



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή Εργασία

Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	“Αλληλεπιδραστική εφαρμογή για κινητά με στόχο την αξιολόγηση της ομιλίας παιδιών μικρής ηλικίας: ανάπτυξη με την μεθοδολογία RUP” “Interactive mobile application that aims in evaluating the speech of young children: development with RUP methodology”
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Απόστολος Σιάτρας
Πατρώνυμο	Σπύρος
Αριθμός Μητρώου	Π18215
Επιβλέπων	Κωνσταντίνα Χρυσafiάδη, Επίκουρος Καθηγήτρια

Copyright

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Ως συγγραφέας της παρούσας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Δρ. Ηλία Παπαθανασίου, καθηγητή στο τμήμα Λογοθεραπείας του Πανεπιστημίου Πατρών και την Σταματίνα Μουτσίου, απόφοιτο του τμήματος Λογοθεραπείας του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, για την υποστήριξη που μου παρείχαν στην υλοποίηση της διπλωματικής εργασίας, τόσο σε επίπεδο επιστημονικού υλικού, όσο και σε επίπεδο γνώσεων Λογοθεραπείας.

Ακολούθως, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα. Κωνσταντίνα Χρυσafiάδη, Επίκουρο Καθηγήτρια στο τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιά, για την καθοδήγησή της κατά την εκπόνηση της εργασίας, καθώς και για τον χρόνο που μου αφιέρωσε.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους και στην οικογένεια μου, για την στήριξη και τις συμβουλές τους, καθώς και για την υπομονή που έδειξαν καθ' όλη την περίοδο συγγραφής της διπλωματικής εργασίας.

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρώνεται στην ανάπτυξη μιας αλληλεπιδραστικής εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα, που στοχεύει στην αξιολόγηση της ομιλίας παιδιών μικρής ηλικίας. Η ανάγκη για πρώιμη ανίχνευση και παρέμβαση σε προβλήματα ομιλίας είναι κρίσιμη για την ομαλή γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών, γι' αυτό και η εφαρμογή σχεδιάστηκε ώστε να παρέχει ένα χρήσιμο εργαλείο που απευθύνεται σε λογοθεραπευτές, ώστε να διευκολύνει και να απλοποιήσει το έργο τους.

Η εφαρμογή περιλαμβάνει πέρα από το αλληλεπιδραστικό σύστημα αξιολόγησης, ατομικά προφίλ για τους ασθενείς και πλήρες ιστορικό όλων των αξιολογήσεων των ασθενών. Ακόμη, έχει δοθεί ιδιαίτερη μνεία στο αυξημένο επίπεδο ασφάλειας πρόσβασης με τη χρήση βιομετρικών χαρακτηριστικών, για την προστασία των ευαίσθητων ιατρικών δεδομένων, καθώς και στην απλότητα και ευχρηστία του περιβάλλοντος πλοήγησης.

Λόγω της φύσης της εφαρμογής, για το βέλτιστο τελικό αποτέλεσμα κρίνεται απαραίτητη αρμονική συνεργασία διαφορετικών τεχνολογιών ανάπτυξης (Βάση Δεδομένων, ασφάλεια, ευχρηστία). Συνεπώς, η ανάπτυξη της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε με τη μεθοδολογία Rational Unified Process (RUP), η οποία βασίζεται σε μια επαναληπτική διαδικασία, που επιτρέπει τη σταδιακή βελτίωση και εξέλιξη του λογισμικού. Το RUP προσφέρει ευελιξία στον σχεδιασμό, καθώς επιτρέπει την προσαρμογή στις αλλαγές των απαιτήσεων κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης. Στα πλαίσια αυτής της μεθοδολογίας, πραγματοποιήθηκαν οι φάσεις της έναρξης, της εκπόνησης μελέτης, της κατασκευής και της μετάβασης, εξασφαλίζοντας ένα ολοκληρωμένο και λειτουργικό αποτέλεσμα.

Λέξεις κλειδιά

Αλληλεπιδραστική, αξιολόγηση, ομιλία, ασφάλεια, εφαρμογή.

Abstract

This thesis focuses on the development of an interactive application for mobile phones, which aims to assess the speech of young children. The need for early detection and intervention of speech problems is critical for the smooth language development of children, therefore the app was designed to provide a useful tool aimed at speech and language therapists to facilitate and simplify their work.

In addition to the interactive assessment system, the app includes individual profiles for patients and a complete history of all patient assessments. Furthermore, particular attention has been paid to the increased level of access security by using biometric features to protect sensitive medical data, as well as the simplicity and usability of the navigation interface.

Due to the nature of the application, a harmonious cooperation of different development technologies (Database, security, usability) is necessary for the optimal final result. Therefore, the development of the application was carried out using the Rational Unified Process (RUP) methodology, which is based on an iterative process that allows the gradual improvement and evolution of the software. RUP offers flexibility in design, as it allows adaptation to changes in requirements during development. Within this methodology, the phases of inception, elaboration, construction and transition were carried out, ensuring an integrated and functional result.

Key words

Interactive, evaluation, speech, security, application.

Περιεχόμενα

Copyright	i
Ευχαριστίες.....	ii
Περίληψη.....	iii
<i>Λέξεις κλειδιά</i>	iii
Abstract.....	iv
<i>Key words</i>	iv
Περιεχόμενα.....	v
Κατάλογος εικόνων	viii
Εισαγωγή.....	x
Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	x
<i>Αλληλεπιδραστικές εφαρμογές</i>	x
<i>Χαρακτηριστικά εκπαιδευτικών αλληλεπιδραστικών εφαρμογών</i>	x
<i>Φωνολογικές – Αρθρωτικές διαταραχές και θεραπεία</i>	xi
<i>Ανιχνευτικές δοκιμασίες για τις διαταραχές της ομιλίας</i>	xii
<i>Διαγνωστικές δοκιμασίες για τις διαταραχές της ομιλίας</i>	xii
<i>Χαρακτηριστικά λογοθεραπευτικών αλληλεπιδραστικών εφαρμογών</i>	xii
Περιγραφή προβλήματος.....	xiii
Στόχοι διπλωματικής εργασίας	xiii
Αναλυτική ανασκόπηση της εφαρμογής	xiii
<i>Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της διπλωματικής εργασίας</i>	xvii
Μεθοδολογία ανάπτυξης της εφαρμογής.....	xviii
1. Έναρξη (Inception).....	1
1.1 Σύλληψη απαιτήσεων	1
1.2 Ανάλυση – Σχεδιασμός.....	1
1.2.1 <i>Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης (1^η έκδοση)</i>	1
1.2.2 <i>Διάγραμμα τάξεων (1^η έκδοση)</i>	2
2. Εκπόνηση μελέτης (Elaboration).....	4
2.1 Ανάλυση – Σχεδιασμός.....	4
2.1.1 <i>Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης (2^η έκδοση)</i>	4
2.1.2 <i>Διαγράμματα τάξεων (2^η έκδοση)</i>	5
2.1.3 <i>Διαγράμματα αντικειμένων (1^η έκδοση)</i>	6
2.1.4 <i>Διαγράμματα συνεργασίας (1^η έκδοση)</i>	7
2.1.5 <i>Διαγράμματα σειράς (1^η έκδοση)</i>	8
2.1.6 <i>Διαγράμματα δραστηριοτήτων (1^η έκδοση)</i>	10
2.1.7 <i>Διαγράμματα καταστάσεων (1^η έκδοση)</i>	11
2.1.8 <i>Διαγράμματα εξαρτημάτων (1^η έκδοση)</i>	13
2.1.9 <i>Διαγράμματα διανομής (1^η έκδοση)</i>	14
2.2 Υλοποίηση – έλεγχος.....	14
2.2.1 <i>Υλοποίηση: 1^η εκτελέσιμη έκδοση</i>	14
2.2.2 <i>Αναφορά ελέγχου για την 1^η εκτελέσιμη έκδοση</i>	15

3. Κατασκευή (Construction)	17
3.1 Ανάλυση – Σχεδιασμός	17
3.1.1 Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης (3 ^η έκδοση)	17
3.1.2 Διαγράμματα τάξεων (3 ^η έκδοση)	18
3.1.3 Διαγράμματα αντικειμένων (2 ^η έκδοση)	20
3.1.4 Διαγράμματα συνεργασίας (2 ^η έκδοση)	21
3.1.5 Διαγράμματα σειράς (2 ^η έκδοση)	22
3.1.6 Διαγράμματα δραστηριοτήτων (2 ^η έκδοση)	23
3.1.7 Διαγράμματα καταστάσεων (2 ^η έκδοση)	24
3.1.8 Διαγράμματα εξαρτημάτων (2 ^η έκδοση)	26
3.1.9 Διαγράμματα διανομής (2 ^η έκδοση)	27
3.2 Υλοποίηση – έλεγχος	27
3.2.1 Υλοποίηση: Τελική εκτελέσιμη έκδοση	27
3.2.2 Αναφορά ελέγχου για την τελική εκτελέσιμη έκδοση	28
4. Μετάβαση (Transition)	29
4.1 Δοκιμαστική λειτουργία (Beta testing)	29
4.2 Αναφορά ελέγχου της δοκιμαστικής λειτουργίας	29
5. Παραδείγματα χρήσης	30
5.1 Απλές περιπτώσεις χρήσης	30
5.1.1 Σύνδεση χρηστών	30
5.1.2 Δημιουργία ασθενών για αξιολόγηση	30
5.1.3 Προβολή ιστορικού αξιολογήσεων	31
5.1.4 Εκκίνηση γρήγορης αξιολόγησης	31
5.1.5 Διαγραφή του λογαριασμού του λογοθεραπευτή	31
5.1.6 Εναλλαγή γλώσσας εμφάνισης της εφαρμογής	31
5.2 Προβληματικές περιπτώσεις χρήσης	32
5.2.1 Σύνδεση με λανθασμένα στοιχεία αυθεντικοποίησης και βιομετρικά χαρακτηριστικά	32
5.2.2 Δημιουργία / Επεξεργασία ασθενή / λογοθεραπευτή με λανθασμένα δεδομένα ...	32
5.2.3 Απώλεια σύνδεσης στο διαδίκτυο	32
6. Εγχειρίδιο χρήσης της εφαρμογής	33
6.1 Εγγραφή στην εφαρμογή	33
6.2 Σύνδεση στην εφαρμογή	34
6.3 Καρτέλα «Ασθενείς»	36
6.3.1 Δημιουργία νέου ασθενή	37
6.3.2 Προβολή του προφίλ ενός ασθενή	38
6.3.2.1 Αξιολόγηση ασθενή	39
6.3.2.2 Προβολή ιστορικού αξιολογήσεων	39
6.3.2.3 Διαγραφή ιστορικού αξιολογήσεων	40
6.3.3 Επεξεργασία / Διαγραφή προφίλ ασθενή	40
6.4 Καρτέλα «Λογοθεραπευτής»	41
6.4.1 Προβολή του προφίλ του λογοθεραπευτή	42
6.4.2 Επεξεργασία / Διαγραφή του προφίλ του λογοθεραπευτή	43
6.4.3 Αξιολόγηση	44

6.5 Καρτέλα «Πίνακας ελέγχου»	47
6.5.1 Πλακίδιο «Στοιχεία ελέγχου σύνδεσης»	48
6.5.2 Πλακίδιο «Βοήθεια»	48
6.5.3 Σημαία επιλεγμένης γλώσσας εμφάνισης	48
6.5.4 Κουμπί «Αποσύνδεση»	49
7. Συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις.....	50
7.1 Οφέλη από την δημιουργία της εφαρμογής	50
7.2 Σύνοψη.....	50
Περιορισμοί και προβλήματα κατά την υλοποίηση.....	50
Μελλοντικές επεκτάσεις	51
Βιβλιογραφία	52
Ηλεκτρονικές σελίδες	52
Βιβλία – Άρθρα - Δημοσιεύσεις.....	52

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1. Διάγραμμα αρχιτεκτονικής για το patient fragment	xv
Εικόνα 2. Διάγραμμα αρχιτεκτονικής για το logotherapist fragment	xvi
Εικόνα 3. Διάγραμμα αρχιτεκτονικής για το dashboard fragment.....	xvii
Εικόνα 4. Προτεινόμενος κύκλος ζωής λογισμικού.....	xix
Εικόνα 5. Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (use case) - 1 ^η έκδοση.....	2
Εικόνα 6. Διάγραμμα τάξεων (classes diagram) - 1 ^η έκδοση	3
Εικόνα 7. Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (use case) - 2 ^η έκδοση.....	5
Εικόνα 8. Διάγραμμα τάξεων (classes diagram) - 2 ^η έκδοση.....	6
Εικόνα 9. Διάγραμμα αντικειμένων (objects diagram) - 1 ^η έκδοση	7
Εικόνα 10. Διάγραμμα συνεργασίας (collaboration diagram) - 1 ^η έκδοση.....	7
Εικόνα 11. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) Login logotherapist - 1 ^η έκδοση..	8
Εικόνα 12. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) Logotherapist to logotherapist - 1 ^η έκδοση.....	9
Εικόνα 13. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) Logotherapist to patient - 1 ^η έκδοση.....	10
Εικόνα 14. Διάγραμμα δραστηριοτήτων (activity diagram) - 1 ^η έκδοση	11
Εικόνα 15. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) Patient - 1 ^η έκδοση.....	12
Εικόνα 16. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) Logotherapist - 1 ^η έκδοση.....	12
Εικόνα 17. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) Dashboard - 1 ^η έκδοση..	13
Εικόνα 18. Διάγραμμα εξαρτημάτων (components diagram) - 1 ^η έκδοση.....	13
Εικόνα 19. Διάγραμμα διανομής (deployment diagram) - 1 ^η έκδοση.....	14
Εικόνα 20. Διάγραμμα απεικόνισης μη σχεσιακής ΒΔ – 1 ^η έκδοση.....	15
Εικόνα 21. Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (use case) - 3 ^η έκδοση.....	18
Εικόνα 22. Διάγραμμα τάξεων (classes diagram) - 3 ^η έκδοση	19
Εικόνα 23. Διάγραμμα αντικειμένων (objects diagram) - 2 ^η έκδοση	20
Εικόνα 24. Διάγραμμα συνεργασίας (collaboration diagram) - 2 ^η έκδοση.....	21
Εικόνα 25. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) Login logotherapist - 2 ^η έκδοση.	22
Εικόνα 26. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) Logotherapist to logotherapist - 2 ^η έκδοση.....	22
Εικόνα 27. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) Logotherapist to patient - 2 ^η έκδοση.....	23
Εικόνα 28. Διάγραμμα δραστηριοτήτων (activity diagram) - 2 ^η έκδοση	23
Εικόνα 29. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) Patient - 2 ^η έκδοση.....	24
Εικόνα 30. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) Logotherapist - 2 ^η έκδοση.....	25
Εικόνα 31. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) Dashboard - 2 ^η έκδοση..	25

Εικόνα 32. Διάγραμμα εξαρτημάτων (components diagram) - 2^η έκδοση	26
Εικόνα 33. Διάγραμμα διανομής (deployment diagram) - 2^η έκδοση	27
Εικόνα 34. Διάγραμμα απεικόνισης μη σχεσιακής ΒΔ - 2^η έκδοση	27
Εικόνα 35. Πρόσβαση στην σελίδα εγγραφής χρήστη	33
Εικόνα 36. Φόρμα εγγραφής χρήστη	34
Εικόνα 37. Απλή σύνδεση χρήστη	35
Εικόνα 38. Βιομετρική σύνδεση χρήστη	36
Εικόνα 39. Καρτέλα «Ασθενείς»	37
Εικόνα 40. Φόρμα δημιουργίας νέου ασθενή	38
Εικόνα 41. Προφίλ ασθενή	39
Εικόνα 42. Ιστορικό αξιολογήσεων	40
Εικόνα 43. Φόρμα επεξεργασίας / διαγραφής προφίλ ασθενή	41
Εικόνα 44. Καρτέλα «Λογοθεραπευτής»	42
Εικόνα 45. Προφίλ λογοθεραπευτή	43
Εικόνα 46. Φόρμα επεξεργασίας / διαγραφής προφίλ λογοθεραπευτή	44
Εικόνα 47. Εισαγωγή αξιολόγησης (γρήγορης)	45
Εικόνα 48. Εισαγωγή αξιολόγησης ασθενή	45
Εικόνα 49. Ερώτηση αξιολόγησης	46
Εικόνα 50. Αποτελέσματα αξιολόγησης	47
Εικόνα 51. Καρτέλα «Πίνακας ελέγχου»	48

Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική εργασία για το προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών του τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιά πραγματεύεται την δημιουργία μιας αλληλεπιδραστικής εφαρμογής σε περιβάλλον Android 13 για την αξιολόγηση της ομιλίας παιδιών μικρής ηλικίας (0-6 ετών). Η εφαρμογή τύπου «σουίτας» περιλαμβάνει αρκετά χαρακτηριστικά, με κυριότερο αυτό της φωνολογικής αξιολόγησης της ομιλίας ενός ασθενή και της καταγραφής των αποτελεσμάτων αυτής στο σχετικό του αρχείο.

Η ανάγκη για πρώιμη ανίχνευση και παρέμβαση σε προβλήματα ομιλίας είναι κρίσιμη για την ομαλή γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών, γι' αυτό και η εφαρμογή σχεδιάστηκε ώστε να παρέχει ένα χρήσιμο εργαλείο που απευθύνεται σε λογοθεραπευτές, ώστε να διευκολύνει και να απλοποιήσει το έργο τους. Αρκετά από τα χαρακτηριστικά αυτής της εφαρμογής αποτελούν απλοποιήσεις και εν μέρει αυτοματοποιήσεις διαδικασιών που χρησιμοποιούν καθημερινά στους ασθενείς τους.

Συνεπώς, η χρήση της συστήνεται αποκλειστικά σε επαγγελματίες υγείας με σχετικό τους αντικείμενο την λογοθεραπεία / λογοπαθολογία.

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Αλληλεπιδραστικές εφαρμογές

Τα κινητά τηλέφωνα (συμβατικά και έξυπνα) έχουν πολλαπλασιαστεί με τρομακτικό ρυθμό σταθερά τα τελευταία χρόνια. Η συντριπτική πλειοψηφία του παγκόσμιου πληθυσμού βρίσκεται, σύμφωνα με έρευνα, υπό την κάλυψη δικτύου κινητής τηλεφωνίας, ενώ τουλάχιστον ο μισός πληθυσμός του πλανήτη χρησιμοποιεί το διαδίκτυο [1]. Αντίστοιχα και η χρήση των φορητών συσκευών (για παράδειγμα, των έξυπνων τηλεφώνων και ταμπλετών) από εκπαιδευτικά συστήματα, αλλά και από μεμονωμένους μαθητές έχει αυξηθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια.

Δεδομένων των παραπάνω, κρίνεται αναγκαία η ανάπτυξη έξυπνων αλληλεπιδραστικών δομικών στοιχείων για την υλοποίηση των θεωρητικών ιδεών σε πρακτικά συστήματα [2]. Οι αλληλεπιδραστικές εφαρμογές για κινητές συσκευές και ταμπλέτες επιτρέπουν την αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ των χρηστών και του συστήματος [3]. Το χαρακτηριστικό αυτό τις διαχωρίζει από τις παραδοσιακές εφαρμογές, καθώς οι χρήστες δεν είναι παθητικοί καταναλωτές, αλλά συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία χρήσης, μέσω διαφορετικών δράσεων όπως η αφή, η φωνή, οι κινήσεις και οι χειρονομίες.

Η επιτυχία τέτοιου είδους εφαρμογών, λόγω των χαμηλότερων δυνατοτήτων των mobile συσκευών έναντι των υπολογιστών εξαρτάται άμεσα από την ευχαρίστηση και εμπειρία του χρήστη (user satisfaction and experience) [3]. Ο συνδυασμός στοιχείων, όπως τα ανατροφοδοτικά μηνύματα, η γρήγορη απόκριση και οι ζωντανές ενημερώσεις, δημιουργεί μια συναισθηματικά θετικότερη εμπειρία για τους χρήστες, ενισχύοντας την αίσθηση ελέγχου και συμμετοχής τους [4]. Από την άλλη πλευρά, έρευνες έχουν δείξει ότι η μειωμένη ανταπόκριση και ο δύσχρηστος σχεδιασμός μιας αλληλεπιδραστικής εφαρμογής δημιουργεί δυσαρέσκεια στον χρήστη [5], [6].

Χαρακτηριστικά εκπαιδευτικών αλληλεπιδραστικών εφαρμογών

Η τεχνολογία και οι εφαρμογές για κινητά μπορούν να συγκεντρώσουν την προσοχή των νέων παιδιών στην διαδικασία της επίλυσης προβλημάτων. Ακόμη μπορεί να παρακινήσει τους μαθητές να γίνουν ακόμη περισσότερο δεκτικοί και πρόθυμοι να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία [7].

Οι σύγχρονες αλληλεπιδραστικές εκπαιδευτικές τεχνολογίες απαιτούν από τους μαθητές να αλληλεπιδράσουν με τον εκπαιδευτή τους, ούτως ώστε να επιλύσουν μαζί δημιουργικά τα όποια προβλήματα μπορεί να αντιμετωπίσει ο μαθητής σε διάφορες καταστάσεις. Με αυτόν τον τρόπο

εξελίσσεται και ο εκπαιδευτής και αναπτύσσει δημιουργική σκέψη καθώς και κατανόηση της αξίας της υπομονής, την οποία μεταδίδει και στους μαθητές, εξελίσσοντάς έτσι και αυτούς [8], [9].

Μία κατηγορία εφαρμογών που έχει γίνει ιδιαίτερα δημοφιλής τα τελευταία χρόνια, λόγω και της πανδημίας Covid-19 [1], [10], [11], [12], είναι οι mobile learning (m-Learning) εφαρμογές, οι οποίες επιτρέπουν την εύκολη, πιο φιλική προς την νέα γενιά και άμεσα προσβάσιμη ψηφιακή μάθηση, μέσω της αλληλεπίδρασης με την τεχνολογία των κινητών τηλεφώνων [13]. Η ψηφιακή μάθηση ενσωματώνει την τεχνολογία στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, ώστε να βελτιώσει την μαθησιακή εμπειρία των μαθητών [14], [15].

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για την δημοφιλή των εφαρμογών αυτών. Μερικοί από αυτούς είναι:

- η ευκολία ενσωμάτωσης μεθοδολογιών και δραστηριοτήτων, που μπορούν να αποκτήσουν εξειδικευμένη μορφή ανάλογα τις απαιτήσεις του κάθε ασθενή,
- η παροχή ανατροφοδότησης,
- η προώθηση της επικοινωνίας και της ανταλλαγής γνώσης,
- η δημιουργία κινητοποίησης στους ασθενείς, ειδικά όταν οι εφαρμογές αυτές έχουν την μορφή παιχνιδιού.

Ωστόσο είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι παραπάνω λόγοι αυξάνουν την δημοφιλή των εφαρμογών m-Learning κυρίως όταν υπάρχει ευχρηστία κατά τον χειρισμό τους [16], [17], [18].

Το πεδίο του m-Learning αποτελεί ένα πολύ ενδιαφέρον πεδίο για την επιστημονική κοινότητα. Ένα είδος m-Learning εφαρμογών, για το οποίο το επιστημονικό ενδιαφέρον αυξάνεται συνεχώς είναι τα Intelligent Tutoring Systems (ITS). Ο στόχος τους είναι να προσφέρουν μία εξειδικευμένη εμπειρία μάθησης, προσαρμόζοντας το μαθησιακό περιεχόμενο στον καθένα, μεγιστοποιώντας έτσι το μαθησιακό αποτέλεσμα [19]. Επιστημονικό ενδιαφέρον υπάρχει ακόμη και για την ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού για κβαντικούς υπολογιστές [20].

Φωνολογικές – Αρθρωτικές διαταραχές και θεραπεία

Οι φωνολογικές – αρθρωτικές διαταραχές από τις οποίες μπορεί να πάσχει ένα παιδί μικρής ηλικίας είναι αρκετές. Δύο πολύ σημαντικές από αυτές, για τις οποίες υπάρχει ποικιλία βοηθητικών εφαρμογών της κατηγορίας m-Learning και m-Health αποτελούν η Δυσλεξία και η Ειδική Γλωσσική Διαταραχή (SLI) [17], [21].

Η Δυσλεξία αποτελεί μία αρκετά γνωστή μαθησιακή διαταραχή, η οποία χαρακτηρίζεται από την δυσκολία κατανόησης της ομιλίας και των ήχων των γραμμάτων και των λέξεων, προκαλώντας δυσαναγνωσία. Τα παιδιά με δυσλεξία χρησιμοποιούν το μεγαλύτερο μέρος των δυνατοτήτων τους για να «επικοινωνήσουν» με το περιβάλλον τους, συνήθως βρίσκουν περισσότερο ενδιαφέρον στις εικόνες έναντι των λέξεων, είναι εξαιρετικά εφευρετικά και σε αντίθεση με την φήμη που τα συνοδεύει δεν αντιμετωπίζουν καμία δυσκολία σε γνωστικό επίπεδο. Η ανάγνωση προϋποθέτει υποστήριξη από κάποιον ενήλικα και στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελεί μία διαδικασία ένας-με-έναν, με χαρακτηριστική μέθοδο αυτή της επίδειξης καρτών παράλληλα με την ανάγνωση (flash cards). Η υποβοήθηση της ανάγνωσης από μία αλληλεπιδραστική εφαρμογή φαντάζει ως μια καλή εναλλακτική έναντι της κλασσικής ανάγνωσης, ωστόσο χρειάζεται προσοχή στην εμφάνιση της εφαρμογής, καθώς τα παιδιά με δυσλεξία δυσκολεύονται να διαβάσουν σε μία επιφάνεια με λευκό φόντο ή σε οθόνη που γυαλίζει [22], [23], [24].

Η Ειδική Γλωσσική Διαταραχή (SLI) αποτελεί μια διαταραχή επικοινωνίας που εντοπίζεται στην ικανότητα ενός ατόμου να μιλά, να διαβάζει, να γράφει και να κατανοεί τους γύρω του. Η διαταραχή αυτή από δύο είδη διαταραχών:

- στην γλωσσική διαταραχή που επηρεάζει την ικανότητα του ατόμου να κατανοεί την γλώσσα ως οντότητα, όπως και τις διαδικασίες της (λεξιλόγιο, γραμματική, κ.λπ.)
- στην αρθρωτική διαταραχή, η οποία προέρχεται από την δυσκολία προφοράς σωστών ήχων, συλλαβών και λέξεων.

Τα παιδιά με SLI που αντιμετωπίζουν πρόβλημα στην παραγωγή λόγου, έχουν επίσης πρόβλημα στην άρθρωση και την κατανοησιμότητα και μπορεί μελλοντικά να αντιμετωπίσουν περαιτέρω προβλήματα στην επικοινωνία τους. Για την υποβοήθηση της μάθησης χρησιμοποιούνται και εδώ κάρτες (flash cards), κατά κύριο λόγο σε συνεδρίες ένας-με-έναν. Η υποβοήθηση της μάθησης

από μία αλληλεπιδραστική εφαρμογή και σε αυτή την περίπτωση φαντάζει ως μία καλή επιλογή, εξαιτίας της επαφής που έχουν τα παιδιά ήδη από πολύ μικρή ηλικία [25].

