



# ΠΛΑΝΟ ΕΡΓΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ– FETAL DIAGNOSIS ENHANCEMENT

ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Ονοματεπώνυμο: Κωνσταντίνος Παπαθανασίου AM: 2008  
Ηλίας Σταθάκος AM: 2017  
Γεώργιος Κτιστάκης AM: 1981 Περιεχόμενα



## Περιεχόμενα

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 <sup>Η</sup> : ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	3
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	3
1.1 Τρέχουσα Κατάσταση .....	3
1.2 Προηγούμενες ενέργειες .....	4
1.3 Στόχοι του συστήματος .....	4
1.4 Κατηγορίες Χρηστών .....	5
1.5 Επισκόπηση του Συστήματος.....	5
1.6 Ανάλυση SWOT.....	7
2 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	8
2.1 Μέθοδος ανάπτυξης .....	8
2.2 Προσωπικό – ρόλοι και υπευθυνότητες .....	8
3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	9
3.1 Προτεραιότητες του έργου .....	9
3.2 Βασικά Ορόσημα .....	9
3.3 Παρακολούθηση και έλεγχος του έργου.....	10
3.3.1 Παρακολούθηση έργου.....	10
3.3.2 Ελέγχου έργου.....	10
3.4 Διαχείριση Κινδύνων .....	10
3.5 Εκτιμήσεις Έργου .....	11
4 Τεχνολογικά Ζητήματα.....	12
4.1 Γλώσσες Προγραμματισμού .....	12
4.2 Πλατφόρμα Ανάπτυξης .....	13
4.3 Διαχείριση Ανάπτυξης .....	14
4.4 Εξασφάλιση Ποιότητας.....	14
4.5 Τεκμηρίωση Συστήματος.....	15
5 Βιβλιογραφία.....	16



## ΕΝΟΤΗΤΑ 1Η : ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν έγγραφο αποτελεί το πλάνο έργου για την ανάπτυξη ενός συστήματος που χρησιμοποιεί αλγορίθμους Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και Μηχανικής Μάθησης (ML) για την ταξινόμηση της υγείας του εμβρύου με βάση δεδομένα καρδιοτοκογραφίας (CTG).

Ο στόχος του έργου είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος που θα επιτρέπει στους χρήστες - ιατρούς να εισάγουν αρχεία δεδομένων σε μορφή CSV ή TXT, να επιλέγουν τις μεταβλητές που τους ενδιαφέρουν και να γίνεται χρήση αλγορίθμων ταξινόμησης (classification) για την πρόβλεψη της εμβρυϊκής υγείας. Τα αποτελέσματα θα παρουσιάζονται μέσω ενός γραφικού περιβάλλοντος χρήστη, το οποίο θα δημιουργηθεί με τη βοήθεια της Python, προσφέροντας δυνατότητες αναζήτησης, φιλτραρίσματος και εξαγωγής δεδομένων.

Το παρόν πλάνο περιλαμβάνει τις εξής ενότητες:

- **Ανάλυση του έργου:** Περιγράφεται η τρέχουσα κατάσταση, οι προηγούμενες σχετικές εμπειρίες μας, οι στόχοι του συστήματος, οι κατηγορίες χρηστών, η γενική επισκόπηση της λειτουργικότητάς του και μια ανάλυση SWOT.
- **Οργάνωση του έργου:** Αναλύεται η μέθοδος ανάπτυξης που θα ακολουθήσουμε, οι ρόλοι και οι αρμοδιότητες της ομάδας.
- **Διαχείριση του έργου:** Παρουσιάζονται οι προτεραιότητες, τα βασικά ορόσημα, η διαδικασία παρακολούθησης και ελέγχου της προόδου του έργου, η διαχείριση κινδύνων και οι εκτιμήσεις διάρκειας του έργου μέσω διαγράμματος Gantt.
- **Τεχνολογικά ζητήματα:** Περιγράφονται οι γλώσσες προγραμματισμού, η πλατφόρμα ανάπτυξης, η διαχείριση της ανάπτυξης μέσω εργαλείων version control, οι τεχνικές εξασφάλισης ποιότητας και η τεκμηρίωση του συστήματος.

### 1.1 Τρέχουσα κατάσταση

Στη σύγχρονη εποχή την οποία ζούμε, η ανάλυση καρδιοτοκογραφικών δεδομένων πραγματοποιείται κυρίως από ιατρούς, οι οποίοι αξιολογούν τις μετρήσεις και αποφασίζουν για την κατάσταση της εμβρυϊκής υγείας με βάση την εμπειρία και τις καθιερωμένες ιατρικές πρακτικές. Η διαδικασία αυτή είναι χρονοβόρα και ενέχει τον κίνδυνο ανθρώπινου σφάλματος. Επιπλέον, η έλλειψη ενός αυτοματοποιημένου συστήματος μπορεί να οδηγήσει σε καθυστερημένη διάγνωση, η οποία επηρεάζει την έγκαιρη λήψη αποφάσεων για τη φροντίδα της εγκύου και του εμβρύου.

Το σύστημα που θα αναπτύξουμε θα βελτιώσει αυτή τη διαδικασία, επιτρέποντας την αυτόματη ταξινόμηση της εμβρυϊκής υγείας σε "Κανονική", "Υποπη" ή "Παθολογική" κατηγορία, μειώνοντας το χρόνο διάγνωσης και ενισχύοντας την ακρίβεια της αξιολόγησης.



