αποθήκευση δεδομένων:

- Κειμένου
 - σε αρχείο CSV/JSON
 - μορφή “Ερώτηση” - “Απάντηση”
- Εικόνων
 - σε zip με αρχεία png/jpg





Βασικές έννοιες - Υλοποίηση του ChatBot

Hugging Face



- πλατφόρμα που διευκολύνει το fine-tuning παρέχοντας open source κώδικα/βιβλιοθήκες
- επιτρέπει τη χρήση μεγάλων γλωσσικών μοντέλων, όπως το LLaMA

NLP (Natural Language Processing)

- σύστημα AI που κατανοεί, επεξεργάζεται και παράγει την ανθρώπινη γλώσσα

LLaMA (Large Language Model Meta AI) 

- μοντέλο NLP που δημιουργήθηκε από τη Meta και φιλοξενείται από τη Hugging Face
- προεκπαιδευμένο μοντέλο
- παρέχει διάφορα μεγέθη μοντέλων, π.χ. 2.7B, 8B, 11B, 70B
 - ισχύς/πολυπλοκότητα μοντέλου
 - π.χ. το 2.7B έχει 2.7 δις. παραμέτρους

GPT-3 → 175B



Fine-Tuning - Υλοποίηση του ChatBot

Τι είναι το Fine-Tuning;

- προσαρμογή του προεκπαιδευμένου μοντέλου στο dataset→adaptor
 - εξειδίκευση του μοντέλου

LoRA και QLoRA (Τεχνικές προσαρμογής μεγέθους)

- **LoRA (Low-Rank Adaptation):**
 - μείωση απαιτήσεων μνήμης και υπολογιστικής ισχύς
- **QLoRA (Quantized LoRA):**
 - βελτιωμένη έκδοση του LoRA (16-bit ή 32-bit αριθμοί γίνονται 8-bit ή 4-bit)
 - 33% μείωση της μνήμης
 - 39% περισσότερο χρόνο εκπαίδευσης

Περιβάλλον Cloud (Google Colab, Azure, IBM, AWS)

- Εικονικοί μηχανισμοί παροχής υπολογιστικών πόρων (GPUs και TPUs)
- φόρτωμα μοντέλου και dataset



DEMO TEST-USE

```
assistant_response = response.split("Assistant:")[1].strip()
chat_history.append(assistant_response)

print(f"Assistant: {assistant_response}")

# Start the chat
chat_with_llama()

... Assistant: Hello, how can I help you today?
You: 
```

Εκτέλεση σε εξέλιξη (11 δ.) <cell line: 29> > chat_with_llama() > raw_input() > _input_request() > select()

link: https://drive.google.com/file/d/1akwdm-57PYHV86zg1Zc8g_xiqGsUhAv2/view?resourcekey



Use-case: Προσθήκη στο eclass

The screenshot shows the eclass interface for a course titled "MRI SCANNING" (904ε). The course is categorized under "Χαρτοφυλάκιο" and "Εργασίες". The interface includes a navigation menu on the left with options like "Επιλογές Μαθήματος", "Έγγραφα", "Ανακοινώσεις", "Εργασίες", "Ερωτηματολόγια", "Ημερολόγιο", "Μηνύματα", "Ομάδες Χρηστών", "Παρουσιολόγιο", and "Σύνδεσμοι". The main content area displays a table of assignments with columns for "Προθεσμία υποβολής", "Έχει αποσταλεί", and "Βαθμός". A learning tool overlay titled "MRI ASSISTANT LEARNING TOOL" is visible, showing a question about the FOV for T2 TSE axial MRI in brain.

Προθεσμία υποβολής	Έχει αποσταλεί	Βαθμός
	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	<input checked="" type="checkbox"/>	-

Κάνε μου μία ερώτηση



Υβριδικό συστήματος παρακολούθησης & καταγραφής εγκύων στην Αιθιοπία



Μέλη Ομάδας:

- Σπύρος Βυθούλκας
- Ζένια Φραγκάκη
- Μαρία Φαχουρίδη
- Παναγιώτα Τσελέ
- Κωνσταντίνος Λέκκος
- Ντίπεκ Τσόπρα



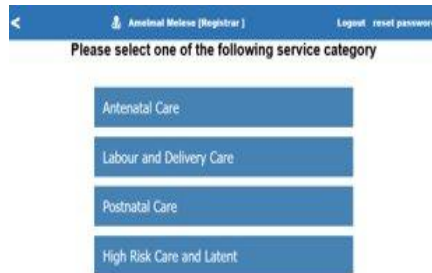
Υβριδικό συστήματος παρακολούθησης & καταγραφής εγκύων στην Αιθιοπία

Στόχος του πρότζεκτ είναι:

- η δημιουργία ευχρηστης διαδικτυακής πλατφόρμας νοσοκομείου στην Αιθιοπία για την καταγραφή δεδομένων εγκύων γυναικών από νοσηλευτές/γιατρούς.
- Να υποστηρίξει εργαλείο ψηφιακού παρτογράφου και μιας συσκευής καταγραφής ζωτικών ενδείξεων

