

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**CARDIAC ARREST ASSISTANT:
ADVANCED LIFE SUPPORT TOOL
IN A MOBILE APPLICATION**

Κωνσταντίνος Καραμάνος

UNIVERSITY OF CYPRUS



COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT

June 2025

UNIVERSITY OF CYPRUS
COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT

Ατομική Διπλωματική Εργασία

Κωνσταντίνος Καραμάνος

Επιβλέπων Καθηγητής
Παττίχης Κωνσταντίνος

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των
απαιτήσεων απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του
Πανεπιστημίου Κύπρου

June 2025

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους εκείνους που συνέβαλαν καθοριστικά στην ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Πρώτα απ' όλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Κώστα Παττίχη, για την αδιάκοπη καθοδήγησή του, την πολύτιμη βοήθειά του και τις ουσιαστικές συμβουλές που με καθοδήγησαν σε κάθε στάδιο αυτής της προσπάθειας. Η συνεχής υποστήριξή του και η επιστημονική του προσέγγιση ήταν καθοριστικοί παράγοντες για την ολοκλήρωση της εργασίας μου. Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες προς τον κύριο Θεόδωρο Σολωμού, ο οποίος με βοήθησε συστηματικά και καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας, προσφέροντάς μου πολύτιμη υποστήριξη και καθοδήγηση σε όλα τα στάδια της εργασίας μου. Επίσης, ευχαριστώ θερμά τον κύριο Στέφανο Σάββα, ο οποίος συνέβαλε καθοριστικά στην ανάπτυξη της αρχικής ιδέας της πτυχιακής, παρέχοντάς μου σημαντικές κατευθύνσεις και ουσιαστική βοήθεια σε κρίσιμα σημεία της ερευνητικής διαδικασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω επίσης στους συνεργάτες μου και τους συμφοιτητές μου, για τη συνεργασία και την υποστήριξή τους σε όλη τη διάρκεια της μελέτης. Η ομαδικότητα και η ανταλλαγή ιδεών υπήρξαν ανεκτίμητες για την εξέλιξη της έρευνάς μου.

Ευχαριστώ θερμά το Πανεπιστήμιο Κύπρου που μου παρείχε την υποδομή και τους απαραίτητους πόρους για την πραγματοποίηση των πειραμάτων μου.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου και τους φίλους μου για την αμέριστη στήριξή τους, την ενθάρρυνσή τους και την κατανόησή τους σε όλες τις στιγμές της προσπάθειας αυτής.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώνεται στον σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας διαδραστικής εφαρμογής κινητής συσκευής με τίτλο Cardiac Arrest Assistant, η οποία αποσκοπεί στη βελτιστοποίηση της διαδικασίας αναζωογόνησης κατά τη διάρκεια καρδιοαναπνευστικής ανακοπής, προσφέροντας υποστήριξη σε διασώστες, επαγγελματίες υγείας και εκπαιδευτικά σενάρια επείγουσας ιατρικής. Η εφαρμογή αναπτύχθηκε εξ ολοκλήρου με τη χρήση της τεχνολογίας React Native, εξασφαλίζοντας συμβατότητα τόσο με iOS όσο και με Android συσκευές.

Η εφαρμογή σχεδιάστηκε ως ένα διαδραστικό εργαλείο για κινητές συσκευές, με στόχο την υποστήριξη της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης σε πραγματικό χρόνο. Παρέχει καθοδήγηση στον χρήστη σε κρίσιμα στάδια, όπως η επιλογή ρυθμού, η χορήγηση φαρμάκων και η διαχείριση του αεραγωγού, συνοδευόμενη από ηχητικές ειδοποιήσεις και πολυγλωσσική υποστήριξη. Κατά τη φάση των πιλοτικών δοκιμών, η εφαρμογή αξιολογήθηκε από επαγγελματίες υγείας και εκπαιδευόμενους μέσα από σενάρια προσομοίωσης. Οι χρήστες τη χαρακτήρισαν ιδιαίτερα εύχρηστη και κατατοπιστική, τονίζοντας ότι συμβάλλει ουσιαστικά στη μείωση του άγχους και στη βελτίωση της ακρίβειας των παρεμβάσεων. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν την αξία της εφαρμογής τόσο στην πράξη όσο και σε εκπαιδευτικό πλαίσιο, επιβεβαιώνοντας τη δυναμική της ως εργαλείο υποστήριξης ζωής.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	1
Εισαγωγή	1
1.1 Γενική Εισαγωγή	1
1.2 Το Πρόβλημα: Ανάγκη για ένα Advanced Life Support Tool	3
1.3 Στόχος της Διπλωματικής	4
1.4 Συνεισφορές της Διπλωματικής	5
1.5 Περιεχόμενα Κεφαλαίων	6
Κεφάλαιο 2	10
Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας	10
2.1 Συμβατικές Μέθοδοι Ανάλυσης	10
2.1.1. Παραδοσιακή Θεραπεία	11
2.1.2 Η καρδιοχειρουργική επέμβαση	12
2.1.3 Παράγοντες Κινδύνου για Καρδιακή Ανεπάρκεια	12
2.2 Εφαρμογές Υγείας για Κινητές Συσκευές	13
2.3 Σχετικές Εφαρμογές	14
Κεφάλαιο 3	16
Μεθοδολογία	16
3.1 Συσκευή	16
3.2 Αρχιτεκτονική Συστήματος	18
3.2.1 Αρχιτεκτονική Συστήματος	19
3.3 Πειράματα	30
3.3.1 Σενάρια	30
3.3.2 Μεθοδολογία Πειράματος	37
Κεφάλαιο 4	41

Αποτελέσματα	41
4.1 Ανάλυση Προ-Ερωτηματολογίου	42
4.1.1 Ηλικιακή Κατανομή	42
4.1.2 Κατανομή Φύλου	43
4.1.3 Επαγγελματικός Ρόλος Συμμετεχόντων.....	44
4.1.4 Εξοικείωση με Mobile Health Εφαρμογές.....	45
4.1.5 Εξοικείωση με Ηλεκτρονικά Ιατρικά Αρχεία (EHRs)	46
4.1.6 Αντίληψη και Εξοικείωση με τα Συστήματα mHealth και EHR στην Κύπρο.....	47
4.2 Ανάλυση Μετα-Ερωτηματολογίου.....	48
4.2.1 Μέσο Σκορ Ερωτηματολογίου	48
4.2.2 Συνολικός Δείκτης Χρησιμότητας	49
4.2.3 Ανάλυση Απαντήσεων κατά Ερώτηση	50
4.2.4 Ανάλυση Συσχέτισης Ερωτήσεων	52
4.3 Συνεντεύξεις	53
Κεφάλαιο 5	56
Συζήτηση	56
5.1 Συζήτηση Αποτελεσμάτων και Εκτίμηση της Εφαρμογής.....	56
5.2 Μελλοντική Επισκόπηση	57
5.3 Περιορισμοί της Μελέτης	58
Κεφάλαιο 6	60
Συμπεράσματα	60
Βιβλιογραφία	62
Παράρτημα Α – Πλήρες Ερωτηματολόγιο MAUQ	66
Παράρτημα Β – Εγχειρίδιο Χρήστη.....	68
Παράρτημα Γ – Τεχνικό Εγχειρίδιο	73

Κατάλογος Σχημάτων / Πινάκων

Σχήμα 3.1	Η εφαρμογή Cardiac Arrest Assistant	18
Σχήμα 3.2	Κύριος Χρονοδιακόπτης.....	20
Σχήμα 3.3	Χρονόμετρο Κύκλου.....	21
Σχήμα 3.4	Modals για Ρυθμούς, Φάρμακα, Αεραγωγό.....	22
Σχήμα 3.5	Καταγραφή Ιστορικού.....	23
Σχήμα 3.6	Υποστήριξη Πολλαπλών Γλωσσών.....	23
Σχήμα 3.7	Menu.....	24
Σχήμα 3.8	Περιεχόμενο Menu.....	24
Σχήμα 3.9	Οδηγοί-Guides.....	25
Σχήμα 3.10	Αλγόριθμοι ERC.....	25
Σχήμα 3.11	Μετρητής δοσολογίας φαρμάκων.....	25
Σχήμα 3.12	Διάγραμμα ροής δεδομένων.....	27
Σχήμα 3.13	Διάγραμμα αρχιτεκτονικής της εφαρμογής.....	29
Σχήμα 3.14	Πίνακας σεναρίων.....	30
Σχήμα 3.15	Σενάριο 1.....	31
Σχήμα 3.16	Σενάριο 2.....	32
Σχήμα 3.17	Σενάριο 3.....	33
Σχήμα 3.18	Σενάριο 4.....	34
Σχήμα 3.19	Σενάριο 5.....	35
Σχημα 4.1	Κατανομή Ηλικιακών Συμμετεχόντων.....	41
Σχημα 4.2	Κατανομή Φύλου Συμμετεχόντων.....	42
Σχήμα 4.3	Κατανομή συμμετεχόντων ανά επαγγελματικό ρόλο.....	42
Σχήμα 4.4	Επίπεδα εξοικείωσης των συμμετεχόντων με εφαρμογές κινητής υγείας	43
Σχήμα 4.5	Κατανομή των επιπέδων εξοικείωσης των συμμετεχόντων με EHR.....	44
Σχήμα 4.6	Μέσος όρος βαθμολογίας ανά ερώτηση του Μετα-Ερωτηματολογίου	46
Σχήμα 4.7	Συνολικός Δείκτης Χρησιμότητας της εφαρμογής.....	47

Σχήμα 4.8 Μέση βαθμολογία ανά ερώτηση του μετα-ερωτηματολογίου.....	49
Σχήμα 4.9 Συσχέτιση Spearman μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου.....	50
Σχήμα 4.10 Σύνοψη θεμάτων και παρατηρήσεων μέσω συνεντεύξεων χρηστών.....	52
Σχήμα 6.1 Ιατρός σε επείγον περιστατικό χρησιμοποιεί την εφαρμογή σε tablet...	58

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Γενική Εισαγωγή.....	1
1.2 Το Πρόβλημα.....	3
1.3 Στόχος της Διπλωματικής.....	4
1.4 Συνεισφορές της Διπλωματικής.....	5
1.5 Περιεχόμενα Κεφαλαίων.....	6

1.1 Γενική Εισαγωγή

Η καρδιακή ανεπάρκεια είναι ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζουν πολλοί άνθρωποι σε όλο τον κόσμο. Αυτήν τη στιγμή, περισσότεροι από 64 εκατομμύρια άνθρωποι ζουν με αυτό [1], και στις Ηνωμένες Πολιτείες, πάνω από 6,5 εκατομμύρια ενήλικες επηρεάζονται [2]. Κάθε χρόνο, περίπου 915.000 νέοι άνθρωποι ανακαλύπτουν ότι έχουν καρδιακή ανεπάρκεια και αυτός ο αριθμός είναι πιθανό να αυξάνεται καθώς αυξάνεται και το προσδόκιμο ζωής. Ο αριθμός των ατόμων με καρδιακά προβλήματα μπορεί να διαφέρει ανάλογα με γεωπολιτικούς παράγοντες [3].

Σε ορισμένα μέρη, όπως σε πλούσιες χώρες, περίπου 1 στους 100 ενήλικες έχει αυτό το πρόβλημα, αλλά για τους ηλικιωμένους άνω των 60 ετών, ο αριθμός αυτός μπορεί να φτάσει τους 12 στους 100 [4].

Στην Ευρώπη, μελέτες δείχνουν ότι περίπου 2 έως 4 στα 100 άτομα έχουν καρδιακά προβλήματα. Στην Ινδία, υπάρχουν περίπου 500.000 έως 1,8 εκατομμύρια νέες περιπτώσεις καρδιακών προβλημάτων κάθε χρόνο [5]. Στην Κίνα, περίπου 500.000 άνθρωποι παρουσιάζουν καρδιακά προβλήματα κάθε χρόνο [6].

Αυτή η αύξηση συμβαίνει επειδή περισσότεροι άνθρωποι ζουν περισσότερο μετά από σοβαρά καρδιακά προβλήματα, τα οποία μπορεί να οδηγήσουν σε καρδιακά προβλήματα αργότερα. Όλο και περισσότεροι άνθρωποι αντιμετωπίζουν καρδιακά προβλήματα, ειδικά έναν τύπο που ονομάζεται καρδιακή ανεπάρκεια με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (HFpEF). Αυτό μας δείχνει πόσο σημαντικό είναι να φροντίζουμε πράγματα που μπορούν να κάνουν την καρδιά μας ανθυγιεινή, όπως η υψηλή αρτηριακή πίεση, το υπερβολικό βάρος και ο διαβήτης (η οποία είναι μια ασθένεια που επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο το σώμα μας χρησιμοποιεί τη ζάχαρη) [7].

Η παρακολούθηση της καρδιακής λειτουργίας δεν βασίζεται μόνο στον καρδιακό ρυθμό ως απόλυτη τιμή, αλλά και στη μεταβλητότητα των διαστημάτων μεταξύ των παλμών, η οποία αποκαλύπτει σημαντικές πληροφορίες για τη ρύθμιση της καρδιάς από το νευρικό σύστημα. Συγκεκριμένα, τα διαστήματα μεταξύ των καρδιακών παλμών του φλεβοκομβικού ρυθμού δεν είναι σταθερά, αλλά παρουσιάζουν σύνθετες και συνεχείς διακυμάνσεις, γνωστές ως μεταβλητότητα του καρδιακού ρυθμού (Heart Rate Variability - HRV) [8]. Η HRV θεωρείται πλέον βασικός δείκτης για την αξιολόγηση της δραστηριότητας του αυτόνομου νευρικού συστήματος και χρησιμοποιείται ευρέως τόσο στην πρόληψη όσο και στη διαχείριση καρδιακών παθήσεων. Η κατανόηση και ανάλυσή της αποτελεί θεμέλιο για την ανάπτυξη σύγχρονων εργαλείων παρακολούθησης της καρδιολογικής κατάστασης του ασθενούς σε πραγματικό χρόνο.

Δεδομένου ότι η HRV εξαρτάται με την απονεύρωση της καρδιάς μέσω πλήρους αποκλεισμού του αυτόνομου νευρικού συστήματος ή μετά από καρδιακή μεταμόσχευση, θεωρείται ότι η HRV προέρχεται από τον εγκέφαλο και μεταφέρεται στην καρδιά μέσω του αυτόνομου νευρικού συστήματος.

Η HRV περιέχει πλούσιες πληροφορίες όχι μόνο για τις αυτόνομες νευρικές ρυθμίσεις της καρδιάς, αλλά και για την κατάσταση υγείας και τους κινδύνους που καταγράφει ο εγκέφαλος. Για την εξαγωγή πληροφοριών που ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένους σκοπούς, έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι ανάλυσης της HRV [9].

Το παρόν κεφάλαιο εξηγεί τους βασικούς μηχανισμούς που παράγουν τη HRV και εισάγει τους σκοπούς και τις αντίστοιχες μεθόδους για την ανάλυση της HRV.

1.2 Το Πρόβλημα: Ανάγκη για ένα Advanced Life Support Tool

Κατά τη διάρκεια της μακροχρόνιας φροντίδας ενός ασθενούς που έχει υποστεί ή διατρέχει τον κίνδυνο να υποστεί καρδιακό επεισόδιο, παρατηρείται συχνά το φαινόμενο οι επαγγελματίες υγείας, όπως γιατροί, νοσηλευτές και λοιπό ιατρικό προσωπικό, να χάνουν τον πλήρη έλεγχο ή την προσοχή τους στην παρακολούθηση της κατάστασης του ασθενούς. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, όπως η σωματική και πνευματική κόπωση, η έντονη πίεση κατά τη διάρκεια των εφημεριών, η ενασχόληση με πολλαπλούς ασθενείς ταυτόχρονα ή ακόμη και σε ανθρώπινη λήθη.

Οι καρδιακές παθήσεις απαιτούν άμεση, συνεχόμενη και ακριβή παρακολούθηση. Ένα καρδιακό επεισόδιο μπορεί να εξελιχθεί πολύ γρήγορα και, εάν δεν εντοπιστούν εγκαίρως κρίσιμες αλλαγές στα ζωτικά σημεία του ασθενούς (όπως οι διακυμάνσεις στον καρδιακό ρυθμό, η πτώση της αρτηριακής πίεσης ή η μεταβολή στην αναπνοή), μπορεί να προκύψουν σοβαρές επιπλοκές, ακόμη και απώλεια ζωής. Δυστυχώς, σε περιπτώσεις παρατεταμένης φροντίδας, το προσωπικό ενδέχεται να μην είναι σε θέση να διατηρήσει την απαιτούμενη εγρήγορση ή να εκτελέσει επαναλαμβανόμενες και λεπτομερείς αξιολογήσεις με την ίδια συνέπεια.