## 1.2 Προηγούμενες ενέργειες

Δεν έχουμε ασχοληθεί ξανά με την ταξινόμηση της υγείας του εμβρύου μέσω μηχανικής μάθησης. Ωστόσο, διαθέτουμε σχετική εμπειρία στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς έχουμε ασχοληθεί με το αντίστοιχο μάθημα στο πανεπιστήμιο.

Επιπλέον, στο παρελθόν έχουμε συμμετάσχει στην υλοποίηση ενός ιατρικού έργου, στα πλαίσια του διαγωνισμού Hult Prize, που αφορούσε τη δημιουργία φορετών patches τα οποία μετρούσαν βιο-δείκτες στο αίμα και προλάμβαναν καρδιακά επεισόδια. Η εμπειρία μας από αυτό το έργο μάς έχει εξοικειώσει με τις προκλήσεις που παρουσιάζει η εφαρμογή Τεχνητής Νοημοσύνης στον ιατρικό τομέα, καθώς και με τη διαχείριση και ανάλυση βιοϊατρικών δεδομένων.

## 1.3 Στόχοι του συστήματος

Το σύστημα θα έχει ως κύριο στόχο την αυτοματοποίηση της διαδικασίας αξιολόγησης της εμβρυϊκής υγείας μέσω της χρήσης αλγορίθμων ταξινόμησης (classification) της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI). Αυτή η αυτοματοποίηση θα συμβάλει στη μείωση του χρόνου διάγνωσης, στη βελτίωση της ακρίβειας και στην υποβοήθηση των ιατρών στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων.

Η ανάλυση της καρδιοτοκογραφίας (CTG) αποτελεί σημαντική διαδικασία στην προγεννητική φροντίδα, καθώς βοηθά στην ανίχνευση πιθανών προβλημάτων υγείας του εμβρύου. Ωστόσο, η διαδικασία αυτή συχνά απαιτεί εξειδικευμένη γνώση και εμπειρία, ενώ οι παραδοσιακές μέθοδοι αξιολόγησης είναι υποκειμενικές και μπορούν να οδηγήσουν σε αποκλίσεις στις διαγνώσεις. Με το σύστημα θα προσφέρει μια αξιόπιστη, αντικειμενική και επαναλαμβανόμενη ανάλυση, που θα βασίζεται σε δεδομένα και επιστημονικά αποδεδειγμένους αλγορίθμους μηχανικής μάθησης.

Επίσης, θα επιτρέπει την αυτοματοποίηση της ταξινόμησης της εμβρυϊκής υγείας μέσω της ανάλυσης των δεδομένων CTG και της κατάταξης της υγείας του εμβρύου σε τρεις κατηγορίες: Κανονική (Normal), όπου το έμβρυο βρίσκεται σε φυσιολογική κατάσταση χωρίς ανησυχητικά σημάδια. Ύποπτη (Suspect), όπου υπάρχουν κάποιες ενδείξεις που μπορεί να απαιτούν περαιτέρω αξιολόγηση. Παθολογική (Pathological), όπου εντοπίζονται σοβαρές αποκλίσεις που πιθανώς απαιτούν άμεση ιατρική παρέμβαση. Η χρήση αλγορίθμων classification θα επιτρέψει την ταχύτατη και ακριβή κατηγοριοποίηση των δεδομένων, μειώνοντας την ανάγκη για χειροκίνητη ανάλυση από τον ιατρό.

Η αξιοπιστία και η μείωση των ανθρώπινων σφαλμάτων είναι επίσης βασικός στόχος του συστήματος. Οι παραδοσιακές μέθοδοι αξιολόγησης του CTG εξαρτώνται από την εμπειρία του κάθε ιατρού και μπορεί να οδηγήσουν σε διαφορετικές ερμηνείες για την ίδια καταγραφή. Με τη χρήση μηχανικής μάθησης, η ταξινόμηση θα είναι αντικειμενική και επαναλαμβανόμενη, εξασφαλίζοντας συνέπεια στα αποτελέσματα.

Η ταχύτητα λήψης αποφάσεων θα ενισχυθεί σημαντικά, καθώς ο χρόνος ανάλυσης των δεδομένων θα μειωθεί, επιτρέποντας στους ιατρούς να λαμβάνουν γρήγορες αποφάσεις σε κρίσιμες περιπτώσεις και βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα της προγεννητικής φροντίδας.

Για τη διευκόλυνση των χρηστών, το σύστημα θα διαθέτει ένα εύχρηστο γραφικό περιβάλλον χρήστη (GUI), υλοποιημένο με τη βοήθεια της Python. Μέσω του GUI, οι χρήστες θα μπορούν να εισάγουν αρχεία δεδομένων (CSV, TXT), να επιλέγουν



ποιες παράμετροι (χαρακτηριστικά) των δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση του μοντέλου, να εκπαιδεύουν και να αξιολογούν τον αλγόριθμο classification, να βλέπουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης και να λαμβάνουν προτάσεις για περαιτέρω ενέργειες.

Εκτός από τη χρήση του συστήματος για ιατρικές διαγνώσεις, θα παρέχεται η δυνατότητα αποθήκευσης και εξαγωγής δεδομένων για ερευνητικούς σκοπούς. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση των υπαρχόντων αλγορίθμων και στην ανάπτυξη νέων τεχνικών πρόβλεψης της εμβρυϊκής υγείας.