Και για τις δύο παραπάνω διαταραχές, καθώς και για αρκετές ακόμη (για παράδειγμα, η Αφασία στους ενήλικες [26]), η Λογοθεραπεία αποτελεί ένα πρόγραμμα θεραπείας που μπορεί να αμβλύνει τα αρνητικά γνωρίσματα τους, δηλαδή σε διαταραχές της ομιλίας, της παραγωγής ήχων, της γλώσσας και της άρθρωσης, ακόμη και της τροφής και της κατάποσης. Στοχεύει στην υλοποίηση αποδοτικών προγραμμάτων θεραπείας για την επίλυση των γλωσσικών και αρθρωτικών δυσκολιών και την αποφυγή αντίστοιχων προβλημάτων μελλοντικά. Για την ορθή κατάρτιση αυτών των προγραμμάτων πραγματοποιούνται διάφορων ειδών αξιολογήσεις, μεταξύ των οποίων και οι αξιολογήσεις με τις κάρτες που αναφέρθηκαν νωρίτερα [27], [28].

Ανιχνευτικές δοκιμασίες για τις διαταραχές της ομιλίας

Λόγω του αυξημένου χρόνου που είναι απαραίτητος για την πλήρη και ορθή αξιολόγηση των ήχων της ομιλίας, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης και της ερμηνείας των αποτελεσμάτων, οι κλινικοί λογοθεραπευτές συχνά χρησιμοποιούν ανιχνευτικές δοκιμασίες για τον καθορισμό της χορήγησης ή μη μιας πιο ολοκληρωμένης αξιολόγησης. Στα παιδιά μικρής ηλικίας, οι ανιχνευτικές δοκιμασίες μπορεί να χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν εάν διαθέτουν τις ηλικιακές κατάλληλες δεξιότητες των ήχων της ομιλίας.

Οι ανιχνευτικές μετρήσεις μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε σταθμισμένες και μη σταθμισμένες. Οι μη σταθμισμένες μετρήσεις συχνά χρησιμοποιούνται από τους λογοθεραπευτές για την ανάπτυξη προσωπικών ανιχνευτικών εργαλείων που θα εξυπηρετούν συγκεκριμένες ανάγκες. Οι σταθμισμένες μετρήσεις συνήθως χρησιμοποιούνται όταν οι κλινικοί λογοθεραπευτές χρειάζονται κανονιστικά δεδομένα για να συγκρίνουν τους πελάτες τους ή για να εξετάσουν πιο ομοιόμορφες μεθοδολογίες [28].

Διαγνωστικές δοκιμασίες για τις διαταραχές της ομιλίας

Οι διαδικασίες της δειγματοληψίας που περιλαμβάνονται στην αναλυτική (διαγνωστική) αξιολόγηση των ήχων της ομιλίας είναι πιο αναλυτικές από τις αντίστοιχες των ανιχνευτικών μετρήσεων. Κατά την πραγματοποίηση μίας τέτοιας αξιολόγησης, ο κλινικός λογοθεραπευτής συνήθως χρησιμοποιεί διάφορα εργαλεία και διαδικασίες, καθώς καμία διαδικασία δειγματοληψίας ή τεστ δεν παρέχει όλα όσα χρειάζεται να γνωρίζει όταν πρέπει να λάβει αποφάσεις σχετικά με την ανάγκη για θεραπευτική παρέμβαση ή/και για να καθορίσει την κατεύθυνση ενός θεραπευτικού προγράμματος.

Μία τυπική αξιολόγηση συνήθως περιλαμβάνει παραγωγές ήχων της ομιλίας σε δείγματα διαφορετικού μήκους και πολυπλοκότητας (για παράδειγμα, συλλαβές, λέξεις, φράσεις), σε διαφορετικά φωνητικά περιβάλλοντα και με διαφορετικές διαδικασίες εκμείυσης (για παράδειγμα, κατονομασία εικόνων, μίμηση, συζήτηση) [28].

Χαρακτηριστικά λογοθεραπευτικών αλληλεπιδραστικών εφαρμογών

Η άνοδος της χρήσης των mobile health (m-Health) εφαρμογών τα τελευταία χρόνια πυροδοτείται από την εξέλιξη της τεχνολογίας των κινητών τηλεφώνων και των ταμπλετών, την αύξηση των χρηστών κινητών τηλεφώνων και την πληθώρα εφαρμογών που στοχεύουν σε επαγγελματίες υγείας, ασθενείς αλλά και στο ευρύ κοινό. Ακόμη, αποτελούν μια διέξοδο από την μονοτονία της κλασικής συνεδρίας μεταξύ λογοθεραπευτή και ασθενή, περισσότερο αλληλεπιδραστική και ελκυστική κυρίως για τα μικρά παιδιά, λόγω της μεθόδου αλληλεπίδρασης με την συσκευή (για παράδειγμα, οθόνη αφής, ομιλία, κ.λπ.) [29].

Σύμφωνα με σχετική έρευνα, οι περισσότεροι λογοθεραπευτές έχουν μία μεγάλη ποικιλία ηλεκτρονικών συσκευών στο ιατρείο τους, συμπεριλαμβανομένου υπολογιστή και φορητών συσκευών με οθόνη αφής. Συνεπώς τείνουν να χρησιμοποιούν την τεχνολογία κατά την διάρκεια των θεραπειών τους, με απώτερο σκοπό να τους προσελκύσουν πελάτες, να παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση (feedback) στους ασθενείς τους αλλά και για να τους παρακινήσουν να εξασκηθούν στο σπίτι [30].

Παρά την άνοδο αυτή, υπάρχει ακόμη χώρος για την εξέλιξη περισσότερων και πιο εξειδικευμένων εφαρμογών, κυρίως λόγω της διείσδυσης των νέων τεχνολογιών στην καθημερινότητα μας, της εξέλιξης της τηλεπρακτικής, δηλαδή της χρήσης των μέσων τηλεπικοινωνίας για την εξάσκηση της Λογοπαθολογίας αλλά και λόγω των αυτοματισμών που μπορούν δυνητικά να προσφέρουν [31].

Ειδικότερα, λόγω του μειωμένου αριθμού των λογοθεραπευτών σε συγκεκριμένες περιοχές και του επακόλουθου φόρτου εργασίας που αυτοί έχουν, κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία εφαρμογών για την διευκόλυνση του έργου τους. Οι εφαρμογές αυτές μπορούν να περιέχουν πολλά χαρακτηριστικά που εφάπτονται στην θεραπεία του κάθε ασθενή, ώστε να γίνεται πιο ξεκάθαρη και ξεκούραστη η δημιουργία του εξατομικευμένου προγράμματος θεραπείας του κάθε ασθενή από τον επαγγελματία υγείας [28], [31].

Περιγραφή προβλήματος

Παρά τις εξελίξεις στις εφαρμογές εκπαιδευτικού και ιατρικού χαρακτήρα, η χρήση τους από εξειδικευμένο προσωπικό (εν προκειμένω από λογοθεραπευτές) για την απλοποίηση του έργου τους παραμένει πρόκληση. Μερικοί λόγοι είναι:

- Έλλειψη ενημέρωσης: Οι εξελίξεις στην ανάπτυξη εφαρμογών είναι μεγάλες, ωστόσο η έλλειψη εξειδικευμένης ενημέρωσης για τις εξελίξεις στην εκπαιδευτική / ιατρική τεχνολογία αποτελεί πρόβλημα
- Έλλειψη συγκεντρωτικών εφαρμογών: Αν και υπάρχουν περισσότερες εφαρμογές εκπαιδευτικού / ιατρικού χαρακτήρα σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια, οι περισσότερες εφαρμογές εκπαιδευτικού / ιατρικού χαρακτήρα δεν αποτελούν «σουίτες», δηλαδή εφαρμογές συγκεντρωτικού χαρακτήρα λειτουργιών, αλλά κατά κύριο λόγο απλές υλοποιήσεις για την επίλυση ενός μοναδικού – συνήθως – προβλήματος.

Η παρούσα εφαρμογή αποσκοπεί στην αντιμετώπιση των παραπάνω προκλήσεων, με την προσπάθεια ανάπτυξης μιας – αρχικά – μίνι «σουίτας» λειτουργιών για λογοθεραπευτές, με κύριο αντικείμενο την αξιολόγηση της ομιλίας παιδιών μικρής ηλικίας, και δευτερεύοντες στόχους την δημιουργία ενός προφίλ με τα χαρακτηριστικά του κάθε ασθενή, καθώς και την αρχειοθέτηση των αποτελεσμάτων των αξιολογήσεων του κάθε ασθενή.

Στόχοι διπλωματικής εργασίας

Οι πρωταρχικοί στόχοι της διπλωματικής εργασίας είναι οι εξής:

1. Σχεδιασμός απλής και εύχρηστης διεπαφής χρήστη: Δημιουργία μιας διαισθητικής και αισθητικά ευχάριστης διεπαφής που επιτρέπει στον λογοθεραπευτή να αλληλεπιδρά με την εφαρμογή με ευκολία.
2. Σχεδιασμός πλατφόρμας αξιολόγησης: Ανάπτυξη μίας πλατφόρμας αξιολόγησης της ομιλίας με έμφαση στο καθαρό περιβάλλον χρήστη και την ευκολία ολοκλήρωσης της αξιολόγησης, με την μικρότερη δυνατή παρέμβαση του λογοθεραπευτή.
3. Εφαρμογή αυξημένου επίπεδου ασφάλειας: Υιοθέτηση των πιο σύγχρονων πρακτικών ασφαλείας στην υλοποίηση της εφαρμογής, λόγω του ευαίσθητου χαρακτήρα των ιατρικών δεδομένων που διαχειρίζεται.
4. Δοκιμές και επικύρωση: Διεξαγωγή ενδεδειγμένων ελέγχων για να διασφαλιστεί τόσο η ακρίβεια και η αξιοπιστία της εφαρμογής, όσο και η ικανοποίηση των χρηστών της.

Αναλυτική ανασκόπηση της εφαρμογής

Η εφαρμογή με τον διακριτικό τίτλο «Logotherapist» θα περιλαμβάνει τρεις βασικές λειτουργίες:

- ✓ Εσωτερικά προφίλ με τα αναλυτικά στοιχεία των παιδιών, απαραίτητα για την αξιολόγηση
- ✓ Διαδραστικό σύστημα αξιολόγησης

✓ Αναλυτικό ιστορικό αποτελεσμάτων των αξιολογήσεων των ασθενών
και θα αποτελείται από ένα είδος χρήστη της εφαρμογής: τον λογοθεραπευτή.

Το εσωτερικό προφίλ κάθε παιδιού μπορεί να δημιουργηθεί αποκλειστικά από τον λογοθεραπευτή που έχει αναλάβει την θεραπεία του, ο οποίος είναι και ο μόνος που έχει πρόσβαση σε αυτό. Περιλαμβάνει βασικά στοιχεία όπως ονοματεπώνυμο και ημερομηνία γέννησης, αλλά και κάποια δευτερεύοντα στοιχεία όπως το σχολείο φοίτησης και τον τύπο του γλωσσικού περιβάλλοντος στο σπίτι (μονόγλωσσο ή πολύγλωσσο). Ακόμη περιλαμβάνει το ιστορικό των αποτελεσμάτων των αξιολογήσεων του παιδιού.

Το διαδραστικό σύστημα αξιολόγησης προσομοιάζει μία Σταθμισμένη / Μη Σταθμισμένη Ανιχνευτική / Διαγνωστική Μέτρηση [28] με την χρήση flash-cards, η οποία πραγματοποιείται από τους λογοθεραπευτές στις μέρες μας, στα πλαίσια της θεραπείας για διάφορες διαταραχές όπως η δυσλεξία και η ειδική γλωσσική διαταραχή. Αποτελείται από 10 απλές εικόνες – σκίτσα (σημ.: για λόγους επίδειξης· η κανονική αξιολόγηση θα περιλαμβάνει τον αριθμό εικόνων που είναι απαραίτητος από την Σταθμισμένη / Μη Σταθμισμένη Ανιχνευτική / Διαγνωστική Μέτρηση που θα επιλεγεί για την περαιτέρω ανάπτυξη της εφαρμογής), χωρίς χρωματισμούς, σε τυχαία σειρά, κοινές για όλα τα instances της εφαρμογής, οι οποίες θα εμφανίζονται σειριακά. Για κάθε εικόνα που εμφανίζεται στην οθόνη της φορητής συσκευής, ο λογοθεραπευτής θα ζητάει από το παιδί να κατονομάσει τι βλέπει στην εικόνα. Ανάλογα με την απάντηση του παιδιού, ο λογοθεραπευτής θα πρέπει:

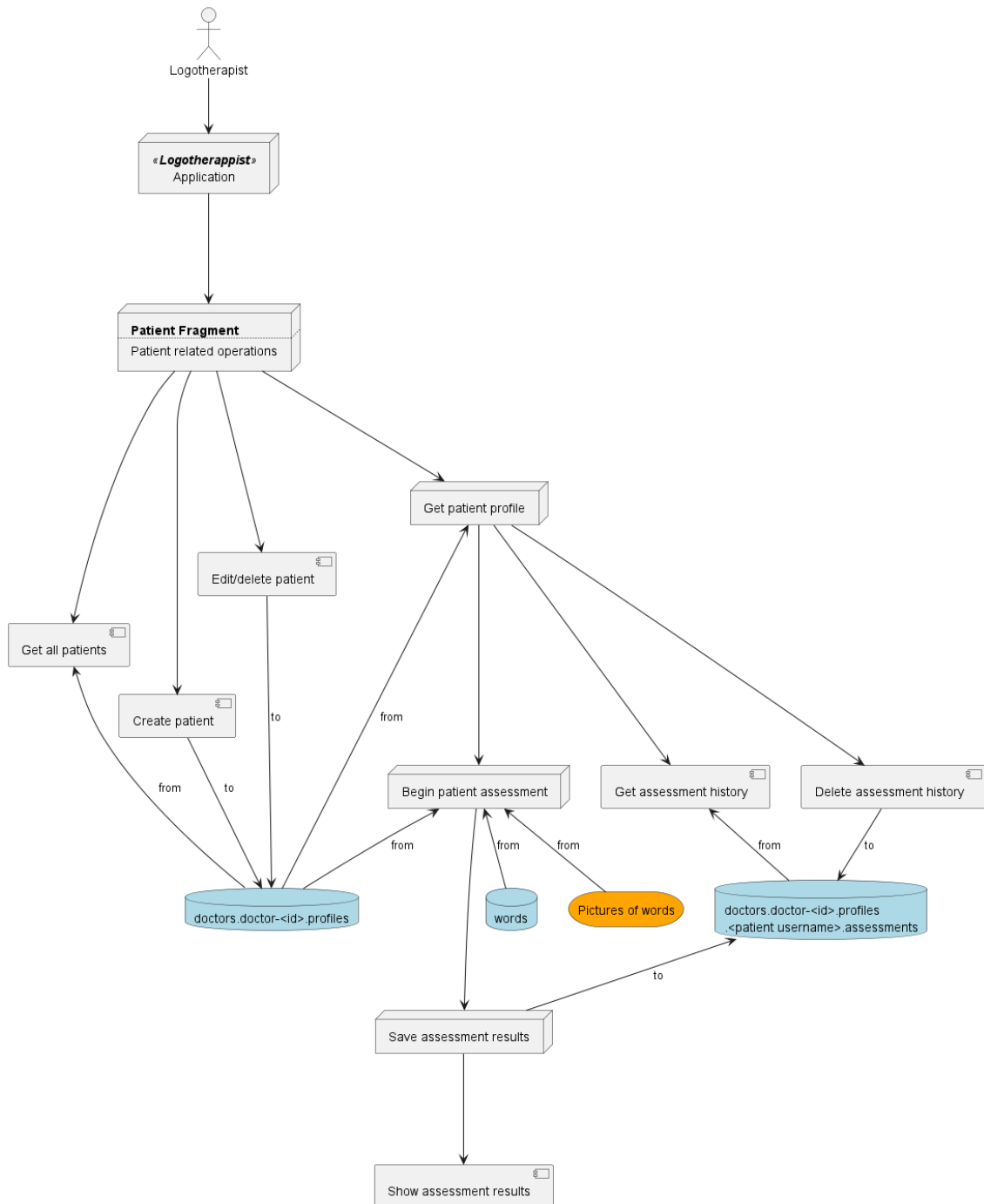
- είτε να επιλέξει «Σωστό (Correct)», αν η απάντηση ήταν φωνολογικά σωστή και να προχωρήσει στην επόμενη εικόνα,
- είτε να επιλέξει «Λάθος (Incorrect)», αν η απάντηση είναι φωνολογικά λανθασμένη, να συμπληρώσει με την χρήση IPA πληκτρολογίου (διάταξη Διεθνούς Φωνητικού Αλφαβήτου) την απάντηση του παιδιού και έπειτα να συνεχίσει στην επόμενη εικόνα.

Με την ολοκλήρωση της αξιολόγησης, εμφανίζονται στην οθόνη τα αποτελέσματα της, καθώς και η πρόοδος από την πιο πρόσφατη αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε (μόνο στην αξιολόγηση ασθενή).

Το αποτέλεσμα της αξιολόγησης περιλαμβάνει την ονομασία της κάθε εικόνας στην ελληνική γλώσσα, την πραγματική προφορά σε IPA και την δοθείσα προφορά, καθώς και το αποτέλεσμα του ελέγχου ταύτισης μεταξύ της δοθείσας και της πραγματικής προφοράς και μπορεί να αποθηκευτεί στο εσωτερικό προφίλ του κάθε ασθενή, ώστε να δημιουργηθεί ένα αρχείο, σύμφωνα με το οποίο ο λογοθεραπευτής μπορεί να κρίνει την πρόοδο του ασθενή. Αν επιλεγεί η πραγματοποίηση γρήγορης αξιολόγησης, τότε τα αποτελέσματα της δεν αποθηκεύονται.

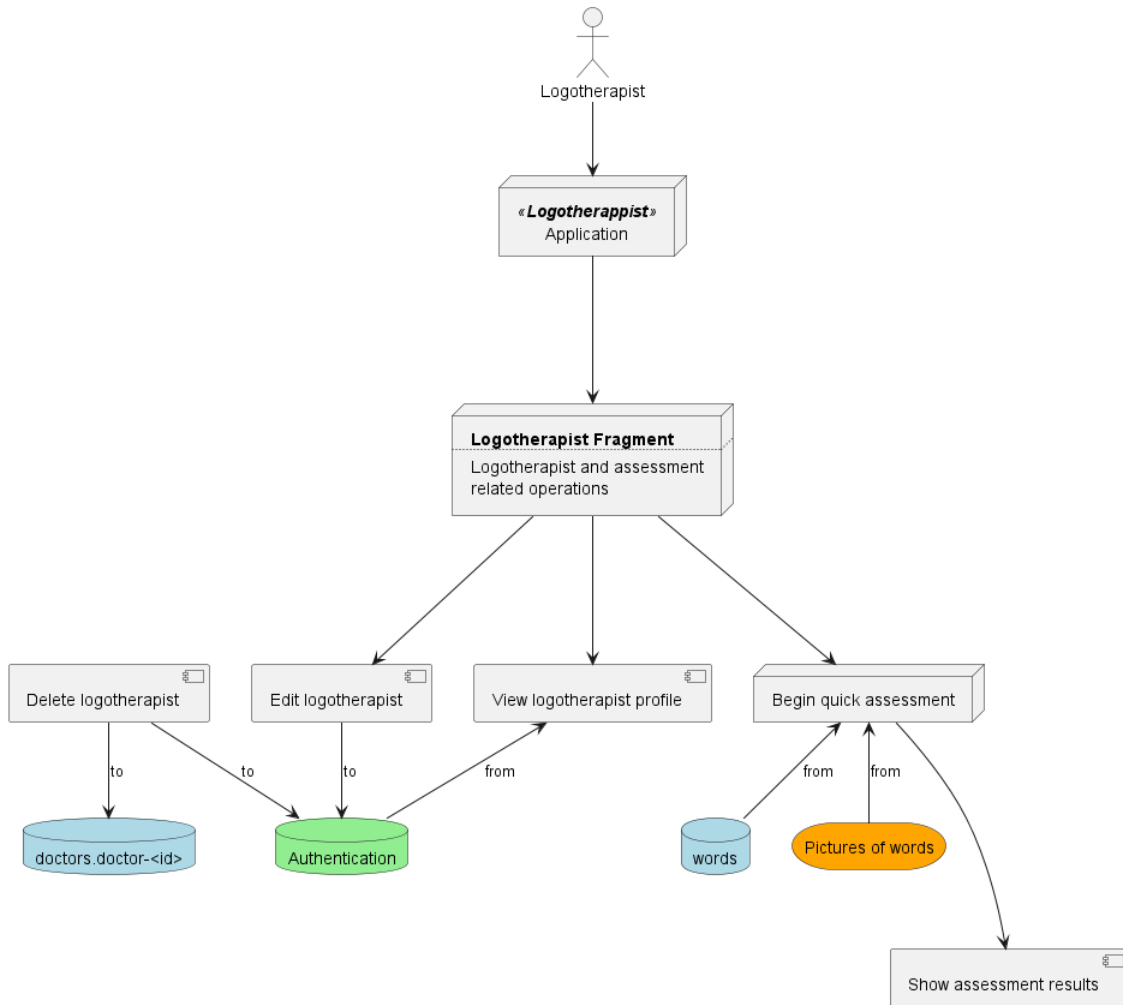
Παρακάτω παρατίθενται τα διαγράμματα αρχιτεκτονικής της εφαρμογής, για τις κύριες λειτουργίες της, αφού έχει πραγματοποιηθεί η αυθεντικοποίηση του χρήστη (Εικόνες 1,2,3).

Logotherapist - Architecture diagram of patient fragment

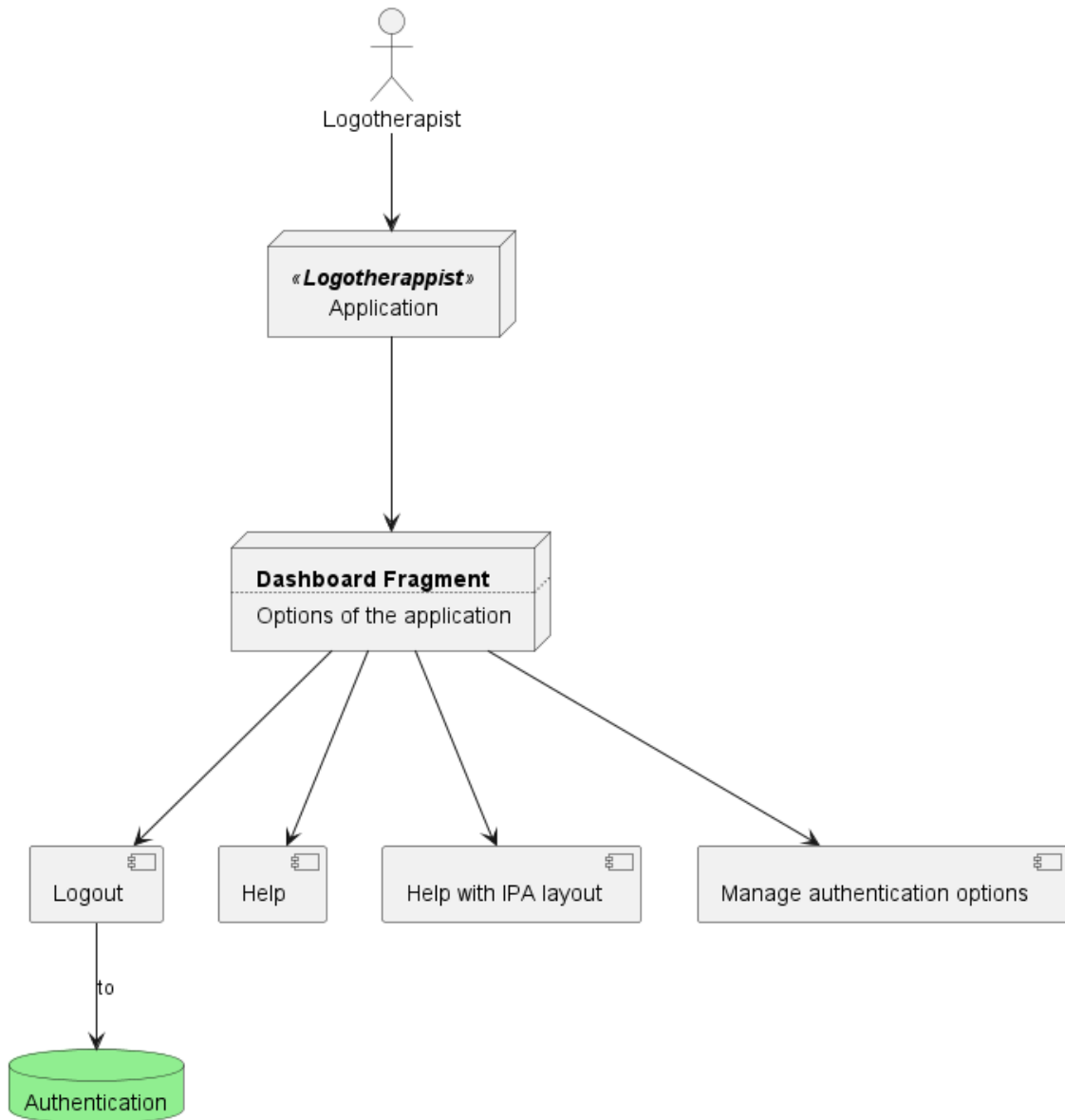


Εικόνα 1. Διάγραμμα αρχιτεκτονικής για το patient fragment

Logotherapist - Architecture diagram of logotherapist fragment



Εικόνα 2. Διάγραμμα αρχιτεκτονικής για το logotherapist fragment

Logotherapist - Architecture diagram of dashboard fragment

Εικόνα 3. Διάγραμμα αρχιτεκτονικής για το dashboard fragment

Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της διπλωματικής εργασίας

- IDE: JetBrains Android Studio
- Android: 13 (SDK Version 33)
- Γλώσσα προγραμματισμού: Java (Version 17)
- Εργαλείο για build automation: Gradle (Version 8.4)
- Βάση δεδομένων: Google Firebase
- Κατασκευή διαγραμμάτων: PlantUML

Μεθοδολογία ανάπτυξης της εφαρμογής

Καθ' όλη την διάρκεια ανάπτυξης της εφαρμογής, ακολουθήθηκε ως πρότυπο η μεθοδολογία RUP (Rational Unified Process), η οποία επιτρέπει την επαναληπτική τεχνική ανάπτυξης. Η διαδικασία Rational Unified Process είναι η διαδικασία που προτείνουν ο Booch, Rumbaugh και Jacobson για την ανάπτυξη λογισμικού. Ο κύκλος ζωής λογισμικού προτείνεται να είναι επαναληπτικός. Η ανάπτυξη δηλαδή να προχωρεί σε μία σειρά επαναλήψεων μέχρι να εξελιχθεί το τελικό προϊόν. Η διαδικασία RUP αποτελείται από ένα σύνολο οδηγιών σχετικά με τις τεχνικές και οργανωτικές απόψεις της ανάπτυξης λογισμικού. Η διαδικασία αυτή αφορά κυρίως στην Ανάλυση Απαιτήσεων και στο Σχεδιασμό.