Εδώ εντοπίζεται η ανάγκη για μια υποστηρικτική τεχνολογική λύση που να μπορεί να λειτουργεί συμπληρωματικά προς το ιατρικό προσωπικό. Η χρήση μιας εξειδικευμένης εφαρμογής σε κινητή ή φορητή συσκευή θα μπορούσε να καλύψει αυτό το κενό, λειτουργώντας ως βοηθός παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο. Μια τέτοια εφαρμογή θα είναι σε θέση να παρακολουθεί αδιάκοπα τους καρδιακούς δείκτες του ασθενούς, είτε μέσω αισθητήρων είτε μέσω διασύνδεσης με υπάρχοντα ιατρικά μηχανήματα, να αναλύει τα δεδομένα και να εντοπίζει ανωμαλίες ή τάσεις που ενδέχεται να οδηγήσουν σε καρδιακό επεισόδιο. Επιπλέον, θα παρέχει άμεσες ειδοποιήσεις ή προειδοποιήσεις στο ιατρικό προσωπικό όταν παρατηρούνται επικίνδυνες μεταβολές, ενώ παράλληλα θα υπενθυμίζει κρίσιμες ενέργειες που μπορεί να παραλειφθούν λόγω φόρτου εργασίας, όπως η χορήγηση φαρμάκων ή η επανάληψη μετρήσεων. Τέλος, θα καταγράφει ολόκληρη την πορεία του επεισοδίου, δημιουργώντας ένα αρχείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μελλοντική αξιολόγηση ή ιατρική τεκμηρίωση.

Με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται η πιθανότητα ανθρώπινου σφάλματος, αυξάνεται η ακρίβεια και η συνέπεια στη φροντίδα, και βελτιώνεται η ασφάλεια και η ποιότητα ζωής του ασθενούς. Επιπλέον, το ιατρικό προσωπικό υποστηρίζεται ουσιαστικά στο έργο του, ειδικά σε απαιτητικά περιβάλλοντα όπως οι Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), οι καρδιολογικές κλινικές ή τα επείγοντα περιστατικά.

Η αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος μέσω της τεχνολογίας δεν στοχεύει στην αντικατάσταση του ανθρώπου, αλλά στην ενίσχυση της ικανότητάς του να προσφέρει ακριβή και διαρκή φροντίδα, ακόμα και υπό συνθήκες πίεσης ή εξάντλησης.

1.3 Στόχος της Διπλωματικής

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως γενικότερο σκοπό τη δημιουργία ενός ευέλικτου ψηφιακού εργαλείου που υποστηρίζει τους επαγγελματίες υγείας στη διαχείριση επειγόντων περιστατικών καρδιακής ανακοπής, ενοποιώντας σύγχρονες τεχνολογίες κινητών εφαρμογών με διεθνή κλινικά πρωτόκολλα. Με έμφαση στην απλότητα χρήσης και την αξιοπιστία, η εφαρμογή σχεδιάζεται ώστε να κατευθύνει τον χρήστη βήμα προς βήμα σε κρίσιμες διαδικασίες, να αυτοματοποιεί τον έγκαιρο και ακριβή χρονισμό των κύκλων ανάνηψης και να διευκολύνει την καταγραφή θεραπευτικών ενεργειών και αποτελεσμάτων. Παράλληλα, επιδιώκεται η συλλογή αναλυτικών δεδομένων για την παρακολούθηση της πορείας της διαδικασίας, με στόχο τη συνεχή βελτίωση των πρακτικών και την υποστήριξη λήψης αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο. Σε ευρύτερο πλαίσιο, η εργασία διερευνά την ένταξη του mobile health (mHealth) στην καθημερινή κλινική πράξη, αξιολογεί τις επιπτώσεις της ψηφιακής υποστήριξης στην ταχύτητα ανταπόκρισης και στην ποιότητα των παρεμβάσεων, και προτείνει κατευθύνσεις για περαιτέρω ανάπτυξη και ενσωμάτωση ανάλογων συστημάτων σε νοσηλευτικά περιβάλλοντα υψηλής πίεσης. Παράλληλα, προωθεί την αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης και της ανάλυσης δεδομένων για μελλοντική πρόβλεψη κλινικών σεναρίων και εξατομικευμένη υποστήριξη, συμβάλλοντας συνολικά στη βελτίωση της φροντίδας ασθενών με καρδιακή ανακοπή.

1.4 Συνεισφορές της Διπλωματικής

Αναπτυξιακή Συμβολή

Η εργασία αυτή συμβάλλει στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος υποστήριξης ανάνηψης που ενσωματώνει διεθνή πρωτόκολλα ERC 2021 σε μια φιλική προς τον χρήστη mobile εφαρμογή. Μέσω της μεθοδολογίας agile και της χρήσης σύγχρονων εργαλείων ανάπτυξης (React Native, Expo), δημιουργείται ένας επεκτάσιμος κώδικας που επιτρέπει την εύκολη προσθήκη νέων λειτουργιών, τη συνεχή συντήρηση και την απρόσκοπτη αναβάθμιση της πλατφόρμας σε μελλοντικές εκδόσεις.

Επιστημονική Συμβολή

Η έρευνα αναδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο η ψηφιοποίηση των αλγορίθμων ανάνηψης μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα της κλινικής διαδικασίας. Με τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, καταδεικνύεται πώς η αυτοματοποιημένη τήρηση του χρόνου κύκλων CPR και η καταγραφή της κάθε παρέμβασης επηρεάζει θετικά τη λήψη αποφάσεων. Τα ευρήματα υποστηρίζουν τη σημασία της ψηφιακής καταγραφής συμβάντων στη μείωση των ανθρώπινων λαθών και στην επιστημονική τεκμηρίωση των πρακτικών ανάνηψης.

Τεχνολογική Συμβολή

Η υλοποίηση της εφαρμογής αξιοποιεί τεχνολογίες αιχμής στον χώρο του mobile health, όπως ασύγχρονη αναπαραγωγή ήχου, διαδραστικά γραφικά για την απεικόνιση του χρονοδιαγράμματος CPR και χρήση βιβλιοθηκών pinch-to-zoom για λεπτομερή προβολή κλινικών αλγορίθμων. Επιπλέον, μέσω modular σχεδίασης, επιτυγχάνεται επαναχρησιμοποίηση κώδικα, βελτιστοποίηση απόδοσης και διαλειτουργικότητα με μελλοντικά συστήματα ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου.

Κοινωνική Συμβολή

Με τη διάθεση μιας προσιτής, πολυγλωσσικής εφαρμογής, ενισχύεται η ικανότητα του προσωπικού πρώτων βοηθειών και των νοσηλευτών να ανταποκρίνονται γρήγορα και με μεγαλύτερη εμπιστοσύνη σε περιστατικά καρδιακής ανακοπής. Η βελτιωμένη ακρίβεια χρόνου και απόκρισης αναμένεται να οδηγήσει σε υψηλότερα ποσοστά επιβίωσης των

ασθενών, ενώ η καταγραφή δεδομένων μπορεί να τροφοδοτήσει εκστρατείες ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης του ευρύτερου κοινού στον κρίσιμο τομέα της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης.

1.5 Περιεχόμενα Κεφαλαίων

Στην παρούσα εργασία, κάθε κεφάλαιο είναι οργανωμένο με σκοπό να αναδείξει με σαφήνεια τα στάδια της έρευνας και της υλοποίησης της προτεινόμενης εφαρμογής για την ανίχνευση καρδιακών παθήσεων, προσφέροντας παράλληλα το αναγκαίο θεωρητικό και τεχνικό υπόβαθρο.

Κεφάλαιο 1

Θέτει τα θεμέλια της διπλωματικής εργασίας, παρουσιάζοντας το γενικό πλαίσιο του προβλήματος και τη σημασία του στο σύγχρονο ιατρικό περιβάλλον. Ξεκινά με μια συνοπτική αλλά τεκμηριωμένη επισκόπηση της παγκόσμιας κατάστασης όσον αφορά την καρδιακή ανεπάρκεια και την αυξανόμενη επίπτωσή της στον πληθυσμό. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη σημασία της μεταβλητότητας του καρδιακού ρυθμού (HRV) ως δείκτη αυτόνομης νευρικής δραστηριότητας και εργαλείου πρόγνωσης για την καρδιακή υγεία. Στη συνέχεια, διατυπώνεται το βασικό πρόβλημα που επιδιώκει να επιλύσει η παρούσα εργασία: η αδυναμία συνεχούς και αξιόπιστης παρακολούθησης ασθενών με καρδιολογικά επεισόδια σε περιβάλλοντα πίεσης. Καθίσταται σαφής η ανάγκη για μια τεχνολογικά υποστηριζόμενη λύση, μέσω μιας εφαρμογής που να λειτουργεί συμπληρωματικά προς το ιατρικό προσωπικό. Ακολουθώς, ορίζεται ο στόχος της εργασίας, ο οποίος εστιάζει στην ανάπτυξη ενός ψηφιακού εργαλείου για την υποστήριξη της ανάνηψης, και περιγράφονται αναλυτικά οι επιμέρους συνεισφορές δηλαδή αναπτυξιακές, επιστημονικές, τεχνολογικές και κοινωνικές που προσδίδουν στη διπλωματική σημαντική πρακτική και θεωρητική αξία.

Κεφάλαιο 2

Παρέχει μια εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση που καλύπτει το θεωρητικό και τεχνολογικό υπόβαθρο στο οποίο βασίζεται η προτεινόμενη λύση. Αρχικά, εξετάζονται οι συμβατικές μέθοδοι αντιμετώπισης της καρδιακής ανεπάρκειας, περιλαμβάνοντας την

παραδοσιακή φαρμακευτική θεραπεία, τη μετεγχειρητική φροντίδα μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση, καθώς και τους βασικούς παράγοντες κινδύνου που συμβάλλουν στην εμφάνιση της νόσου. Η ανάλυση αυτή βοηθά στην κατανόηση των κλινικών αναγκών και των περιορισμών των υφιστάμενων παρεμβάσεων. Στη συνέχεια, το κεφάλαιο εστιάζει στις σύγχρονες εφαρμογές υγείας για κινητές συσκευές (mHealth), παρουσιάζοντας πώς αυτές μετασχηματίζουν την κλινική πρακτική μέσω της συνεχούς παρακολούθησης, της τεχνητής νοημοσύνης και της προσωποποιημένης φροντίδας. Επιπλέον, παρουσιάζονται σχετικές υπάρχουσες εφαρμογές που έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στον τομέα της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης, υποδεικνύοντας τόσο τα πλεονεκτήματα όσο και τα όρια των διαθέσιμων λύσεων. Η ενότητα αυτή καταλήγει αναδεικνύοντας το κενό που έρχεται να καλύψει η παρούσα εργασία, και το οποίο σχετίζεται με τη βελτίωση της ακρίβειας, της χρηστικότητας και της διαλειτουργικότητας των εφαρμογών πρώτων βοηθειών σε περιβάλλοντα υψηλής πίεσης.

Κεφάλαιο 3

Περιγράφει τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη, υλοποίηση και αξιολόγηση της προτεινόμενης εφαρμογής για την υποστήριξη καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης. Ξεκινώντας από τη συσκευή και τα εργαλεία προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν, αναλύεται λεπτομερώς η τεχνολογική υποδομή της εφαρμογής, με έμφαση στο React Native, το Android Studio και το WebStorm, καθώς και στη χρήση του Expo για την επιτάχυνση της διαδικασίας ανάπτυξης. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος, με ανάλυση των βασικών τεχνικών συνιστωσών, των λειτουργικών modules και της ροής δεδομένων, εστιάζοντας στον τρόπο με τον οποίο οργανώνονται οι ενέργειες του χρήστη, οι χρονικές παρεμβάσεις, οι ηχητικές ειδοποιήσεις και η καταγραφή του ιστορικού ανάνηψης. Ακολουθεί η ενότητα των πειραμάτων, όπου περιγράφονται τα σενάρια χρήσης της εφαρμογής, σχεδιασμένα βάσει των διεθνών αλγορίθμων ALS, ώστε να αξιολογηθεί η απόκρισή της σε διάφορους τύπους καρδιακών ρυθμών. Τέλος, αναλύεται η μεθοδολογία πειράματος μέσω user testing: δομημένες φάσεις αξιολόγησης με συμμετέχοντες σε ελεγχόμενο περιβάλλον, ερωτηματολόγια ανατροφοδότησης και ανάλυση των παρατηρήσεων, με στόχο την αποτίμηση της χρηστικότητας, της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας του συστήματος ως εργαλείο καθοδήγησης και εκπαίδευσης.

Κεφάλαιο 4

Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη συστηματική αξιολόγηση της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant σε συνθήκες χρήσης από επαγγελματίες υγείας και φοιτητές συναφών ειδικοτήτων. Η ενότητα ξεκινά με την ανάλυση των απαντήσεων του αρχικού (προ-) ερωτηματολογίου, καταγράφοντας τη δημογραφική κατανομή, το επίπεδο εξοικείωσης των συμμετεχόντων με εφαρμογές mobile health και ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία, καθώς και τη συνολική αντίληψη για την ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών στην Κύπρο. Ακολουθεί η ανάλυση του μετα-ερωτηματολογίου, μέσω του οποίου αποτυπώνεται η εμπειρία χρήσης της εφαρμογής, με έμφαση στη χρηστικότητα, την καθοδήγηση, την ευκολία πλοήγησης και την αντιληπτή αξία της σε ρεαλιστικά σενάρια. Η ποσοτική αξιολόγηση εμπλουτίζεται από τον υπολογισμό του συνολικού δείκτη χρησιμότητας (91.41/100) και τη συσχέτιση απαντήσεων, τα οποία επιβεβαιώνουν την υψηλή αποδοχή και τη συνοχή της εμπειρίας. Τέλος, η ενότητα ολοκληρώνεται με την παρουσίαση ποσοτικών ευρημάτων από ημι-δομημένες συνεντεύξεις, αναδεικνύοντας χρήσιμες προτάσεις βελτίωσης – όπως ενίσχυση οπτικοακουστικής ανατροφοδότησης, πιθανή διασύνδεση με βιομετρικές συσκευές και ενσωμάτωση εκπαιδευτικών βοηθημάτων για μη εξοικειωμένους χρήστες. Το σύνολο των αποτελεσμάτων τεκμηριώνει την αποτελεσματικότητα και τη χρηστικότητα της εφαρμογής, ενώ ταυτόχρονα εντοπίζει γόνιμες κατευθύνσεις για τη μελλοντική της εξέλιξη.

Κεφάλαιο 5

Παρουσιάζεται μια σφαιρική αποτίμηση της λειτουργικότητας, της χρήσης και της προοπτικής εξέλιξης της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant. Η αρχική ενότητα αναλύει τα πλεονεκτήματα του εργαλείου ως υποστηρικτικό μέσο σε καταστάσεις καρδιοαναπνευστικής ανακοπής, αναδεικνύοντας τη συμβολή του στην έγκαιρη καθοδήγηση, τη μείωση της γνωστικής επιβάρυνσης του χρήστη και την ευκολία στην καταγραφή ενεργειών. Η εφαρμογή κρίνεται κατάλληλη για επείγουσα χρήση, ενώ παράλληλα παρουσιάζει δυνατότητες αξιοποίησης και σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Στη συνέχεια, καταγράφονται οι μελλοντικές κατευθύνσεις έρευνας και ανάπτυξης, όπως η ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης, η διασύνδεση με wearable συσκευές για καταγραφή βιομετρικών δεδομένων, η καταγραφή φωνητικών εντολών και η ενσωμάτωση σε περιβάλλοντα επαυξημένης ή εικονικής πραγματικότητας για

εκπαιδευτικούς σκοπούς. Αυτές οι δυνατότητες ενισχύουν τη δυναμική της εφαρμογής ως ψηφιακό εργαλείο υποστήριξης ζωής και συνεχούς μάθησης. Τέλος, αναλύονται οι περιορισμοί της μελέτης, όπως το μικρό δείγμα χρηστών, η απουσία αξιολόγησης σε πραγματικές συνθήκες έκτακτης ανάγκης και η διαφορετική εξοικείωση των χρηστών με την τεχνολογία. Οι περιορισμοί αυτοί προσφέρουν χρήσιμες ενδείξεις για βελτιώσεις στη μεθοδολογία μελλοντικών μελετών, αλλά και για την περαιτέρω ωρίμανση της εφαρμογής, ώστε να καταστεί ακόμα πιο προσαρμόσιμη, αξιόπιστη και προσβάσιμη σε ευρύ φάσμα επαγγελματιών υγείας.

Κεφάλαιο 6

Στο τελευταίο κεφάλαιο συνοψίζονται τα βασικά ευρήματα της παρούσας διπλωματικής εργασίας και αξιολογείται η συνολική συμβολή της εφαρμογής *Cardiac Arrest Assistant* στην υποστήριξη επειγόντων περιστατικών καρδιοαναπνευστικής ανακοπής. Μέσα από την τεκμηριωμένη ανάπτυξη, την εμπειρική αξιολόγηση και την ανατροφοδότηση των χρηστών, αναδεικνύονται τόσο τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής στη βελτίωση της καθοδήγησης και της ακρίβειας, όσο και οι περιορισμοί που θέτουν τη βάση για μελλοντική έρευνα και εξέλιξη.

Κεφάλαιο 2

Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

2.1 Συμβατικές Μέθοδοι Ανάλυσης.....	10
2.1.1 Παραδοσιακή Θεραπεία.....	11
2.1.2 Η καρδιοχειρουργική επέμβαση.....	12
2.1.3 Παράγοντες Κινδύνου για Καρδιακή Ανεπάρκεια.....	12
2.2 Εφαρμογές Υγείας για Κινητές Συσκευές.....	13
2.3 Σχετικές Εφαρμογές.....	14

Το παρόν κεφάλαιο παρουσιάζει το θεωρητικό και επιστημονικό υπόβαθρο που σχετίζεται με την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση, τις συμβατικές μεθόδους αντιμετώπισης της καρδιακής ανεπάρκειας και τις τεχνολογικές εξελίξεις στον χώρο των εφαρμογών υγείας για κινητές συσκευές (mHealth). Μέσα από την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, επιδιώκεται η κατανόηση των σύγχρονων κλινικών αναγκών, των προκλήσεων στην παροχή πρώτων βοηθειών, καθώς και των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα ψηφιακά εργαλεία στην υποστήριξη της καρδιοαναπνευστικής ανάνηψης. Το κεφάλαιο αυτό θέτει τα θεμέλια για τη λογική σχεδίασης και ανάπτυξης της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant.