Το σύστημα θα είναι συμβατό με σύγχρονες τεχνολογίες και πρότυπα, διασφαλίζοντας τη συμβατότητα με τις ιατρικές πλατφόρμες και τα πρωτόκολλα δεδομένων υγείας. Επιπλέον, θα τηρεί τις αρχές προστασίας προσωπικών δεδομένων (GDPR) για την ασφαλή διαχείριση των ιατρικών πληροφοριών.

Τέλος, το σύστημα θα αξιοποιεί 22 διαφορετικές παραμέτρους από τα δεδομένα CTG, όπως η συχνότητα των παλμών της καρδιάς του εμβρύου, η επιτάχυνση, οι επιβραδύνσεις και άλλοι δείκτες που είναι κρίσιμοι για την αξιολόγηση της υγείας του. Αυτή η λεπτομερής ανάλυση επιτρέπει την εκπαίδευση πιο ακριβών μοντέλων ταξινόμησης.

## 1.4 Κατηγορίες χρηστών

Το σύστημα θα χρησιμοποιηθεί από τρεις βασικές κατηγορίες χρηστών:

- **Ιατροί και επαγγελματίες υγείας:** Οι βασικοί χρήστες του συστήματος είναι οι ιατροί, γυναικολόγοι και ειδικοί στην εμβρυομητρική ιατρική, οι οποίοι θα χρησιμοποιούν το σύστημα για να αξιολογούν την υγεία των εμβρύων. Το σύστημα θα τους επιτρέπει να εισάγουν δεδομένα CTG και να λαμβάνουν άμεσα προτάσεις για την ταξινόμηση της εμβρυϊκής υγείας, μειώνοντας τον χρόνο ανάλυσης και αυξάνοντας την ακρίβεια των διαγνώσεων.
- **Ερευνητές και επιστήμονες δεδομένων:** Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από επιστήμονες που ασχολούνται με την ανάλυση ιατρικών δεδομένων. Θα μπορούν να πειραματίζονται με διαφορετικούς αλγορίθμους ταξινόμησης, να εκπαιδεύουν νέα μοντέλα και να αξιολογούν την απόδοσή τους με βάση ιστορικά δεδομένα.
- **Φοιτητές και ακαδημαϊκοί:** Το σύστημα μπορεί να αξιοποιηθεί στην εκπαίδευση φοιτητών που σπουδάζουν Ιατρική, Πληροφορική ή Βιοϊατρική Τεχνολογία. Οι χρήστες αυτοί θα μπορούν να εξερευνούν τα δεδομένα, να μαθαίνουν για την ανάλυση CTG και να κατανοούν πώς λειτουργούν οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης.

## 1.5 Επισκόπηση του συστήματος

Το σύστημα θα είναι σε θέση να παρέχει μια ολοκληρωμένη και καινοτόμα λύση υποστήριξης ιατρικών αποφάσεων, με στόχο την αξιολόγηση της κατάστασης υγείας του εμβρύου με βάση τα δεδομένα καρδιοτοκογραφήματος (CTG). Το σύστημα αυτό ενσωματώνει αλγόριθμο μηχανικής μάθησης τύπου classification, ο οποίος εκπαιδεύεται ώστε να μπορεί να προβλέπει την υγεία του εμβρύου ταξινομώντας κάθε περίπτωση σε μία από τις κατηγορίες «Κανονική», «Υποπτη» ή «Παθολογική». Το σύστημα αξιοποιεί μία βάση δεδομένων με 22 παραμέτρους, οι οποίες αφορούν



κρίσιμα χαρακτηριστικά της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης, όπως ο βασικός καρδιακός ρυθμός, η επιβράδυνση, η μεταβλητότητα, οι συσπάσεις και άλλοι ιατρικοί δείκτες.

Ο ιατρός έχει τη δυνατότητα να εισάγει δεδομένα από αρχεία τύπου CSV ή TXT και να επιλέξει ποια μεταβλητά χαρακτηριστικά επιθυμεί να λάβει υπόψη για την ταξινόμηση. Έπειτα, με τη χρήση του ενσωματωμένου αλγορίθμου μηχανικής μάθησης, πραγματοποιείται εκπαίδευση του μοντέλου πάνω στο υπάρχον dataset, ενώ παράλληλα γίνεται πρόβλεψη της κατηγορίας υγείας για νέες εγγραφές. Ο αλγόριθμος classification που χρησιμοποιείται είναι ιδιαίτερα κατάλληλος, καθώς επιτρέπει την αναγνώριση κρυφών μοτίβων και σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών εισόδου και των κατηγοριών εξόδου, προσφέροντας πολύτιμη πρόγνωση και συμβάλλοντας στην έγκαιρη διάγνωση.

Ένα ακόμα βασικό χαρακτηριστικό του συστήματος είναι η παρουσίαση των αποτελεσμάτων μέσω ενός φιλικού και διαδραστικού γραφικού περιβάλλοντος, το οποίο έχει υλοποιηθεί με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Python και βιβλιοθηκών όπως το Tkinter. Τα αποτελέσματα απεικονίζονται με τρόπο κατανοητό και επιστημονικά έγκυρο, περιλαμβάνοντας διαγράμματα, στατιστικά δεδομένα και χρωματική απεικόνιση των κατηγοριών ταξινόμησης σε ένα ευχάριστο περιβάλλον για τον χρήστη.