Περιορισμοί:

- Απουσία διαρκούς σύνδεσης στο διαδίκτυο
- Ανεπαρκής ενημέρωση για τις νέες τεχνολογίες & την λειτουργία τους





Υβριδικό συστήματος παρακολούθησης & καταγραφής εγκύων στην Αιθιοπία

Παρτογράφος:

- Διαγνωστικό εργαλείο καταγραφή και παρακολούθηση της προόδου τοκετού.
- Διάγραμμα διαστολής και συσπάσεων μήτρας και ζωτικών ενδείξεων μωρού και μητέρας.
- Ο παραδοσιακός παρτογράφος είναι χειρόγραφος και χρησιμοποιείται από μαιευτήρες και μαιέες ως οδηγός για την εξέλιξη του τοκετού.



The parts of the partograph

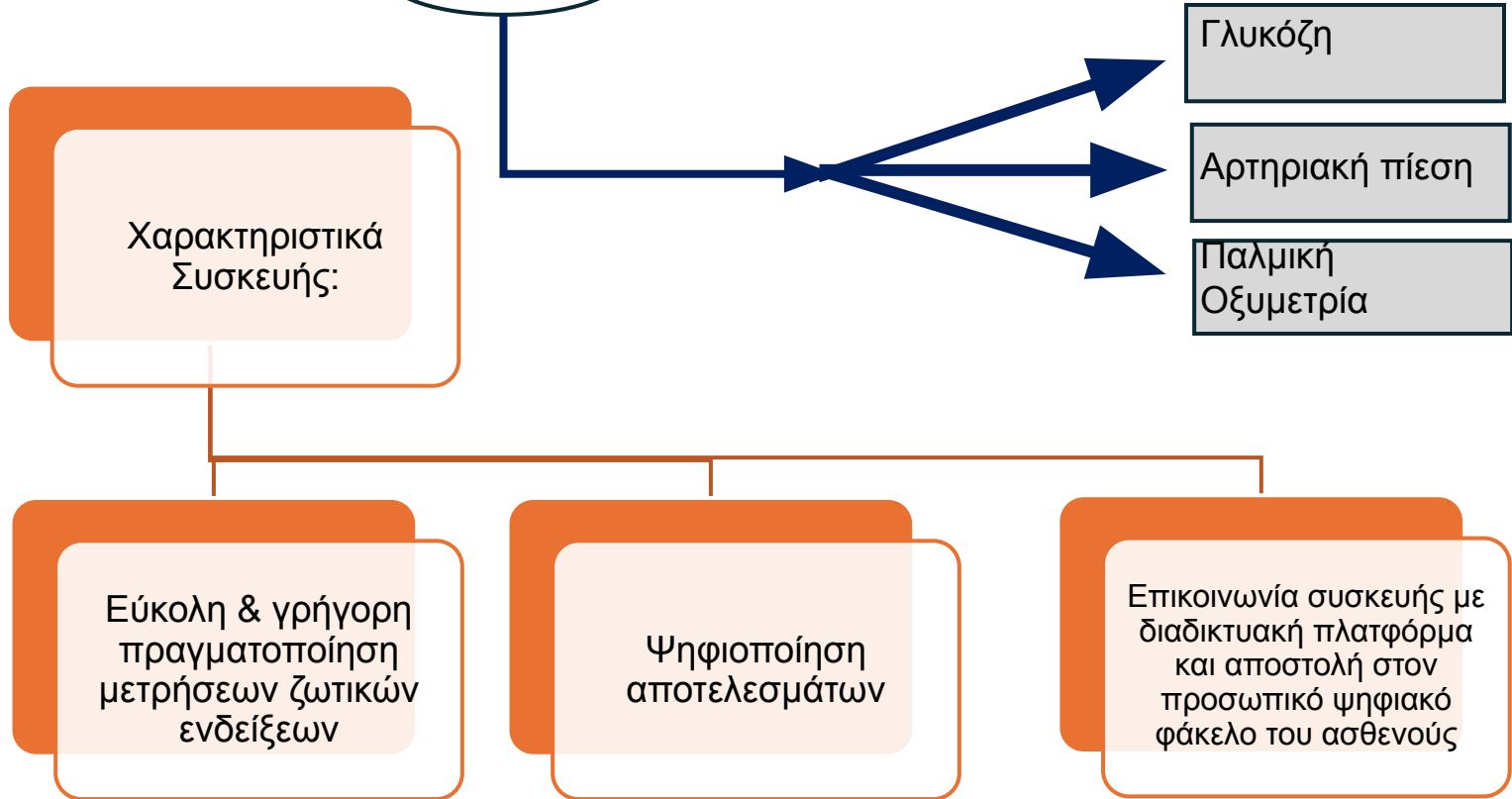
PARTOGRAPH												
Use this form for monitoring active labor												
10 cm												
9 cm												
8 cm												
7 cm												
6 cm												
5 cm												
4 cm												
Time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FINDINGS												
Hours in active labour												
Hours since ruptured membranes												
Rapid assessment												
Vaginal bleeding (0 + +)												
Amniotic fluid (meconium stained)												
Contractions in 10 minutes												
Fetal heart rate (beats/minute)												
Urine voided												
T (axillary)												
Pulse (beats/minute)												
Blood pressure (systolic/diastolic)												
Cervical Dilatation (cm)												
Delivery of Placenta (time)												
Oxytocin (time/given)												
Problem-note onset/describe below												