2.1 Συμβατικές Μέθοδοι Ανάλυσης

Η ενότητα αυτή εξετάζει τις παραδοσιακές προσεγγίσεις στην πρόληψη, διάγνωση και αντιμετώπιση της καρδιακής ανεπάρκειας, με έμφαση στη φαρμακευτική αγωγή, τη μετεγχειρητική φροντίδα και τους καθοριστικούς παράγοντες κινδύνου. Στόχος είναι να αναδειχθούν τα όρια και οι ανάγκες που παραμένουν ακάλυπτες από τις κλασικές

ιατρικές πρακτικές, ενισχύοντας τη σημασία και τη σκοπιμότητα της ενσωμάτωσης τεχνολογικών λύσεων υποστήριξης στην καρδιολογική φροντίδα.

2.1.1. Παραδοσιακή Θεραπεία

Καρδιακή ανεπάρκεια είναι όταν η καρδιά δυσκολεύεται να αντλήσει αρκετό αίμα για να κρατήσει το σώμα υγιές [10,11]. Αυτό το πρόβλημα επηρεάζει περισσότερους από 5 εκατομμύρια ανθρώπους στις Ηνωμένες Πολιτείες και κοστίζει πολλά χρήματα για τη φροντίδα του, μεταξύ 10 και 38 δισεκατομμυρίων δολαρίων κάθε χρόνο! [12] Η καρδιακή ανεπάρκεια συμβαίνει όταν η καρδιά πληγώνεται και δεν μπορεί πλέον να λειτουργήσει σωστά. Αυτό μπορεί να προκληθεί από διαφορετικά πράγματα όπως καρδιακές παθήσεις, υψηλή αρτηριακή πίεση ή διαβήτη [12,14]. Υπάρχουν και κάποιοι άλλοι λόγοι, όπως προβλήματα με τους καρδιακούς μυς, τις καρδιακές βαλβίδες, λοιμώξεις ή ορισμένα φάρμακα που μπορούν να βλάψουν την καρδιά. Όταν κάποιος έχει καρδιακή ανεπάρκεια, μπορεί να έχει δυσκολία στην αναπνοή, τα πόδια ή η κοιλιά του μπορεί να πρηστεί με επιπλέον νερό και μπορεί να αισθάνεται άρρωστος, κουρασμένος ή να μην θέλει να φάει. Όταν μια καρδιά δεν λειτουργεί καλά, προσπαθεί να διορθωθεί με μερικούς διαφορετικούς τρόπους για να κρατήσει τα πράγματα ομαλά. Ένας τρόπος είναι αντλώντας περισσότερο αίμα, όπως το τέντωμα ενός λάστιχου [15]. Ένας άλλος τρόπος είναι να κάνετε τα τοιχώματα της καρδιάς παχύτερα και ισχυρότερα. Η καρδιά προσπαθεί επίσης να διασφαλίσει ότι όλα τα μέρη του σώματος λαμβάνουν αρκετό αίμα αυξάνοντας την αρτηριακή πίεση. Στην αρχή, αυτές οι αλλαγές βοηθούν την καρδιά, αλλά με την πάροδο του χρόνου μπορεί να επιδεινώσουν τα πράγματα και να οδηγήσουν σε περισσότερα προβλήματα. Οι γιατροί βρήκαν τρόπους για να βοηθήσουν άτομα με καρδιακά προβλήματα, κατανοώντας πώς το σώμα προσπαθεί να διορθωθεί. Μπορούν να δώσουν φάρμακα για να βοηθήσουν το σώμα να απαλλαγεί από το επιπλέον νερό, να ηρεμήσει τα υπερδραστήρια συστήματα στο σώμα και να κάνει την καρδιά να αντλεί καλύτερα [16]. Μερικές φορές, μπορεί να προτείνουν χειρουργικές επεμβάσεις για να βοηθήσουν την καρδιά να λειτουργήσει περισσότερο όπως θα έπρεπε, όπως η χρήση ειδικών συσκευών για την υποστήριξή της ή ακόμα και η αντικατάσταση της καρδιάς εάν χρειάζεται.

2.1.2 Η καρδιοχειρουργική επέμβαση

Μετά από εγχείρηση καρδιάς, οι άνθρωποι δυσκολεύονται να βελτιωθούν. Συχνά νιώθουν πολύ κουρασμένοι, αδύναμοι και μπορεί να μην θέλουν να φάνε. Είναι σημαντικό το σώμα τους να ξεκουράζεται και να θεραπεύεται. Θα πρέπει να επικεντρωθούν στην κατανάλωση υγιεινών τροφών που έχουν πολλές πρωτεΐνες, όχι πάρα πολλά λιπαρά και πολύ λίγο αλάτι [17]. Η σωστή διατροφή αποτελεί βασικό παράγοντα για τη βελτίωση της γενικής ευεξίας του οργανισμού. Μετά από μια χειρουργική επέμβαση, ενδέχεται να παρουσιαστούν δυσκολίες στον ύπνο, είτε λόγω της επίδρασης της αναισθησίας είτε εξαιτίας του μετεγχειρητικού πόνου. Για τη βελτίωση της ποιότητας του ύπνου, προτείνεται η χρήση εργονομικών μαξιλαριών που προσφέρουν άνεση, καθώς και η χορήγηση αναλγητικής αγωγής περίπου τριάντα λεπτά πριν την κατάκλιση, σύμφωνα με τις ιατρικές οδηγίες [18]. Όταν κάποιος βελτιώνεται αφού αισθάνεται αδιαθεσία, είναι σημαντικό να αρχίσει σιγά σιγά να κάνει ξανά δραστηριότητες. Στην αρχή, θα πρέπει να επιμείνουν στο περπάτημα και τις ελαφριές ασκήσεις, όπως διατάσεις ή απαλές κινήσεις. Δεν πρέπει να σηκώνουν βαριά πράγματα ή να κάνουν πολύ σκληρές ασκήσεις μέχρι να πει ο γιατρός ότι είναι εντάξει. Μετά από έξι εβδομάδες, μπορούν σιγά-σιγά να κάνουν περισσότερες δραστηριότητες. Όταν οι άνθρωποι βελτιώνονται λόγω του ότι είναι άρρωστοι, μπορεί να αισθάνονται θλίψη ή ανησυχία, κάτι που μπορεί να τους κάνει πιο δύσκολο να βελτιωθούν. Είναι σημαντικό για αυτούς να τηρούν ένα καθημερινό πρόγραμμα, να μιλάνε με φίλους και συγγενείς για βοήθεια και αν χρειάζονται περισσότερη υποστήριξη, μπορούν να μιλήσουν σε έναν επαγγελματία που μπορεί να τους βοηθήσει να νιώσουν καλύτερα. Η καλή φροντίδα ενός κοψίματος ή ενός σημείου χειρουργείου είναι εξαιρετικά σημαντικό για να μην αρρωστήσει. Το άτομο πρέπει να ακούσει τη συμβουλή του γιατρού σχετικά με το πώς να καθαρίσει το κόψιμο. Εάν δουν οτιδήποτε ασυνήθιστο, όπως να κοκκινίζει, να φουσκώνει ή να πονάει περισσότερο από πριν, θα πρέπει να ενημερώσουν αμέσως τον γιατρό. [19]

2.1.3 Παράγοντες Κινδύνου για Καρδιακή Ανεπάρκεια

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν δημοσιευτεί αρκετές κλίμακες κινδύνου καρδιακής ανεπάρκειας, κυρίως από μελέτες μεγάλης κοόρτης. Αν και υπάρχουν διαφορές μεταξύ αυτών των μοντέλων, τα περισσότερα μοντέλα κινδύνου έχουν αναφέρει μια αρκετά συνεπή λίστα παραγόντων κινδύνου, όπως η ηλικία, το φύλο, η στεφανιαία νόσος (CAD), το έμφραγμα του μυοκαρδίου (MI), η υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης και η παχυσαρκία ως οι σημαντικότεροι παράγοντες κινδύνου [20–27]. Με τη σειρά τους, ορισμένοι από αυτούς τους ενδοφαινότυπους, όπως η ΣΝ και ο MI, εξηγούνται από αρκετούς καθιερωμένους καρδιαγγειακούς (CV) παράγοντες κινδύνου, όπως η διατροφή, η καθιστική ζωή και το κάπνισμα. Επιπλέον, οι βαθμολογίες γενετικού κινδύνου αναδεικνύονται ως εργαλείο για την αξιολόγηση του κινδύνου εμφάνισης HF [30].

Αν και πολυάριθμες μελέτες έχουν δείξει ότι η μείωση των παραγόντων κινδύνου είναι αποτελεσματική, στη κοόρτη μελέτης Lifelines, στην οποία είχαν εγγραφεί πάνω από 150.000 ενήλικες στην Ολλανδία την περίοδο μεταξύ 2008 και 2012, παρατηρήθηκε ότι μόνο το 25%, 4% και το 59% των ασθενών με υπέρταση, υπερχοληστερολαιμία και διαβήτη έλαβαν προληπτική φαρμακοθεραπεία [27]. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει περιθώριο βελτίωσης, γεγονός που μπορεί να μειώσει περαιτέρω την επιβάρυνση της καρδιακής ανεπάρκειας. Οι κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας (ESC) του 2016 για τη διάγνωση και τη θεραπεία της καρδιακής ανεπάρκειας υποστηρίζουν τη χρήση τέτοιων φαρμάκων, όπως οι στατίνες και οι αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης (ΜΕΑ), με στόχο την πρόληψη της καρδιακής ανεπάρκειας [28]. Χρήση της Ν-τελικής προορμόνης του νατριουρητικού πεπτιδίου τύπου Β (NT-proBNP) στη διάγνωση της καρδιακής ανεπάρκειας έχει προταθεί. Δύο πρόσφατες μελέτες, το STOP-HF και το PONTIAC, έδειξαν ότι η στόχευση φαινομενικά υγιών ατόμων με αυξημένο NT-proBNP μπορεί να μειώσει τη συχνότητα εμφάνισης νέας καρδιακής ανεπάρκειας [29,30].

2.2 Εφαρμογές Υγείας για Κινητές Συσκευές

Οι εφαρμογές κινητής υγείας (mHealth) αποτελούν σήμερα αναπόσπαστο κομμάτι των συστημάτων παροχής φροντίδας, καθώς επιτρέπουν την άμεση παρακολούθηση ασθενών, την εξατομίκευση θεραπειών και τη βελτίωση της προσβασιμότητας σε

υπηρεσίες υγείας. Μέσω αισθητήρων smartphone και φορητών συσκευών, οι εφαρμογές αυτές συλλέγουν δεδομένα όπως καρδιακή συχνότητα, επίπεδα γλυκόζης ή φυσική δραστηριότητα, τα οποία αναλύονται σε πραγματικό χρόνο για την έγκαιρη ανίχνευση έκτακτων περιστατικών ή τη βελτιστοποίηση μακροχρόνιων παρεμβάσεων [31]. Επιπλέον, η χρήση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης ενισχύει την ικανότητα πρόβλεψης κλινικών εξελίξεων, αναδεικνύοντας πρότυπα που δεν είναι άμεσα αντιληπτά σε ιατρούς, ενώ παράλληλα αυτοματοποιεί τη διαχείριση φαρμακευτικών σχημάτων και τη διαγενετική αξιολόγηση κινδύνου [32]. Ωστόσο, η διάχυση των εφαρμογών υγείας φέρνει σοβαρές προκλήσεις σε θέματα ιδιωτικότητας και ασφάλειας προσωπικών δεδομένων, καθώς μελέτες έχουν καταδείξει κενά σε τυποποιημένη πιστοποίηση και κρυπτογράφηση πληροφοριών παετών [33]. Σύμφωνα με τις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για ψηφιακές παρεμβάσεις, η ενσωμάτωση mHealth σε εθνικά συστήματα υγείας απαιτεί ολοκληρωμένη στρατηγική, διαλειτουργικότητα με υπάρχοντες ηλεκτρονικούς φακέλους και συνεχή αξιολόγηση απόδοσης μέσω μετρικών ποιότητας υπηρεσιών [34]. Στο σύνολό τους, οι εφαρμογές κινητής υγείας προσφέρουν τη δυνατότητα βελτίωσης της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών, της εμπειρίας του ασθενή και της μείωσης κόστους, εάν αναπτυχθούν και λειτουργήσουν βάσει ποιοτικών προδιαγραφών και διεθνών πρωτοκόλλων.

2.3 Σχετικές Εφαρμογές

Στον τομέα των εφαρμογών κινητής υγείας για την ενίσχυση της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης, η PulsePoint Respond επιτρέπει την άμεση ειδοποίηση εκπαιδευμένων πολιτών σε ακτίνα 400 μέτρων από περιστατικά καρδιακής ανακοπής εκτός νοσοκομείου, με αποτέλεσμα το 80 % των ειδοποιηθέντων να επιχειρούν βασικές συμπίεσεις πριν από την άφιξη των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης [35]. Στη συνέχεια, η ενεργοποίηση της εφαρμογής PulsePoint έχει συσχετιστεί με αυξημένη συχνότητα χορήγησης bystander CPR σε αστικές περιοχές, γεγονός που συμβάλλει στη βελτίωση των κλινικών εκβάσεων σε εξωνοσοκομειακές καρδιακές ανακοπές [36].

Παράλληλα, εφαρμογές ανατροφοδότησης κατά τη διάρκεια των συμπίεσεων όπως η ZOLL PocketCPR®, έχουν αξιολογηθεί σε ελεγχόμενα περιβάλλοντα προσομοίωσης και

έχουν δείξει βελτίωση στην ακρίβεια του ρυθμού και του βάθους συμπίεσεων, ειδικά σε χρήστες με βασική εκπαίδευση [37]. Ωστόσο, η συνολική αποτελεσματικότητα τέτοιων εργαλείων επηρεάζεται από την εμπειρία και την εξοικείωση του χρήστη με την τεχνολογία.

Επιπρόσθετα, καινοτόμες τεχνικές έχουν αναπτυχθεί που αξιοποιούν τους ενσωματωμένους αισθητήρες επιτάχυνσης των smartphones για την εκτίμηση του βάθους των συμπίεσεων σε πραγματικό χρόνο, με πειραματικές δοκιμές να καταγράφουν μέσο σφάλμα μικρότερο των 2.5 χιλιοστών [38]. Συνολικά, αυτές οι τεχνολογικές παρεμβάσεις αναδεικνύουν τη σημαντική συνεισφορά των mHealth εφαρμογών στην επιτάχυνση και ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της ανάνηψης, ενώ παράλληλα υπογραμμίζουν την ανάγκη για συνεχή αξιολόγηση, βελτιστοποίηση της διεπαφής χρήστη και ευρύτερη ενσωμάτωση στην προνοσοκομειακή φροντίδα.

Κάποια σχετική εφαρμογή είναι η Staying Alive προσφέρει χάρτη με αυτόματους εξωτερικούς απινιδωτές παγκοσμίως και επιτρέπει την ειδοποίηση εκπαιδευμένων χρηστών σε κοντινή απόσταση σε περιπτώσεις καρδιακής ανακοπής. Οι χρήστες ενημερώνονται για την τοποθεσία του περιστατικού και του πλησιέστερου AED, ενισχύοντας τη δυνατότητα άμεσης επέμβασης. Η εφαρμογή ενσωματώνει και οδηγίες για Βασική Υποστήριξη Ζωής (BLS) σύμφωνα με διεθνή πρωτόκολλα.

Επιπροσθέτως, η Rescue Me CPR! είναι μια εφαρμογή για κινητές συσκευές που καθοδηγεί τον χρήστη βήμα προς βήμα στη διαδικασία της ΚΑΡΠΑ με χρήση ήχου, εικόνας και μετρονόμου για ρυθμό συμπίεσεων. Η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί για να είναι άμεσα προσβάσιμη σε μη επαγγελματίες χρήστες, με απλό και καθαρό περιβάλλον, ενώ λειτουργεί και offline, χαρακτηριστικό ιδιαίτερα χρήσιμο σε έκτακτες περιστάσεις με περιορισμένη συνδεσιμότητα.

Κεφάλαιο 3

Μεθοδολογία

3.1 Συσκευή.....	16
3.2 Αρχιτεκτονική Συστήματος.....	18
3.2.1 Αρχιτεκτονική Συστήματος.....	19
3.3 Πειράματα	30
3.3.1 Σενάρια.....	30
3.3.2 Μεθοδολογία Πειράματος.....	37

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την υλοποίηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Γίνεται αναφορά στις στρατηγικές που εφαρμόστηκαν για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, καθώς και στα εργαλεία και τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης. Η επιλογή της μεθοδολογικής προσέγγισης βασίστηκε στους στόχους και στα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας, με σκοπό τη διασφάλιση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων. Μέσα από τη συστηματική παρουσίαση των βημάτων που ακολουθήθηκαν, ο αναγνώστης αποκτά σαφή εικόνα του πλαισίου μέσα στο οποίο διεξήχθη η έρευνα ή η ανάπτυξη της εφαρμογής.