Το σύστημα επιτρέπει, επίσης, στον χρήστη να φιλτράρει ή να αναζητήσει συγκεκριμένες εγγραφές με βάση κριτήρια όπως εύρος τιμών, κατηγορία υγείας ή ημερομηνία καταγραφής, προσφέροντας έτσι ένα επιπλέον επίπεδο ευελιξίας. Επιπλέον, τα δεδομένα και τα αποτελέσματα της ταξινόμησης μπορούν να εξαχθούν σε αρχεία CSV, διευκολύνοντας την αρχειοθέτηση ή την κοινοποίησή τους με ιατρικό προσωπικό.

Τέλος, στο πλαίσιο της διαχείρισης της τεχνητής νοημοσύνης, το σύστημα παρέχει λειτουργίες παραμετροποίησης του μοντέλου, επιτρέποντας τη βελτίωση της απόδοσης του αλγορίθμου σε κάθε επανάληψη χρήσης. Όλα τα παραπάνω καθιστούν το σύστημα ένα σύγχρονο εργαλείο υποβοήθησης ιατρικών αποφάσεων, το οποίο ενισχύει την πρόληψη και την έγκαιρη αντιμετώπιση επιπλοκών κατά την εγκυμοσύνη, βελτιώνοντας σημαντικά τη φροντίδα της υγείας της μητέρας και του εμβρύου.



## 1.6 Ανάλυση SWOT

Δυνατά Σημεία (Strengths)	Αδυναμίες (Weaknesses)
Χρήση τεχνολογιών AI και ML	Απαιτεί μεγάλη ποσότητα ποιοτικών δεδομένων
Δυνατότητα αυτοματοποίησης διάγνωσης	Χρειάζεται εκπαίδευση χρηστών
Μείωση φόρτου εργασίας των ιατρών	Πιθανές δυσκολίες στην ερμηνεία αποτελεσμάτων
Εύχρηστο γραφικό περιβάλλον (GUI) μέσω Python	Ανάγκη για τακτικές ενημερώσεις και συντήρηση του συστήματος
Ευκαιρίες (Opportunities)	Απειλές (Threats)
Συνεργασία με ιατρικά ιδρύματα	Νομικά ζητήματα στη χρήση AI στην ιατρική
Δυνατότητα επέκτασης σε άλλες ιατρικές εφαρμογές	Αποδοχή από την ιατρική κοινότητα
Αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ιατρική	Απειλές στον κυβερνοχώρο και διαρροή ιατρικών δεδομένων
Συμμόρφωση με ρυθμιστικά πλαίσια όπως το GDPR	Ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας και πιθανή απαξίωση του συστήματος





## ΕΝΟΤΗΤΑ 2Η : ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν διεξοδικά οργανωτικά ζητήματα, όπως η επιλογή του μοντέλου ανάπτυξης και οι ρόλοι των μελών της ομάδας.

### 2.1 Μέθοδος ανάπτυξης

Η ανάπτυξη λογισμικού είναι μια απαιτητική και επιρρεπής σε λάθη εργασία. Για την επιλογή ενός μοντέλου ανάπτυξης που θα επιτρέψει την ομαλή ροή λειτουργίας, πρέπει να ληφθούν υπόψη όλοι οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το έργο. Βασικά πλεονεκτήματα είναι η ευκολία διαχωρισμού του έργου σε διακριτές φάσεις, οι οποίες ακολουθούν σειριακή ροή, και η δυνατότητα ορθής καθοδήγησης από τον χρήστη για την διεκπεραίωση των φάσεων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, αλλά και με βάση την εμπειρία της ομάδας από προηγούμενα έργα, καταλήγουμε πως το καλύτερο μοντέλο για την υλοποίηση, είναι το μοντέλο του καταρράκτη. Το μοντέλο αυτό αποτελεί μια δομημένη μεθοδολογία ανάπτυξης λογισμικού στην οποία η εργασία διαιρείται σε διακριτές διαδοχικές φάσεις. Κάθε φάση πρέπει να ολοκληρωθεί πλήρως πριν προχωρήσουμε στην επόμενη, επιτρέποντας έτσι την εύρυθμη λειτουργία του έργου.

Το έργο διαρθρώνεται στις ακόλουθες 4 φάσεις:

- Πλάνο Έργου
- Απαιτήσεις Έργου
- Σχέδιο Λογισμικού
- Κώδικας Λογισμικού και Έλεγχος Λογισμικού

Αξίζει να σημειωθεί, πως αν και το μοντέλο αυτό αποφεύγεται σε μεγάλα έργα, λόγω αδυναμιών που έχει, τα πλεονεκτήματα που ειπώθηκαν παραπάνω σε συνδυασμό με τις ικανότητες τις ομάδας, καθιστούν το μοντέλο ικανό να απλοποιήσει την διεργασία χωρίς όμως να επηρεάσει την ροή λειτουργίας.

### 2.2 Προσωπικό – Ρόλοι και Υπευθυνότητες

Λόγω του έντονου ομαδικού πνεύματος των μελών της ομάδας, καθώς και της συνεργασίας τους με προηγούμενα έργα στο παρελθόν, αποφασίστηκε πως δεν θα υπάρξουν συγκεκριμένοι ρόλοι για κάθε άτομο. Οι ευθύνες για κάθε φάση θα μοιράζονται ισάξια, δίνοντας έτσι την δυνατότητα στα μέλη να εργαστούν σε όλους τους τομείς του έργου, με απώτερο σκοπό την ευρεία απόκτηση γνώσης στο αντικείμενο.





## ΕΝΟΤΗΤΑ 3Η : ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν διαχειριστικά ζητήματα του έργου όπως οι προτεραιότητες, τα βασικά ορόσημα και η παρακολούθηση του έργου. Ακόμα θα αναλυθεί η διαχείριση πιθανών κινδύνων και θα γίνει μια σχετική εκτίμηση του κόστους του έργου.