Η διαδικασία RUP είναι δομημένη σε δύο διαστάσεις:

1. Χρόνο - Χωρισμός του κύκλου ζωής σε φάσεις και επαναλήψεις.
2. Τμήματα διαδικασίας - Καλά ορισμένες εργασίες.

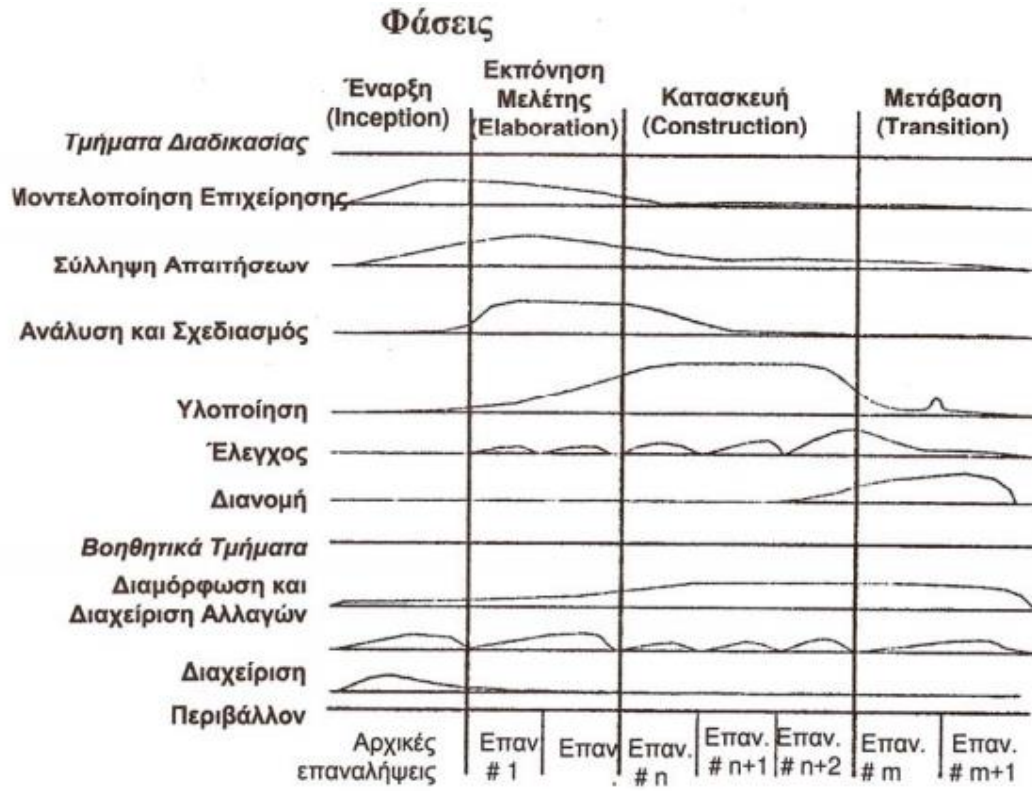
Η δόμηση ενός έργου σε σχέση με το χρόνο ακολουθεί τις εξής φάσεις που έχουν σχέση με το χρόνο:

1. Έναρξη (Inception): Καθορίζει την προοπτική του έργου.
2. Εκπόνηση μελέτης (Elaboration): Σχεδιασμός των απαιτούμενων δραστηριοτήτων και πόρων. Καθορισμός των χαρακτηριστικών και σχεδιασμός της αρχιτεκτονικής.
3. Κατασκευή (Construction): Ανάπτυξη του προϊόντος σε μία σειρά βηματικών επαναλήψεων.
4. Μετάβαση (Transition): Προμήθευση του προϊόντος στην κοινότητα χρηστών (παραγωγή, διανομή, εκπαίδευση).

Η δόμηση έργου σύμφωνα με τη διάσταση των τμημάτων διαδικασίας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δραστηριότητες:

1. Σύλληψη απαιτήσεων (Requirements capture): Μια αφήγηση του τι πρέπει να κάνει το σύστημα.
2. Ανάλυση και σχεδιασμός (Analysis and design): Μια περιγραφή του πως θα υλοποιηθεί το σύστημα.
3. Υλοποίηση (Implementation): Η παραγωγή του κώδικα.
4. Έλεγχος (Test): Η επαλήθευση του συστήματος

Στην Εικόνα 4 αποτυπώνεται ο προτεινόμενος από την μεθοδολογία RUP κύκλος ζωής ενός λογισμικού.



Εικόνα 4. Προτεινόμενος κύκλος ζωής λογισμικού

1. Έναρξη (Inception)

Το στάδιο της έναρξης καθορίζει την προοπτική όλου του έργου.

1.1 Σύλληψη απαιτήσεων

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής θα χρειαστούν:

- το προγραμματιστικό εργαλείο Android Studio, με εγκατεστημένη την γλώσσα προγραμματισμού Java,
- το build automation tool Gradle,
- το Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων Google Firebase, για την κατασκευή της cloud-based βάσης δεδομένων της εφαρμογής,
- βασικές γνώσεις Λογοθεραπείας και σχετική εξοικείωση με το Διεθνές Φωνητικό Αλφάβητο (IPA),
- ένα έξυπνο κινητό / ταμπλέτα με λειτουργικό σύστημα Android 13 και νεότερο και εγκατεστημένο πληκτρολόγιο (προτείνεται το Gboard της Google) με διάταξη IPA.

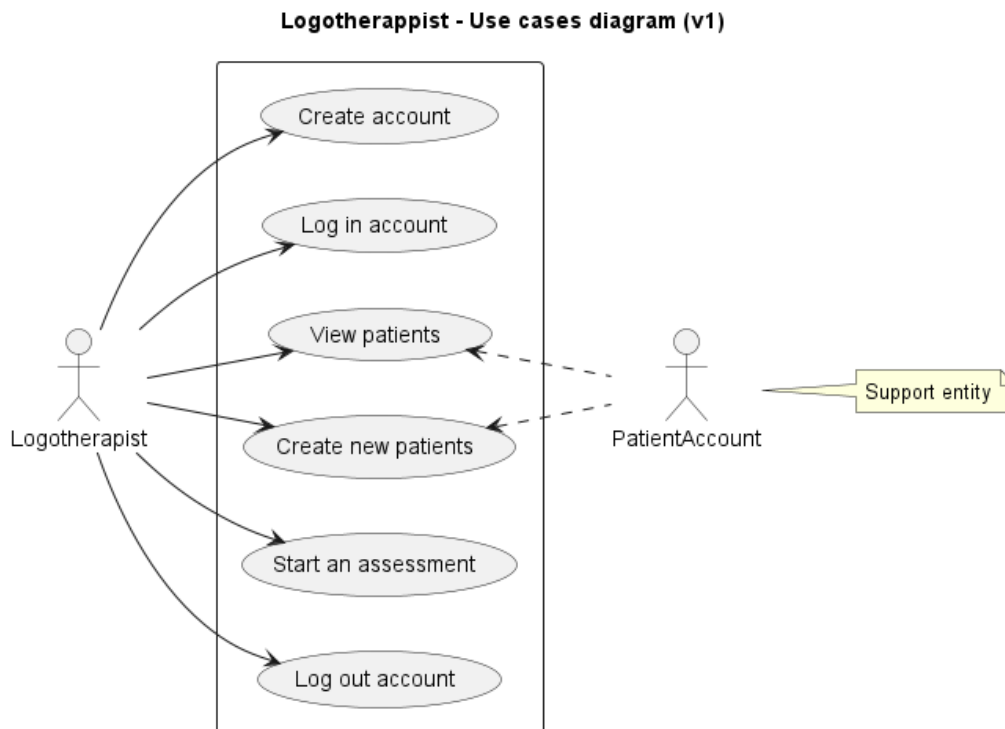
1.2 Ανάλυση – Σχεδιασμός

1.2.1 Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης (1^η έκδοση)

Η μοναδική περίπτωση χρήσης της εφαρμογής είναι η χρήση από τον εκάστοτε Λογοθεραπευτή, ώστε να αξιολογήσει την πρόοδο των περιστατικών του. Συνεπώς ο χρήστης μπορεί:

1. Να δημιουργήσει έναν νέο λογαριασμό στην εφαρμογή
2. Να συνδεθεί στην εφαρμογή
3. Να προβάλει τα περιστατικά (patient accounts) που του έχουν ανατεθεί
4. Να δημιουργήσει νέες εγγραφές περιστατικών
5. Να προβάλει το προσωπικό του προφίλ
6. Να ξεκινήσει μία γρήγορη αξιολόγηση
7. Να αποσυνδεθεί από την εφαρμογή

Στην Εικόνα 5 αναπτύσσεται η 1^η έκδοση του Διαγράμματος Περιπτώσεων Χρήσης.



Εικόνα 5. Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (use case) - 1^η έκδοση

1.2.2 Διάγραμμα τάξεων (1^η έκδοση)

Η τάξη Logotherapist αποτελεί την μοναδική οντότητα χρήστη της εφαρμογής. Σε αυτήν περιλαμβάνονται οι ακόλουθες ιδιότητες:

- Όνομα (name)
- Επώνυμο (surname)
- Λογαριασμός ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email)

Η τάξη Logotherapist αποτελεί άμεση απεικόνιση των βασικών στοιχείων του λογαριασμού του χρήστη, ο οποίος βρίσκεται αποθηκευμένος στην βάση δεδομένων.

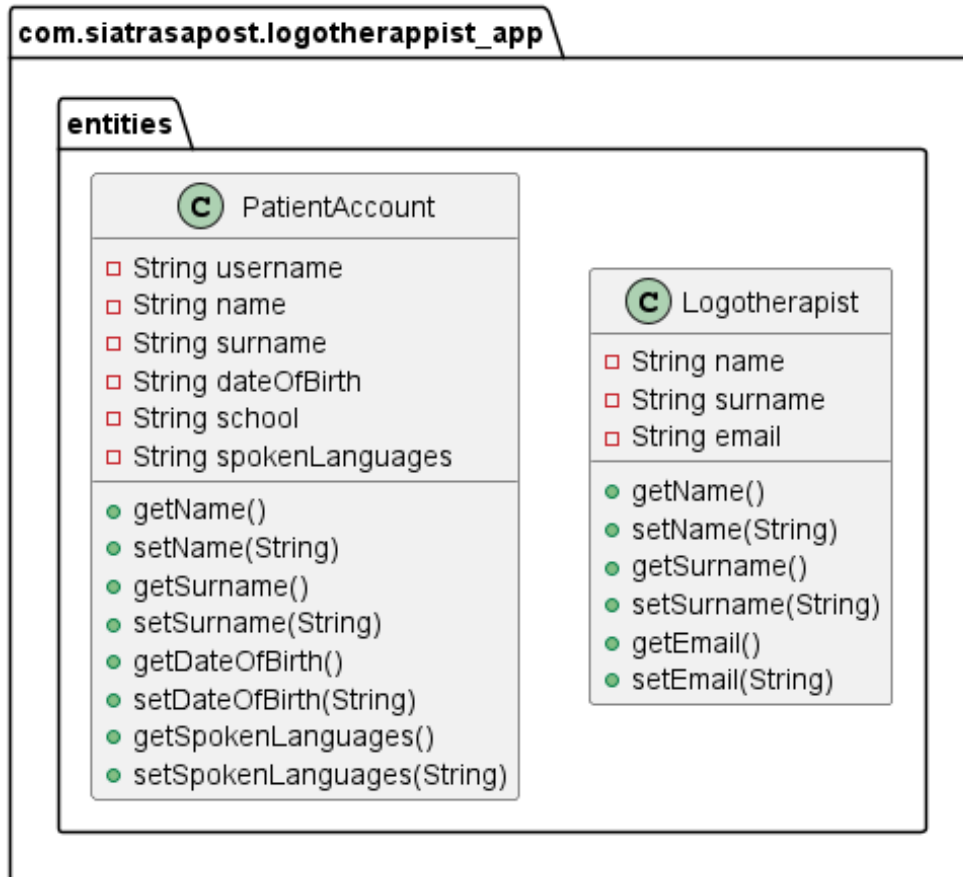
Πέρα από την τάξη Logotherapist, βασική οντότητα της εφαρμογής αποτελεί η τάξη PatientAccount, στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω ιδιότητες:

- Όνομα χρήστη (username)
- Όνομα (name)
- Επώνυμο (surname)
- Ημερομηνία γέννησης (dateOfBirth)
- Εκπαιδευτικό ίδρυμα φοίτησης (school)
- Ομιλούμενες γλώσσες στο σπίτι (spokenLanguages)

Η τάξη PatientAccount αποτελεί την απεικόνιση των προσωπικών στοιχείων ενός περιστατικού. Κάποια από αυτά τα στοιχεία υπάρχουν για την ταυτοποίηση του περιστατικού (όνομα και επώνυμο), και κάποια για αρχειακούς λόγους (π.χ. εκπαιδευτικό ίδρυμα φοίτησης, ομιλούμενες γλώσσες στο σπίτι).

Στην Εικόνα 6 αναπτύσσεται η 1^η έκδοση του Διαγράμματος Τάξεων.

Logotherapist - Classes diagram (v1)



Εικόνα 6. Διάγραμμα τάξεων (classes diagram) - 1^η έκδοση

2. Εκπόνηση μελέτης (Elaboration)

Κατά την εκπόνηση μελέτης πραγματοποιείται ο σχεδιασμός των απαιτούμενων δραστηριοτήτων και πόρων και καθορισμός των χαρακτηριστικών και σχεδιασμός της αρχιτεκτονικής της εφαρμογής.

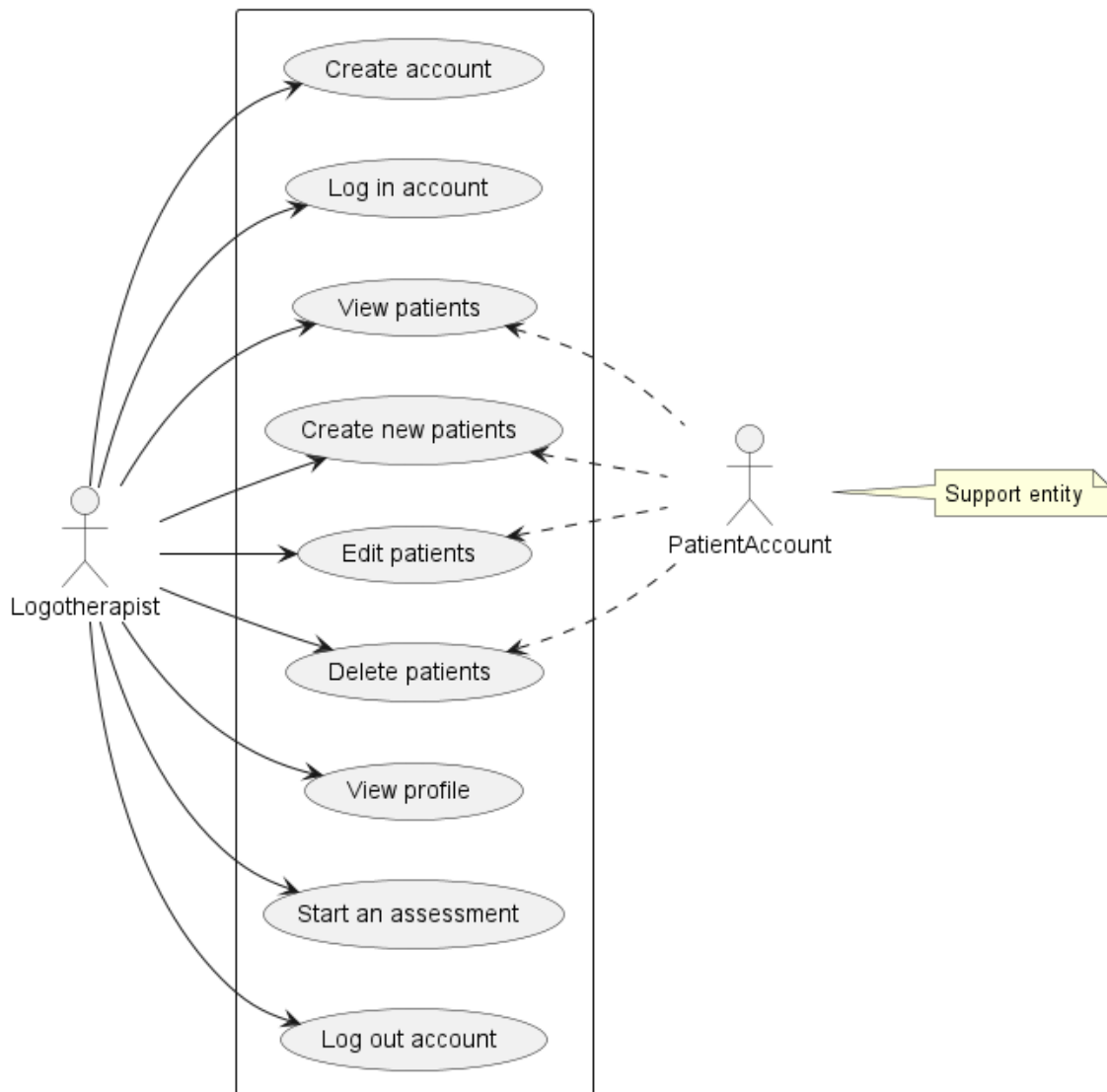
2.1 Ανάλυση – Σχεδιασμός

2.1.1 Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης (2^η έκδοση)

Παρακάτω φαίνεται η δεύτερη έκδοση του διαγράμματος περιπτώσεων χρήσης. Αυτή η έκδοση δεν είναι η τελική. Προστέθηκαν παραπάνω ενέργειες από αυτές που περιείχε το αρχικό διάγραμμα. Συνεπώς ο χρήστης σε αυτό το στάδιο μπορεί:

1. Να δημιουργήσει έναν νέο λογαριασμό στην εφαρμογή
2. Να συνδεθεί στην εφαρμογή
3. Να προβάλει τους ασθενείς (patient accounts) που του έχουν ανατεθεί
4. Να δημιουργήσει νέες εγγραφές ασθενών
5. Να προβάλει το προσωπικό του προφίλ
6. Να ξεκινήσει μία γρήγορη αξιολόγηση
7. Να αποσυνδεθεί από την εφαρμογή
8. Να επεξεργαστεί και να διαγράψει τα προφίλ των ασθενών που έχει δημιουργήσει

Στην Εικόνα 7 αναπτύσσεται η 2^η έκδοση του Διαγράμματος Περιπτώσεων Χρήσης.

Logotherapist - Use cases diagram (v2)

Εικόνα 7. Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (use case) - 2^η έκδοση

2.1.2 Διαγράμματα τάξεων (2^η έκδοση)

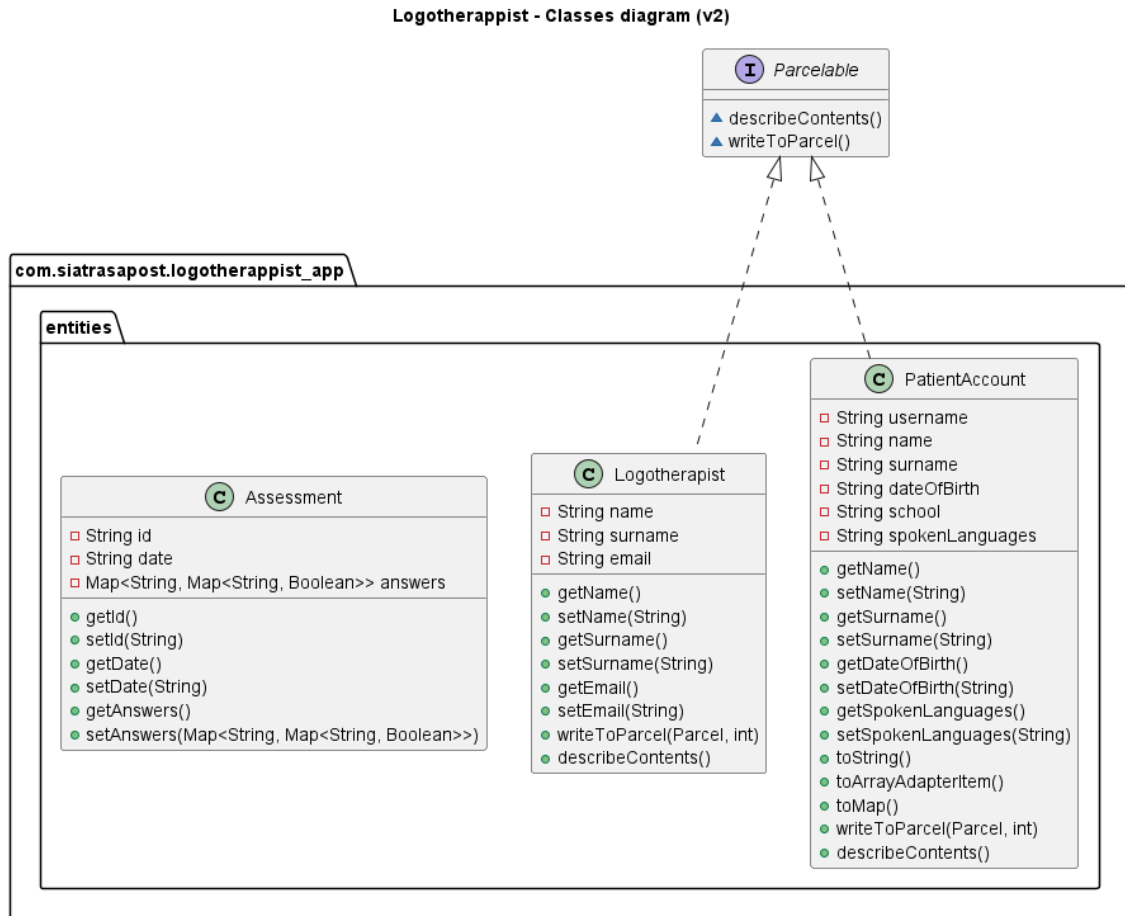
Η τάξη Logotherapist και η βοηθητική τάξη PatientAccount έχουν παραμείνει απaráλλαχτες ως προς τις ιδιότητες τους σε αυτό το στάδιο, με την μόνη διαφορά να είναι πως και οι δυο υλοποιούν πια το interface Parcelable, για το ορθό serialization / deserialization των αντικειμένων.

Μία ακόμη βοηθητική οντότητα είναι η τάξη Assessment, οι οποία περιλαμβάνει τις παρακάτω ιδιότητες:

- Μοναδικό αναγνωριστικό αριθμό (id)
- Ημερομηνία (date)
- Απαντήσεις (answers)

Η τάξη Assessment αποτελεί την απεικόνιση των απαντήσεων μίας αξιολόγησης, και χρησιμοποιείται αποκλειστικά στον πίνακα των αποτελεσμάτων. Η χρήση της παρομοιάζεται πιο πολύ με αυτήν ενός εσωτερικού Data Transfer Object.

Στην Εικόνα 8 αναπτύσσεται η 2^η έκδοση του Διαγράμματος Τάξεων.



Εικόνα 8. Διάγραμμα τάξεων (classes diagram) - 2^η έκδοση

2.1.3 Διαγράμματα αντικειμένων (1^η έκδοση)

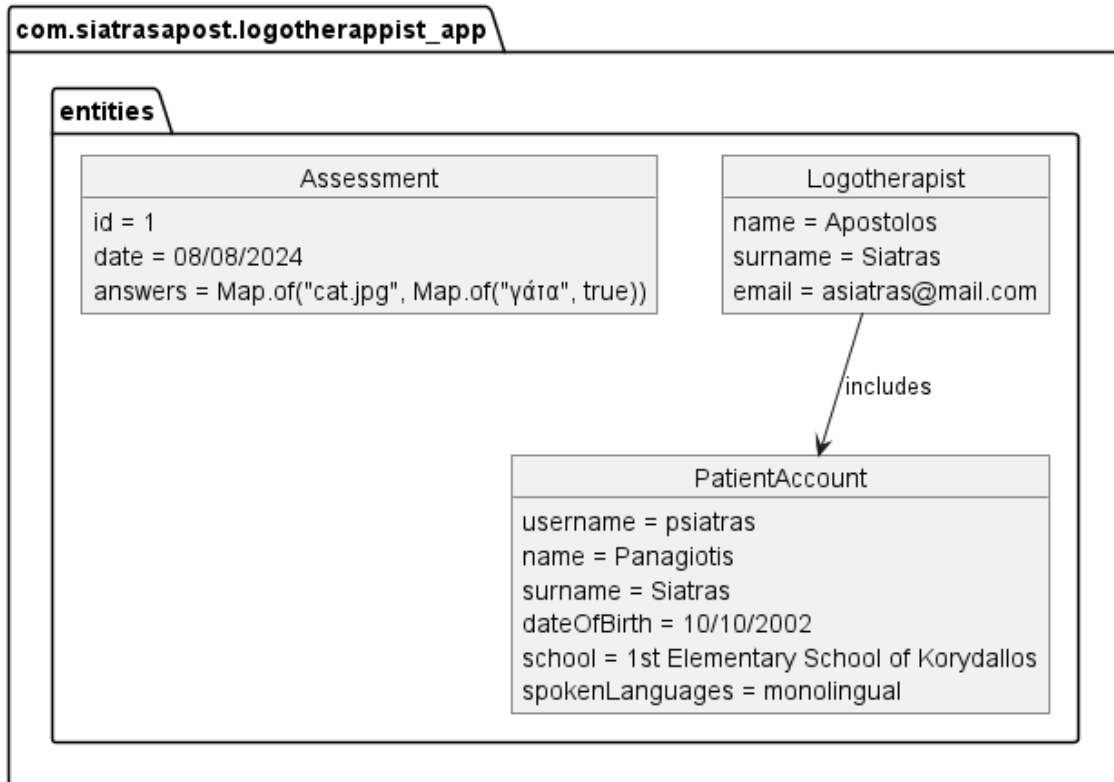
Το Διάγραμμα Αντικειμένων είναι ένα στιγμιότυπο των αντικειμένων του συστήματος κάποια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό στατικής δομής της εφαρμογής και απεικονίζει τα αντικείμενα μαζί με τους συνδέσμούς τους.

Κάθε αντικείμενο αναπαρίσταται με ένα ορθογώνιο, το οποίο περιέχει είτε το όνομα του αντικειμένου, είτε το όνομα και την τάξη του αντικειμένου (χωρισμένα με άνω και κάτω τελεία), ή μόνο την τάξη του αντικειμένου (σε αυτή την περίπτωση το αντικείμενο θεωρείται ότι είναι ανώνυμο). Το όνομα από μόνο του αντιστοιχεί σε ένα ελλειπές μοντέλο, στο οποίο η τάξη του αντικειμένου δεν έχει ακόμα καθοριστεί.