3.1 Συσκευή

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε ένα κινητό τηλέφωνο με λειτουργικό σύστημα Android, καθώς και ένα σύνολο από ισχυρά και σύγχρονα εργαλεία προγραμματισμού. Συγκεκριμένα, αξιοποιήθηκαν τα περιβάλλοντα ανάπτυξης WebStorm και Android Studio, τα οποία αποδείχθηκαν ιδιαίτερα αποτελεσματικά και κατάλληλα για την ανάπτυξη mobile εφαρμογών.

Το WebStorm, προϊόν της JetBrains, αποτελεί ένα από τα πιο ισχυρά IDEs (Integrated Development Environments) για την ανάπτυξη εφαρμογών με JavaScript και σχετικές τεχνολογίες. Παρέχει υποστήριξη για debugging, intelligent code completion, live editing και ενσωμάτωση με συστήματα ελέγχου εκδόσεων, προσφέροντας έτσι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον που ενισχύει την παραγωγικότητα του προγραμματιστή.

Αντίστοιχα, το Android Studio, ως το επίσημο IDE της Google για την ανάπτυξη Android εφαρμογών, προσφέρει πλήθος εργαλείων και δυνατοτήτων για testing, debugging και προσομοίωση της εφαρμογής σε διάφορες συσκευές και εκδόσεις Android. Η συμβατότητά του με το React Native το καθιστά επίσης ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για εφαρμογές που στοχεύουν σε πολλαπλές πλατφόρμες.

Στον πυρήνα της υλοποίησης της εφαρμογής βρίσκεται η React Native, η οποία είναι ένα ανοιχτού κώδικα framework, αναπτυγμένο και υποστηριζόμενο από την Meta (πρώην Facebook), το οποίο επιτρέπει την ανάπτυξη εγγενών εφαρμογών για Android και iOS με τη χρήση JavaScript και React [39]. Το βασικό της πλεονέκτημα έγκειται στο γεγονός ότι ο προγραμματιστής μπορεί να δημιουργήσει εφαρμογές για πολλαπλές πλατφόρμες, διατηρώντας ένα ενιαίο κώδικα, γεγονός που εξοικονομεί σημαντικό χρόνο και πόρους σε σχέση με την παραδοσιακή ανάπτυξη εφαρμογών, όπου απαιτείται ξεχωριστή υλοποίηση για κάθε λειτουργικό σύστημα [40].

Σε αντίθεση με υβριδικά frameworks που χρησιμοποιούν webviews, η React Native χρησιμοποιεί native components, με αποτέλεσμα οι εφαρμογές να έχουν υψηλή απόδοση και να προσφέρουν εμπειρία χρήστη παρόμοια με αυτή των “καθαρά εγγενών” εφαρμογών [41]. Επιπλέον, μέσω της υποστήριξης του JavaScript bridge, η React Native μπορεί να επικοινωνεί με native modules της εκάστοτε πλατφόρμας, προσφέροντας δυνατότητα επέκτασης και ενσωμάτωσης πιο σύνθετων λειτουργιών, όταν αυτό απαιτείται [42].

Ένα ακόμα σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η δυνατότητα χρήσης του Hot Reloading και του Fast Refresh, λειτουργίες που επιτρέπουν στον προγραμματιστή να βλέπει άμεσα τις αλλαγές που πραγματοποιεί στον κώδικα, χωρίς να απαιτείται η επανεκκίνηση της εφαρμογής. Αυτό αυξάνει κατακόρυφα την παραγωγικότητα και την ταχύτητα ανάπτυξης [43]. Επιπλέον, η React Native υποστηρίζεται από μια ιδιαίτερα ενεργή κοινότητα, ενώ διατίθενται χιλιάδες βιβλιοθήκες και έτοιμα components, καλύπτοντας ευρύ φάσμα

αναγκών, όπως πλοήγηση (navigation), διαχείριση κατάστασης (state management), αλληλεπίδραση με APIs και UI σχεδιασμό [44].

Η ενεργή υποστήριξη από τη Meta και η εκτεταμένη χρήση της από μεγάλες εταιρείες, όπως το Instagram, Facebook, Skype, Tesla και Uber Eats, μαρτυρούν τη σταθερότητα, ευελιξία και αξιοπιστία του framework σε παραγωγικά περιβάλλοντα [45]. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι το React Native έχει εξελιχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, ενσωματώνοντας λειτουργίες όπως πλήρης TypeScript υποστήριξη, βελτιώσεις στην αρχιτεκτονική του runtime, και ενσωμάτωση με σύγχρονες τεχνολογίες όπως GraphQL, Redux, Firebase, καθιστώντας το κατάλληλο τόσο για μικρές εφαρμογές όσο και για μεγάλης κλίμακας έργα [46].

3.2 Αρχιτεκτονική Συστήματος

Το κεφάλαιο αυτό, περιγράφει την αρχιτεκτονική του συστήματος που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Η αρχιτεκτονική του συστήματος αποτελεί τον βασικό κορμό της εφαρμογής και αντικατοπτρίζει τον τρόπο με τον οποίο οργανώθηκαν και συνδυάστηκαν τα επιμέρους τεχνικά και λειτουργικά στοιχεία. Ορθός σχεδιασμός της αρχιτεκτονικής αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχία και τη βιωσιμότητα ενός λογισμικού έργου, καθώς συμβάλλει στη βελτίωση της απόδοσης, της ευχρηστίας, της συντηρησιμότητας και της επεκτασιμότητάς του.

Η ανάπτυξη της εφαρμογής βασίστηκε στην ευέλικτη μεθοδολογία Agile, η οποία επιτρέπει την προσαρμογή της ανάπτυξης στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις του έργου, μέσω συνεχούς ανατροφοδότησης και επαναλαμβανόμενων κύκλων (iterations ή sprints). Σε κάθε κύκλο υλοποίησης πραγματοποιήθηκε σχεδιασμός, ανάπτυξη, έλεγχος και ανασκόπηση των λειτουργιών, προσφέροντας τη δυνατότητα συνεχούς βελτίωσης του τελικού προϊόντος. Η Agile προσέγγιση επέτρεψε τη σταδιακή διαμόρφωση της αρχιτεκτονικής, με την προσθήκη νέων λειτουργιών και τη δυναμική αναπροσαρμογή της υφιστάμενης δομής, σύμφωνα με την ανατροφοδότηση που λαμβανόταν σε κάθε στάδιο.

Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής σχεδιάστηκε με βάση τη λογική της διαχωρισμένης ευθύνης (separation of concerns), με στόχο τη διατήρηση της καθαρότητας του κώδικα και την ευκολία στη συντήρηση. Επιπλέον, αξιοποιήθηκε η component-based

προσέγγιση που προσφέρει το framework React Native, επιτρέποντας την οργάνωση της εφαρμογής σε επαναχρησιμοποιούμενα και εύκολα διαχειρίσιμα μέρη. Κάθε επιμέρους λειτουργία (π.χ. χρονομέτρηση, επιλογή ρυθμού, καταγραφή ιστορικού, αναπαραγωγή ηχητικών ειδοποιήσεων) υλοποιήθηκε ως αυτόνομο module ή component, προσφέροντας σαφήνεια και ευελιξία.

Το παρόν κεφάλαιο θα παρουσιάσει αναλυτικά τα βασικά δομικά στοιχεία της αρχιτεκτονικής, τις ροές δεδομένων εντός του συστήματος, τα υποσυστήματα και τις τεχνολογικές επιλογές που υιοθετήθηκαν. Μέσα από αυτήν την αναλυτική παρουσίαση, αναδεικνύεται η συνολική λειτουργικότητα της εφαρμογής και η ορθολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε για την υλοποίησή της.

3.2.1 Αρχιτεκτονική Συστήματος

1. Κινητή Συσκευή (Android Smartphone)

Η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί ώστε να λειτουργεί σε οποιαδήποτε φορητή συσκευή με λειτουργικό σύστημα Android (ή iOS αν χρησιμοποιηθεί η αντίστοιχη έκδοση). Η επιλογή κινητής συσκευής προσφέρει ευελιξία, φορητότητα και προσιτότητα, ενώ επιτρέπει τη χρήση λειτουργιών όπως η οθόνη αφής, ο ήχος, και η δόνηση, που ενισχύουν την αλληλεπίδραση με τον χρήστη κατά την εφαρμογή πρωτοκόλλων ανάνηψης.



Σχήμα 3.1 Η εφαρμογή Cardiac Arrest Assistant στην αρχική οθόνη Android συσκευής.

2. Περιβάλλον Ανάπτυξης και Τεχνολογίες

Η εφαρμογή υλοποιήθηκε με τη χρήση σύγχρονων εργαλείων και τεχνολογιών που υποστηρίζουν την ανάπτυξη διαδραστικών και πολυλειτουργικών mobile εφαρμογών. Ο πυρήνας της υλοποίησης βασίστηκε στο React Native, ένα ισχυρό framework ανοιχτού κώδικα που επιτρέπει τη δημιουργία εγγενών εφαρμογών (native apps) για Android και iOS από έναν κοινό κώδικα σε JavaScript, με τη χρήση της βιβλιοθήκης React. Η επιλογή του React Native έγινε τόσο για λόγους ταχύτητας και αποδοτικότητας, όσο και λόγω της ευκολίας συντήρησης, της επεκτασιμότητας και της ενεργής υποστήριξης από την κοινότητα.

Για τη διευκόλυνση της διαδικασίας ανάπτυξης χρησιμοποιήθηκε το Expo, μια πλατφόρμα που επιτρέπει την ταχεία δημιουργία, εκτέλεση και δοκιμή εφαρμογών χωρίς να απαιτείται η άμεση τροποποίηση του native κώδικα. Το Expo παρέχει έτοιμη πρόσβαση σε λειτουργίες όπως αναπαραγωγή ήχου (Audio), δόνηση συσκευής (Vibration), και πλοήγηση, οι οποίες αξιοποιήθηκαν εντός της εφαρμογής για την καθοδήγηση του χρήστη με βάση το σενάριο ανάνηψης. Η δυνατότητα "hot reloading" που προσφέρει το Expo επιτάχυνε σημαντικά τον κύκλο ανάπτυξης και δοκιμής, καθώς κάθε αλλαγή στον κώδικα γινόταν άμεσα ορατή στην πραγματική συσκευή ή στον emulator.

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε και δοκιμάστηκε μέσα από τα περιβάλλοντα Android Studio και WebStorm. Το Android Studio χρησιμοποιήθηκε για τη διαχείριση της εικονικής συσκευής (emulator) και για την παρακολούθηση της απόδοσης, ενώ το WebStorm αποτέλεσε το βασικό IDE για την ανάπτυξη του front-end και της λογικής της εφαρμογής. Ενσωματώθηκαν επίσης React Hooks όπως useState, useEffect, και useRef, οι οποίοι επέτρεψαν τον αποτελεσματικό χειρισμό καταστάσεων όπως, διαχείριση του βασικού χρονομέτρου (mainTimer), λειτουργία αντίστροφης μέτρησης ανά κύκλο (cycleTimer), αποθήκευση συμβάντων και επιλογών σε πίνακες κατάστασης (recoilHistory, rhythmHistory), και εμφάνιση και απόκρυψη modals για φάρμακα, αεραγωγό και ρυθμούς.

Η εφαρμογή σχεδιάστηκε με τρόπο ώστε να λειτουργεί offline, χωρίς την ανάγκη σύνδεσης με διακομιστές ή βάσεις δεδομένων, παρέχοντας έτσι ανεξαρτησία και αξιοπιστία κατά τη χρήση της σε εκπαιδευτικά σενάρια ή προσομοιώσεις πραγματικών

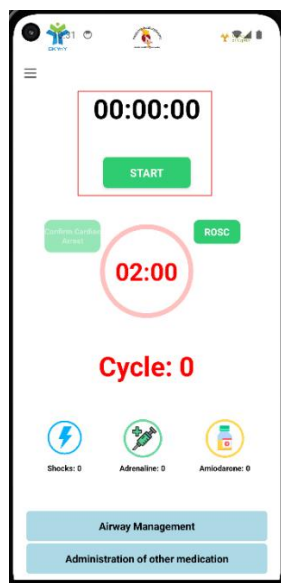
περιστατικών. Όλα τα δεδομένα αποθηκεύονται προσωρινά κατά την εκτέλεση και καταγράφονται στο ιστορικό της εφαρμογής για ανατροφοδότηση και αξιολόγηση.

Η δομή του έργου ακολουθεί μια component-based αρχιτεκτονική, με διαχωρισμό των λειτουργιών σε διακριτές ενότητες, γεγονός που καθιστά τον κώδικα πιο ευανάγνωστο, επεκτάσιμο και εύκολο στη συντήρηση. Συνολικά, η χρήση αυτών των τεχνολογιών συνέβαλε στην ανάπτυξη μιας ευέλικτης, λειτουργικής και εκπαιδευτικά ωφέλιμης εφαρμογής.

3. Σύστημα Πληροφορικής (Λογισμικό και Δομή Εφαρμογής)

Η εφαρμογή αποτελείται από ανεξάρτητα, επαναχρησιμοποιούμενα React Native components, με την εξής βασική λειτουργικότητα:

Κύριος Χρονοδιακόπτης (Main Timer): Ο Κύριος Χρονοδιακόπτης καταγράφει με ακρίβεια τη συνολική διάρκεια της διαδικασίας της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης σε μορφή ώρες:λεπτά:δευτερόλεπτα, ξεκινώντας με το πάτημα του κουμπιού «ΕΝΑΡΞΗ» και σταματώντας με το κουμπί «ΤΕΛΟΣ». Κάθε έναρξη και κάθε παύση χαρακτηρίζεται από ένα χρονικό αποτύπωμα (timestamp) που αποθηκεύεται αυτόματα στο ιστορικό συμβάντων, επιτρέποντάς σου να ανατρέχεις αργότερα σε όλες τις σημαντικές στιγμές της ανάνηψης. Με την επιλογή λόγου τερματισμού (π.χ. Επιστροφή Κυκλοφορίας, Λανθασμένη Κλήση κ.ά.) ο χρονοδιακόπτης μηδενίζεται, ώστε να μπορείς να ξεκινήσεις μία νέα διαδικασία χωρίς υπόλοιπα της προηγούμενης.



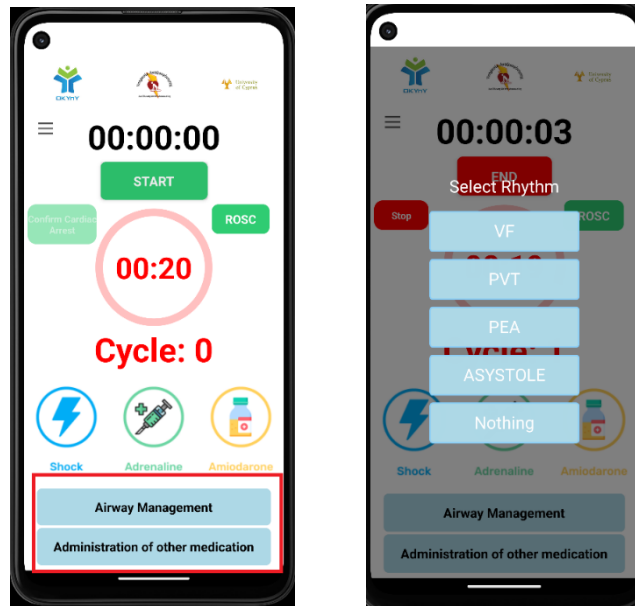
Σχήμα 3.2 Κύριος Χρονοδιακόπτης (Main Timer).

Χρονόμετρο Κύκλου (Cycle Timer): Μετρά αντίστροφα (120 δευτερόλεπτα) και εμφανίζει ειδοποιήσεις/παρακινήσεις για επιλογή καρδιακού ρυθμού. Πιο συγκεκριμένα, ο Χρονομετρητής Κύκλου μετράει συνεχείς κύκλους διάρκειας δύο λεπτών κατά τους οποίους εκτελείται αδιάκοπη ΚΑΡΠΑ στον ασθενή. Μόλις συμπληρωθεί το δίλεπτο, εμφανίζεται ξανά η επιλογή ρυθμού ή άλλων οδηγιών (όπως χορήγηση φαρμάκων ή αξιολόγηση αναζωογόνησης), ώστε να γίνει επανεκτίμηση και να σχεδιαστούν οι επόμενες παρεμβάσεις.



Σχήμα 3.3 Χρονόμετρο Κύκλου (Cycle Timer).

Modals για Ρυθμούς, Φάρμακα, Αεραγωγό: Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει κατάλληλες παρεμβάσεις.



Σχήμα 3.4 Modals για Ρυθμούς, Φάρμακα, Αεραγωγό.