### 3.1 Προτεραιότητες του έργου

Το FEDE, όπως και κάθε άλλο σύστημα υγείας έχει ως κύριο στόχο την διευκόλυνση, την προστασία και την ορθή ενημέρωση των χρηστών. Για τον λόγο αυτό αρχική προτεραιότητα θα είναι η ανάπτυξη ενός αξιόπιστου μοντέλου μηχανικής μάθησης, ώστε να χρησιμοποιηθεί σαν συνοδευτικό εργαλείο για τον ιατρό και να συμβάλει θετικά στην διάγνωση. Επόμενος στόχος είναι η συμμόρφωση με το πρότυπο GDPR για την προστασία των προσωπικών δεδομένων των χρηστών και των ασθενών. Τελικός στόχος είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος το οποίο παρέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την διάγνωση του ασθενούς, που όμως παραμένει φιλικό προς τον χρήστη και τις επιθυμίες του.

### 3.2 Βασικά ορόσημα

Τα κύρια ορόσημα του έργου, καθώς και η διάρκεια τους παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. Τα ορόσημα έχουν καθοριστεί έπειτα από συζήτηση του χρήστη με την ομάδα και ακολουθούν το μοντέλο καταρράκτη.

Φάση Ανάπτυξης	Ημερομηνία ολοκλήρωσης
Πλάνο έργου	5/04/2025
Απαιτήσεις έργου	30/04/2025
Σχέδιο λογισμικού	20/05/2025
Κώδικας λογισμικού και Έλεγχος λογισμικού	15/06/2025



### 3.3 Παρακολούθηση και έλεγχος του έργου

#### 3.3.1 Παρακολούθηση έργου

Το πρόγραμμα της ανάπτυξης του FEDE θα ανανεώνεται σε εβδομαδιαία βάση. Τα άτομα της ομάδας μετά από συζήτηση, είτε μέσω κάποιου εργαλείου τηλεδιάσκεψης (Microsoft Teams, Google Meet) είτε δια ζώσεις, θα αποφασίζουν για την πορεία του έργου και θα θέτουν εβδομαδιαίες εργασίες. Επίσης κατά την διάρκεια των συναντήσεων θα ενημερώνονται για την πρόοδο καθενός από τα μέλη και θα επιλύουν τυχόν προβλήματα που θα δημιουργούνται.

#### 3.3.2 Έλεγχος έργου

Κάθε στάδιο ανάπτυξης του λογισμικού θα τερματίζεται με ένα επίσημο σημείο ελέγχου, δια ζώσεις συνάντηση μεταξύ της ομάδας και του πελάτη, από το οποίο η ομάδα θα λαμβάνει βελτιωτικά σχόλια για τα παραδοτέα. Αφού γίνουν οι απαραίτητες βελτιώσεις, θα σηματοδοτείται η ολοκλήρωση του συγκεκριμένου σταδίου ανάπτυξης. Όταν ένα στάδιο ανάπτυξης ολοκληρωθεί με επιτυχία θεωρούμε ότι όλα τα προηγούμενα στάδια πριν από αυτό καθώς και τα αντίστοιχα παραδοτέα έχουν και αυτά ολοκληρωθεί, ότι όλα τα σημαντικά και κρίσιμα ζητήματα έχουν διευθετηθεί και ότι οι δραστηριότητες του επόμενου σταδίου έχουν καθοριστεί.

### 3.4 Διαχείριση κινδύνων

#### Κατηγορία Κινδύνου: Πρόγραμμα

Το χρονοδιάγραμμα του έργου περιλαμβάνει εκτιμήσεις και ημερομηνίες για την ολοκλήρωση των παραδοτέων του έργου. Είναι πιθανό κατά την ανάπτυξη του λογισμικού να υπάρξουν προσθήκες στις απαιτήσεις του έργου ή απρόοπτες καθυστερήσεις, οι οποίες μπορεί να απαιτήσουν επιπρόσθετη προσπάθεια και να προκαλέσουν αλλαγές στο χρονοδιάγραμμα του έργου.

**Διαχείριση κινδύνου:** Αν κριθούν απαραίτητες επιπρόσθετες απαιτήσεις για την εφαρμογή τότε θα πρέπει να υπολογιστεί το αντίκτυπο της υλοποίησης τους στο χρονοδιάγραμμα και στον προϋπολογισμό του έργου. Για να αποφευχθεί η αλλαγή στο χρονοδιάγραμμα λόγω απρόοπτων καθυστερήσεων, πρέπει να γίνει αλληλεπικάλυψη των αρμοδιοτήτων από τα μέλη της ομάδας.

#### Κατηγορία Κινδύνου: Ανεπαρκής εκπαίδευση του μοντέλου μηχανικής μάθησης

Το σύστημα FEDE, λειτουργεί ως βοηθητικό σύστημα για το ιατρικό προσωπικό για την διάγνωση υγείας των εμβρύων. Λανθασμένα αποτελέσματα στην διάγνωση θα οδηγήσουν σε μείωση της αξιοπιστίας του συστήματος και σε συνδυασμό με αμέλεια ιατρικού προσωπικού θα έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του εμβρύου.