Τα ορθογώνια που συμβολίζουν αντικείμενα μπορούν επίσης να περιλαμβάνουν ένα δεύτερο τμήμα που περιέχει τις τιμές των χαρακτηριστικών. Ο τύπος του χαρακτηριστικού είναι ήδη καθορισμένος στην τάξη, έτσι δεν είναι απαραίτητο να εμφανίζεται στην αναπαράσταση των αντικειμένων. Τα αντικείμενα συνδέονται μέσω συνδέσμων, οι οποίοι είναι στιγμιότυπα των συσχετισμών μεταξύ των τάξεων των αντικειμένων που μελετώνται. Οι περισσότεροι σύνδεσμοι είναι δυαδικοί.

Παρακάτω φαίνεται η πρώτη έκδοση του διαγράμματος αντικειμένων:

Logotherapist - Objects diagram (v1)



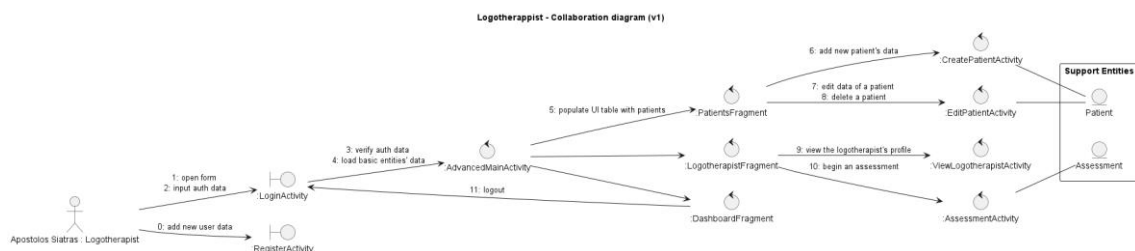
Εικόνα 9. Διάγραμμα αντικειμένων (objects diagram) - 1^η έκδοση

2.1.4 Διαγράμματα συνεργασίας (1^η έκδοση)

Τα διαγράμματα συνεργασίας απεικονίζουν τις αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα αντικείμενα, χρησιμοποιώντας μία στατική χωρική δομή, που διευκολύνει την αναπαράσταση της συνεργασίας ενός συνόλου αντικειμένων. Τα διαγράμματα συνεργασίας εκφράζουν τόσο το περιβάλλον ενός συνόλου αντικειμένων (μέσω των αντικειμένων και των συνδέσμων) όσο και την αλληλεπίδραση ανά μ ε σα σε αυτά τα αντικείμενα (αναπαριστώντας εκπομπές μηνυμάτων). Αυτά τα διαγράμματα είναι μία επέκταση των διαγραμμάτων αντικειμένων.

Το περιεχόμενο μίας αλληλεπίδρασης περιλαμβάνει τα ορίσματα, τις τοπικές μεταβλητές που δημιουργήθηκαν κατά την διάρκεια της εκτέλεσης, και τους συνδέσμους ανάμεσα στα αντικείμενα που συμμετέχουν στην αλληλεπίδραση. Μία αλληλεπίδραση εκτελείται από ένα σύνολο αντικειμένων που συνεργάζονται ανταλλάσσοντας μηνύματα. Αυτά τα μηνύματα εμφανίζονται κατά μήκος των συνδέσμων που συνδέουν τα αντικείμενα, χρησιμοποιώντας βέλη που δείχνουν προς τον παραλήπτη του μηνύματος.

Παρακάτω φαίνεται η πρώτη έκδοση των διαγραμμάτων συνεργασίας:



Εικόνα 10. Διάγραμμα συνεργασίας (collaboration diagram) - 1^η έκδοση

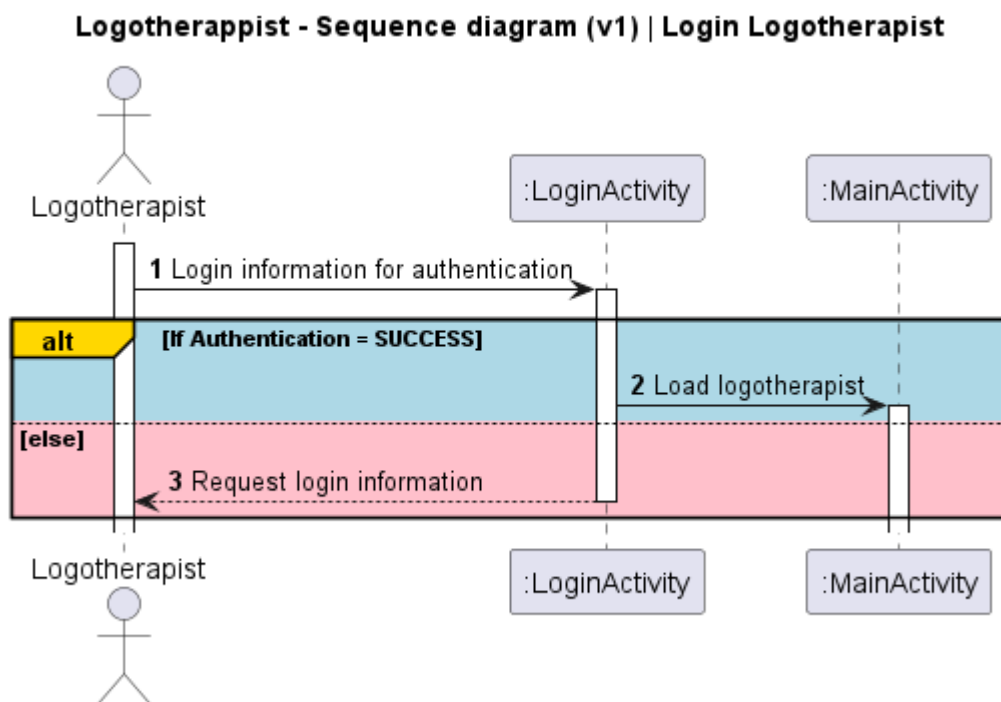
2.1.5 Διαγράμματα σειράς (1^η έκδοση)

Τα διαγράμματα σειράς αναπαριστούν αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα αντικείμενα από μία χρονική άποψη. Σε αντίθεση με τα διαγράμματα συνεργασίας, το περιβάλλον των αντικειμένων δεν αναπαρίσταται σαφώς. Η αναπαράσταση επικεντρώνεται στην έκφραση των αλληλεπιδράσεων.

Σε ένα διάγραμμα σειράς αναπαρίσταται μία αλληλεπίδραση ανάμεσα σε αντικείμενα, που επικεντρώνεται στη χρονολογία της εκπομπής μηνυμάτων. Ένα αντικείμενο αναπαρίσταται με ένα ορθογώνιο και μία κάθετη γραμμή, που καλείται γραμμή ζωής του αντικειμένου.

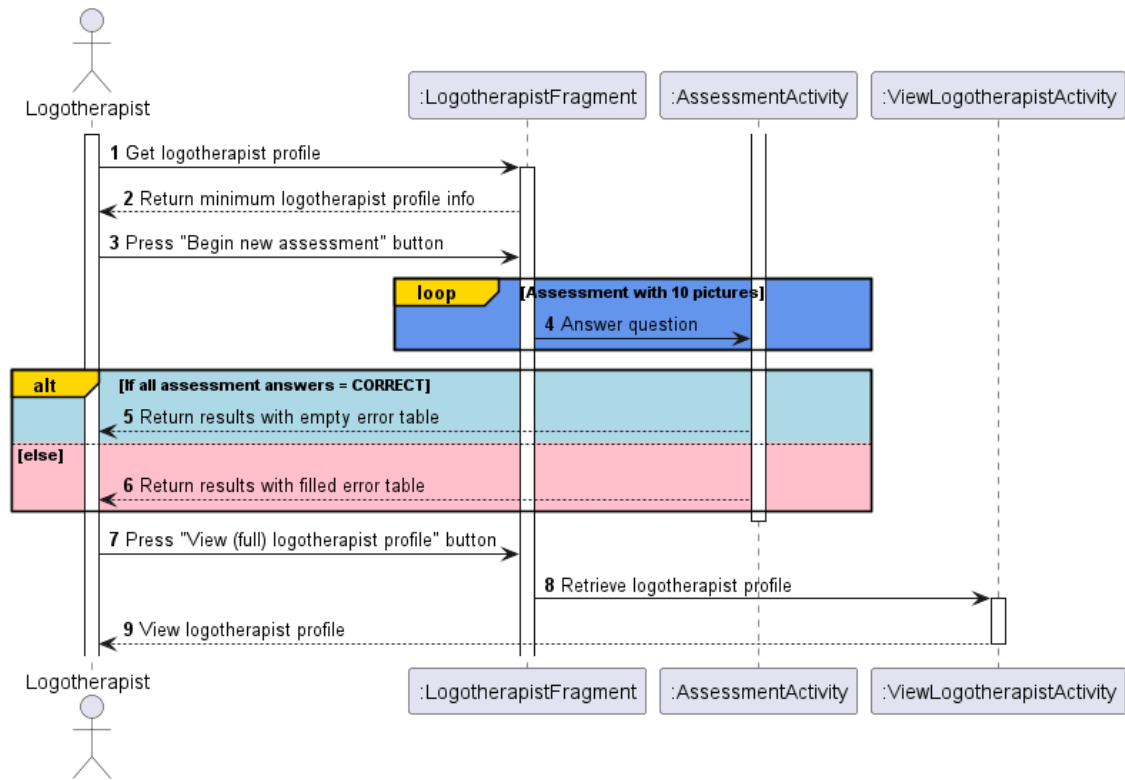
Τα αντικείμενα επικοινωνούν ανταλλάσσοντας μηνύματα, τα οποία αναπαρίστανται με οριζόντια βέλη σχεδιασμένα από τον αποστολέα του μηνύματος προς τον παραλήπτη του μηνύματος. Η σειρά αποστολής μηνύματος καθορίζεται από τη θέση του μηνύματος στον κάθετο άξονα. Ο κάθετος άξονας μπορεί να περιγράφεται με ετικέτες για να εκφράζει ακριβώς τους χρονικούς περιορισμούς.

Παρακάτω φαίνεται η πρώτη έκδοση των διαγραμμάτων σειράς:

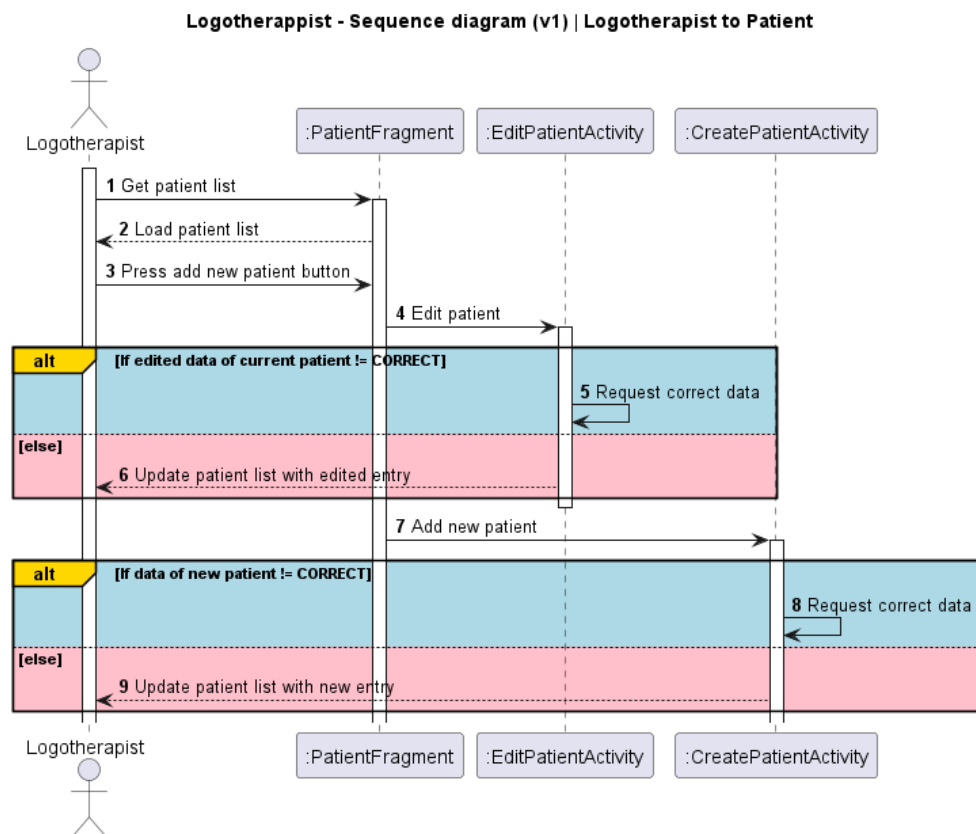


Εικόνα 11. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) | Login logotherapist - 1^η έκδοση

Logotherapist - Sequence diagram (v1) | Logotherapist to Logotherapist



Εικόνα 12. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) | Logotherapist to logotherapist - 1^η έκδοση



Εικόνα 13. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) | Logotherapist to patient - 1^η έκδοση

2.1.6 Διαγράμματα δραστηριοτήτων (1^η έκδοση)

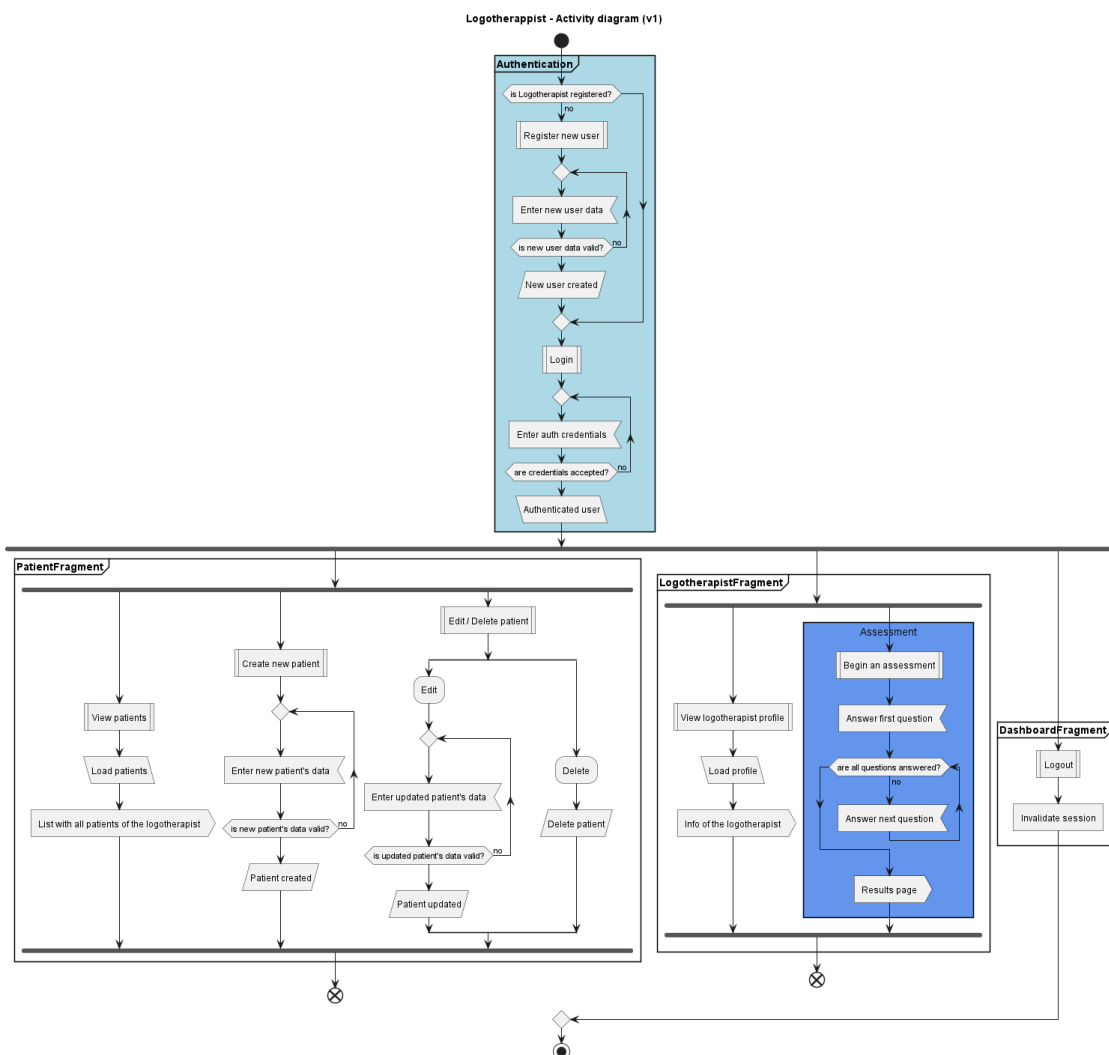
Ένα διάγραμμα δραστηριοτήτων είναι μία παραλλαγή των διαγραμμάτων καταστάσεων οργανωμένο σύμφωνα με ενέργειες, και στοχεύει κυρίως στην αναπαράσταση της εσωτερικής συμπεριφοράς μίας μεθόδου (την υλοποίηση μίας λειτουργίας) ή μίας περίπτωσης χρήσης. Αναπαριστά την κατάσταση εκτέλεσης ενός μηχανισμού σαν μία σειρά βημάτων που ομαδοποιούνται σειριακά σαν παράλληλες διακλαδώσεις ροής ελέγχου.

Κάθε δραστηριότητα αναπαριστά μία συγκεκριμένη κατάσταση στην εκτέλεση της περικλειούσας μεθόδου. Οι δραστηριότητες συνδέονται με αυτόματες μεταβάσεις, που αναπαρίστανται με βέλη, με τον ίδιο τρόπο όπως οι μεταβάσεις στα διαγράμματα καταστάσεων. Όταν μία δραστηριότητα τερματίζει, η μετάβαση ενεργοποιείται και η επόμενη δραστηριότητα αρχίζει. Οι δραστηριότητες δεν έχουν εσωτερικές μεταβάσεις ή μεταβάσεις που ενεργοποιούνται από γεγονότα.

Οι μεταβάσεις ανάμεσα στις δραστηριότητες μπορούν να φυλαχτούν με αμοιβαία αποκλειόμενες συνθήκες που λαμβάνουν λογικές τιμές 0 ή 1. Οι φύλακες φαίνονται δίπλα στις μεταβάσεις την ενεργοποίηση των οποίων επικυρώνουν.

Τα διαγράμματα δραστηριοτήτων δείχνουν συγχρονισμούς ανάμεσα στις ροές ελέγχου χρησιμοποιώντας ράβδους συγχρονισμού. Μία ράβδος συγχρονισμού κάνει δυνατό το άνοιγμα και το κλείσιμο παράλληλων διακλαδώσεων μέσα στη ροή εκτέλεσης μίας μεθόδου ή μίας περίπτωσης χρήσης. Οι μεταβάσεις που αρχίζουν από τη μπάρα συγχρονισμού ενεργοποιούνται ταυτόχρονα.

Παρακάτω φαίνεται η πρώτη έκδοση του διαγράμματος δραστηριοτήτων:



Εικόνα 14. Διάγραμμα δραστηριοτήτων (activity diagram) - 1^η έκδοση

2.1.7 Διαγράμματα καταστάσεων (1^η έκδοση)

Τα διαγράμματα καταστάσεων αναπαριστούν μηχανές καταστάσεων από την άποψη των καταστάσεων και των μεταβάσεων.

Η συμπεριφορά των αντικειμένων μίας τάξης μπορεί να περιγραφεί τυπικά με όρους καταστάσεων και γεγονότων, χρησιμοποιώντας μία μηχανή καταστάσεων συνδεδεμένη με την τάξη που μελετάται. Αντικείμενα που δεν παρουσιάζουν μία πολύ αντιδραστική συμπεριφορά μπορεί να θεωρηθεί ότι μένουν πάντα στην ίδια κατάσταση. Σε αυτή την περίπτωση οι τάξεις τους δεν κατέχουν μία μηχανή καταστάσεων.

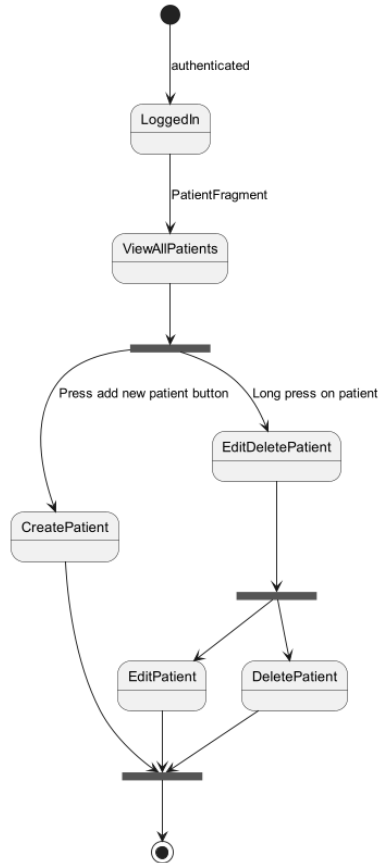
Μία μηχανή καταστάσεων είναι μία αφαίρεση όλων των πιθανών συμπεριφορών, όμοια με τον τρόπο που τα διαγράμματα τάξεων είναι αφαιρέσεις της στατικής δομής. Κάθε αντικείμενο ακολουθεί τη συμπεριφορά που περιγράφεται στη μηχανή καταστάσεων και συσχετίζεται με την τάξη του και είναι, σε μία δεδομένη χρονική στιγμή, σε μία κατάσταση που χαρακτηρίζει τις δυναμικές του καταστάσεις.

Οι μηχανές καταστάσεων και τα σενάρια είναι συμπληρωματικά. Τα σενάρια αναπαρίστανται με μία συνεργασία μεταξύ αντικειμένων. Ο τύπος της αλληλεπίδρασης που συμβαίνει μεταξύ αντικειμένων που συνεργάζονται μέσα σε ένα σενάριο καθορίζεται από τις αντίστοιχες καταστάσεις των διάφορων αντικειμένων. Οι μηχανές καταστάσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να περιγράψουν τη συμπεριφορά συνόλων αντικειμένων συσχετίζοντας μία ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΑ ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΟΜΙΛΙΑΣ ΠΑΙΔΙΩΝ ΜΙΚΡΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ RUP

μηχανή καταστάσεων με ένα σύνθετο αντικείμενο, ή ακόμα και με μία περίπτωση χρήσης (use case).

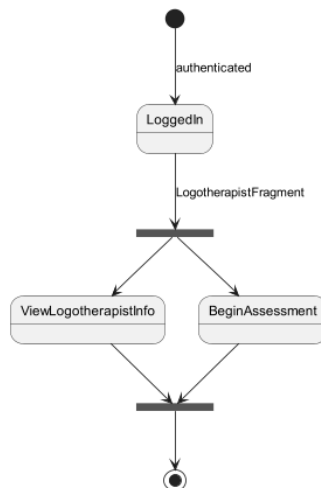
Παρακάτω φαίνεται η πρώτη έκδοση του διαγράμματος καταστάσεων για κάθε βασικό fragment της εφαρμογής ξεχωριστά:

Logotherapist - State chart diagram (v1) | Patient



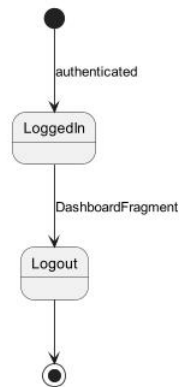
Εικόνα 15. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) | Patient - 1^η έκδοση

Logotherapist - State chart diagram (v1) | Logotherapist



Εικόνα 16. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) | Logotherapist - 1^η έκδοση

Logotherapist - State chart diagram (v1) | Dashboard



Εικόνα 17. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) | Dashboard - 1^η έκδοση

2.1.8 Διαγράμματα εξαρτημάτων (1^η έκδοση)

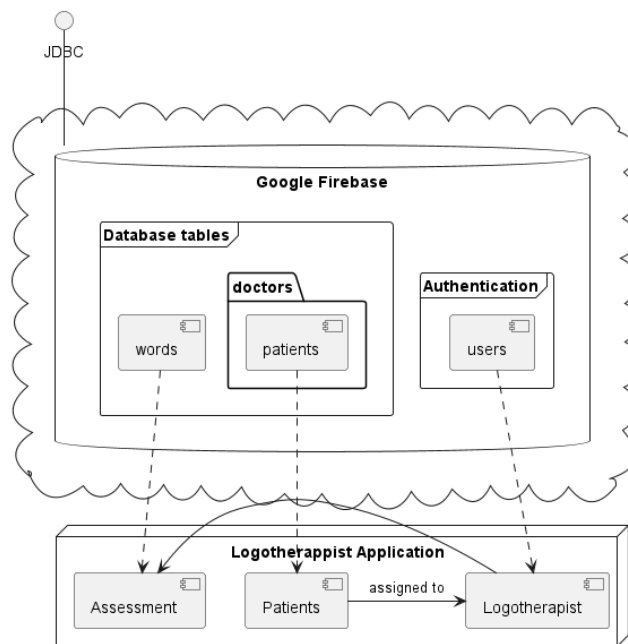
Τα εξαρτήματα αναπαριστούν όλα τα είδη των στοιχείων που αναφέρονται στην τμηματοποίηση των εφαρμογών λογισμικού. Μεταξύ άλλων, αυτά μπορεί να είναι απλά αρχεία ή βιβλιοθήκες που «διαβάζονται» και χρησιμοποιούνται δυναμικά.

Εξ' ορισμού, κάθε τάξη στο λογικό μοντέλο έχει έναν προσδιορισμό και ένα κυρίως σώμα. Ο προσδιορισμός περιέχει το σύστημα διεπαφής της τάξης, η οποία αναπαρίσταται με το συμβολισμό της UML με ένα μικρό κύκλο που συνδέεται μέσω μιας γραμμής με το σώμα της τάξης. Το σώμα περιέχει την υλοποίηση της ίδιας της τάξης και αναπαρίσταται με το ίδιο το σύμβολο του εξαρτήματος.

Οι σχέσεις εξάρτησης χρησιμοποιούνται στα διαγράμματα εξαρτημάτων για να δηλώσουν ότι ένα εξάρτημα αναφέρεται σε υπηρεσίες που προσφέρονται από άλλα εξαρτήματα. Αυτός ο τύπος εξάρτησης ανακλά επιλογές υλοποίησης. Μία σχέση εξάρτησης αναπαρίσταται με ένα βέλος με διακεκομμένη γραμμή σχεδιασμένο από τον πελάτη προς τον προμηθευτή.