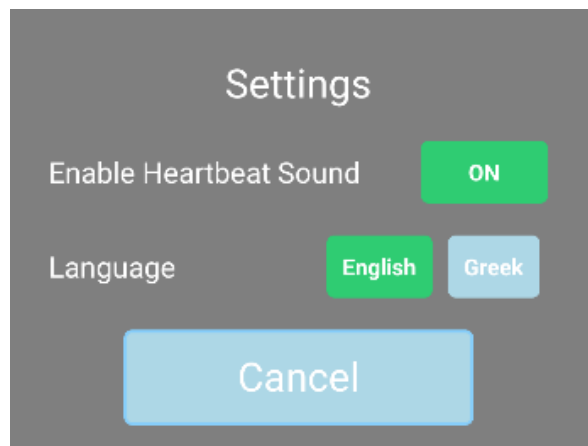
Ηχητικές Ειδοποιήσεις: Οι ηχητικές ειδοποιήσεις αποτελούν ζωτικό εργαλείο υποστήριξης κατά την αναζωογόνηση, παρέχοντας συνεχείς και άμεσες πληροφορίες χωρίς να απαιτείται οπτική επαφή με την οθόνη. Μόλις επιβεβαιωθεί η καρδιακή ανακοπή, η εφαρμογή παίζει έναν προειδοποιητικό ήχο («4H4T») για να σηματοδοτήσει την έναρξη της διαδικασίας, ενώ στη συνέχεια, εφόσον έχει ενεργοποιηθεί η επιλογή, εκπέμπεται ένας επαναλαμβανόμενος ήχος καρδιακού παλμού κατά τη διάρκεια της ΚΑΡΠΑ. Στο τέλος κάθε δίλεπτου κύκλου ακούγεται σήμα για επανεκτίμηση, οπότε ανοίγει αυτόματα το μενού επιλογής ρυθμού, ώστε να ενημερωθείτε σε πραγματικό χρόνο για τον τύπο ρυθμού ή την ανάγκη φαρμακευτικής παρέμβασης («consider adrenaline», «administer amiodarone» κ.λπ.). Ηχητικά μηνύματα όπως «please select» ή «pause for rhythm assessment» καθοδηγούν βήμα-βήμα τη σωστή εκτέλεση των οδηγιών, διασφαλίζοντας ότι κανένα κρίσιμο στάδιο δεν θα παραβλεφθεί, ειδικά σε περιβάλλοντα με έντονο θόρυβο ή πολλαπλά ταυτόχρονα περιστατικά.

Καταγραφή Ιστορικού (Event Log): Αποθηκεύει ενέργειες του χρήστη για ανασκόπηση και εκπαιδευτικούς σκοπούς.

(NOBRIDGE) LOG	00:00:00 - START button pressed
(NOBRIDGE) LOG	00:00:00 - Main timer started
(NOBRIDGE) LOG	00:00:02 - Cardiac Arrest confirmed
(NOBRIDGE) LOG	00:00:03 - Countdown timer started
(NOBRIDGE) LOG	00:00:15 - Selected rhythm: Nothing
(NOBRIDGE) LOG	00:00:16 - Cardiac Arrest confirmation stopped
(NOBRIDGE) LOG	00:00:03 - Countdown timer stopped
(NOBRIDGE) LOG	00:00:19 - END button pressed with option: No ROSC, resetting all timers

Σχήμα 3.5 Καταγραφή Ιστορικού (Event Log).

Υποστήριξη Πολλαπλών Γλωσσών (Greek / English): Ενισχύει τη διεθνή χρήση της εφαρμογής.



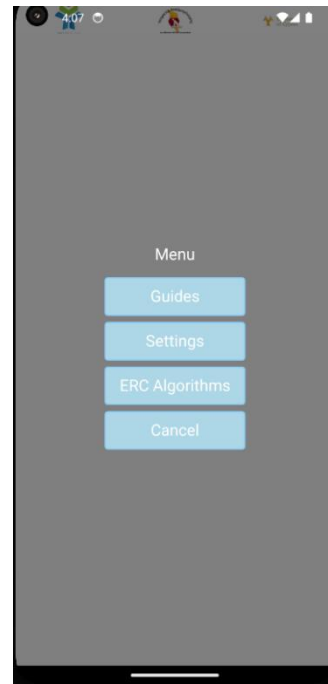
Σχήμα 3.6 Υποστήριξη Πολλαπλών Γλωσσών (Greek / English).

Menu: Στο πλαίσιο του μενού, η εφαρμογή διαθέτει ένα ολοκληρωμένο σύστημα οδηγιών χρήσης που απευθύνεται τόσο σε αρχάριους όσο και σε εξειδικευμένους διασώστες. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από την ενότητα αυτή ο χρήστης έχει πρόσβαση στην επιλογή ERC Algorithms 2021, όπου εμφανίζεται μία πλήρης, ταξινομημένη λίστα με όλους τους εθνικούς και διεθνείς αλγόριθμους αντιμετώπισης επειγόντων καρδιολογικών περιστατικών (π.χ. In-Hospital Resuscitation, Advanced Life Support, Tachycardia κ.ά.), ώστε να μπορεί άμεσα να ανατρέξει στις επίσημες οδηγίες με ένα απλό πάτημα. Παράλληλα, στην καρτέλα Settings δίνεται η δυνατότητα αλλαγής γλώσσας ανά πάσα στιγμή· ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε Αγγλικά και Ελληνικά (καθώς και την επιστροφή στην προηγούμενη επιλογή), διασφαλίζοντας ότι όλα τα κείμενα, τα κουμπιά και οι ειδοποιήσεις εμφανίζονται στην επιθυμητή γλώσσα χωρίς επανεγκατάσταση ή νέα εκκίνηση της εφαρμογής. Τέλος, η ενότητα Guides προσφέρει έναν αναλυτικό οδηγό χρήσης της ίδιας της εφαρμογής: βήμα-βήμα οδηγιών για την

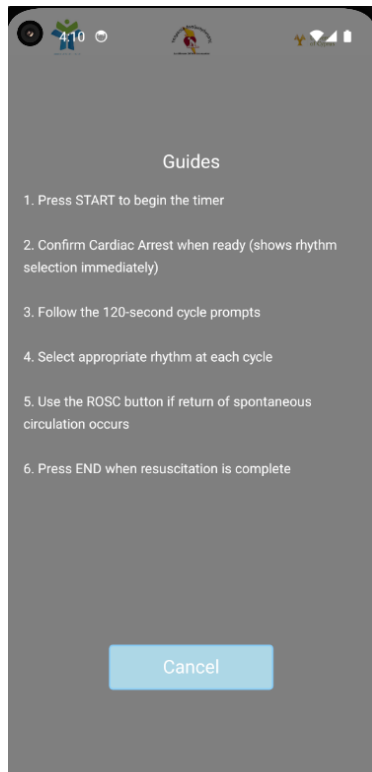
εκκίνηση και τη διαχείριση του κύριου χρονοδιακόπτη, του χρονόμετρου κύκλου, την επιλογή ρυθμού μέσα από τα modal, τη σωστή καταγραφή φαρμακευτικής αγωγής και την ερμηνεία των ενδείξεων ROSC και CPR. Κάθε οδηγία συνοδεύεται από περιγραφές, υπόδειξη βέλτιστων πρακτικών και συμβουλές ασφαλείας, ώστε ο χρήστης να μπορεί να αξιοποιήσει πλήρως όλες τις λειτουργίες της εφαρμογής σε συνθήκες πίεσης και έκτακτης ανάγκης.



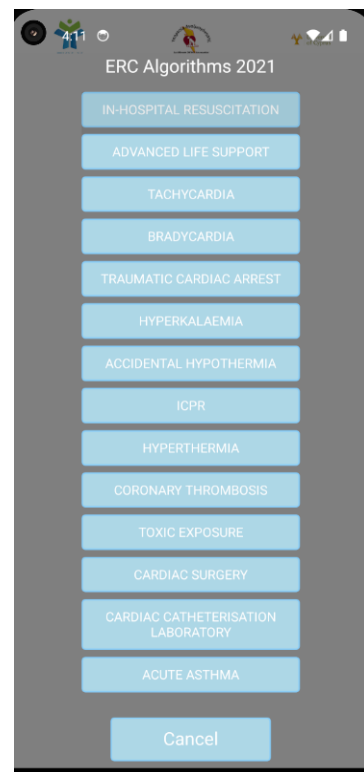
Σχήμα 3.7 Menu.



Σχήμα 3.8 Περιεχόμενο Menu.

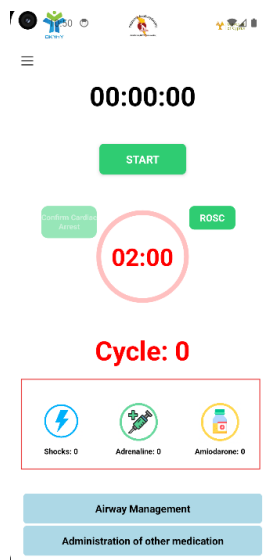


Σχήμα 3.9 Οδηγοί-Guides.



Σχήμα 3.10 Αλγόριθμοι ERC.

Μετρητής Δοσολογίας Φαρμάκων: Μετρητής που αυξάνεται όταν ο χρήστης χορηγεί κάποιο φάρμακο μεταξύ Αδρεναλίνης, Αμιοδαρόνης και Shocks.



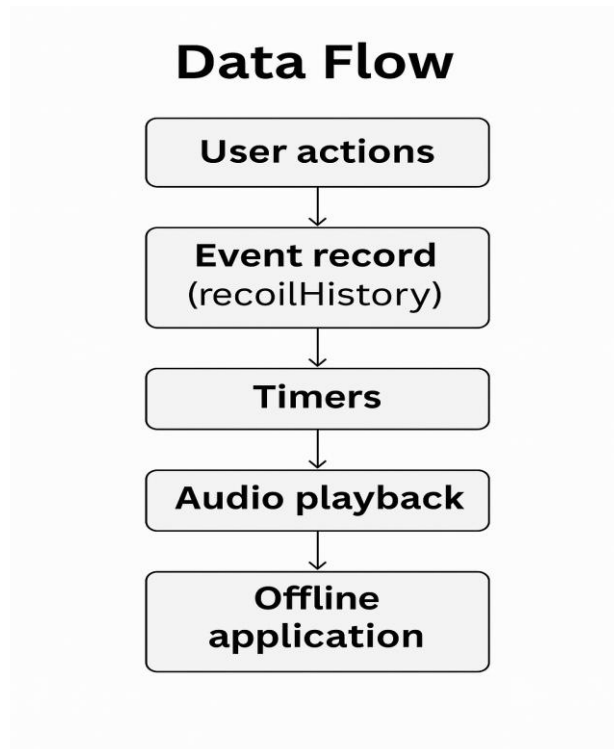
Σχήμα 3.11 Μετρητής δοσολογίας φαρμάκων στην εφαρμογή Cardiac Arrest Assistant, ο οποίος καταγράφει τον αριθμό χορηγήσεων για αδρεναλίνη, αμιοδαρόνη και άλλες παρεμβάσεις.

3. Ροή Δεδομένων

Τα δεδομένα εντός της εφαρμογής διαχειρίζονται τοπικά και σε πραγματικό χρόνο, χωρίς την ανάγκη σύνδεσης στο διαδίκτυο. Η αποθήκευση και επεξεργασία των πληροφοριών γίνεται αποκλειστικά στη μνήμη της συσκευής κατά τη διάρκεια λειτουργίας της εφαρμογής, γεγονός που ενισχύει την αξιοπιστία και τη διαθεσιμότητα σε περιβάλλοντα όπου η σύνδεση στο διαδίκτυο είναι περιορισμένη ή ανύπαρκτη.

Κάθε ενέργεια του χρήστη, όπως η έναρξη της ανάνηψης, η επιλογή καρδιακού ρυθμού, η χορήγηση φαρμάκων ή η διακοπή της διαδικασίας, καταγράφεται αυτόματα σε έναν πίνακα ιστορικού συμβάντων (recoilHistory). Ο πίνακας αυτός λειτουργεί ως καταγραφικό εργαλείο για την ανασκόπηση και αξιολόγηση των ενεργειών που πραγματοποιήθηκαν, συμβάλλοντας έτσι στην εκπαιδευτική αξία της εφαρμογής.

Τα χρονόμετρα της εφαρμογής, τόσο το βασικό (main timer) όσο και ο μετρητής κύκλων (cycle timer), ενημερώνονται αυτόματα μέσω των μεθόδων setInterval και useEffect της βιβλιοθήκης React, επιτρέποντας την ακρίβεια στον συγχρονισμό των κύκλων και των ηχητικών ειδοποιήσεων. Παράλληλα, οι ηχητικές οδηγίες που καθοδηγούν τον χρήστη φορτώνονται και αναπαράγονται μέσω της βιβλιοθήκης expo-av. Με την ολοκλήρωση της αναπαραγωγής, οι ήχοι απελευθερώνονται από τη μνήμη της συσκευής για να διασφαλίζεται η αποδοτική χρήση των πόρων και να αποφεύγονται καθυστερήσεις ή προβλήματα απόδοσης κατά την εκτέλεση της εφαρμογής.



Σχήμα 3.12 Διάγραμμα ροής δεδομένων της εφαρμογής *Cardiac Arrest Assistant*, το οποίο απεικονίζει τη διαδικασία από της ενέργειες του χρήστη έως τη λειτουργία της εφαρμογής σε offline περιβάλλον.

5. Ανταπόκριση – Ενέργειες Ανάλογα με την Κατάσταση

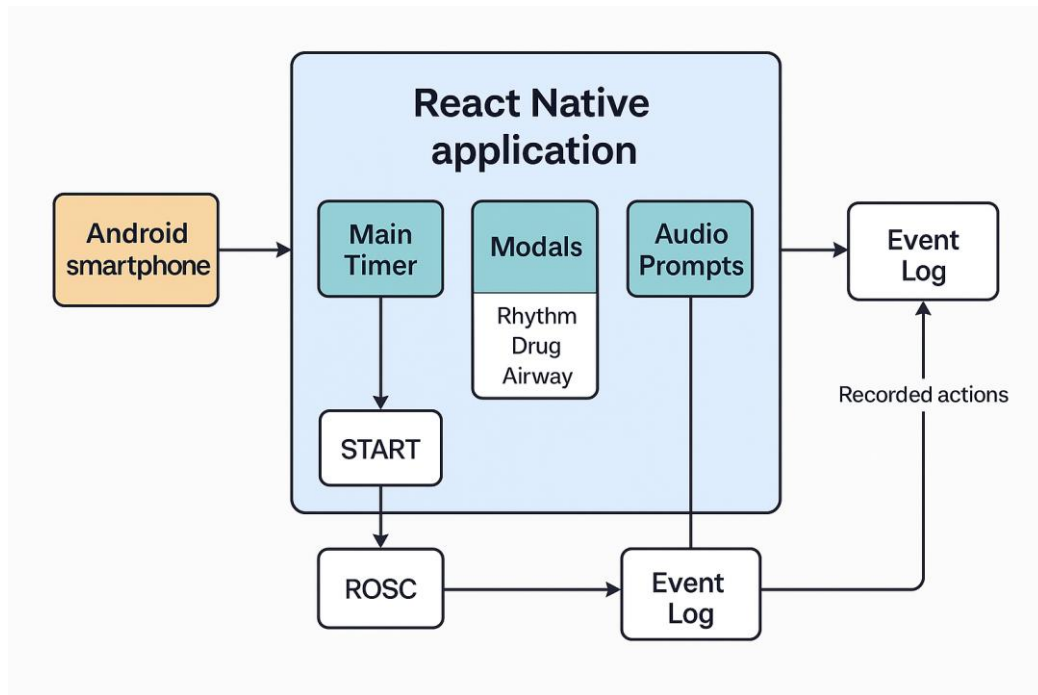
Η εφαρμογή είναι σχεδιασμένη ώστε να προσαρμόζει δυναμικά τις ενέργειες που προτείνει στον χρήστη, με βάση συγκεκριμένα δεδομένα που συλλέγονται κατά την εξέλιξη της ανάνηψης. Πιο συγκεκριμένα, λαμβάνονται υπόψη ο αριθμός των κύκλων που έχουν ολοκληρωθεί, ο τύπος καρδιακού ρυθμού που έχει επιλεγεί σε κάθε κύκλο (π.χ. απινιδώσιμος ή μη απινιδώσιμος), καθώς και η συνεχής παρουσία ή απουσία shocks, όπως και η αναγνώριση ειδικών ρυθμών όπως το "Nothing". Ανάλογα με τη διαμόρφωση αυτών των παραμέτρων, η εφαρμογή ενεργοποιεί κατάλληλες ηχητικές οδηγίες, οι οποίες καθοδηγούν τον χρήστη στην επόμενη ενέργεια, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρωτόκολλο. Για παράδειγμα, σε απινιδώσιμους ρυθμούς, μπορεί να ενεργοποιηθεί η εντολή "Consider shock 200J" ή σε συγκεκριμένες στιγμές η "Administer Amiodarone", ενώ σε μη απινιδώσιμους ρυθμούς δίνεται η οδηγία "Consider Adrenaline". Με αυτόν τον τρόπο, η εφαρμογή λειτουργεί ως έξυπνος βοηθός καθοδήγησης, τηρώντας με

ακρίβεια τη λογική του αλγορίθμου ανάνηψης και υποστηρίζοντας τον χρήστη σε πραγματικό χρόνο.