**Διαχείριση κινδύνου:** Για να αποτραπεί ο κίνδυνος, θα πρέπει στην εκπαίδευση του μοντέλου να τεθούν αυστηρές διαδικασίες προεπεξεργασίας και καθαρισμού των δεδομένων, καθώς και εφαρμογή τεχνικών cross-validation, ώστε να μην υπάρξει υπερεκπαίδευση ή υποεκπαίδευση του μοντέλου. Επίσης μετά την εκπαίδευση του μοντέλου θα πρέπει να γίνουν εκτενείς δοκιμές σε νέα δεδομένα και αν χρειαστεί να γίνει επανεκπαίδευση του μοντέλου.

### Κατηγορία Κινδύνου: Θέματα ασφαλείας και συμμόρφωσης GDPR

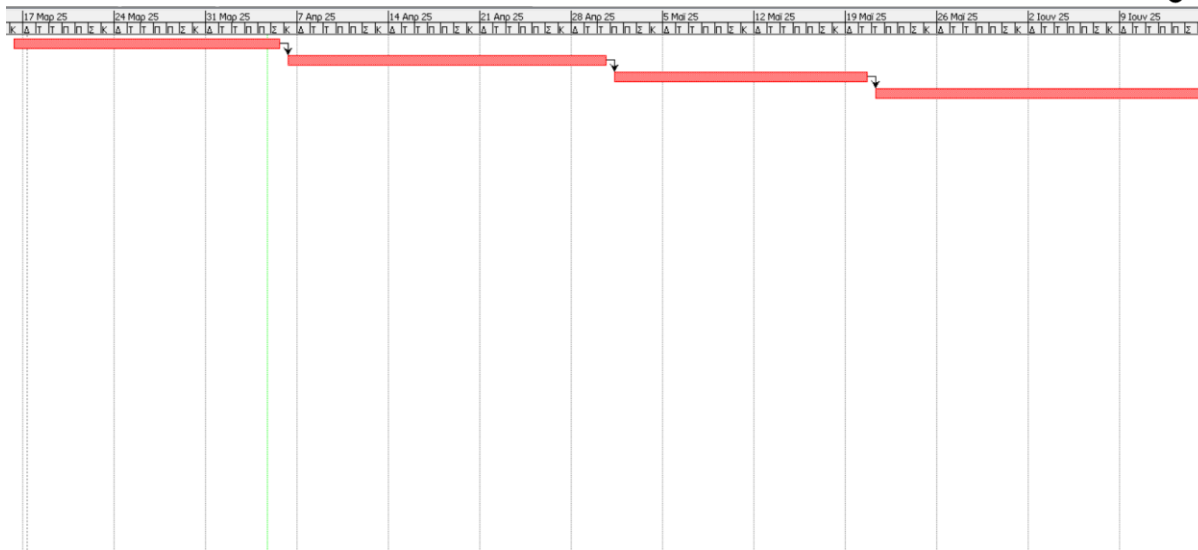
Το σύστημα FEDE, όπως και όλα τα ιατρικά συστήματα χειρίζονται ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, τόσο για τους ασθενείς, όσο και για το ιατρικό προσωπικό. Μη επαρκή ασφάλεια στην διαχείριση και αποθήκευση δεδομένων μπορεί να αποβεί μοιραία τόσο για την εταιρία, όσο και για τους χρήστες.

**Διαχείριση κινδύνου:** Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος, πρέπει να εφαρμοστούν ισχυρά μέτρα για την ορθή κρυπτογράφηση των στοιχείων και των δεδομένων που αποθηκεύονται και επεξεργάζονται στα πλαίσια του συστήματος. Επιπρόσθετα χρειάζεται να τεθούν αυστηροί κανόνες για την πρόσβαση και επεξεργασία των λεγόμενων δεδομένων, αλλά και η συμμόρφωση του συστήματος με το GDPR.

## 3.5 Εκτιμήσεις έργου

Για την παρακολούθηση του χρονοδιαγράμματος, ακολουθεί το διάγραμμα Gantt χρησιμοποιώντας το εργαλείο ProjectLibre. Αυτό περιλαμβάνει όλες τις φάσεις του έργου, επιτρέποντας την ταυτοποίηση κρίσιμων ορόσημων και την έγκαιρη λήψη διορθωτικών ενεργειών.

		Όνομα	Διάρκεια	Έναρξη	Λήξη	Προκάτοχοι
1		Πλάνο Έργου	21 days	16/3/2025 8:00 πμ	5/4/2025 5:00 μμ	
2		Απατήσεις Έργου	25 days	6/4/2025 8:00 πμ	30/4/2025 5:00 μμ	1
3		Σχέδιο Λογισμικού	20 days	1/5/2025 8:00 πμ	20/5/2025 5:00 μμ	2
4		Κώδικας Λογισμικού, Έλεγχος	26 days	21/5/2025 8:00 πμ	15/6/2025 5:00 μμ	3



## ΕΝΟΤΗΤΑ 4Η : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν τεχνολογικά ζητήματα, τα οποία αφορούν την ανάπτυξη του λογισμικού. Τα ζητήματα αυτά είναι οι γλώσσες προγραμματισμού που θα χρησιμοποιηθεί, το περιβάλλον ανάπτυξης, η διαχείριση ανάπτυξης, η εξασφάλιση ποιότητας του λογισμικού μέσω προτύπων συγγραφής, καθώς και η επιμόρφωση των χρηστών.