Παρακάτω φαίνεται η πρώτη έκδοση του διαγράμματος εξαρτημάτων:

Logotherapist - Component diagram (v1)



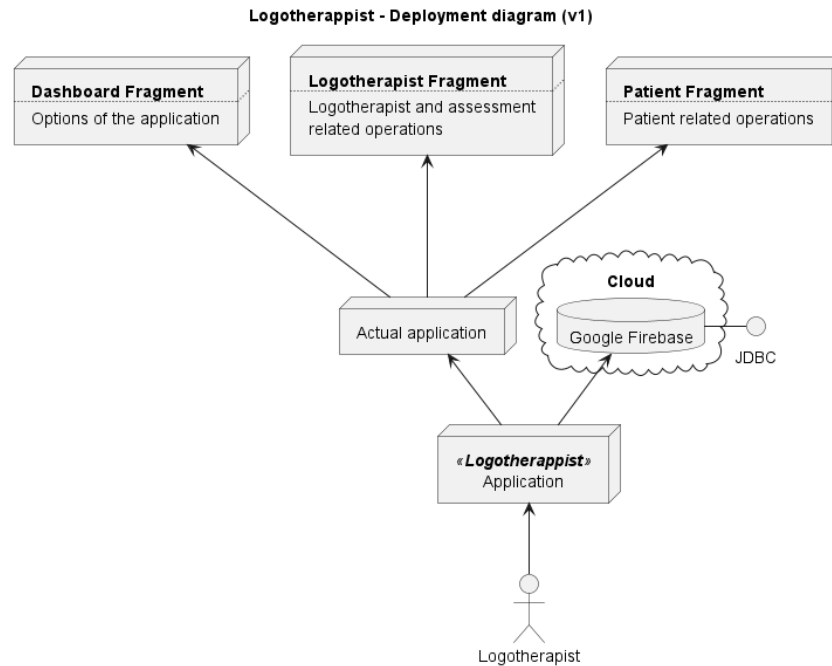
Εικόνα 18. Διάγραμμα εξαρτημάτων (components diagram) - 1^η έκδοση

2.1.9 Διαγράμματα διανομής (1^η έκδοση)

Τα διαγράμματα διανομής δείχνουν τη φυσική διάταξη των διάφορων εξαρτημάτων (κόμβων) υλικού, που αποτελούν ένα σύστημα, όπως και τη διανομή των εκτελέσιμων προγραμμάτων σε αυτό το υλικό.

Κάθε πόρος υλικού αναπαρίσταται με ένα κύβο. Κάθε σύστημα μπορεί να περιγραφεί με ένα μικρό αριθμό διαγραμμάτων διανομής. Πολλές φορές, ένα μόνο διάγραμμα είναι αρκετό.

Παρακάτω φαίνεται η πρώτη έκδοση του διαγράμματος διανομής:



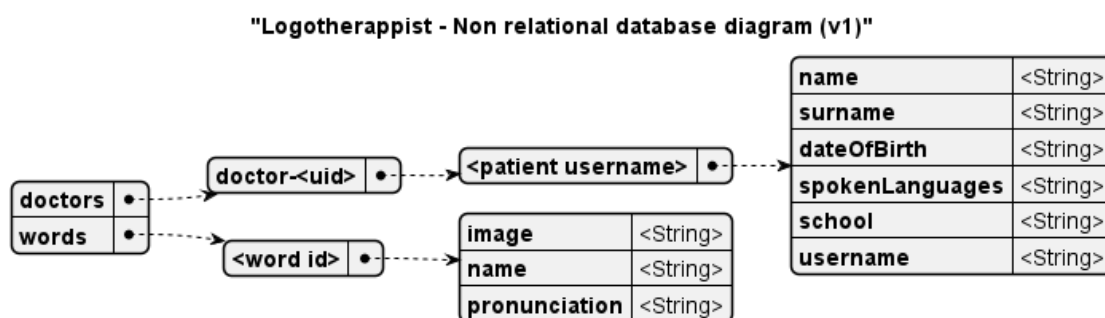
Εικόνα 19. Διάγραμμα διανομής (deployment diagram) - 1^η έκδοση

2.2 Υλοποίηση – έλεγχος

2.2.1 Υλοποίηση: 1^η εκτελέσιμη έκδοση

Με γνώμονα τα προαναφερθέντα διαγράμματα, πραγματοποιήθηκε η πρώτη εκτελέσιμη έκδοση της εφαρμογής, λαμβάνοντας υπόψιν και την ανάλυση απαιτήσεων.

Για την εύρυθμη λειτουργία της εφαρμογής, χρησιμοποιήθηκε μία cloud-based NoSQL Βάση Δεδομένων (Realtime Database) του Google Firebase. Λόγω της μη σχεσιακής φύσης της, η Βάση Δεδομένων δεν έχει κάποιο σταθερό σχήμα. Στην πλήρη της ανάπτυξη το διάγραμμα απεικόνισης είναι το ακόλουθο:



Εικόνα 20. Διάγραμμα απεικόνισης μη σχεσιακής ΒΔ – 1^η έκδοση

Αποτελείται από δύο πίνακες:

- Τον πίνακα «doctors» που εμπεριέχει τους «patients» του κάθε λογοθεραπευτή
- Τον πίνακα «words», που περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για το τεστ αξιολόγησης

Η βάση επίσης περιλαμβάνει και ένα σύστημα αυθεντικοποίησης (authentication), μέσα από το οποίο γίνεται η διαχείριση και οι CRUD διαδικασίες των χρηστών της εφαρμογής.

Χρησιμοποιήθηκε 2-tier αρχιτεκτονική για την υλοποίηση της εφαρμογής (πελάτη-εξυπηρετητή). Οι τεχνολογίες που εφαρμόστηκαν για την ανάπτυξη της είναι οι ακόλουθες:

- Προγραμματιστικό περιβάλλον ανάπτυξης Android εφαρμογών “Android Studio”
- Βάση δεδομένων (NoSQL): Google Firebase – Realtime Database

Δόθηκε έμφαση στην καταρχήν σωστή λειτουργία του συστήματος αξιολόγησης, καθώς και στην εμφάνιση (UI) της εφαρμογής.

Το σύστημα αξιολόγησης περιλαμβάνει 10 εικόνες, για κάθε μία από τις οποίες ο ασθενής θα πρέπει να απαντήσει (συνήθως μονολεκτικά) στην ερώτηση «Τι απεικονίζεται στην εικόνα». Η απάντησή του, αν είναι γλωσσολογικά ορθή, δεν χρειάζεται να καταγραφεί και επιλέγεται από τον λογοθεραπευτή η επιλογή «Σωστό», αν δε είναι λανθασμένη τότε επιλέγεται από τον λογοθεραπευτή η επιλογή «Λάθος» και συμπληρώνεται η δοθείσα - λανθασμένη – προφορά. Στο τέλος της αξιολόγησης εμφανίζεται πίνακας που περιλαμβάνει τις λανθασμένες απαντήσεις.

Για την εμφάνιση (UI) της εφαρμογής έχουν επιλεγεί αχρωματικά χρώματα (λευκό, μαύρο και γκρι), καθώς και ένα minimal θέμα από το Material πακέτο της Google. Ο γενικότερος σχεδιασμός της εφαρμογής κρίθηκε απαραίτητο να είναι «καθαρός» και χωρίς έντονα χρώματα και πολλή συγκεντρωμένη πληροφορία, ειδικά κατά την διάρκεια της αξιολόγησης, για την αποφυγή απόσπασης της προσοχής των ασθενών.

2.2.2 Αναφορά ελέγχου για την 1^η εκτελέσιμη έκδοση

Παρόλο που η πρώτη εκτελέσιμη έκδοση περιέχει όλα τα βασικά στοιχεία της εφαρμογής, χρειάζεται βελτίωση και προσθήκη επιπρόσθετων λειτουργιών.

Οι λειτουργίες που οφείλουν να υλοποιηθούν στην τελική εκτελέσιμη έκδοση είναι:

- ✓ Στην καρτέλα των Ασθενών:
 - Προσωποποιημένη αξιολόγηση
 - Σελίδα προβολής του προφίλ του ασθενή
 - Σελίδα προβολής ιστορικού αξιολογήσεων
 - Επιλογή διαγραφής ιστορικού αξιολογήσεων
- ✓ Στην καρτέλα του Λογοθεραπευτή:
 - Σελίδα επεξεργασίας του προφίλ του λογοθεραπευτή
 - Μικρή αναδιαμόρφωση του συστήματος αξιολόγησης
 - Επιλογή διαγραφής του λογαριασμού του λογοθεραπευτή
- ✓ Στην καρτέλα του Πίνακα Ελέγχου:
 - Επιλογή ενεργοποίησης / απενεργοποίησης επιλογής «Να με θυμάσαι»

- Επιλογή ενεργοποίησης / απενεργοποίησης επιλογής σύνδεσης με βιομετρικά χαρακτηριστικά
- Οδηγίες χρήσης της εφαρμογής
- Συμβουλές για την ορθή χρήση της εφαρμογής (πληκτρολόγιο Gboard)
- Επιλογή διαγραφής των περιεχομένων του λογαριασμού του λογοθεραπευτή (clear all)
- ✓ Γενικές βελτιώσεις / διορθώσεις:
 - Βελτίωση και επαναχρησιμοποίηση του κώδικα της εφαρμογής
 - Διόρθωση σφαλμάτων και παραλείψεων που δεν εντοπίστηκαν και καταγράφηκαν στον έλεγχο της 1^{ης} εκτελέσιμης έκδοσης
- ✓ Γενικές βελτιώσεις στην εμφάνιση (UI) της εφαρμογής

3. Κατασκευή (Construction)

Η κατασκευή περιλαμβάνει την συνέχιση και ολοκλήρωση του σχεδιασμού αλλά και της υλοποίησης της εφαρμογής, σε όλο το εύρος της, καθώς και την συγγραφή των οδηγιών χρήσης της εφαρμογής, σε μία σειρά βηματικών επαναλήψεων.

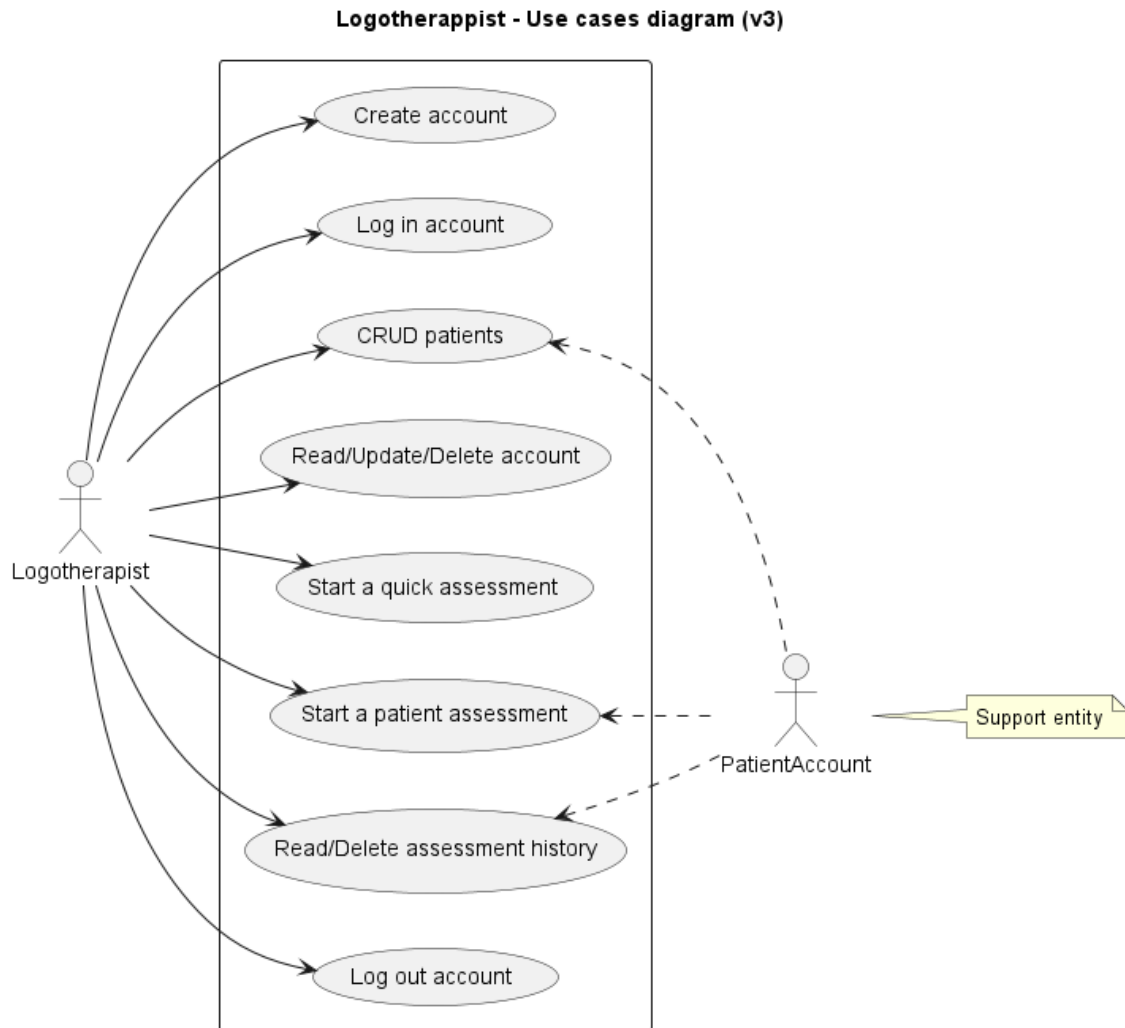
3.1 Ανάλυση – Σχεδιασμός

3.1.1 Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης (3^η έκδοση)

Παρακάτω φαίνεται η Τρίτη και τελική έκδοση του διαγράμματος περιπτώσεων χρήσης. Προστέθηκαν κάποιες παραπάνω ενέργειες από αυτές που περιείχε το αρχικό διάγραμμα. Συνεπώς ο χρήστης σε αυτό το στάδιο μπορεί:

1. Να δημιουργήσει έναν νέο λογαριασμό στην εφαρμογή
2. Να συνδεθεί στην εφαρμογή
3. Να προβάλει τους ασθενείς (patient accounts) που του έχουν ανατεθεί
4. Να δημιουργήσει νέες εγγραφές ασθενών
5. Να προβάλει το προσωπικό του προφίλ
6. Να ξεκινήσει μία γρήγορη αξιολόγηση
7. Να αποσυνδεθεί από την εφαρμογή
8. Να επεξεργαστεί και να διαγράψει τα προφίλ των ασθενών που έχει δημιουργήσει
9. Να επεξεργαστεί και να διαγράψει το προσωπικό του προφίλ
10. Να ξεκινήσει μία αξιολόγηση ασθενή
11. Να προβάλει και να διαγράψει το ιστορικό αξιολογήσεων των ασθενών του

Στην Εικόνα 21 αναπτύσσεται η 3^η έκδοση του Διαγράμματος Περιπτώσεων Χρήσης.



Εικόνα 21. Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (use case) - 3^η έκδοση

3.1.2 Διαγράμματα τάξεων (3^η έκδοση)

Η τάξη Logotherapist και η βοηθητική τάξη PatientAccount έχουν παραμείνει अपαράλλαχτες ως προς τις ιδιότητες τους σε σχέση με την προηγούμενη έκδοση.

Η βοηθητική οντότητα Assessment μετονομάστηκε σε AssessmentResult, οι οποία υλοποιεί το interface Parcelable και περιλαμβάνει τις παρακάτω ιδιότητες:

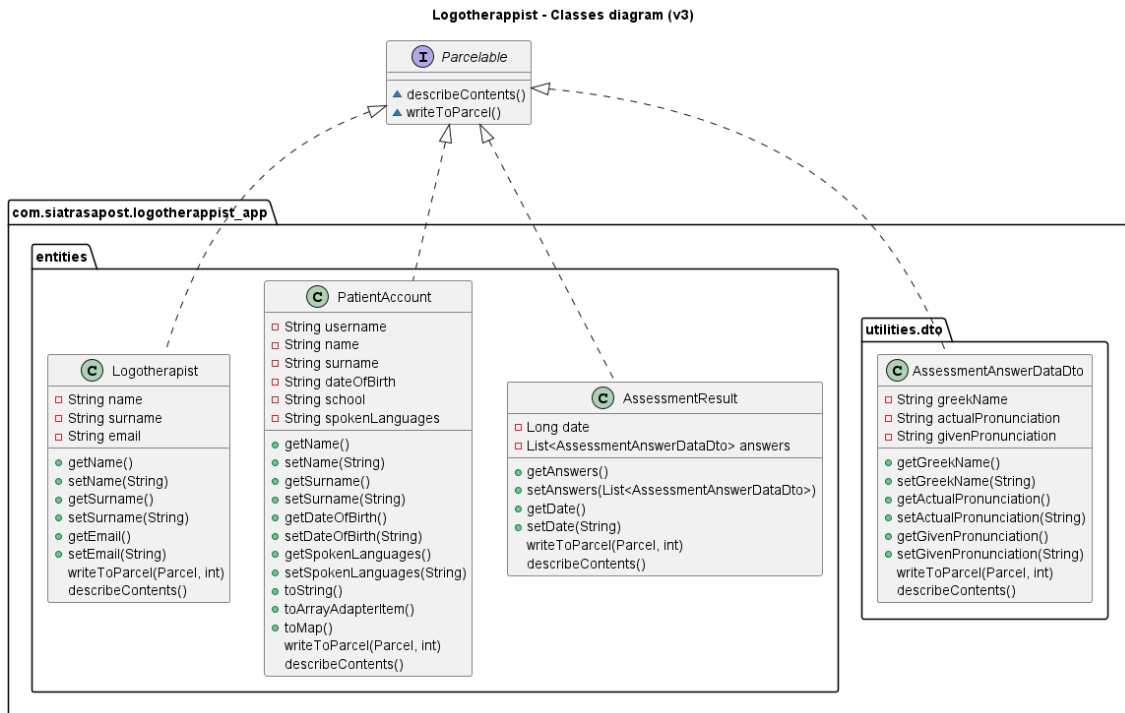
- Ημερομηνία (date)
- Απαντήσεις (answers)

Η τάξη AssessmentResult αποτελεί την απεικόνιση των απαντήσεων μίας αξιολόγησης, σε συνδυασμό με την ημερομηνία της αξιολόγησης σε Milliseconds. Από την αναδιαμόρφωση της Βάσης Δεδομένων, διασφαλίζεται μόνο με την ημερομηνία (σε milliseconds) η μοναδικότητα της κάθε αξιολόγησης.

Μια ακόμη βοηθητική οντότητα αποτελεί η τάξη AssessmentAnswerDataDto, η οποία περιλαμβάνει όλη την πληροφορία και την απάντηση της κάθε ερώτησης, που θα χρειαστούν για την απεικόνιση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης. Περιλαμβάνει τις ιδιότητες:

- Ελληνικό όνομα (greekName)
- Πραγματική προφορά (actualPronunciation)
- Δοθείσα προφορά (givenPronunciation)

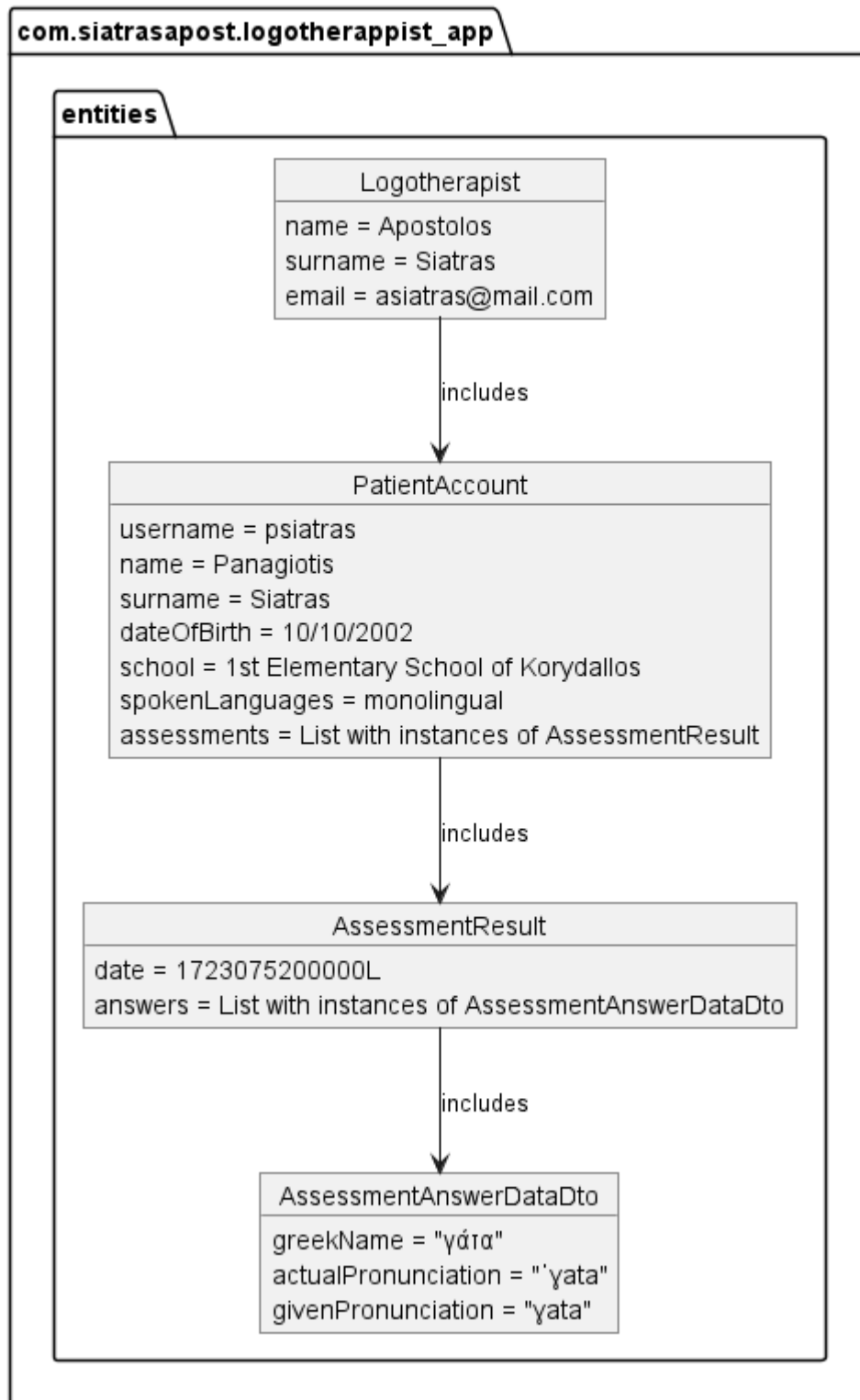
Στην Εικόνα 22 αναπτύσσεται η 3^η έκδοση του Διαγράμματος Τάξεων.



Εικόνα 22. Διάγραμμα τάξεων (classes diagram) - 3^η έκδοση

3.1.3 Διαγράμματα αντικειμένων (2^η έκδοση)

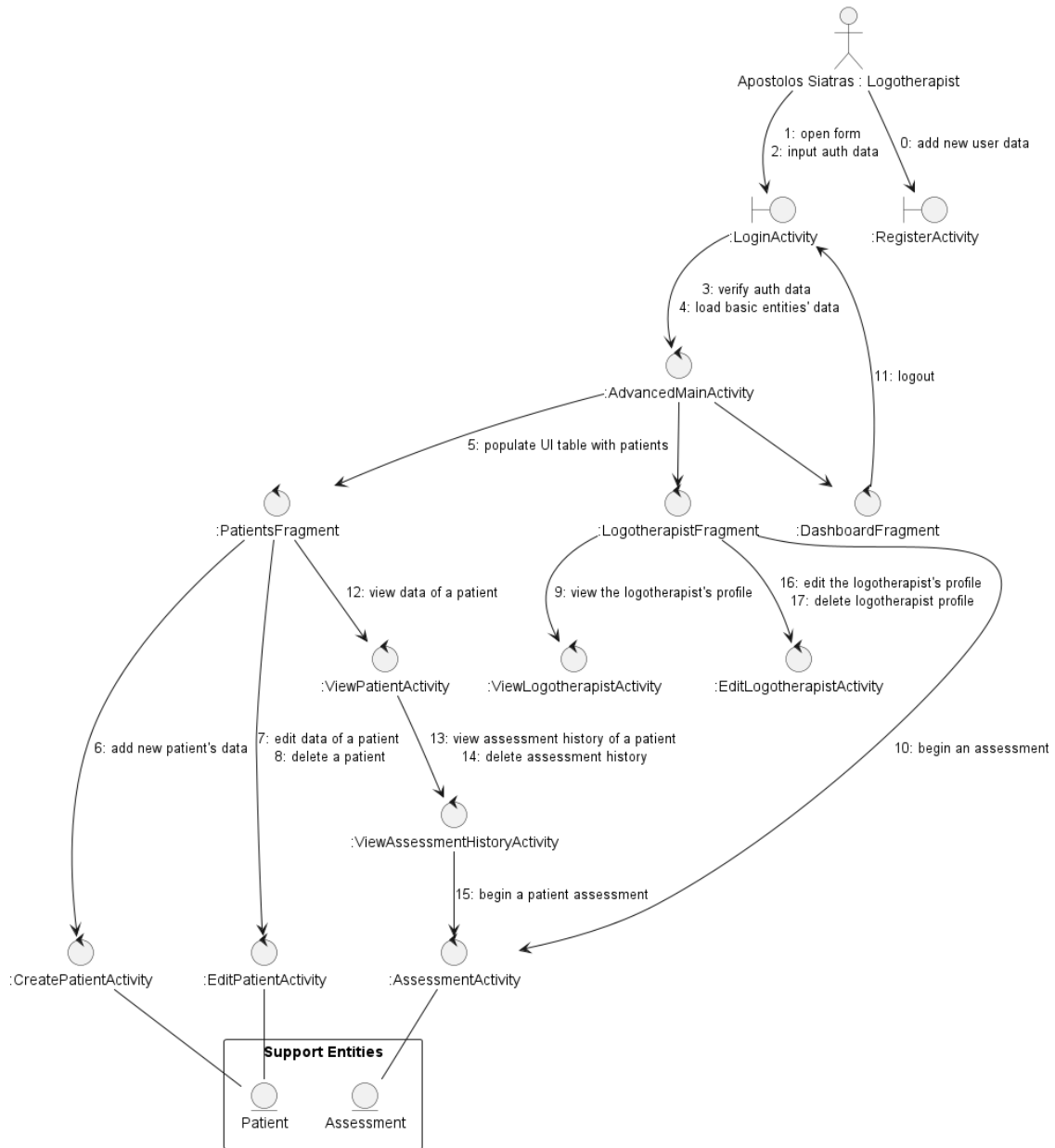
Logotherapist - Objects diagram (v2)