6. Παραδείγματα Σεναρίων Χρήσης και Ειδοποιήσεων

Η εφαρμογή ακολουθεί μια συγκεκριμένη ροή ενεργειών, η οποία στηρίζεται στα βήματα του πρωτοκόλλου ανάνηψης. Η διαδικασία ξεκινά με την έναρξη του χρονομέτρου, όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί “START”, με στόχο την καταγραφή της χρονικής διάρκειας της ανάνηψης από το πρώτο κιάλας δευτερόλεπτο. Ακολουθεί η επιβεβαίωση καρδιακής ανακοπής, η οποία ενεργοποιεί τον μετρητή κύκλων (cycle timer) και εμφανίζει στην οθόνη επιλογές ρυθμού, ζητώντας από τον χρήστη να αξιολογήσει την καρδιακή δραστηριότητα του ασθενούς. Με την επιλογή ρυθμού, η εφαρμογή καθοδηγεί αυτόματα τον χρήστη στο επόμενο βήμα, είτε πρόκειται για απινίδωση, είτε για χορήγηση αδρεναλίνης ή αμιοδαρόνης, βάσει του αλγορίθμου που είναι ενσωματωμένος στην εφαρμογή.

Εφόσον κατά τη διάρκεια της ανάνηψης παρατηρηθεί επιστροφή της αυθόρμητης κυκλοφορίας (ROSC), ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διακόψει την προσπάθεια και να σημειώσει την εξέλιξη αυτή μέσω ειδικού κουμπιού. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα καταγραφής φαρμακευτικών παρεμβάσεων και χειρισμών του αεραγωγού, με στόχο τη διατήρηση πλήρους εικόνας της διαδικασίας. Τέλος, κάθε ενέργεια του χρήστη καταγράφεται αυτόματα στο ιστορικό συμβάντων, παρέχοντας ένα πλήρες log που μπορεί να αξιοποιηθεί για ανασκόπηση, αξιολόγηση ή εκπαιδευτική χρήση σε μελλοντικές προσομοιώσεις.



Σχήμα 3.13 Διάγραμμα αρχιτεκτονικής της εφαρμογής *Cardiac Arrest Assistant* με τις βασικές λειτουργικές ενότητες (Main Timer, Modals, Audio Prompts) και την αλληλεπίδρασή τους με τις ενέργειες του χρήστη και την καταγραφή συμβάντων.

3.3 Πειράματα

Η παρούσα ενότητα παρουσιάζει τη διαδικασία πειραματικής αξιολόγησης της εφαρμογής *Cardiac Arrest Assistant* μέσα από προσομοιωμένα σενάρια καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης. Η εφαρμογή δοκιμάστηκε σε ελεγχόμενο περιβάλλον με στόχο να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της καθοδήγησης που προσφέρει σε κρίσιμες καταστάσεις. Παρουσιάζονται τόσο τα επιλεγμένα σενάρια χρήσης όσο και η μεθοδολογία των δοκιμών με χρήστες, περιλαμβάνοντας τη διαδικασία, τα εργαλεία παρατήρησης και τη συλλογή ανατροφοδότησης. Η ανάλυση αυτή προσφέρει πολύτιμες ενδείξεις για την πρακτική αξία της εφαρμογής, την καταλληλότητά της για εκπαιδευτική χρήση και την εν γένει εμπειρία των χρηστών.

3.3.1 Σενάρια

Η εφαρμογή καθοδηγεί τον χρήστη κατά τη διάρκεια των κύκλων ανάνηψης με βάση τον τύπο του ρυθμού που επιλέγεται σε κάθε κύκλο. Ανάλογα με το είδος του καρδιακού ρυθμού (shockable ή non-shockable) και τη σειρά των κύκλων, η εφαρμογή αναπαράγει ηχητικές οδηγίες σύμφωνα με τις διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές.

Για παράδειγμα, το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει με συστηματικό τρόπο τη λογική διαχείρισης περιστατικών καρδιακής ανακοπής κατά τη διάρκεια διαδοχικών κύκλων ΚΑΡΠΑ, με βάση τη φύση του καρδιακού ρυθμού – αν δηλαδή είναι σοκαρίσιμος (shockable) ή μη σοκαρίσιμος (non-shockable). Η χρωματική κωδικοποίηση έχει καθοριστικό ρόλο στην ερμηνεία του διαγράμματος, καθώς το κόκκινο χρώμα αντιπροσωπεύει κύκλους στους οποίους έχει καταγραφεί μη σοκαρίσιμος ρυθμός, όπως ασυστολία ή PEA, ενώ το μπλε χρώμα υποδεικνύει την παρουσία σοκαρίσιμου ρυθμού, όπως κοιλιακή μαρμαρυγή ή ταχυκαρδία χωρίς σφυγμό. Το γκρι φόντο υποδηλώνει ουδετερότητα ως προς τον ρυθμό ή μεταβατικά στάδια όπου η φύση του ρυθμού ενδέχεται να ποικίλει.

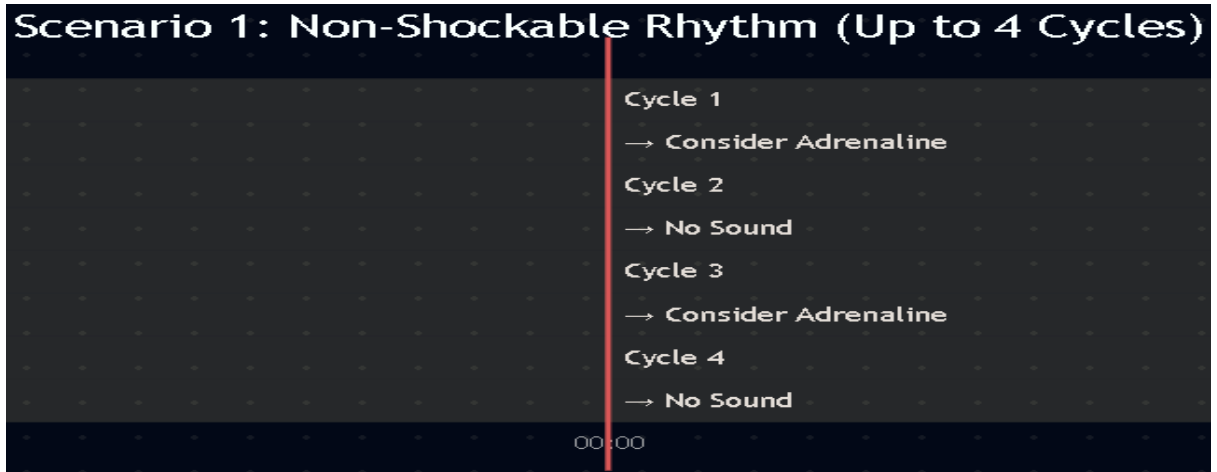
Σε κάθε σενάριο, ο πρώτος κύκλος είναι καθοριστικός, καθώς προσδιορίζει αν πρόκειται για σοκαρίσιμο ή μη σοκαρίσιμο ρυθμό, κάτι που επηρεάζει ριζικά τη φαρμακευτική αντιμετώπιση. Για παράδειγμα, όταν ο πρώτος ρυθμός είναι μη σοκαρίσιμος (κόκκινο), τότε χορηγείται αδρεναλίνη από την αρχή, με επανάληψη κάθε δύο κύκλους. Αντίθετα, όταν ο πρώτος ρυθμός είναι σοκαρίσιμος (μπλε), δίνεται έμφαση στην απινίδωση και η αδρεναλίνη εισάγεται σε μεταγενέστερους κύκλους, συνήθως μετά τον τρίτο. Το διάγραμμα αυτό επομένως δεν καταγράφει μόνο τις ενέργειες (όπως χορήγηση αδρεναλίνης ή “consider shock”), αλλά προβάλλει και την εξέλιξη του καρδιακού ρυθμού κατά τη διάρκεια των κύκλων, βοηθώντας έτσι στην κλινική απόφαση με βάση το είδος του ρυθμού σε κάθε χρονικό σημείο. Μια τέτοια οπτική αναπαράσταση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη τόσο στην εκπαίδευση όσο και στην ανάπτυξη ψηφιακών εργαλείων υποστήριξης αποφάσεων κατά την ανάνηψη.

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Whenever	Whenever
1st Cycle	Adrenaline	Consider shock	Consider shock	Consider shock		Consider shock
2nd Cycle	Nothing	Adrenaline	Consider shock	Consider shock	Consider shock	Consider shock
3rd Cycle	Adrenaline	Nothing	Adrenaline	Adrenaline and amiodarone	Consider shock	
4th Cycle	Nothing	Adrenaline	Nothing	Nothing	Adrenaline	Consider shock
5th Cycle	Adrenaline	Nothing	Adrenaline	Adrenaline		Consider shock
6th Cycle	Nothing	Adrenaline	Nothing	Nothing		
7th Cycle	Adrenaline	Nothing	Adrenaline	Adrenaline		
Non-Shockable	Anything	Shockable				

Σχήμα 3.14 Πίνακας σεναρίων καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης με βάση τον τύπο καρδιακού ρυθμού ανά κύκλο (shockable / non-shockable) και τις αντίστοιχες φαρμακευτικές ή ηλεκτρικές παρεμβάσεις (Adrenaline / Shock). Η χρωματική κωδικοποίηση αντιστοιχεί σε μη-απινιδώσιμους (κόκκινο), απινιδώσιμους (μπλε) και ουδέτερους (γκρι) κύκλους.

Σενάριο 1: Πρώτος Ρυθμός Μη-Απινιδώσιμος (Non-Shockable – PEA ή Asystole)

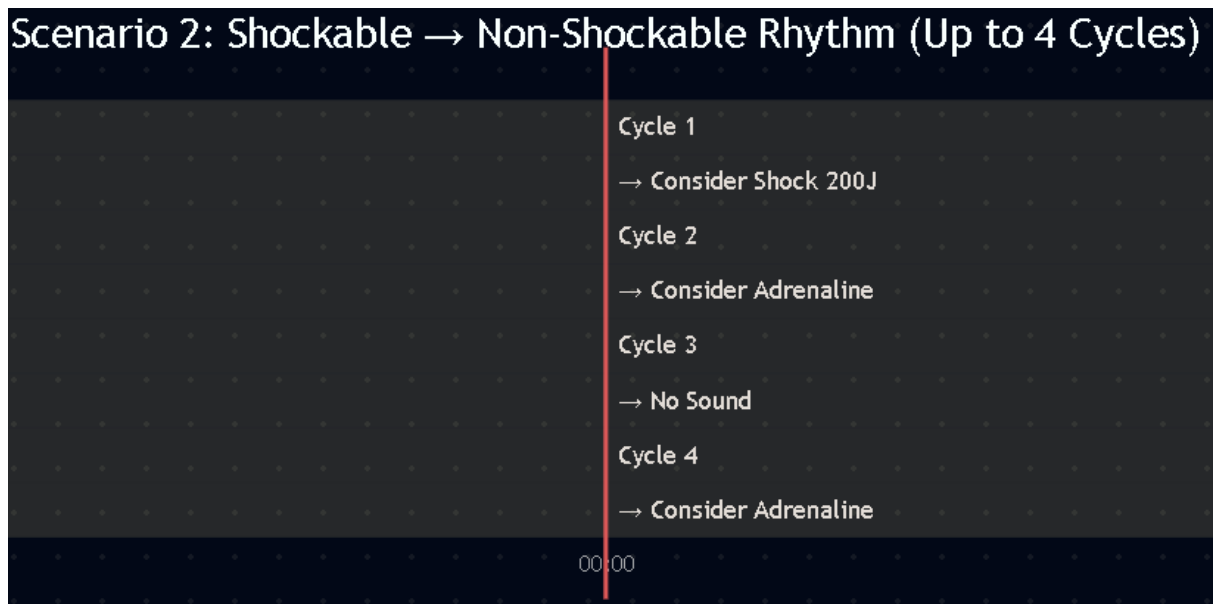
Σε αυτό το σενάριο, ο πρώτος καρδιακός ρυθμός που καταγράφεται μέσω της εφαρμογής είναι μη-απινιδώσιμος, όπως για παράδειγμα η ηλεκτρομηχανική ασυμβατότητα (PEA) ή η ασυστολία (Asystole). Με την επιλογή ενός τέτοιου ρυθμού στον πρώτο κύκλο, η εφαρμογή αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα "Consider Adrenaline", υποδεικνύοντας την ανάγκη χορήγησης αδρεναλίνης σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες. Στη συνέχεια, κατά τη διάρκεια των ζυγών κύκλων (2, 4, 6, 8, 10 κ.ο.κ.), δεν αναπαράγεται καμία ηχητική οδηγία, ανεξαρτήτως του ρυθμού που έχει επιλεγεί εκείνη τη στιγμή. Αντίθετα, κατά τη διάρκεια των μονών κύκλων (3, 5, 7, 9, 11 κ.ο.κ.), η εφαρμογή επαναλαμβάνει την ηχητική οδηγία "Consider Adrenaline", υποδεικνύοντας εκ νέου την ανάγκη φαρμακευτικής παρέμβασης. Το συγκεκριμένο μοτίβο ανταποκρίνεται στις διεθνείς συστάσεις, σύμφωνα με τις οποίες η χορήγηση αδρεναλίνης θα πρέπει να επαναλαμβάνεται περιοδικά, κάθε 3 με 5 λεπτά, σε περιπτώσεις μη-απινιδώσιμων ρυθμών, με στόχο την ενίσχυση της κυκλοφορίας και την αύξηση των πιθανοτήτων επιβίωσης.



Σχήμα 3.15 Σενάριο 1: Μη-απινιδώσιμος καρδιακός ρυθμός. Η εφαρμογή καθοδηγεί τον χρήστη να χορηγήσει αδρεναλίνη στον πρώτο και τρίτο κύκλο, ενώ στους ενδιάμεσους κύκλους (2 και 4) δεν παρέχονται ηχητικές ειδοποιήσεις, σύμφωνα με τα διεθνή πρωτόκολλα.

Σενάριο 2: Αρχικά Απινιδώσιμος Ρυθμός (VF ή PVT) και Μετά Μη-Απινιδώσιμος

Σε αυτό το σενάριο, ο πρώτος καρδιακός ρυθμός που καταγράφεται είναι απινιδώσιμος, όπως για παράδειγμα η κοιλιακή μαρμαρυγή (VF) ή η ταχυκαρδία χωρίς σφυγμό (PVT). Κατά τον πρώτο κύκλο, η εφαρμογή αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα "Consider shock 200J", προτρέποντας τον χρήστη να προβεί σε απινίδωση, σύμφωνα με το καθιερωμένο πρωτόκολλο αναζωογόνησης. Ωστόσο, στους επόμενους κύκλους, παρατηρείται μεταβολή της καρδιακής κατάστασης του ασθενούς, καθώς καταγράφονται μη-απινιδώσιμοι ρυθμοί. Έτσι, στον δεύτερο κύκλο, εφόσον επιλεγεί μη-απινιδώσιμος ρυθμός, η εφαρμογή παρέχει την οδηγία "Consider Adrenaline", υποδεικνύοντας τη μετάβαση από ηλεκτρική σε φαρμακευτική παρέμβαση. Κατά τη συνέχεια της ανάνηψης, στους μονό αριθμημένους κύκλους (3, 5, 7, 9 κ.ο.κ.) δεν αναπαράγεται κανένα ηχητικό μήνυμα, ενώ στους ζυγούς κύκλους (4, 6, 8, 10 κ.ο.κ.) επανέρχεται η οδηγία "Consider Adrenaline", ανεξαρτήτως του ρυθμού που έχει επιλεγεί. Η συγκεκριμένη συμπεριφορά της εφαρμογής αντικατοπτρίζει πιστά τη δυναμική φύση της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης, κατά την οποία η κατάσταση του ασθενούς μπορεί να μεταβάλλεται από απινιδώσιμη σε μη-απινιδώσιμη, απαιτώντας αντίστοιχη προσαρμογή της θεραπευτικής προσέγγισης και καθοδήγηση του διασώστη με σαφή και έγκαιρα μηνύματα.

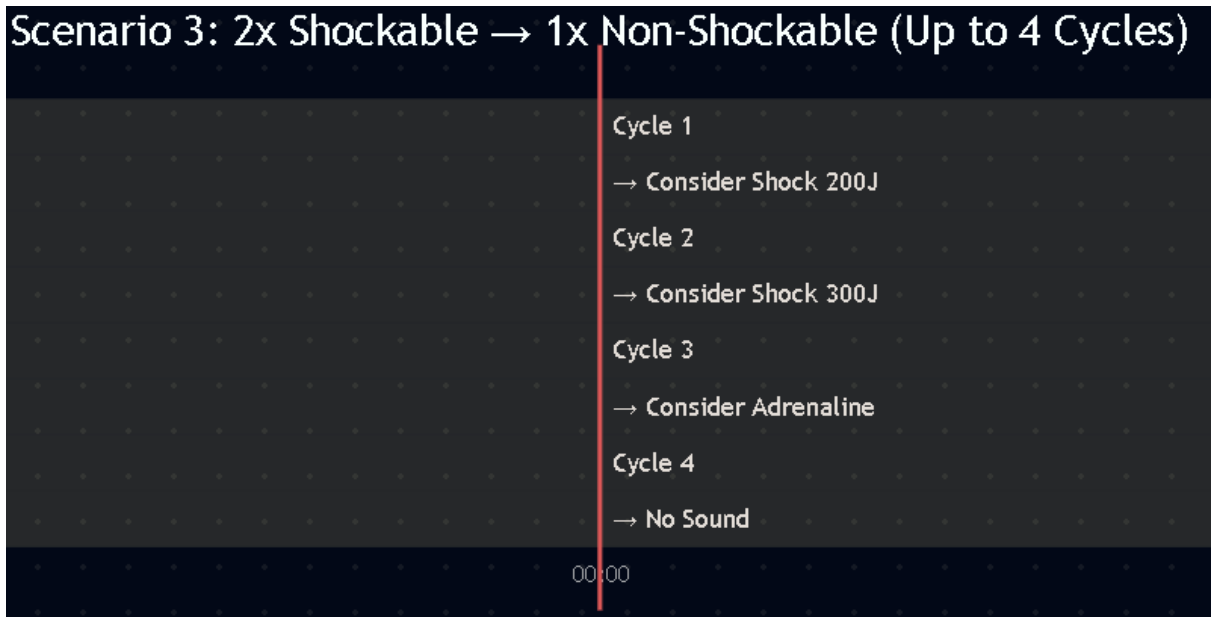


Σχήμα 3.16 Σενάριο 2: Μετάβαση από απινιδώσιμο σε μη-απινιδώσιμο καρδιακό ρυθμό. Στον πρώτο κύκλο η εφαρμογή υποδεικνύει απινίδωση (200J), ενώ στους επόμενους κύκλους εφαρμόζεται φαρμακευτική παρέμβαση με αδρεναλίνη ανά δεύτερο κύκλο, σύμφωνα με τις οδηγίες ALS.