### 4.1 Γλώσσες προγραμματισμού.

Η Python είναι μια από τις πιο δημοφιλείς γλώσσες για μηχανική μάθηση για πολλούς λόγους. Αρχικά, είναι εύκολη στη μάθηση και την κατανόηση, χάρη στη καθαρή σύνταξη και το απλό της συντακτικό ιδανική για αρχάριους αλλά και για έμπειρους προγραμματιστές. Επιπλέον, προσφέρει μια τεράστια συλλογή βιβλιοθηκών και εργαλείων, όπως τα NumPy, Pandas, Scikit-learn, TensorFlow και PyTorch, που διευκολύνουν τη διαχείριση δεδομένων, την εκπαίδευση μοντέλων και τη βελτιστοποίηση αλγορίθμων. Η μεγάλη κοινότητα υποστήριξης σημαίνει ότι υπάρχουν tutorials, φόρουμ και τεκμηρίωση για κάθε ανάγκη.

Ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα της Python είναι η υποστήριξη του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (OOP). Αυτό σημαίνει ότι ο κώδικας οργανώνεται καλύτερα, γίνεται επαναχρησιμοποιήσιμος και ευκολότερος στη συντήρηση. Για παράδειγμα, αντί να γράφουμε διάσπαρτες συναρτήσεις, μπορούμε να δημιουργήσουμε μια κλάση όπως η ModelTrainer που να συγκεντρώνει όλες τις μεθόδους για εκπαίδευση και αξιολόγηση μοντέλων. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός των ευθυνών και η καλύτερη διαχείριση του κώδικα, ειδικά όταν το έργο μεγαλώνει και γίνεται πιο περίπλοκο.



Ο συνδυασμός της Python με τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό κάνει την ανάπτυξη μοντέλων μηχανικής μάθησης πιο αποδοτική, ευέλικτη και κλιμακώσιμη, επιτρέποντάς μας να δοκιμάζουμε γρήγορα διαφορετικούς αλγορίθμους και να προσαρμόζουμε τα μοντέλα μας εύκολα.

## 4.2 Πλατφόρμα ανάπτυξης

Για την ανάπτυξη του έργου μας θα χρησιμοποιήσουμε το Visual Studio Code (VS Code), ένα από τα πιο δημοφιλή και ευέλικτα IDE. Αυτό το εργαλείο ξεχωρίζει για την απλότητά του και την ελαφριά του αρχιτεκτονική. Σε αντίθεση με βαριές εφαρμογές όπως το PyCharm, το VS Code λειτουργεί γρήγορα και παρέχει όλα τα αναγκαία εργαλεία για ανάπτυξη σε Python – από debugging μέχρι τη διαχείριση βιβλιοθηκών και περιβαλλόντων εργασίας.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματά του είναι η εύκολη διαχείριση του Python Interpreter. Με μερικά κλικ, μπορούμε να επιλέξουμε διάφορα περιβάλλοντα εργασίας όπως `venv` ή `conda`, να τρέξουμε κώδικα μέσα από το τερματικό ή τα notebooks και να βλέπουμε τα αποτελέσματα άμεσα. Επίσης, το ενσωματωμένο τερματικό επιτρέπει την εγκατάσταση βιβλιοθηκών μέσω `pip` ή `conda` χωρίς την ανάγκη αλλαγής παραθύρων. Η υποστήριξη για Jupyter Notebooks είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για πειραματισμούς και ανάλυση δεδομένων.

Επιπλέον, το VS Code επεκτείνεται μέσω `plugins`. Η Python Extension της Microsoft παρέχει αυτόματη συμπλήρωση κώδικα, έλεγχο σφαλμάτων και debugging, ενώ πρόσθετα όπως το Pylance για στατική ανάλυση κώδικα, το Jupyter για την εκτέλεση notebook και το TensorFlow Snippets για ταχύτερη ανάπτυξη μοντέλων, καθιστούν το VS Code ένα ολοκληρωμένο εργαλείο για κάθε έργο μηχανικής μάθησης.

Για το γραφικό περιβάλλον χρήστη (GUI) της εφαρμογής, θα χρησιμοποιήσουμε το Tkinter, μία από τις πιο ισχυρές βιβλιοθήκες για δημιουργία desktop εφαρμογών σε Python. Σχεδιασμένο συγκεκριμένα για την Python, γνωστό για την ευελιξία και απόδοσή του, το Tkinter μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε σύγχρονα και διαδραστικά interfaces με μεγάλη ποικιλία widgets και λειτουργιών. Επιπλέον, επειδή είναι cross-platform, η εφαρμογή μας θα τρέχει σε Windows, macOS και Linux χωρίς να χρειάζονται μεγάλες τροποποιήσεις.



#### 4.3 Διαχείριση ανάπτυξης

Στο έργο μας, θα χρησιμοποιήσουμε το Git για τον έλεγχο έκδοσης. Με το Git παρακολουθούμε τις αλλαγές στον κώδικα, αποθηκεύουμε διαφορετικές εκδόσεις και μπορούμε να επιστρέφουμε σε προηγούμενες καταστάσεις αν προκύψουν σφάλματα. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στα έργα μηχανικής μάθησης, όπου γίνονται συχνές δοκιμές και τροποποιήσεις.

Για αποθήκευση του κώδικα στο cloud και συνεργασία, θα χρησιμοποιήσουμε το GitHub, μια από τις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες για απομακρυσμένη διαχείριση αποθετηρίων Git. Το GitHub λειτουργεί ως ασφαλές backup, διασφαλίζοντας ότι ο κώδικας είναι πάντα διαθέσιμος, και διευκολύνει την ομαδική εργασία μέσω διαφορετικών branches και pull requests. Επιπλέον, η ενσωμάτωσή του με το VS Code επιτρέπει τη διαχείριση του Git απευθείας από το IDE με push και Pull request και commits, καθιστώντας τη ροή εργασίας καθαρή και οργανωμένη.