Εικόνα 23. Διάγραμμα αντικειμένων (objects diagram) - 2^η έκδοση

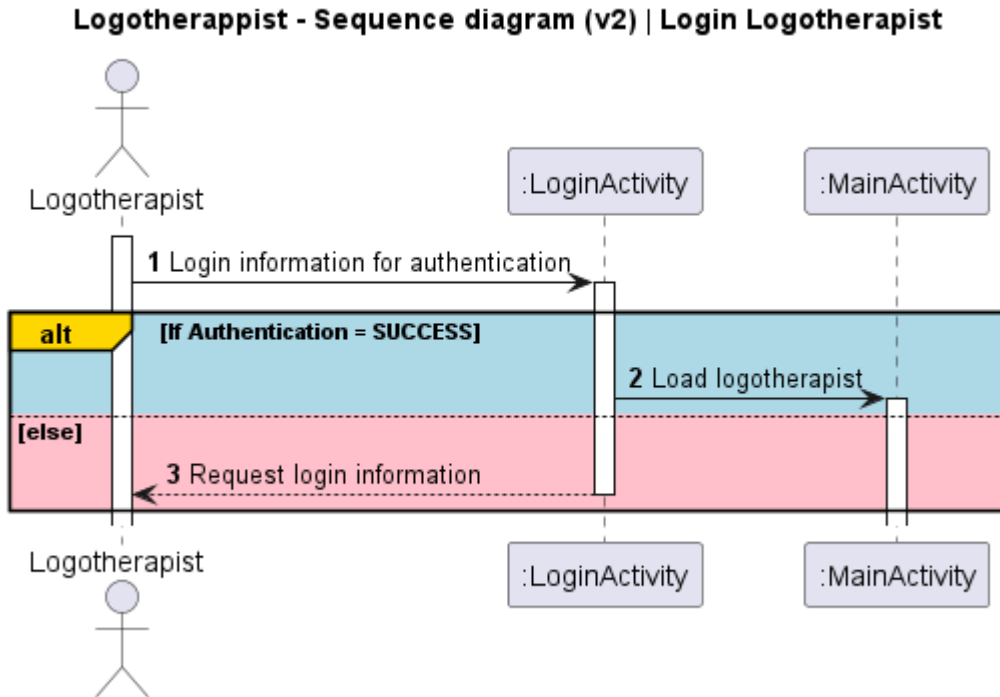
3.1.4 Διαγράμματα συνεργασίας (2^η έκδοση)

Logotherapist - Collaboration diagram (v2)

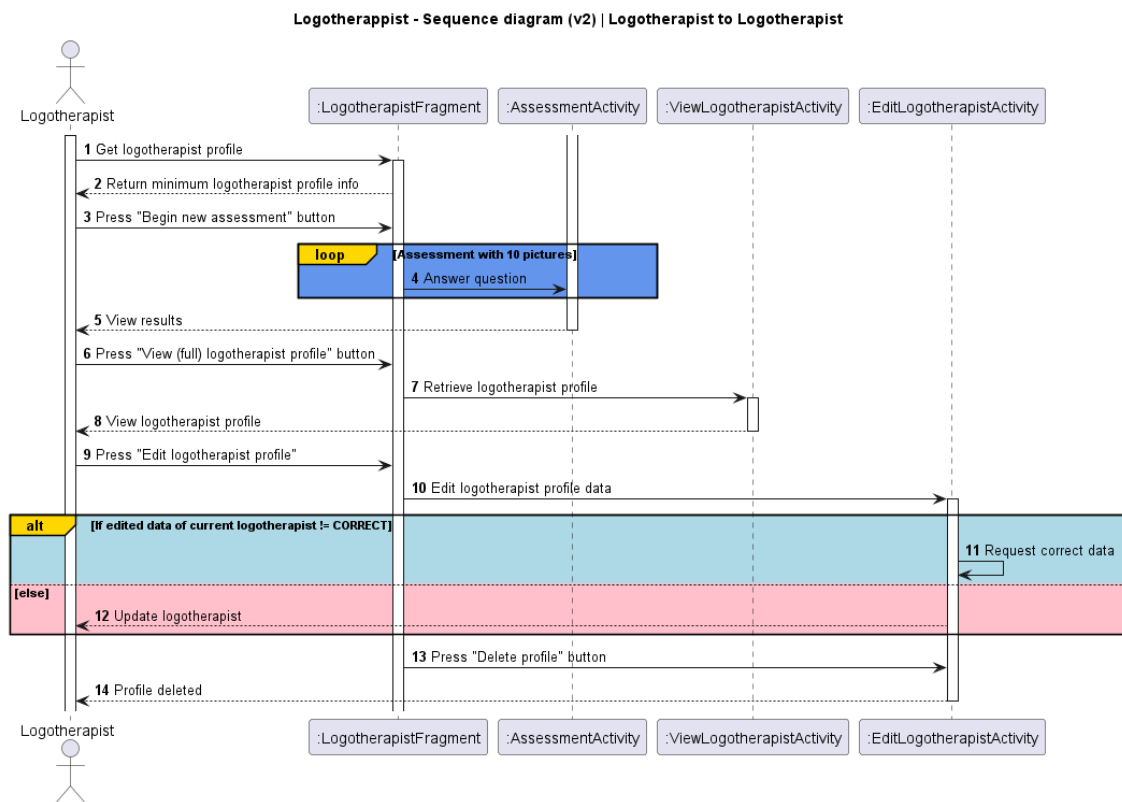


Εικόνα 24. Διάγραμμα συνεργασίας (collaboration diagram) - 2^η έκδοση

3.1.5 Διαγράμματα σειράς (2^η έκδοση)

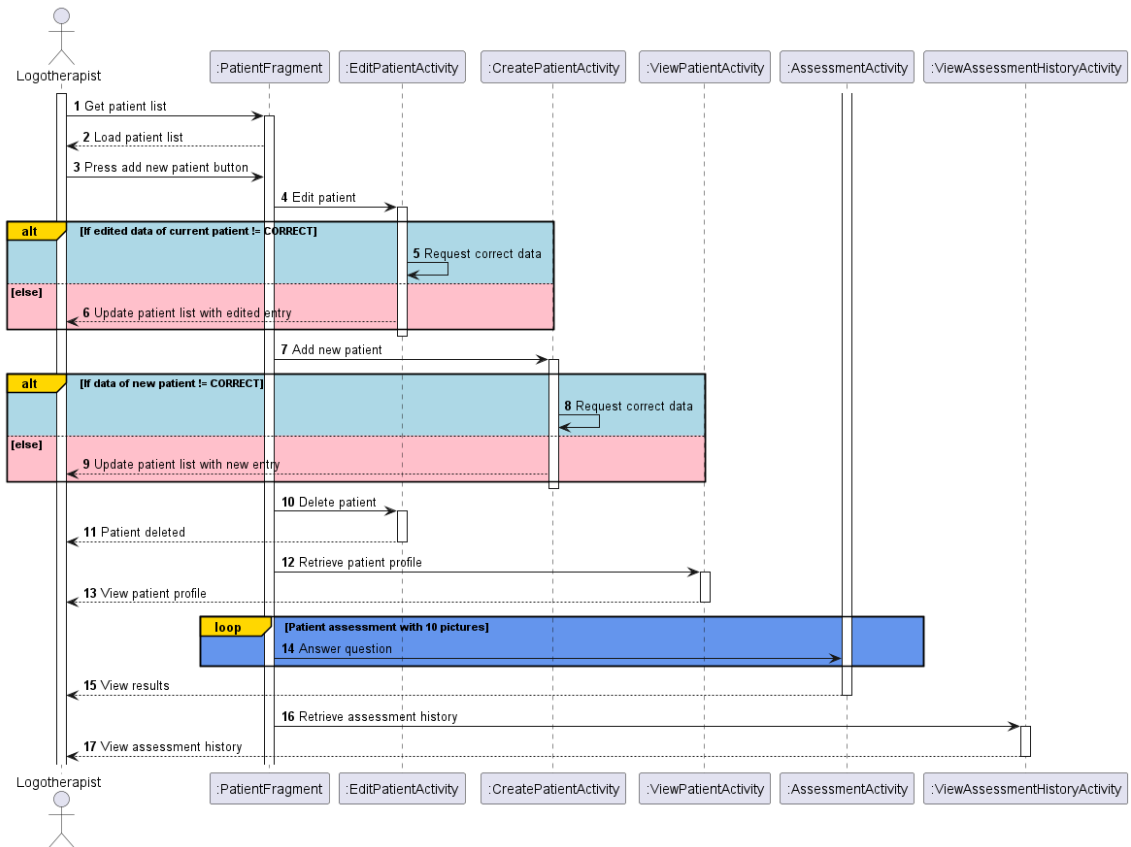


Εικόνα 25. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) | Login logotherapist - 2^η έκδοση



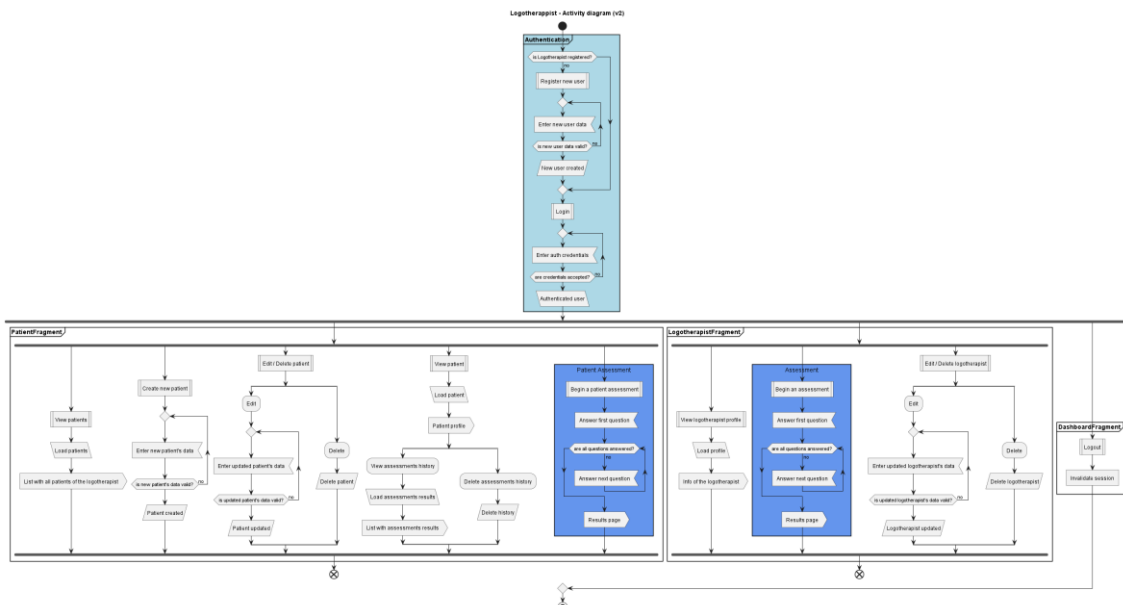
Εικόνα 26. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) | Logotherapist to logotherapist - 2^η έκδοση

Logotherapist - Sequence diagram (v2) | Logotherapist to Patient



Εικόνα 27. Διάγραμμα σειράς (sequence diagram) | Logotherapist to patient - 2^η έκδοση

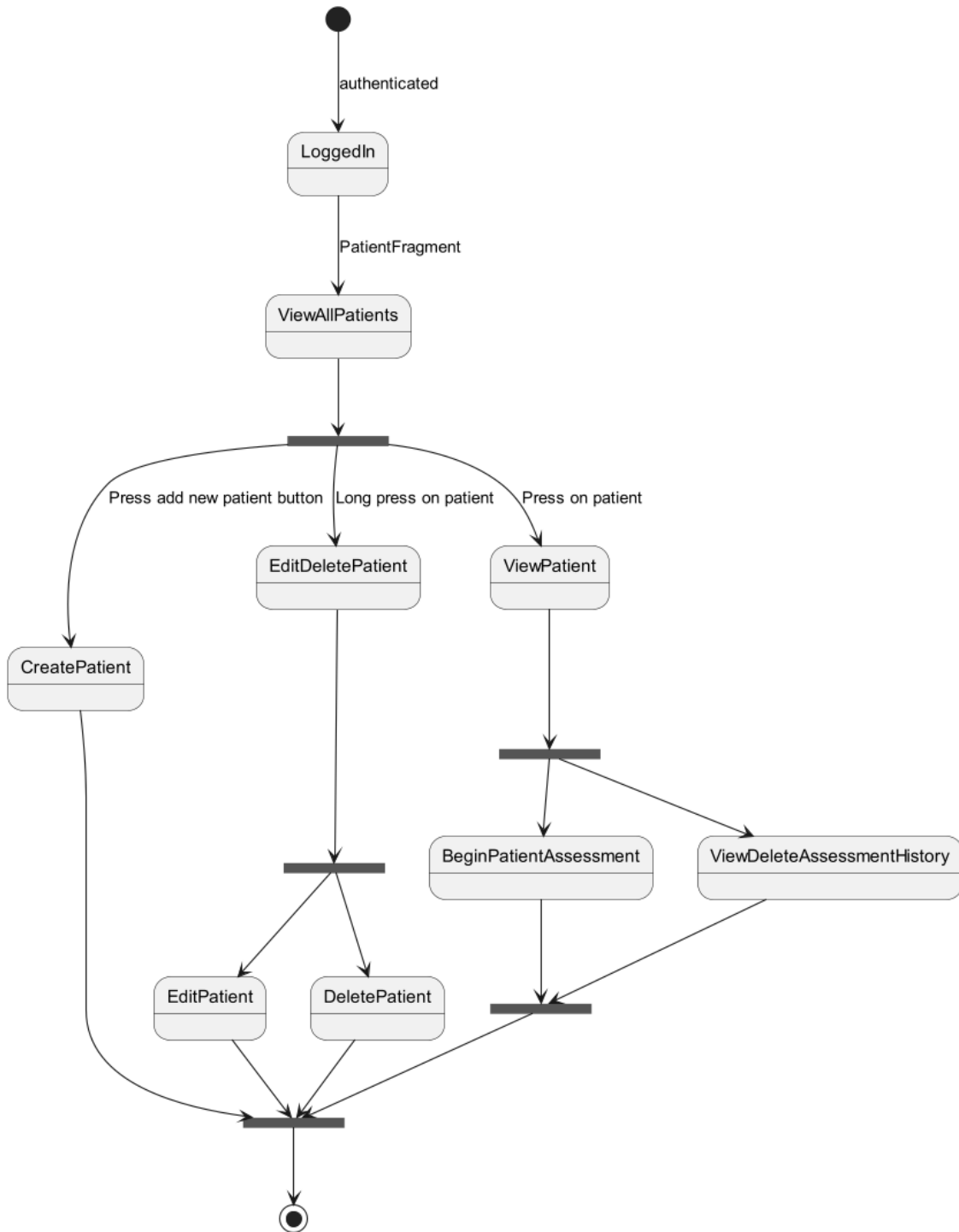
3.1.6 Διαγράμματα δραστηριοτήτων (2^η έκδοση)



Εικόνα 28. Διάγραμμα δραστηριοτήτων (activity diagram) - 2^η έκδοση

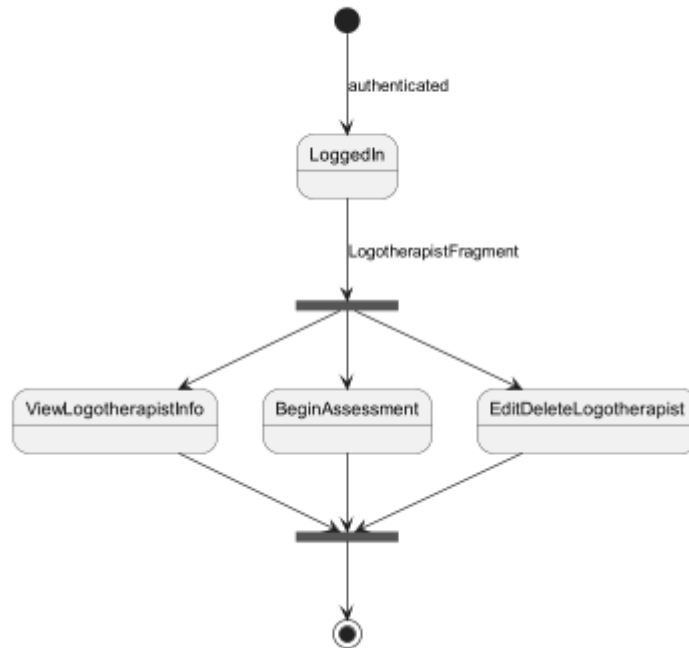
3.1.7 Διαγράμματα καταστάσεων (2^η έκδοση)

Logotherapist - State chart diagram (v2) | Patient



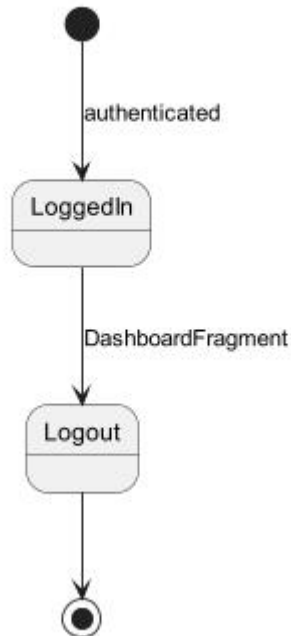
Εικόνα 29. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) | Patient - 2^η έκδοση

Logotherapist - State chart diagram (v2) | Logotherapist



Εικόνα 30. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) | Logotherapist - 2^η έκδοση

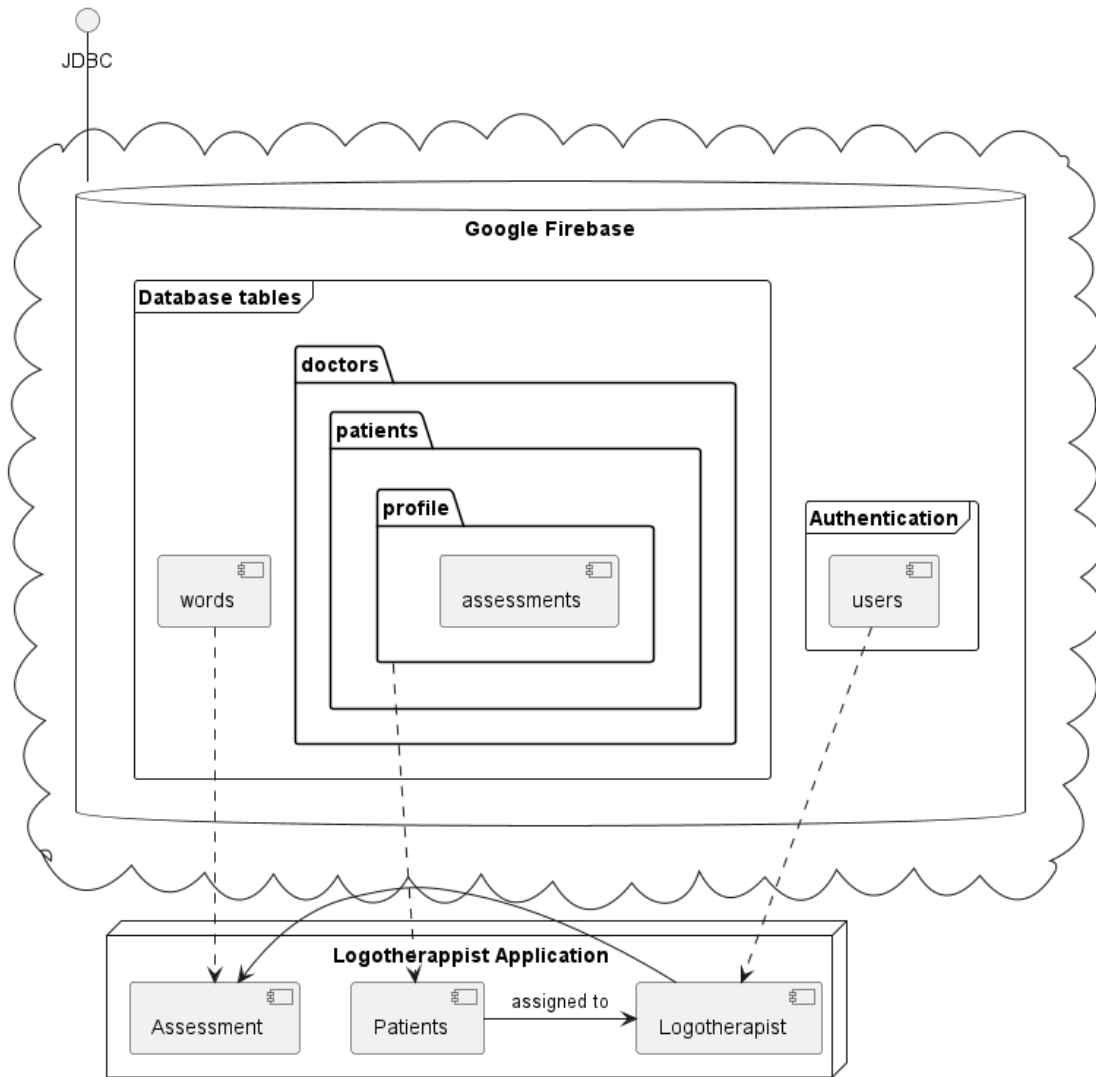
Logotherapist - State chart diagram (v2) | Dashboard



Εικόνα 31. Διάγραμμα καταστάσεων (state chart diagram) | Dashboard - 2^η έκδοση

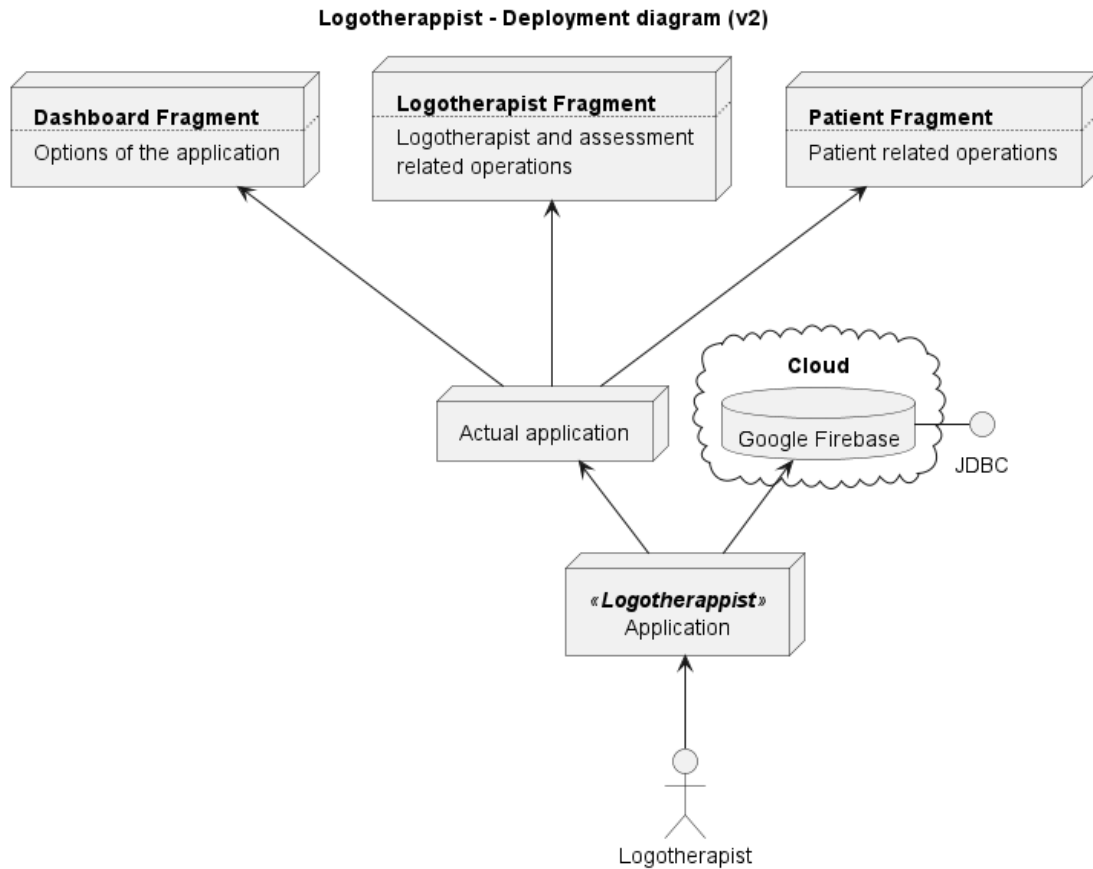
3.1.8 Διαγράμματα εξαρτημάτων (2^η έκδοση)

Logotherapist - Component diagram (v2)



Εικόνα 32. Διάγραμμα εξαρτημάτων (components diagram) - 2^η έκδοση

3.1.9 Διαγράμματα διανομής (2^η έκδοση)



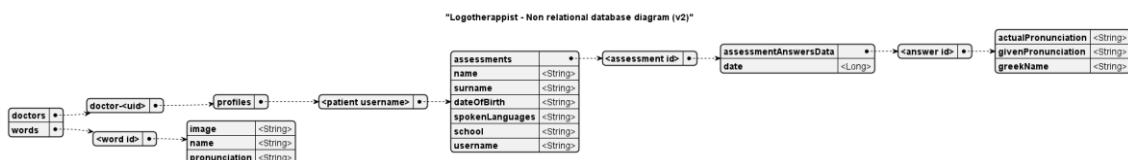
Εικόνα 33. Διάγραμμα διανομής (deployment diagram) - 2^η έκδοση

3.2 Υλοποίηση – έλεγχος

3.2.1 Υλοποίηση: Τελική εκτελέσιμη έκδοση

Με γνώμονα τις τελικές εκδόσεις των διαγραμμάτων, πραγματοποιήθηκε η τελική εκτελέσιμη έκδοση της εφαρμογής, λαμβάνοντας υπόψιν και την πρώτη εκτελέσιμη έκδοση.

Πραγματοποιήθηκε μια μικρή αλλαγή στην σχεδίαση της Βάση Δεδομένων, στην εσωτερική διάταξη του πίνακα patients, με βάση την λογική ιεραρχία των διάφορων οντοτήτων και βοηθητικών τάξεων της εφαρμογής. Επίσης προστέθηκε η στήλη “assessments”, εντός του πίνακα “profiles” της ΒΔ. Στην πλήρη ανάπτυξη της Βάσης Δεδομένων το διάγραμμα απεικόνισης είναι το ακόλουθο:



Εικόνα 34. Διάγραμμα απεικόνισης μη σχεσιακής ΒΔ - 2^η έκδοση

Η «λογική» δομή της εφαρμογής παρέμεινε ως έχει. Πέρα από τις όποιες προσθήκες σε επίπεδο χαρακτηριστικών, υπήρξε μία μεγάλη αλλαγή στον πίνακα των αποτελεσμάτων αξιολόγησης εντός της εφαρμογής, ο οποίος τώρα περιλαμβάνει όλες τις απαντήσεις (σωστές ή λάθος), καθώς και μετρητή λόγου σωστών απαντήσεων ως προς τις συνολικές ερωτήσεις.

3.2.2 Αναφορά ελέγχου για την τελική εκτελέσιμη έκδοση

Μέσα από την διαδικασία της RUP, δημιουργήθηκε το τελικό αποτέλεσμα της Android αλληλεπιδραστικής εφαρμογής για την αξιολόγηση της ομιλίας παιδιών μικρής ηλικίας. Όλες οι εκκρεμότητες που αναλύθηκαν παραπάνω, διευθετήθηκαν. Το πρόγραμμα είναι έτοιμο προς χρήση (release). Παρέχει όλα τα βασικά ζητούμενα που αναφέρθηκαν κατά την φάση της έναρξης, καθώς και επιπλέον λειτουργίες οι οποίες προέκυψαν κατά την φάση της ανάλυσης απαιτήσεων.

4. Μετάβαση (Transition)

Κατά το στάδιο της μετάβασης, το προϊόν διαμοιράζεται στην κοινότητα χρηστών (παραγωγή, διανομή, εκπαίδευση).