Progress of labor

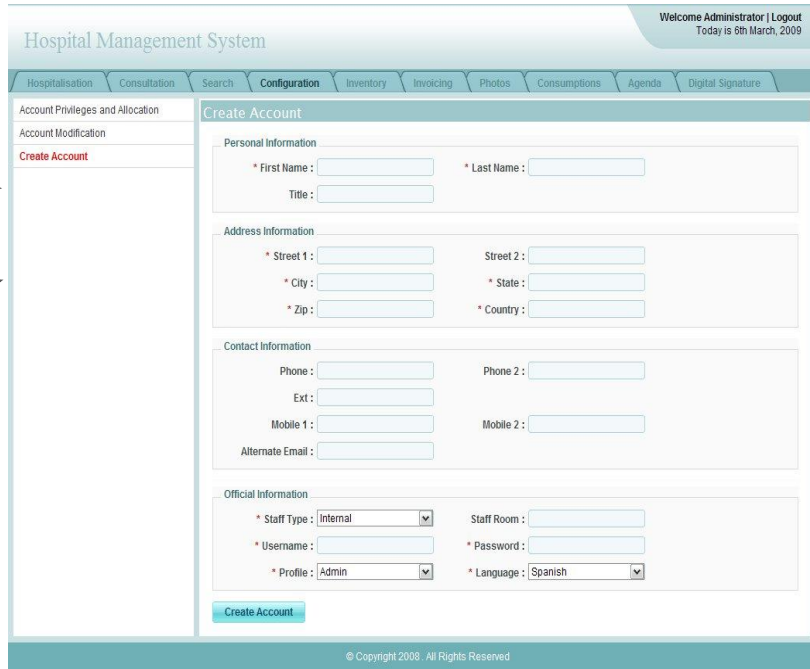
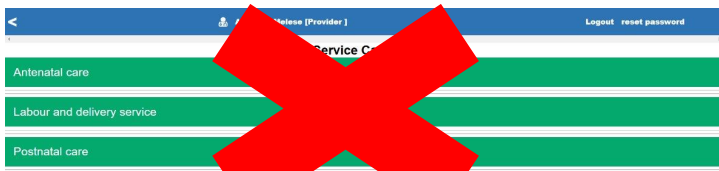
Maternal and fetal well-being



Smart POC testing for Remote Area Device



Υβριδικό συστήματος παρακολούθησης & καταγραφής εγκύων στην Αιθιοπία



Εργαλεία Υποστήριξης Web Dev:

- Python
- HTML/JavaScript/CSS
- React Js

DATABASE

Back-end

DATA





Αυτονόητα ή μήπως όχι;

Είναι σημαντικό να γίνει αντιληπτό ότι σύγχρονα συστήματα υγείας **δεν** είναι εύκολα προσβάσιμα σε όλους τους ανθρώπους.

Το συγκεκριμένο θέμα αποτελεί ένα **διαχρονικό πρόβλημα** και συνδέεται άρρητα με κάποια πολύ συγκεκριμένα επιδημιολογικά και στατιστικά χαρακτηριστικά όπως η **θνητότητα** λόγω κάποιας νόσου.

Τα συγκεκριμένα πρότζεκτ είναι μία ευκαιρία:

- Να αναθεωρήσουμε για όσα μοιάζουν αυτονόητα.
- Να χρησιμοποιήσουμε την επιστήμη μας για να βοηθήσουμε όσους έχουν ανάγκη
- Να αναρωτηθούμε για τα ζητήματα βιοηθικής κατά την χρήση του AI στην ιατρική
- Να μάθουμε να προσαρμόζουμε τις γνώσεις πάνω σε ρεαλιστικά δεδομένα και προβλήματα ανθρώπων



ΤΕΛΟΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε:

- Τον counselor μας **Καθηγητή Χαράλαμπο Πατρικάκη** και το ερευνητικό εργαστήριο CONSERT για την συνεχή βοήθεια
- Τον Πρόεδρο του Τμήματος Μηχανικών Βιοϊατρικής **Καθηγητή Γιάννη Καλατζή** και την Αντιπρόεδρο **Καθηγήτρια Κατερίνα Σκουρολιάκου** για την υλική και ηθική υποστήριξη
- Την υποψήφια διδάκτορα του τμήματος Βιοϊατρικών Επιστημών κα **Κατερίνα Ναλεντζή** για την ιδέα και την έμπνευση της για το εγχείρημα του MRI ProLearn



Biomed SG

 **Meta**

Llama 3.1



IEEE Student Branch - University of West Attica