#### 4.4 Εξασφάλιση ποιότητας

Για να διατηρούμε τον κώδικα καθαρό, κατανοητό και εύκολα συντηρήσιμο, θα τηρούμε τα επίσημα πρότυπα της Python, όπως το PEP 8 και το PEP 257. Το PEP 8 καθορίζει τις βέλτιστες πρακτικές για τη μορφοποίηση του κώδικα π.χ., χρήση τεσσάρων κενών για εσοχές, ομοιόμορφα ονόματα για μεταβλητές και συναρτήσεις (π.χ. `train_model` αντί για `TrainModel`) και σωστή οργάνωση των `import`. Επίσης, επιβάλλει το μέγιστο μήκος γραμμής στις 79 χαρακτήρες για καλύτερη αναγνωσιμότητα. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζουμε ότι ο κώδικας είναι προσβάσιμος σε όλους, ακόμη και σε όσους τον συντηρούν στο μέλλον.

Παράλληλα, εφαρμόζουμε το PEP 257 για σωστή τεκμηρίωση μέσω docstrings. Κάθε συνάρτηση, κλάση και module θα περιέχει μια σύντομη περιγραφή της λειτουργίας του, εξηγώντας τα ορίσματα και τις επιστρεφόμενες τιμές. Για παράδειγμα, μια καλά τεκμηριωμένη συνάρτηση εκπαίδευσης μοντέλου μπορεί να έχει τη μορφή:

```
def train_model(X, y, model):  
    """  
    Εκπαιδεύει ένα μοντέλο με τα δεδομένα εισόδου.  
  
    Args:  
        X (pd.DataFrame): Τα χαρακτηριστικά των δεδομένων.  
        y (pd.Series): Οι ετικέτες.  
        model (object): Το μοντέλο μηχανικής μάθησης που θα εκπαιδευτεί.  
  
    Returns:  
        float: Η ακρίβεια του μοντέλου στο test set.  
    """  
    X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y,
```





```
test_size=0.2, random_state=42)
model.fit(X_train, y_train)
return model.score(X_test, y_test)
```

Εκτός από τα docstrings, χρησιμοποιούμε σύντομα σχόλια για να εξηγούμε τα πιο πολύπλοκα σημεία του κώδικα, χωρίς όμως να προσθέτουμε περιττές πληροφορίες. Στόχος μας είναι ο καθαρός και επαγγελματικός κώδικας, με ισορροπία ανάμεσα στην τεκμηρίωση και την ευκολία ανάγνωσης.

## 4.5 Τεκμηρίωση συστήματος

Για να διασφαλίσουμε ότι το σύστημα προληπτικού ελέγχου εμβρυϊκής υγείας χρησιμοποιείται σωστά και συντηρείται εύκολα, θα δημιουργήσουμε αναλυτική τεκμηρίωση προσαρμοσμένη στις ανάγκες των επαγγελματιών υγείας. Αυτή θα περιλαμβάνει τεχνικές πληροφορίες για την αρχιτεκτονική του συστήματος, τους αλγόριθμους που χρησιμοποιούνται, καθώς και οδηγίες χρήσης για γιατρούς, μαίες και άλλους ειδικούς που θα αξιοποιούν τα αποτελέσματα του μοντέλου για διάγνωση και παρακολούθηση της υγείας του εμβρύου.

Η εκπαίδευση των χρηστών θα γίνεται μέσω ενός φιλικού οδηγού που θα περιέχει σαφείς οδηγίες για την εισαγωγή δεδομένων, την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τη διαχείριση πιθανών σφαλμάτων. Επιπλέον, θα αναπτύξουμε έναν διαδραστικό οδηγό χρήσης με παραδείγματα, screenshots και επεξηγήσεις για κάθε στάδιο της διαδικασίας. Για τους γιατρούς και τους ειδικούς, μπορεί να οργανωθούν σύντομες εκπαιδευτικές συνεδρίες ή webinars, ώστε να εξοικειωθούν με την ακρίβεια και τους περιορισμούς του μοντέλου.

Δεδομένου ότι η ακρίβεια και η σωστή ερμηνεία των αποτελεσμάτων είναι κρίσιμες σε τέτοια ιατρικά συστήματα, η τεκμηρίωση και η εκπαίδευση δεν θα παραμένουν στατικές. Το υλικό θα ανανεώνεται συνεχώς, βασιζόμενο στην εμπειρία των χρηστών και τις εξελίξεις στη μηχανική μάθηση στην ιατρική, ώστε το σύστημα να παραμένει αξιόπιστο και εύχρηστο. Επιπλέον, θα παρέχουμε υποστήριξη μέσω email ή online φόρουμ για να απαντάμε στις απορίες των χρηστών και να βελτιώνουμε συνεχώς την κατανόηση και τη χρήση του συστήματος.





## ΕΝΟΤΗΤΑ 5Η : ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ian Sommerville, “Βασικές αρχές Τεχνολογίας Λογισμικού – 8η αγγλική έκδοση”
- Γιακουμάκης Μανόλης, Διαμαντίδης Νίκος, “Τεχνολογία λογισμικού”
- Shari Lawrence Pfleeger, “Τεχνολογία Λογισμικού – Θεωρία και πράξη – Δεύτερη αμερικανική έκδοση”
- [w3schools python tutorials](https://w3schools.com/python/python_tutorial.asp)