4.1 Δοκιμαστική λειτουργία (Beta testing)

Η εφαρμογή μοιράστηκε για δοκιμαστική χρήση (beta test) σε περιορισμένο αριθμό ατόμων. Εγκαταστάθηκε σε κινητά με Android 13. Η δοκιμή διήρκησε περίπου 10 ημέρες κατά την οποία καταγράφηκαν όλες οι ευπάθειες και τα σφάλματα (bugs) της εφαρμογής. Το μεγαλύτερο μέρος από αυτά έχει διορθωθεί πριν την παραγωγή του τελικού εκτελέσιμου.

4.2 Αναφορά ελέγχου της δοκιμαστικής λειτουργίας

Η δοκιμαστική λειτουργία της εφαρμογής κρίνεται επιτυχημένη, καθώς ένας αριθμός σφαλμάτων και ευπαθειών διορθώθηκαν. Μερικές ευπάθειες και σφάλματα που δεν διορθώθηκαν καταγράφονται παρακάτω:

- Η εναλλαγή μεταξύ γλωσσών γίνεται αυτόματα από την προεπιλεγμένη γλώσσα του κινητού / ταμπλέτας, χωρίς να μπορεί ο χρήστης να διαλέξει.
- Υλοποίηση unit tests, για τον αποτελεσματικότερο έλεγχο της ποιότητας της εφαρμογής (quality assurance)

5. Παραδείγματα χρήσης

5.1 Απλές περιπτώσεις χρήσης

Θεωρούμε ότι έχουμε δημιουργήσει με επιτυχία έναν χρήστη της εφαρμογής, τον Konsantinos Katakouzinos, και στην συνέχεια έχουμε δημιουργήσει και κάποια προφίλ ασθενών του. Ο χρήστης αυτός θα πραγματοποιήσει τις απλές περιπτώσεις χρήσης της εφαρμογής.

5.1.1 Σύνδεση χρηστών

[In]:

Ο Konstantinos συνδέεται επιτυχώς στην εφαρμογή.

[Out]:

1. Φορτώνονται στο σύστημα τα δεδομένα του χρήστη Konstantinos.
2. Φορτώνονται στο σύστημα οι ασθενείς του χρήστη Konstantinos ("patientK1" και "patientK2").

[In]:

Ο χρήστης Konstantinos αποσυνδέεται από την εφαρμογή.

[Out]:

1. Το σύστημα τερματίζει το session και επιστρέφει στην σελίδα σύνδεσης.

[In]:

Δημιουργείται ένας νέος χρήστης της εφαρμογής, ο Savvas Katsikis, με κάποια προφίλ ασθενών του και συνδέεται επιτυχώς στην εφαρμογή.

[Out]:

1. Φορτώνονται στο σύστημα τα δεδομένα του χρήστη Savvas.
2. Φορτώνονται στο σύστημα οι ασθενείς του χρήστη Savvas ("patientS1" και "patientS2").

5.1.2 Δημιουργία ασθενών για αξιολόγηση

[In]:

Ο Konsantinos συμπληρώνει την φόρμα δημιουργίας για δύο νέους ασθενείς (με ον. χρήστη "patientK3" και "patientK4").

[Out]:

1. Οι νέοι ασθενείς δημιουργούνται.

[In]:

Ο Konsantinos εισέρχεται στο προφίλ του "patientK3" και πραγματοποιεί μια νέα αξιολόγηση ασθενή.

[Out]:

1. Εμφανίζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης.
2. Αποθηκεύονται στο ιστορικό αξιολογήσεων του "patientK3" τα αποτελέσματα της αξιολόγησης

[In]:

Ο Konstantinos εισέρχεται στο προφίλ του "patientK4" και πραγματοποιεί μία νέα αξιολόγηση ασθενή.

[Out]:

1. Εμφανίζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης.

2. Αποθηκεύονται στο ιστορικό αξιολογήσεων του “patientK4” τα αποτελέσματα της αξιολόγησης

5.1.3 Προβολή ιστορικού αξιολογήσεων

[In]:

Ο Konsantinos εισέρχεται στο προφίλ του ασθενή “patientK1” για να δει το ιστορικό αξιολογήσεων.

[Out]:

1. Εμφανίζονται σε φθίνουσα χρονολογική σειρά (από την πιο πρόσφατη στην πιο παλιά) όλες οι αξιολογήσεις του ασθενή “patientK1”.

[In]:

Ο Konsantinos εισέρχεται στο προφίλ του ασθενή “patientK2” για να δει το ιστορικό αξιολογήσεων.

[Out]:

1. Εμφανίζονται σε φθίνουσα χρονολογική σειρά (από την πιο πρόσφατη στην πιο παλιά) όλες οι αξιολογήσεις του ασθενή “patientK2”.

5.1.4 Εκκίνηση γρήγορης αξιολόγησης

[In]:

Ο Konsantinos πραγματοποιεί μία νέα γρήγορη αξιολόγηση.

[Out]:

1. Εμφανίζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης.

5.1.5 Διαγραφή του λογαριασμού του λογοθεραπευτή

[In]:

Ο Konsantinos εισέρχεται στο προφίλ του και επιλέγει να διαγράψει τον λογαριασμό του.

[Out]:

1. Το σύστημα του ζητάει επιβεβαίωση.
 - a. Αν επιλέξει να συνεχίσει τότε η διαδικασία συνεχίζεται.
 - i. Αν είναι ενεργοποιημένη η «Βιομετρική σύνδεση χρήστη», τότε το σύστημα θα ζητήσει και δεύτερη επιβεβαίωση με βιομετρικά χαρακτηριστικά.
2. Ο χρήστης Konsantinos Katakouzinos διαγράφεται οριστικά (μαζί και όλες οι «εξαρτήσεις» του χρήστη, για παράδειγμα το προφίλ ασθενών και το ιστορικό αξιολογήσεων.

5.1.6 Εναλλαγή γλώσσας εμφάνισης της εφαρμογής

[In]:

Ο Konstantinos βρισκόμενος στην σελίδα σύνδεσης (login page) της εφαρμογής, επιλέγει την σημαία της επιλεγμένης γλώσσας.

[Out]:

1. Η γλώσσα εμφάνισης της εφαρμογής αλλάζει στην επόμενη διαθέσιμη γλώσσα.
2. Η εφαρμογή επαναφορτώνεται.

5.2 Προβληματικές περιπτώσεις χρήσης

Θεωρούμε ότι έχουμε δημιουργήσει με επιτυχία έναν ακόμη χρήστη της εφαρμογής, την Eleni Vlachaki, η οποία θα πραγματοποιήσει τις προβληματικές περιπτώσεις χρήσης της εφαρμογής.

5.2.1 Σύνδεση με λανθασμένα στοιχεία αυθεντικοποίησης και βιομετρικά χαρακτηριστικά

[In]:

Η Eleni προσπαθεί να εισέλθει στον λογαριασμό της με λανθασμένη διεύθυνση email ή κωδικό πρόσβασης.

[Out]:

1. Το σύστημα εμφανίζει σχετικό μήνυμα που ενημερώνει για το λάθος, και κατευθύνει την προσοχή στο σχετικό σημείο.

[In]:

Η Eleni προσπαθεί να εισέλθει στον λογαριασμό της και αποτυγχάνει στην βιομετρική σύνδεση.

[Out]:

1. Το σύστημα εμφανίζει μήνυμα λάθους μετά από μερικές προσπάθειες.

5.2.2 Δημιουργία / Επεξεργασία ασθενή / λογοθεραπευτή με λανθασμένα δεδομένα

[In]:

Η Eleni προσπαθεί να δημιουργήσει / επεξεργαστεί έναν ασθενή / λογοθεραπευτή, τα δεδομένα που εισάγει ωστόσο είναι ελλιπή ή λανθασμένα.

[Out]:

1. Το σύστημα εμφανίζει μήνυμα λάθους και κατευθύνει την προσοχή στο σχετικό σημείο.

5.2.3 Απώλεια σύνδεσης στο διαδίκτυο

[In]:

Η Eleni προσπαθεί να πραγματοποιήσει οποιαδήποτε ενέργεια εντός της εφαρμογής, χωρίς πρόσβαση στο διαδίκτυο.

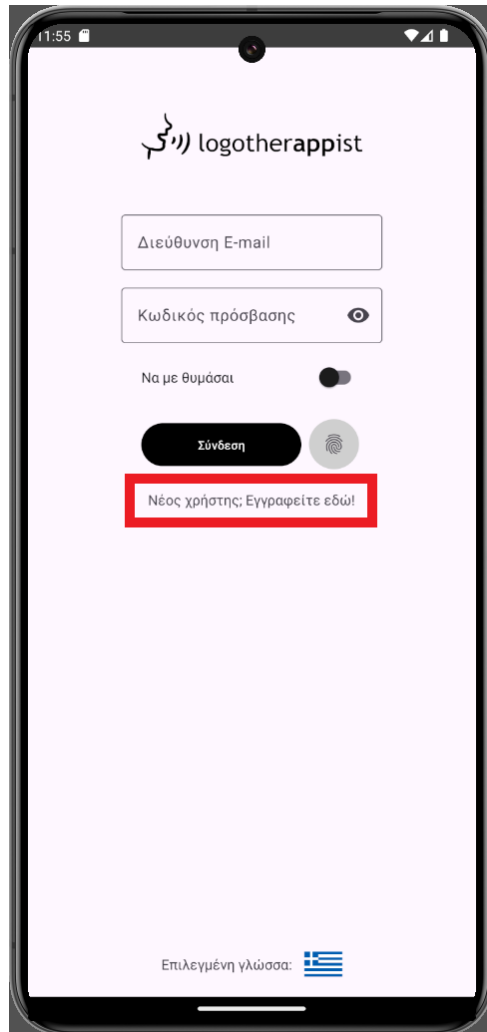
[Out]:

1. Το σύστημα εμφανίζει ενημερωτικό μήνυμα για την απώλεια σύνδεσης στο διαδίκτυο.
2. Η Eleni, αν είναι συνδεδεμένη, αποσυνδέεται αυτόματα από την εφαρμογή.

6. Εγχειρίδιο χρήσης της εφαρμογής

6.1 Εγγραφή στην εφαρμογή

Κατά την εκκίνηση της εφαρμογής ο χρήστης βλέπει την σελίδα της σύνδεσης στον λογαριασμό του (login screen). Στο κάτω μέρος της οθόνης πατάει στο κείμενο «Νέος χρήστης; Εγγραφείτε εδώ!» (Εικόνα 35).



Εικόνα 35. Πρόσβαση στην σελίδα εγγραφής χρήστη

Στην συνέχεια, και αφού συμπληρώσει σωστά τα στοιχεία του, πατάει στο κουμπί «Εγγραφή», ώστε να ολοκληρωθεί η διαδικασία εγγραφής (Εικόνα 36).

10:57

Εγγραφή χρήστη

Όνομα
Apostolos

Επώνυμο
Siatras

Διεύθυνση E-mail
asiatras@mail.com

Κωδικός πρόσβασης
.....

Εισάγετε ξανά τον κωδ. πρόσβασης
.....

Ο κωδικός πρόσβασης πρέπει να αποτελείται από 8-16 χαρακτήρες και να περιέχει τουλάχιστον 1 κεφαλαίο γράμμα, 1 ειδικό χαρακτήρα και 1 αριθμό.

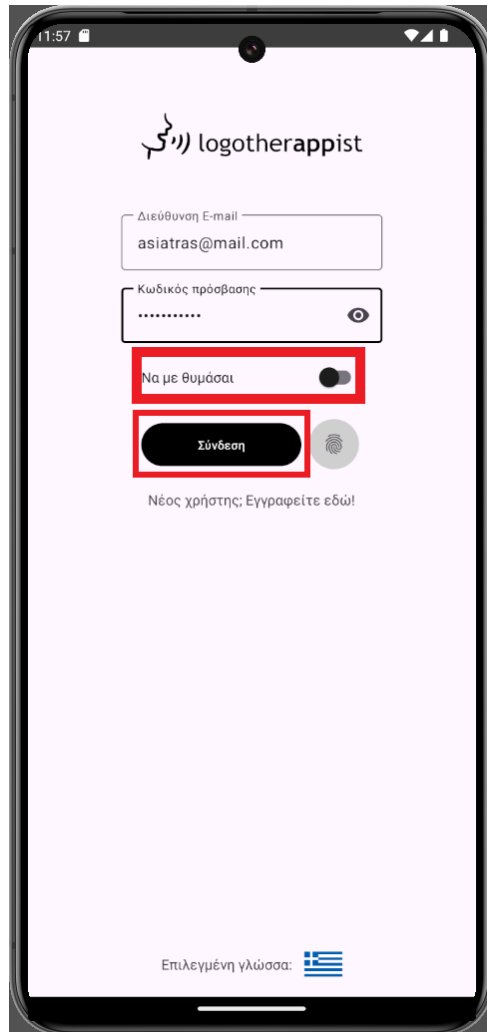
Εγγραφή

Εικόνα 36. Φόρμα εγγραφής χρήστη

Αν η εγγραφή είναι επιτυχημένη, τότε ο χρήστης θα συνδεθεί αυτόματα και θα ανακατευθυνθεί στην κεντρική σελίδα της εφαρμογής.

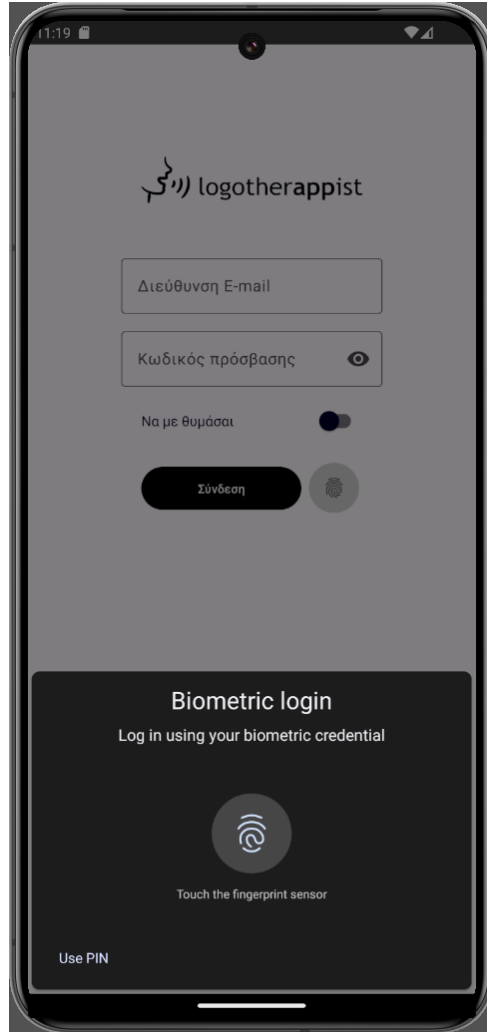
6.2 Σύνδεση στην εφαρμογή

Στην σελίδα σύνδεσης της εφαρμογής, ο χρήστης εισάγει τα στοιχεία αυθεντικοποίησης του (email και κωδικός πρόσβασης) και πατάει το κουμπί Σύνδεση. Αν ενεργοποιήσει την επιλογή «Να με θυμάσαι», τότε την επόμενη φορά που θα ανοίξει την εφαρμογή δεν θα χρειαστεί να εισάγει πάλι τα στοιχεία του (Εικόνα 37).



Εικόνα 37. Απλή σύνδεση χρήστη

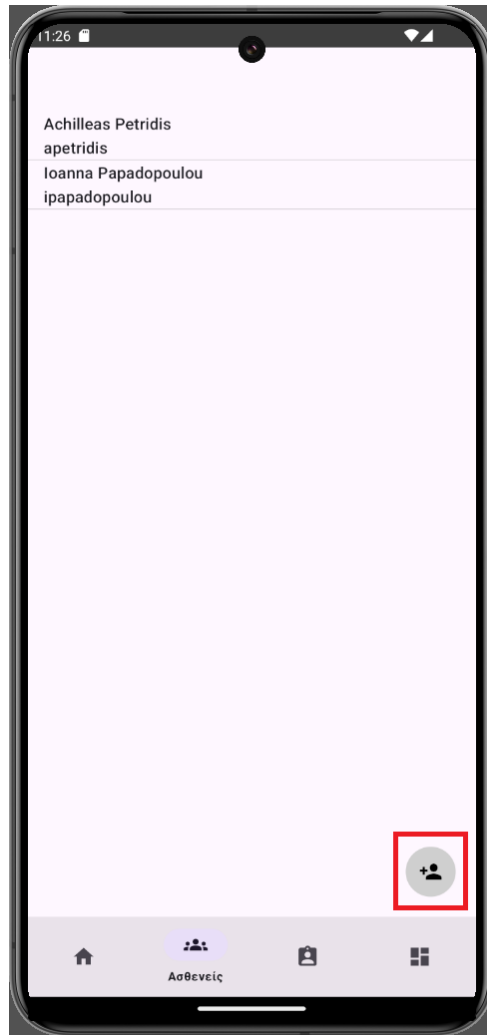
Αν ο χρήστης έχει ενεργοποιήσει την επιλογή «Να με θυμάσαι» και την «Βιομετρική σύνδεση χρήστη», τότε δεν χρειάζεται να συνδεθεί στον λογαριασμό του, ωστόσο χρειάζεται να χρησιμοποιήσει βιομετρικά χαρακτηριστικά για να αποκτήσει πρόσβαση σε αυτήν. Πατώντας το κουμπί με το δακτυλικό αποτύπωμα το σύστημα τον προτρέπει να χρησιμοποιήσει κάποιο βιομετρικό χαρακτηριστικό (ενδεικτικά: δακτυλικό αποτύπωμα, μοτίβο, pin) (Εικόνα 38).



Εικόνα 38. Βιομετρική σύνδεση χρήστη

6.3 Καρτέλα «Ασθενείς»

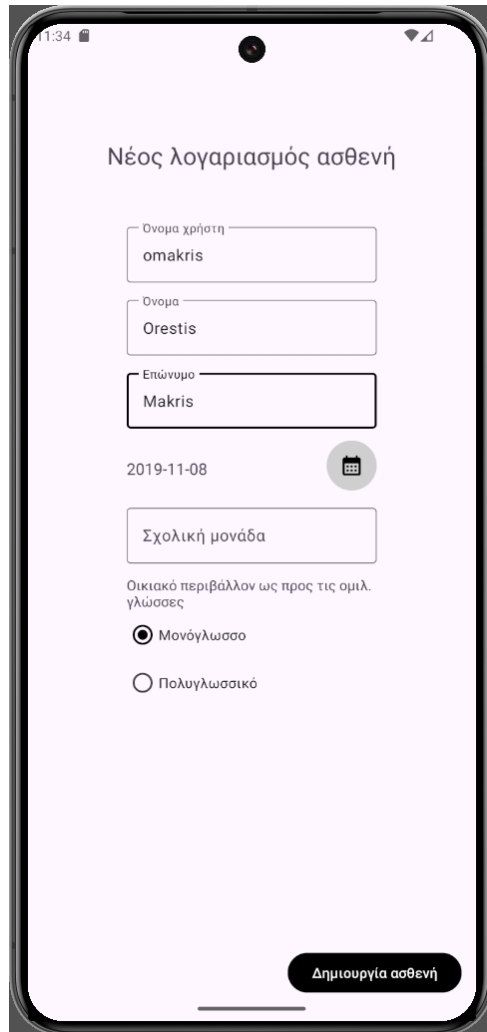
Στην καρτέλα «Ασθενείς» εμφανίζεται η λίστα των ασθενών τους οποίους έχει δημιουργήσει ο λογοθεραπευτής, καθώς και το κουμπί δημιουργίας νέων ασθενών (Εικόνα 39).



Εικόνα 39. Καρτέλα «Ασθενείς»

6.3.1 Δημιουργία νέου ασθενή

Πατώντας το κουμπί της δημιουργίας νέου ασθενή, ανοίγει η φόρμα της εγγραφής. Αφού συμπληρωθούν σωστά τα στοιχεία του ασθενή, ο χρήστης πατάει το κουμπί «Δημιουργία ασθενή» για να δημιουργηθεί ο νέος ασθενής (Εικόνα 40).



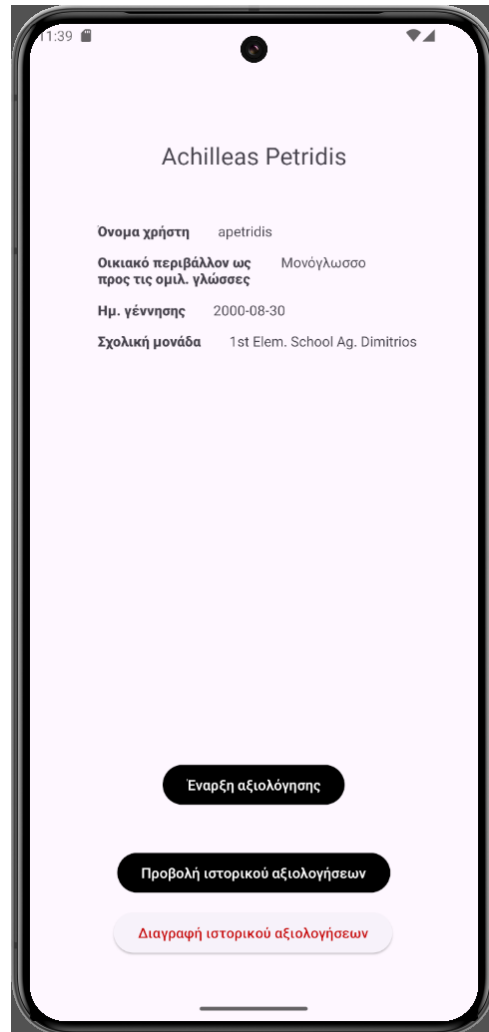
The screenshot shows a mobile application interface for creating a new patient profile. The title is "Νέος λογαριασμός ασθενή". The form contains the following fields and options:

- Όνομα χρήστη: oimakris
- Όνομα: Orestis
- Επώνυμο: Makris
- 2019-11-08 (with a calendar icon)
- Σχολική μονάδα
- Οικιακό περιβάλλον ως προς τις ομιλ. γλώσσες:
 - Μονόγλωσσο
 - Πολυγλωσσικό
- Δημιουργία ασθενή (button)

Εικόνα 40. Φόρμα δημιουργίας νέου ασθενή

6.3.2 Προβολή του προφίλ ενός ασθενή

Για την προβολή του προφίλ ενός ασθενή, ο χρήστης πατάει μία φορά σε ένα προφίλ από την λίστα. Μαζί με το προφίλ περιλαμβάνονται και κάποιες επιλογές για τον ασθενή, όπως «Έναρξη αξιολόγησης», «Προβολή ιστορικού αξιολογήσεων» και «Διαγραφή ιστορικού αξιολογήσεων» (Εικόνα 41).



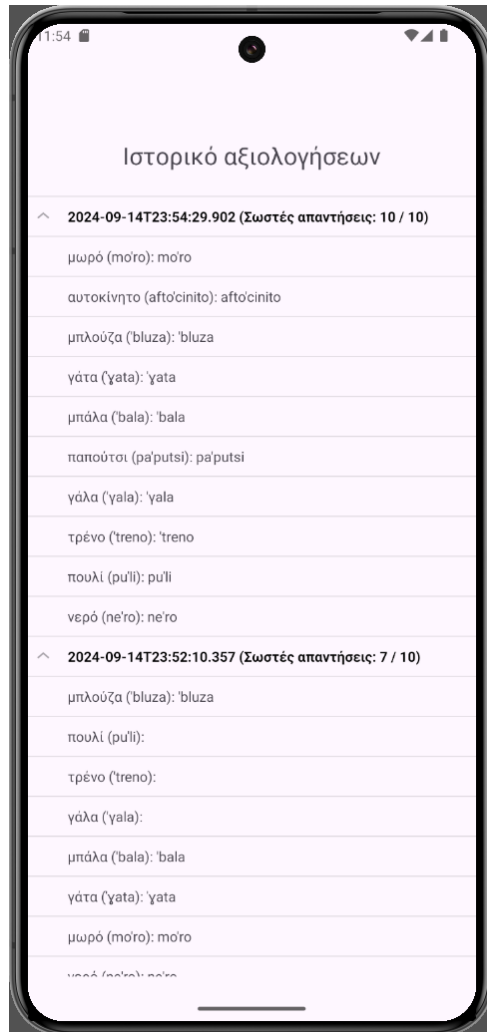
Εικόνα 41. Προφίλ ασθενή

6.3.2.1 Αξιολόγηση ασθενή

Πατώντας στο κουμπί «Έναρξη αξιολόγησης», ο χρήστης ξεκινάει την διαδικασία αξιολόγησης του συγκεκριμένου ασθενή. Με το τέλος της αξιολόγησης, τα αποτελέσματα θα αποθηκευτούν στο ιστορικό του ασθενή. Η λειτουργικότητα της αξιολόγησης περιγράφεται αναλυτικά στην Ενότητα 5.4.3.

6.3.2.2 Προβολή ιστορικού αξιολογήσεων

Πατώντας στο κουμπί «Προβολή ιστορικού αξιολογήσεων» (Εικόνα 41), ο χρήστης αποκτά πρόσβαση στο ιστορικό αξιολογήσεων του συγκεκριμένου ασθενή (Εικόνα 42).



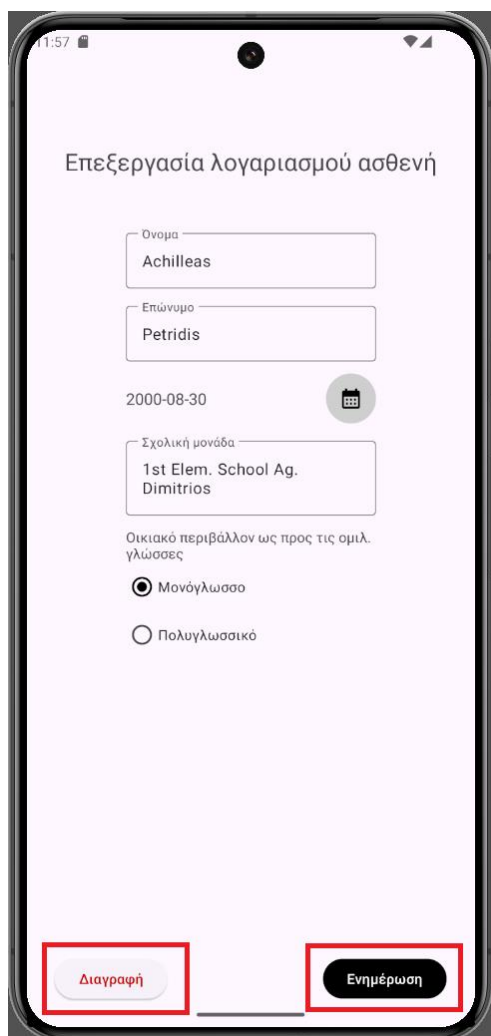
Εικόνα 42. Ιστορικό αξιολογήσεων

6.3.2.3 Διαγραφή ιστορικού αξιολογήσεων

Πατώντας στο κουμπί «Διαγραφή ιστορικού αξιολογήσεων» (Εικόνα 41), ο χρήστης μπορεί να διαγράψει όλο το ιστορικό αξιολογήσεων του συγκεκριμένου ασθενή.