Σενάριο 3: Διαδοχικοί Απινιδώσιμοι Ρυθμοί και Μετά Μετάβαση σε Μη-Απινιδώσιμο

Αυτό το σενάριο αντικατοπτρίζει μια περίπτωση όπου τα δύο πρώτα καταγεγραμμένα επεισόδια ανάνηψης αντιστοιχούν σε απινιδώσιμους ρυθμούς, ενώ στον τρίτο κύκλο εμφανίζεται μη-απινιδώσιμος ρυθμός. Συγκεκριμένα, στον πρώτο κύκλο, η εφαρμογή αναπαράγει την ηχητική οδηγία "Consider shock 200J", προτρέποντας σε χορήγηση της αρχικής δόσης απινίδωσης, όπως προβλέπεται από το αλγοριθμικό πρωτόκολλο. Στον δεύτερο κύκλο, εφόσον επιλεγεί και πάλι απινιδώσιμος ρυθμός, η εφαρμογή προχωρά στην κλιμάκωση της έντασης με την εντολή "Consider shock 300J". Ωστόσο, στον τρίτο κύκλο, η καταγραφή ενός μη-απινιδώσιμου ρυθμού ενεργοποιεί το ηχητικό μήνυμα "Consider Adrenaline", σηματοδοτώντας τη μετάβαση από ηλεκτρική σε φαρμακευτική παρέμβαση.

Η συγκεκριμένη εναλλαγή στη φύση των ρυθμών οδηγεί σε διαφοροποίηση της συμπεριφοράς της εφαρμογής στους επόμενους κύκλους: πλέον, οι μονές ακολουθίες (κύκλοι 5, 7, 9 κ.ο.κ.) δεν συνοδεύονται από ηχητικό μήνυμα, ενώ στους ζυγούς κύκλους (4, 6, 8 κ.ο.κ.) επανέρχεται το "Consider Adrenaline", ανεξαρτήτως του ρυθμού. Το σενάριο αυτό αναδεικνύει τη δυνατότητα της εφαρμογής να αναγνωρίζει την κλιμάκωση της έντασης απινίδωσης κατά τα αρχικά στάδια και στη συνέχεια να προσαρμόζει τη θεραπευτική προσέγγιση όταν η κατάσταση μεταβάλλεται προς μη-απινιδώσιμη κατεύθυνση. Η λογική αυτή ευθυγραμμίζεται πλήρως με τα πρότυπα προηγμένης υποστήριξης ζωής (ALS), ενισχύοντας τον ρόλο της εφαρμογής ως εκπαιδευτικού εργαλείου και υποστηρικτικού βοηθήματος σε πραγματικές συνθήκες.



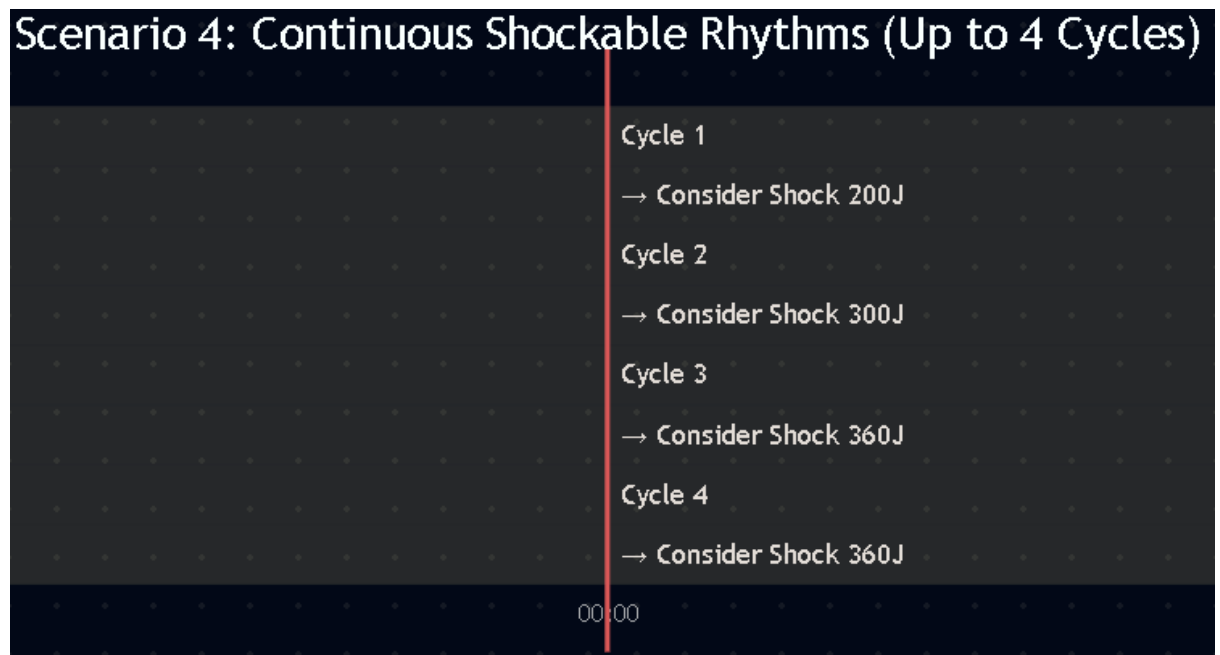
Σχήμα 3.17 Σενάριο 3: Δύο απινιδώσιμοι ρυθμοί ακολουθούμενοι από έναν μη-απινιδώσιμο. Στους δύο πρώτους κύκλους δίνονται εντολές για διαδοχική κλιμάκωση της απινίδωσης (200J και 300J), ενώ στον τρίτο κύκλο η εφαρμογή συστήνει χορήγηση αδρεναλίνης. Ο τέταρτος κύκλος παραμένει χωρίς ηχητική καθοδήγηση, όπως προβλέπεται για μη-απινιδώσιμους ρυθμούς.

Σενάριο 4: Συνεχόμενοι Απινιδώσιμοι Ρυθμοί (Escalation)

Το τέταρτο σενάριο περιγράφει μια περίπτωση κατά την οποία καταγράφονται διαδοχικά απινιδώσιμοι καρδιακοί ρυθμοί σε συνεχόμενους κύκλους ανάνηψης. Η εφαρμογή, σύμφωνα με τη λογική του αλγορίθμου, ξεκινά στον πρώτο κύκλο με την αναπαραγωγή του ηχητικού μηνύματος "Consider shock 200J", προτρέποντας τον χρήστη να εφαρμόσει την αρχική ένταση απινίδωσης. Καθώς η παρουσία απινιδώσιμων ρυθμών συνεχίζεται, στον δεύτερο κύκλο αναπαράγεται η εντολή "Consider shock 300J", ενώ στον τρίτο κύκλο η ένταση αυξάνεται περαιτέρω, με την εφαρμογή να καθοδηγεί με το μήνυμα "Consider shock 360J".

Από τον τέταρτο κύκλο και έπειτα, εφόσον οι απινιδώσιμοι ρυθμοί εξακολουθούν να εντοπίζονται, η εφαρμογή επαναλαμβάνει συνεχώς το ηχητικό μήνυμα "Consider shock 360J", ενισχύοντας τη συνέχιση των ηλεκτρικών παρεμβάσεων με τη μέγιστη συνιστώμενη ένταση. Το συγκεκριμένο μοτίβο συμπεριφοράς της εφαρμογής βασίζεται στις επίσημες κατευθυντήριες οδηγίες ALS (Advanced Life Support), οι οποίες

υποστηρίζουν την κλιμακούμενη απινίδωση ως μέσο αύξησης της αποτελεσματικότητας του ηλεκτρικού ερεθίσματος. Το σενάριο αυτό αναδεικνύει τη δυνατότητα της εφαρμογής να παρακολουθεί με συνέπεια την πρόοδο της ανάνηψης και να ενισχύει τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο, προσαρμόζοντας κατάλληλα τις φωνητικές οδηγίες βάσει της θεραπευτικής πορείας.



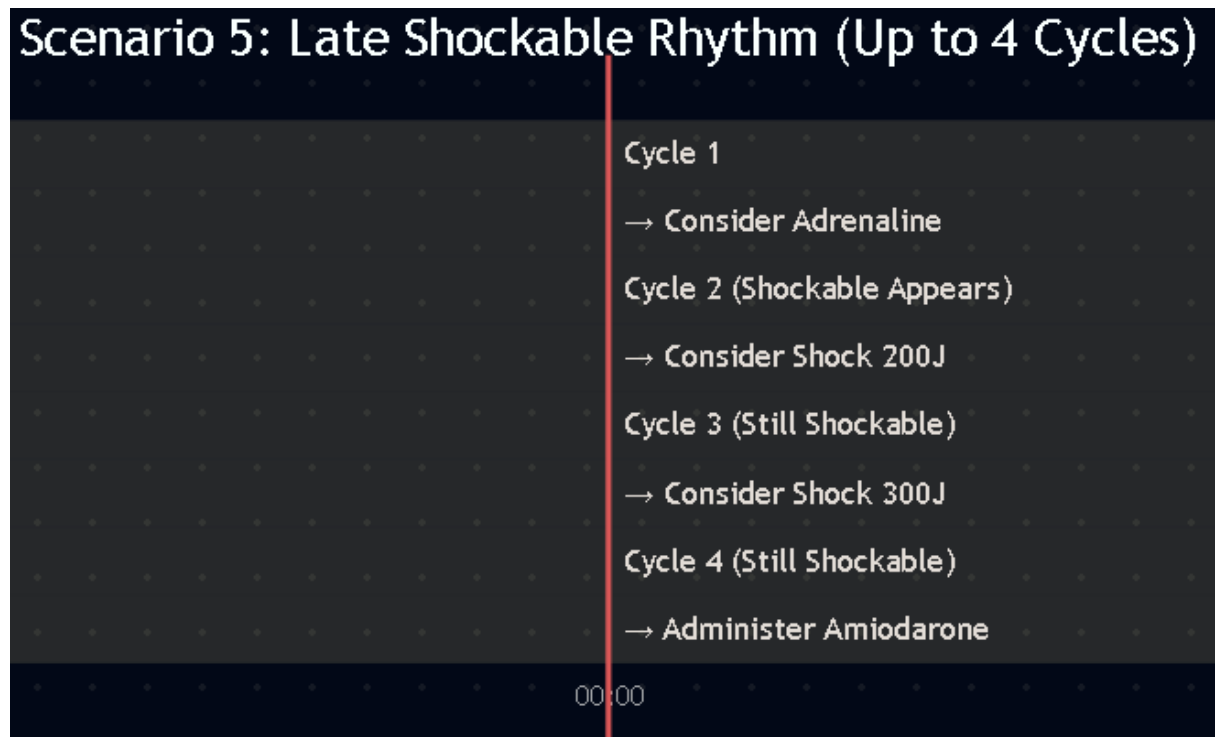
Σχήμα 3.18 Σενάριο 4: Συνεχόμενοι απινιδώσιμοι ρυθμοί έως και τέσσερις κύκλους. Η εφαρμογή ακολουθεί το πρωτόκολλο κλιμακούμενης απινίδωσης, ξεκινώντας με 200J στον πρώτο κύκλο, 300J στον δεύτερο και στη συνέχεια 360J στους επόμενους, διατηρώντας τη μέγιστη ένταση απινίδωσης για συνεχή shockable ρυθμό.

Σενάριο 5: Πρώτη Εμφάνιση Απινιδώσιμου Ρυθμού Μετά τον 1ο Κύκλο

Το πέμπτο σενάριο περιγράφει μια δυναμική μεταβολή της καρδιακής κατάστασης κατά τη διάρκεια της ανάνηψης, όπου ο πρώτος καταγεγραμμένος ρυθμός δεν είναι απινιδώσιμος, αλλά στους επόμενους κύκλους παρατηρείται εμφάνιση απινιδώσιμων ρυθμών. Πιο συγκεκριμένα, σε οποιονδήποτε μεταγενέστερο κύκλο ($N > 1$), όταν για πρώτη φορά εντοπίζεται ρυθμός όπως η κοιλιακή μαρμαρυγή (VF) ή η ταχυκαρδία χωρίς σφυγμό (PVT), η εφαρμογή καθοδηγεί με την ηχητική εντολή "Consider shock 200J", προτείνοντας την έναρξη απινίδωσης. Αν κατά τον επόμενο διαδοχικό κύκλο εξακολουθεί να καταγράφεται απινιδώσιμος ρυθμός, ενεργοποιείται η φράση "Consider shock 300J", ακολουθώντας την προβλεπόμενη αύξηση της έντασης. Στην περίπτωση

που η απινιδώσιμη κατάσταση συνεχίζεται και στον επόμενο κύκλο, η εφαρμογή προχωρά στην αναπαραγωγή του μηνύματος "Administer Amiodarone", ενσωματώνοντας έτσι και τη φαρμακευτική παρέμβαση στο θεραπευτικό πλάνο.

Το σενάριο αυτό αναδεικνύει τη δυνατότητα της εφαρμογής να προσαρμόζεται δυναμικά στις εξελίξεις της καρδιοπνευμονικής κατάστασης του ασθενούς. Αντί να ακολουθεί μια γραμμική προσέγγιση, η εφαρμογή αναγνωρίζει την εμφάνιση απινιδώσιμων ρυθμών σε μεταγενέστερα στάδια και τροποποιεί ανάλογα τις οδηγίες της, ακολουθώντας τις σύγχρονες κατευθυντήριες οδηγίες. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται στοχευμένη καθοδήγηση του χρήστη σε κάθε χρονική φάση της ανάνηψης, ενώ ενισχύεται η αποτελεσματικότητα της παρέμβασης σε πραγματικό χρόνο.



Σχήμα 3.19 Σενάριο 5: Όψιμη εμφάνιση απινιδώσιμου ρυθμού έως και τέσσερις κύκλους. Η εφαρμογή ξεκινά με φαρμακευτική παρέμβαση (αδρεναλίνη), ενώ όταν εντοπίζεται απινιδώσιμος ρυθμός στον 2ο κύκλο, ακολουθείται η κλιμακούμενη απινίδωση (200J, 300J) και χορηγείται αμιοδαρόνη στον 4ο κύκλο, σύμφωνα με το πρωτόκολλο ALS.

3.3.2 Μεθοδολογία Πειράματος

Η μεθοδολογία αξιολόγησης της εφαρμογής βασίζεται στη διεξαγωγή δοκιμών χρηστών (user testing), κατά τις οποίες συμμετέχοντες καλούνται να αλληλεπιδράσουν με την εφαρμογή σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον. Στόχος είναι να αξιολογηθεί η χρηστικότητα, η κατανόηση των λειτουργιών, καθώς και η αποτελεσματικότητα της καθοδήγησης που παρέχει η εφαρμογή κατά τη διάρκεια υποθετικών σεναρίων καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης.

Δομή της δοκιμής χρήστη

Η διαδικασία οργανώνεται σε τρεις διακριτές φάσεις:

1. Εισαγωγή (5 λεπτά)

Κατά την έναρξη της διαδικασίας αξιολόγησης, πραγματοποιείται σύντομη παρουσίαση του σκοπού της δοκιμής και του ρόλου που καλείται να αναλάβει ο συμμετέχων. Ο χρήστης ενημερώνεται ότι η συμμετοχή του έχει ως στόχο την αξιολόγηση της λειτουργικότητας και της ευχρηστίας της εφαρμογής σε συνθήκες προσομοιωμένης ανάνηψης. Ακολουθεί επισκόπηση των βασικών λειτουργιών της εφαρμογής, με έμφαση στα κύρια διαδραστικά στοιχεία, όπως η έναρξη και η διακοπή του χρονομέτρου, η επιβεβαίωση καρδιακής ανακοπής, η επιλογή ρυθμού, η χορήγηση φαρμάκων και η διαχείριση του αεραγωγού. Επιπλέον, παρέχεται επεξήγηση της έννοιας του κύκλου ανάνηψης, δηλαδή του χρονικού διαστήματος μέσα στο οποίο αξιολογείται η κατάσταση του ασθενούς και καθορίζονται οι ενέργειες παρέμβασης. Τονίζεται ο ρόλος του χρονομέτρου, το οποίο λειτουργεί ως οδηγός συγχρονισμού, καθώς και η χρησιμότητα των ηχητικών μηνυμάτων, τα οποία παρέχουν καθοδήγηση σε πραγματικό χρόνο, σύμφωνα με το επιλεγμένο σενάριο και τη θεραπευτική εξέλιξη του περιστατικού.