6.3.3 Επεξεργασία / Διαγραφή προφίλ ασθενή

Για την επεξεργασία ή την διαγραφή του προφίλ ενός ασθενή, ο χρήστης πατάει συνεχόμενα σε ένα προφίλ από την λίστα. Οι επιλογές είναι δύο: είτε να ενημερώσει το προφίλ του ασθενή, κάνοντας όλες τις απαραίτητες διορθώσεις και να πατήσει το κουμπί «Ενημέρωση», είτε να διαγράψει το προφίλ του ασθενή πατώντας το κουμπί «Διαγραφή» (Εικόνα 43).



Επεξεργασία λογαριασμού ασθενή

Όνομα
Achilleas

Επώνυμο
Petridis

2000-08-30

Σχολική μονάδα
1st Elem. School Ag.
Dimitrios

Οικιακό περιβάλλον ως προς τις ομιλ.
γλώσσες

Μονόγλωσσο

Πολυγλωσσικό

Διαγραφή

Ενημέρωση

Εικόνα 43. Φόρμα επεξεργασίας / διαγραφής προφίλ ασθενή

6.4 Καρτέλα «Λογοθεραπευτής»

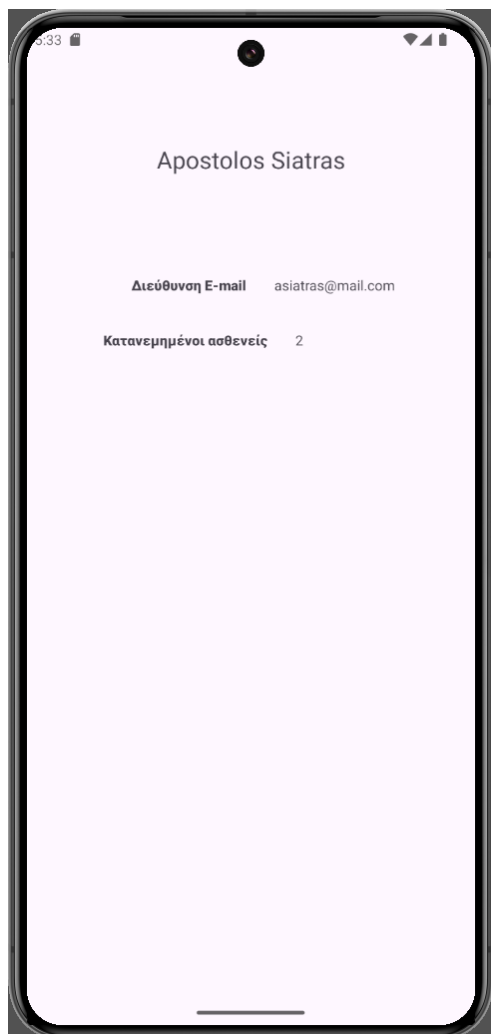
Στην καρτέλα «Λογοθεραπευτής» εμφανίζονται επιλογές σχετιζόμενες με τον Λογοθεραπευτή, καθώς και λειτουργίες που δεν εντάσσονται σε κάποιο άλλο πλαίσιο (Εικόνα 44).



Εικόνα 44. Καρτέλα «Λογοθεραπευτής»

6.4.1 Προβολή του προφίλ του λογοθεραπευτή

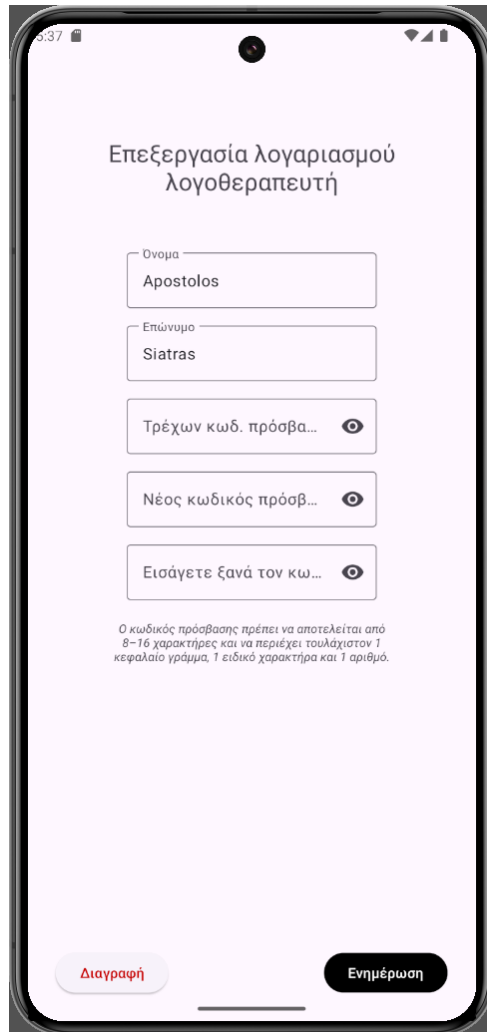
Πατώντας στο κουμπί «Προβολή προφίλ», ο χρήστης μπορεί να προβάλει τις πληροφορίες του προσωπικού του προφίλ (Εικόνα 45)



Εικόνα 45. Προφίλ λογοθεραπευτή

6.4.2 Επεξεργασία / Διαγραφή του προφίλ του λογοθεραπευτή


Πατώντας στο κουμπί «Επεξεργασία/Διαγραφή προφίλ», ο χρήστης έχει δύο επιλογές: είτε να ενημερώσει το προφίλ του, κάνοντας όλες τις απαραίτητες διορθώσεις και να πατήσει το κουμπί «Ενημέρωση», είτε να διαγράψει το προφίλ του πατώντας το κουμπί «Διαγραφή» (Εικόνα 46)





Επεξεργασία λογαριασμού
λογοθεραπευτή

Όνομα
Apostolos

Επώνυμο
Siatras

Τρέχων κωδ. πρόσβα... 

Νέος κωδικός πρόσβ... 

Εισάγετε ξανά τον κω... 

Ο κωδικός πρόσβασης πρέπει να αποτελείται από 8-16 χαρακτήρες και να περιέχει τουλάχιστον 1 κεφαλαίο γράμμα, 1 ειδικό χαρακτήρα και 1 αριθμό.

Διαγραφή Ενημέρωση

Εικόνα 46. Φόρμα επεξεργασίας / διαγραφής προφίλ λογοθεραπευτή

6.4.3 Αξιολόγηση

Ο χρήστης πατώντας το κουμπί «Νέα αξιολόγηση (γρήγορη)» αποκτά πρόσβαση στο σύστημα αξιολόγησης. Η αξιολόγηση από το συγκεκριμένο σημείο δεν θα συνδεθεί με κάποιον ασθενή, συνεπώς στο τέλος της θα προβληθούν τα αποτελέσματα, τα οποία όμως στην συνέχεια δεν θα αποθηκευτούν.

Κατά την είσοδο στο σύστημα αξιολόγησης, θα εμφανιστεί μια οθόνη με πληροφορίες για την αξιολόγηση, ελαφρώς διαφορετική ανά περίπτωση (Εικόνες 47 και 48). Ο χρήστης και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να πατήσει το κουμπί «Έναρξη αξιολόγησης» για να συνεχίσει.



Εικόνα 47. Εισαγωγή αξιολόγησης (γρήγορης)



Εικόνα 48. Εισαγωγή αξιολόγησης ασθενή

Στην συνέχεια θα αρχίσουν να εμφανίζονται μία προς μία οι εικόνες της αξιολόγησης. Ο χρήστης, αφού ρωτήσει τον ασθενή τι βλέπει να απεικονίζεται στην εικόνα, πρέπει να επιλέξει αν η απάντηση που έδωσε είναι «Σωστή» γλωσσολογικά ή «Λάθος» πατώντας στην αντίστοιχη επιλογή. Αν η απάντηση του ασθενή είναι λανθασμένη, τότε ο χρήστης συμπληρώνει στο αναδυόμενο πεδίο την λανθασμένη προφορά της λέξης από τον ασθενή. Τέλος, ανεξαρτήτου της εγκυρότητας της απάντησης, ο χρήστης πρέπει να πατήσει το κουμπί «Υποβολή και επόμενη εικόνα» για να προχωρήσει στις επόμενες ερωτήσεις (Εικόνα 49).



Εικόνα 49. Ερώτηση αξιολόγησης

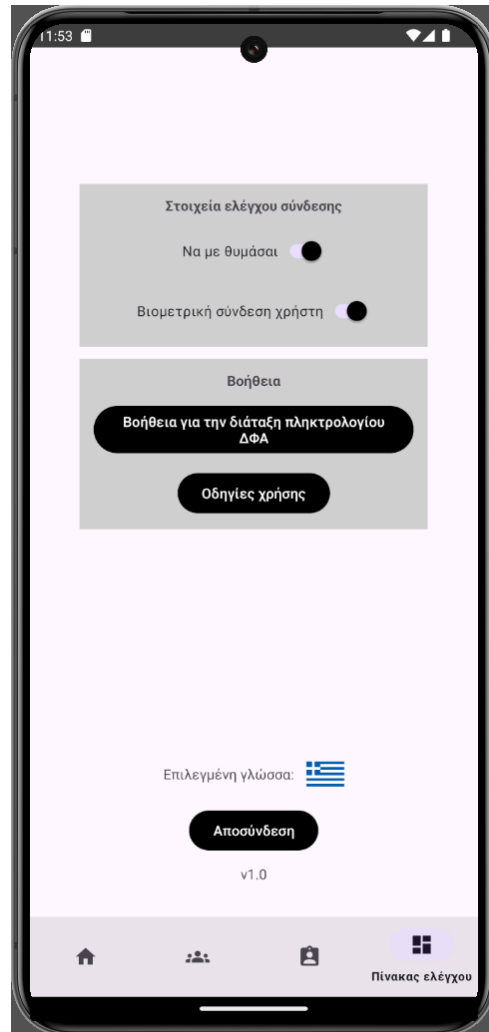
Όταν ο χρήστης ολοκληρώσει την αξιολόγηση, θα εμφανιστεί η οθόνη των αποτελεσμάτων. Για την επιστροφή στην κεντρική σελίδα της εφαρμογής, ο χρήστης πρέπει να πατήσει το κουμπί «Κλείσιμο» (Εικόνα 50).



Εικόνα 50. Αποτελέσματα αξιολόγησης

6.5 Καρτέλα «Πίνακας ελέγχου»

Στην καρτέλα «Πίνακας ελέγχου» εμφανίζονται διάφορες ρυθμίσεις της εφαρμογής, το κουμπί «Αποσύνδεση» καθώς και η βοήθεια (Εικόνα 51).



Εικόνα 51. Καρτέλα «Πίνακας ελέγχου»

6.5.1 Πλακίδιο «Στοιχεία ελέγχου σύνδεσης»

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει τις παρακάτω ρυθμίσεις:

- Επιλογή «Να με θυμάσαι»
- Επιλογή «Βιομετρική σύνδεση χρήστη» (μπορεί να ενεργοποιηθεί μόνο με ενεργή την επιλογή «Να με θυμάσαι»)

6.5.2 Πλακίδιο «Βοήθεια»

Ο χρήστης πατώντας το κουμπί «Βοήθεια για την διάταξη πληκτρολογίου ΔΦΑ» μπορεί να διαβάσει οδηγίες εγκατάστασης της διάταξης Διεθνούς Φωνητικού Πληκτρολογίου (ΔΦΑ) στο πληκτρολόγιο Gboard της Google. Ακόμη, πατώντας το κουμπί «Οδηγίες χρήσης» μπορεί να διαβάσει τις οδηγίες χρήσης της εφαρμογής.

6.5.3 Σημαία επιλεγμένης γλώσσας εμφάνισης

Ο χρήστης, πατώντας πάνω στην εικόνα που εμφανίζεται δίπλα από το κείμενο «Επιλεγμένη γλώσσα» αλλάζει την γλώσσα εμφάνισης της εφαρμογής. Οι διαθέσιμες γλώσσες είναι τα Ελληνικά και τα Αγγλικά.

6.5.4 Κουμπί «Αποσύνδεση»

Ο χρήστης πατώντας το κουμπί αποσυνδέεται από την εφαρμογή.

7. Συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις

7.1 Οφέλη από την δημιουργία της εφαρμογής

Η διαδικασία της αξιολόγησης των ασθενών μέχρι σήμερα πραγματοποιείται από τον λογοθεραπευτή κατά κύριο λόγο με χειροκίνητα μέσα. Αυτό επιφορτίζει με μεγάλη ευθύνη τον λογοθεραπευτή, ο οποίος θα πρέπει να είναι σε θέση να επαναφέρει στην μνήμη του την σωστή προφορά της κάθε λέξης και να κρίνει άμεσα αν η προφορά που άκουσε από τον ασθενή είναι η σωστή. Ταυτόχρονα, δε, θα πρέπει να καταγράφει τις αξιολογήσεις του ασθενή, για το προσωπικό του αρχείο.

Η ανάπτυξη της εφαρμογής «Logotherapist» συγκεντρώνει σε ένα σημείο όλα τα παραπάνω, καθώς μπορεί να βοηθήσει τους λογοθεραπευτές κατά την διάρκεια της αξιολόγησης της ομιλίας παιδιών μικρής ηλικίας, τόσο με το σύστημα αξιολόγησης της ομιλίας που περιλαμβάνει, όσο και με την αυτόματη δημιουργία ιστορικού αξιολογήσεων για τον κάθε ασθενή. Κάθε ασθενής άλλωστε έχει ένα δικό του «εσωτερικό» προφίλ, στο οποίο βρίσκονται συγκεντρωμένα όλες οι απαραίτητες για τον λογοθεραπευτή πληροφορίες.

Η εφαρμογή διαθέτει επίσης αυξημένη ασφάλεια κατά την είσοδο, πέρα από τα κλασικά στοιχεία σύνδεσης (credentials), με την χρήση βιομετρικών μεθόδων για την αυθεντικοποίηση του λογοθεραπευτή, προς αποφυγή διαρροής των ευαίσθητων ιατρικών δεδομένων που εμπεριέχονται σε αυτήν.

7.2 Σύνοψη

Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της διπλωματικής ήταν να αναπτύξει μία αλληλεπιδραστική εφαρμογή για κινητά με στόχο την αξιολόγηση της ομιλίας παιδιών μικρής ηλικίας, για χρήση από λογοθεραπευτές. Μέσω της επιλογής της Rational Unified Process για την ανάπτυξη της εφαρμογής ήταν καταλυτική για την επιτυχημένη μετατροπή της ιδέας σε πραγματική υλοποίηση. Η ανάπτυξη ήταν πολύ οργανωμένη, χωρισμένη σε λογικά βήματα και με δικλείδες διασφάλισης της ποιότητας του τελικού παραδοτέου.

Σαφέστατα το σημαντικότερο επίτευγμα αυτής της διπλωματικής είναι το κατ' εξοχήν σύστημα αξιολόγησης της ομιλίας. Απλούστατο στην χρήση του, αλλά ταυτόχρονα εξαιρετικά αποτελεσματικό, αποτελεί την βάση ολόκληρης της εφαρμογής.

Η ανάπτυξη ιατρικού προφίλ των ασθενών, που περιλαμβάνει τόσο τα προσωπικά τους χαρακτηριστικά, όσο και το αρχείο των αποτελεσμάτων των αξιολογήσεων τους, αποτελεί άλλο ένα μεγάλο επίτευγμα. Σημαντικό ρόλο σε αυτό έπαιξε η σωστή και αποδοτική σχεδίαση της μη-σχεσιακής (NoSQL) Βάσης Δεδομένων.

Η υιοθέτηση αυξημένου επιπέδου ασφαλείας, μία απόφαση η οποία ήταν επιβεβλημένη, ειδικά μετά την ανάλυση στο στάδιο της Εκπόνησης Μελέτης τέλος αύξησε το κύρος και την αξιοπιστία της εφαρμογής.

Συνοπτικά, η διπλωματική αυτή εργασία ολοκλήρωσε με επιτυχία τους στόχους που είχαν τεθεί στην αρχή της εκπόνησης της. Αντιπροσωπεύει μια σημαντική πρόοδο στην εγχώρια ανάπτυξη εκπαιδευτικών / ιατρικών εφαρμογών, καθώς μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό βοήθημα στο έργο των λογοθεραπευτών, κυρίως λόγω της ενσωμάτωσης και αυτοματοποίησης λειτουργιών που μέχρι τώρα πραγματοποιούνται κατά κύριο λόγο χειροκίνητα (και πιθανότατα χωρίς ηλεκτρονικά μέσα).

Περιορισμοί και προβλήματα κατά την υλοποίηση

- Η απόφαση επιλογής της Βάσης Δεδομένων Google Firebase – Realtime Database, αν και αποτέλεσε στρατηγική επιλογή από τα αρχικά στάδια της εφαρμογής, λόγω του συγκεντρωτικού χαρακτήρα των λειτουργιών που παρέχει (βάση δεδομένων, σύστημα

- αυθεντικοποίησης, cloud αποθηκευτικό χώρο), ίσως χρειάζεται επαναξιολόγηση στο μέλλον, εξαιτίας της μεγάλης εξάρτησης από την 3rd. party web εφαρμογή.
- Η επιλογή της έκδοσης Android 13 ως την ελάχιστη για την ανάπτυξη της εφαρμογής, αν και επέτρεψε την απρόσκοπτη χρήση της Java 17, άρα και αρκετά σύγχρονων πακέτων της, εν τέλει περιορίζει σε μεγάλο βαθμό την ευρεία χρήση της εφαρμογής.

Μελλοντικές επεκτάσεις

Μερικές ιδέες για μελλοντικές επεκτάσεις της εφαρμογής είναι οι εξής:

- Υλοποίηση λειτουργικότητας για τον διαμοιρασμό της οθόνης σε οθόνη ή προτζέκτορα (casting), κατά την διάρκεια της αξιολόγησης.
- Υλοποίηση λειτουργικότητας για την εκτύπωση των αποτελεσμάτων μίας αξιολόγησης.
- Υλοποίηση λειτουργικότητας για την δημιουργία ομάδων ασθενών, με βάση κάποια χαρακτηριστικά.
- Ανακατασκευή μέρους της εφαρμογής για την αύξηση της συμβατότητάς της με παλαιότερες εκδόσεις Android.
- Απαλοιφή σε μέρος της λειτουργικότητας της ανάγκης για σύνδεση στο διαδίκτυο.
- Υλοποίηση συστήματος Αυτόματης Αναγνώρισης Ομιλίας (Automatic Speech Recognition – ASR), κατά την διάρκεια της αξιολόγησης.

Βιβλιογραφία

Ηλεκτρονικές σελίδες

- <https://www.geeksforgeeks.org/>
- <https://stackoverflow.com/>
- <https://regex101.com/>
- <https://www.baeldung.com/>
- <https://www.medium.com/>
- <https://firebase.google.com/>
- <https://developer.android.com/>
- <https://coderanch.com/>
- <https://m3.material.io/>
- <https://www.digitalocean.com/>
- <https://plantuml.com/>

Βιβλία – Άρθρα - Δημοσιεύσεις

1. Qazi, A., Qazi, J., Naseer, K., Hasan, N., Hadaker, G., & Bao, D. (2024). M-Learning in Education during COVID-19: A Systematic Review of Sentiment, Challenges, and Opportunities. Heliyon.
2. Tsihrintzis, G. A., Virvou, M., Favorskaya, M. N., & Jain, L. C. (2015). Intelligent interactive multimedia systems in practice: An introduction. Intelligent Interactive Multimedia Systems and Services in Practice, 1-6.
3. Hort, M., Kechagia, M., Sarro, F., & Harman, M. (2021). A survey of performance optimization for mobile applications. IEEE Transactions on Software Engineering, 48(8), 2879-2904.
4. Ahsanullah, S. S., Kamil, M., & Muzafar, K. (2006). Understanding factors influencing user experience of interactive systems: a literature review. ARPN J. Eng. Appl. Sci, 10, 18175-18185.
5. Zheng, J., Li, Z., Qian, F., Liu, W., Lin, H., Liu, Y., ... & Zhang, C. (2024, May). Rethinking Process Management for Interactive Mobile Systems. In Proceedings of the 30th Annual International Conference on Mobile Computing and Networking (pp. 215-229).
6. Paramartha, A. G. Y., Seputra, K. A., Azima, F., Putra, D. P., Dwi, E., & Aryanto, K. Y. E. (2022, February). Usability Evaluation of an Interactive Educational Mobile Application. In 2022 24th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT) (pp. 491-495). IEEE.
7. Malkawi, E., Alhadrami, S., & Aljabri, A. (2019). Building an Interactive Mobile Application to Enhance Students' Problem Solving Skills in Higher Education Physics. In CSEDU (2) (pp. 550-555).
8. Zhao, H., Narikbayeva, L., & Wu, Y. (2024). Interactive systems for music composition: a new paradigm in music education. Interactive Learning Environments, 32(4), 1194-1203.
9. Pan, R., & Cheng, J. (2022). Design and Application of the Digital-Oriented Interactive System for Teaching Preschool Art Education. Mathematical Problems in Engineering, 2022(1), 1242038.
10. Kumar, B. S., Hemawathi, M. S., Dhanasekaran, P., Kaliappan, V. K., & Sivaganesan, D. (2024). Maximizing Learning Outcomes while Minimizing Costs: A Cost-Effective Approach to M-Learning. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 18(11).

11. Navarro-Cota, C. X., Molina, A. I., Redondo, M. A., & Lacave, C. (2024). A Comprehensive Usability Measurement Tool for m-Learning Applications. *IEEE Transactions on Education*.
12. Chrysafiadi, K., Virvou, M., & Tsihrintzis, G. A. (2023). A fuzzy-based evaluation of E-learning acceptance and effectiveness by computer science students in Greece in the period of COVID-19. *Electronics*, 12(2), 428.
13. Falode, O. C., Dome, K., Chukwuemeka, E. J., & Falode, M. E. (2022). Development of an interactive mobile application for learning undergraduate educational technology concepts. *International Journal of Professional Development, Learners and Learning*, 4(1), ep2204.
14. Lai, D., Lew, S. L., & Ooi, S. Y. (2022). Mobile interactive system in virtual classroom based on TPACK: A study from students' perspectives. *Journal of Logistics, Informatics and Service Science*, 9(3), 159-171.
15. Kabassi, K., & Alepis, E. (2020). Learning analytics in distance and mobile learning for designing personalised software. *Machine Learning Paradigms: Advances in Learning Analytics*, 185-203.
16. Casas, C. A., Garzón, L., Ruiz, P. H., Muñoz, L. F., & Agredo-Delgado, V. (2022, October). Building a Usability Guide for the Design of Interactive Mobile Applications. In *Iberoamerican Workshop on Human-Computer Interaction* (pp. 51-67). Cham: Springer International Publishing.
17. Navarro-Cota, C. X., Molina, A. I., Redondo, M. A., & Lacave, C. (2024). A Comprehensive Usability Measurement Tool for m-Learning Applications. *IEEE Transactions on Education*.
18. Papadimitriou, S., Kamitsios, M., Chrysafiadi, K., & Virvou, M. (2021). Learn-and-play personalised reasoning from point-and-click to virtual reality mobile educational games. *Intelligent Decision Technologies*, 15(2), 321-332.
19. Chrysafiadi, K., & Virvou, M. (2021, July). Evaluating the user experience of a fuzzy-based Intelligent Tutoring System. In *2021 12th International Conference On Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)* (pp. 1-7). IEEE.
20. Liao, Y. P., Cheng, Y. L., Zhang, Y. T., Wu, H. X., & Lu, R. C. (2022, September). The interactive system of Bloch sphere for quantum computing education. In *2022 IEEE International Conference on Quantum Computing and Engineering (QCE)* (pp. 718-723). IEEE.
21. Orehovački, T., Plantak Vukovac, D., Stapić, Z., & Novosel-Herceg, T. (2017). Features and quality of a mobile application employed in a speech-language therapy. In *Human-Computer Interaction. Interaction Contexts: 19th International Conference, HCI International 2017, Vancouver, BC, Canada, July 9-14, 2017, Proceedings, Part II 19* (pp. 250-262). Springer International Publishing.
22. Borhan, N. H., Shiang, C. W., Chiu, P. C., Sharbini, H., Tan, P. P., Othman, R. M., & Peter, M. (2018). An Enhancement of Dyslexic Mobile Application using Sight Word Reading Strategy: Results and Findings. *J. Comput. Sci.*, 14(7), 919-929
23. Politi-Georgousi, S., & Drigas, A. (2020). Mobile Applications, an Emerging Powerful Tool for Dyslexia Screening and Intervention: A Systematic Literature Review.
24. Skiada, R., Soroniati, E., Gardeli, A., & Zissis, D. (2014). EasyLexia: A mobile application for children with learning difficulties. *Procedia Computer Science*, 27, 218-228.
25. Tommy, C. A., & Minoi, J. L. (2016, December). Speech therapy mobile application for speech and language impairment children. In *2016 IEEE EMBS Conference on Biomedical Engineering and Sciences (IECBES)* (pp. 199-203). IEEE.
26. Aziz, M. A., Abd Jalil, S. Z., Rahaman, S. A. S. A., Abdullah, H., Ismail, S. H., Aris, S. A. M., ... & Aziz, M. A. A. (2021, November). Development of Speech Therapy Mobile Application for Aphasia Patients. In *2021 IEEE National Biomedical Engineering Conference (NBEC)* (pp. 89-94). IEEE.
27. Loyola, C. O., Diloy, M. A., & De Luna, L. R. (2024, March). MobaCare: Development of Mobile Application as an Assistive Tool for Speech Therapy. In *2024 13th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT)* (pp. 433-438). IEEE.

28. Φωνολογικές και Αρθρωτικές Διαταραχές (John E. Bernthal, Nicholas W. Bankson, Peter Flipsen Jr.), Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις, ISBN: 978-960-680-287-4
29. Ahmed, B., Monroe, P., Hair, A., Tan, C. T., Gutierrez-Osuna, R., & Ballard, K. J. (2018). Speech-driven mobile games for speech therapy: User experiences and feasibility. *International journal of speech-language pathology*, 20(6), 644-658.
30. Kuschmann, A., Nayar, R., Lowit, A., & Dunlop, M. (2021). The use of technology in the management of children with phonological delay and adults with acquired dysarthria: A UK survey of current speech-language pathology practice. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 23(2), 145-154.
31. Attwell, G. A., Bennin, K. E., & Tekinerdogan, B. (2022). A systematic review of online speech therapy systems for intervention in childhood speech communication disorders. *Sensors*, 22(24), 9713.
32. Android Προγραμματισμός – Δεύτερη Έκδοση (Paul Deitel, Harvey Deitel, Abbey Deitel), Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, ISBN: 978-960-512-678-0
33. Αντικειμενοστρεφής Ανάπτυξη Λογισμικού με τη UML (Βασίλης Γερογιάννης, Γιώργος Κακαρόντζας, Αχιλλέας Καμέας, Γιάννης Στάμελος, Πάνος Φιτσιλής), Εκδόσεις Κλειδάριθμος, ISBN: 960-209-913-5