2. Δοκιμή χρήστη (10-15 λεπτά)

Κατά τη διάρκεια της κύριας φάσης της αξιολόγησης, ο χρήστης καλείται να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή ανεξάρτητα, χωρίς την καθοδήγηση ή την παρέμβαση του αξιολογητή. Σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι να καταγραφεί η φυσική αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιβάλλον της εφαρμογής, υπό συνθήκες προσομοίωσης. Ο συμμετέχων καλείται να εκτελέσει πέντε βασικά σενάρια χρήσης, τα οποία έχουν περιγραφεί αναλυτικά στην προηγούμενη ενότητα και περιλαμβάνουν περιπτώσεις όπως

η αναγνώριση μη-απινιδώσιμου ρυθμού, η κλιμάκωση της έντασης απινίδωσης, η διαχείριση φαρμακευτικών παρεμβάσεων και η εμφάνιση επιστροφής αυθόρμητης κυκλοφορίας (ROSC). Καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής, πραγματοποιείται παρατήρηση της συμπεριφοράς του χρήστη, με στόχο την αξιολόγηση της χρηστικότητας της εφαρμογής. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης εντοπίζει και χρησιμοποιεί τις βασικές λειτουργίες, όπως την έναρξη και διακοπή του χρονομέτρου, την επιβεβαίωση καρδιακής ανακοπής και την επιλογή καρδιακού ρυθμού, φαρμάκου ή διαχείρισης αεραγωγού. Παράλληλα, εξετάζεται εάν ο χρήστης αντιλαμβάνεται και ανταποκρίνεται σωστά στις ηχητικές ειδοποιήσεις που παράγει η εφαρμογή κατά τη διάρκεια της ανάνηψης. Τέλος, καταγράφονται πιθανά λάθη ή καθυστερήσεις στην εκτέλεση των απαιτούμενων ενεργειών, καθώς και ο χρόνος απόκρισης για κάθε επιλογή, προκειμένου να αξιολογηθεί τόσο η λειτουργικότητα της εφαρμογής όσο και η ευκολία κατανόησης του περιβάλλοντος από πλευράς χρήστη.

3. Ανατροφοδότηση και Αξιολόγηση (5-10 λεπτά)

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας δοκιμής, ζητείται από τον συμμετέχοντα να συμπληρώσει ένα ερωτηματολόγιο αξιολόγησης, με στόχο τη συλλογή ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων που θα συμβάλουν στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της χρηστικότητας της εφαρμογής. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει ερωτήσεις που αφορούν τη βαθμολόγηση της ευκολίας χρήσης της εφαρμογής, μέσω κλειστών ερωτήσεων τύπου Likert scale, οι οποίες επιτρέπουν τη στατιστική ανάλυση των απαντήσεων. Επιπλέον, διερευνάται η αντιληπτή χρησιμότητα της εφαρμογής τόσο σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα όσο και σε προσομοιωμένες ή πραγματικές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, προκειμένου να εκτιμηθεί η πρακτική της αξία.

Ο συμμετέχων καλείται επίσης να προβεί σε σχολιασμό των δυνατών σημείων της εφαρμογής, αλλά και να αναφέρει τις δυσκολίες που αντιμετώπισε κατά την πλοήγησή του ή την εκτέλεση των σεναρίων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη συλλογή ποιοτικών παρατηρήσεων, όπως προτάσεις για τη βελτίωση της διεπαφής χρήστη (UI), της εμπειρίας χρήσης (UX), ή της γενικότερης λειτουργικότητας της εφαρμογής. Τα δεδομένα που θα προκύψουν από αυτή τη διαδικασία, σε συνδυασμό με τις παρατηρήσεις της προηγούμενης φάσης, θα αναλυθούν αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο, με στόχο την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων, τόσο για τη μελλοντική εξέλιξη της εφαρμογής όσο

και για την αξιολόγηση της καταλληλότητάς της ως εργαλείο εκπαίδευσης και υποστήριξης σε περιστατικά καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης.

Κεφάλαιο 4

Αποτελέσματα

4.1 Ανάλυση Προ-Ερωτηματολογίου.....	42
4.1.1 Ηλικιακή Κατανομή.....	42
4.1.2 Κατανομή Φύλου.....	43
4.1.3 Επαγγελματικός Ρόλος Συμμετεχόντων.....	44
4.1.4 Εξοικείωση με Mobile Health Εφαρμογές.....	45
4.1.5 Εξοικείωση με Ηλεκτρονικά Ιατρικά Αρχεία (EHRs).....	46
4.1.6 Αντίληψη και Εξοικείωση με τα Συστήματα mHealth και EHR στην Κύπρο.....	47
4.2 Ανάλυση Μετα-Ερωτηματολογίου.....	48
4.2.1 Μέσο Σκορ Ερωτηματολογίου.....	48
4.2.2 Συνολικός Δείκτης Χρησιμότητας.....	49
4.2.3 Ανάλυση Απαντήσεων κατά Ερώτηση.....	50
4.2.4 Ανάλυση Συσχέτισης Ερωτήσεων.....	52
4.3 Συνεντεύξεις.....	53

Η παρούσα ενότητα παρουσιάζει τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη χρήση και αξιολόγηση της εφαρμογής “Cardiac Arrest Assistant”, μιας καινοτόμου εφαρμογής κινητών συσκευών που έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί ως υποστηρικτικό εργαλείο σε περιβάλλοντα προηγμένης υποστήριξης ζωής (Advanced Life Support - ALS). Η εφαρμογή αποσκοπεί στην καθοδήγηση του επαγγελματία υγείας ή εκπαιδευόμενου μέσα από τη διαδικασία της καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης, με βάση τα διεθνή πρωτόκολλα, παρέχοντας οργανωμένη, δομημένη και διαδραστική υποστήριξη.

Η αξιολόγηση της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε μέσα από ποικίλες μεθοδολογικές προσεγγίσεις, με στόχο την καταγραφή της εμπειρίας χρήσης, της λειτουργικότητας, της

αντιληπτής χρησιμότητας, καθώς και της συνολικής απόδοσής της σε πραγματικά και προσομοιωτικά σενάρια. Χρήστες της εφαρμογής ήταν τόσο επαγγελματίες υγείας (ιατροί, νοσηλευτές, διασώστες) όσο και τελειόφοιτοι φοιτητές συναφών σχολών, οι οποίοι συμμετείχαν σε σενάρια αναζωογόνησης ή αξιολόγησαν την εφαρμογή σε ατομική χρήση. Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω συνεντεύξεων και ερωτηματολογίων, με σκοπό την αποτύπωση της εμπειρίας και των παρατηρήσεων των συμμετεχόντων.

4.1 Ανάλυση Προ-Ερωτηματολογίου

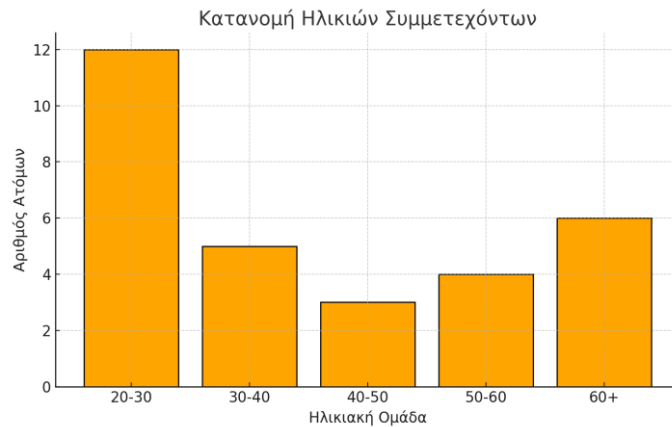
Ο σκοπός της ανάλυσης του αρχικού ερωτηματολογίου είναι να καταγραφούν τα βασικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων και να αξιολογηθεί το επίπεδο εξοικειώσής τους με τεχνολογικές λύσεις στον τομέα της υγείας, όπως εφαρμογές διαχείρισης ιατρικών δεδομένων και ηλεκτρονικών φακέλων υγείας. Η αποτύπωση των δημογραφικών στοιχείων και της προηγούμενης εμπειρίας των χρηστών παρέχει σημαντικές ενδείξεις για τη βελτίωση του σχεδιασμού της εφαρμογής, καθώς επιτρέπει την προσαρμογή της στις ανάγκες και τις προσδοκίες διαφορετικών ομάδων χρηστών.

4.1.1 Ηλικιακή Κατανομή

Οι ηλικίες των συμμετεχόντων κυμαίνονται από 20 έως 75 έτη, με την πλειονότητα να εντοπίζεται στην ομάδα των 20-30 ετών. Η συγκεκριμένη ομάδα αντιπροσωπεύει κυρίως νεότερους επαγγελματίες υγείας που συνήθως είναι περισσότερο εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και την καθημερινή χρήση ψηφιακών εργαλείων. Παρόλα αυτά, καταγράφεται σημαντική παρουσία και σε μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες, ιδίως μεταξύ των 50-60 και άνω των 60 ετών, γεγονός που καταδεικνύει τη διεύθυνση της εφαρμογής σε ευρύ ηλικιακό φάσμα.

Η ύπαρξη αυτής της ηλικιακής ποικιλομορφίας είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς αναδεικνύει την ανάγκη για σχεδιασμό εφαρμογών που να είναι προσβάσιμες και εύχρηστες ανεξαρτήτως ηλικίας. Οι μεγαλύτερης ηλικίας χρήστες ενδέχεται να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην αλληλεπίδραση με περίπλοκα περιβάλλοντα διεπαφής,

ιδιαίτερα υπό πιεστικές και επείγουσες συνθήκες. Επομένως, το περιβάλλον χρήσης της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant πρέπει να χαρακτηρίζεται από καθαρότητα, απλότητα και ευκολία στην πλοήγηση, ώστε να εξυπηρετεί αποτελεσματικά όλους τους χρήστες, ανεξαρτήτως ηλικιακής κατηγορίας ή τεχνολογικής εξοικείωσης.

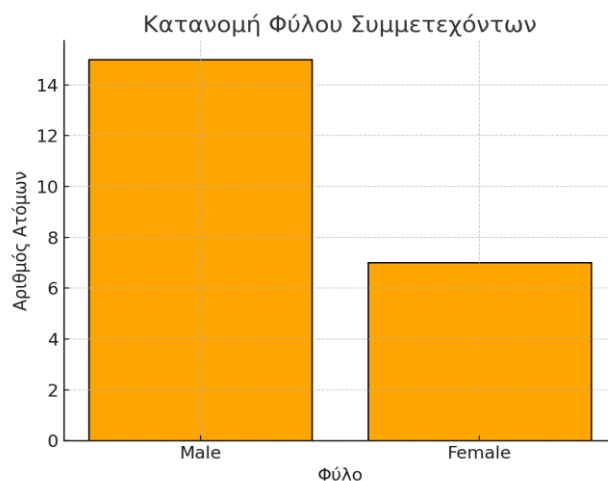


Σχήμα 4.1 Κατανομή Ηλικιακών Συμμετεχόντων.

4.1.2 Κατανομή Φύλου

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν τόσο άνδρες όσο και γυναίκες, με την αναλογία να παρουσιάζει ελαφρά υπεροχή του ανδρικού φύλου. Η συμμετοχή εκπροσώπων και των δύο φύλων είναι ουσιαστική, καθώς προσφέρει ένα πιο ισορροπημένο και πολυδιάστατο δείγμα αξιολόγησης της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant. Η παρουσία γυναικών στον τομέα της υγειονομικής φροντίδας, και ιδιαίτερα σε κρίσιμους ρόλους όπως η επείγουσα ιατρική ή η νοσηλευτική αναζωογόνηση, καθιστά σημαντική την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο αντιλαμβάνονται και χρησιμοποιούν την εφαρμογή.

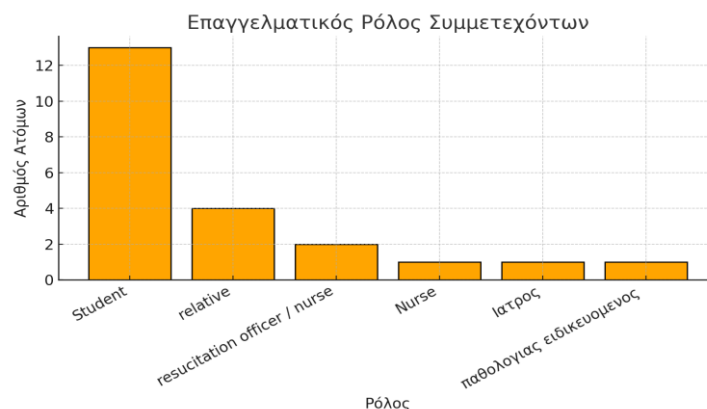
Οι διαφορετικές εμπειρίες, αντιλήψεις και ανάγκες ανάμεσα στα φύλα προσδίδουν επιπλέον αξία στην αξιολόγηση της λειτουργικότητας, της αισθητικής και της χρηστικότητας της εφαρμογής. Έτσι, η παρατήρηση και καταγραφή πιθανών διαφορών στις προτιμήσεις και την πλοήγηση ενισχύει την προσπάθεια για σχεδιασμό μιας προσβάσιμης και ισότιμα αποτελεσματικής λύσης για όλους τους χρήστες, ανεξαρτήτως φύλου.



Σχημα 4.2 Κατανομή Φύλου Συμμετεχόντων.

4.1.3 Επαγγελματικός Ρόλος Συμμετεχόντων

Οι συμμετέχοντες στην αξιολόγηση της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant εκπροσωπούν ένα ευρύ φάσμα επαγγελματικών ρόλων στον χώρο της υγείας. Στην πλειονότητά τους πρόκειται για ιατρούς, νοσηλευτές, διασώστες και λοιπούς επαγγελματίες που εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα σε περιστατικά καρδιοανακοπής και παροχής προνοσοκομειακής ή ενδονοσοκομειακής φροντίδας. Η κατανομή αυτή διασφαλίζει ότι η εφαρμογή αξιολογείται από άτομα με διαφορετικές καθημερινές εμπειρίες, καθήκοντα και προσδοκίες. Οι διασώστες προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες για τη λειτουργία της εφαρμογής σε πεδία άμεσης επέμβασης, ενώ οι ιατροί και οι νοσηλευτές αποτυπώνουν τη χρησιμότητα της σε πιο σύνθετα και οργανωμένα περιβάλλοντα. Η παρουσία επαγγελματιών από πολλούς τομείς ενισχύει τη διαλειτουργικότητα της εφαρμογής και τη δυνατότητά της να καλύψει ένα ευρύ φάσμα αναγκών σε διαφορετικά σενάρια χρήσης, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην αποτελεσματικότερη υποστήριξη της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης.

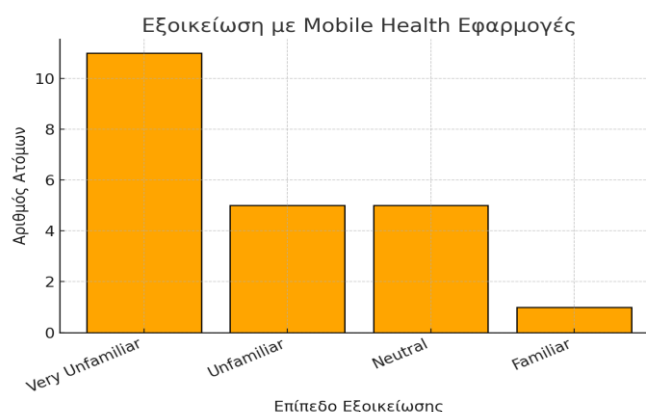


Σχήμα 4.3 Κατανομή συμμετεχόντων ανά επαγγελματικό ρόλο.

4.1.4 Εξοικείωση με Mobile Health Εφαρμογές

Η εξοικείωση των συμμετεχόντων με εφαρμογές mobile health ποικίλει, αντικατοπτρίζοντας το ετερόκλητο προφίλ του δείγματος. Ένα σημαντικό ποσοστό δήλωσε ότι είναι αρκετά ή πλήρως εξοικειωμένο με τη χρήση τέτοιων εφαρμογών, γεγονός που υποδηλώνει αυξανόμενη αποδοχή και ενσωμάτωσή τους στην καθημερινή κλινική πρακτική. Ταυτόχρονα, καταγράφεται και μια μερίδα συμμετεχόντων με μέτρια ή περιορισμένη εξοικείωση, επισημαίνοντας την ανάγκη για διαισθητικά και απλά περιβάλλοντα χρήσης.

Η ύπαρξη αυτών των διαφορών στην τεχνολογική εξοικείωση αναδεικνύει τη σημασία της ανάπτυξης εφαρμογών που να απευθύνονται τόσο σε έμπειρους όσο και σε λιγότερο τεχνολογικά καταρτισμένους χρήστες. Για την εφαρμογή Cardiac Arrest Assistant, αυτό σημαίνει πως η πλοήγηση, οι οδηγίες χρήσης και η λειτουργικότητα πρέπει να σχεδιάζονται με γνώμονα τη σαφήνεια και την αμεσότητα, ώστε να υποστηρίζεται η αποτελεσματική χρήση της ακόμη και υπό πίεση ή σε επείγουσες καταστάσεις.

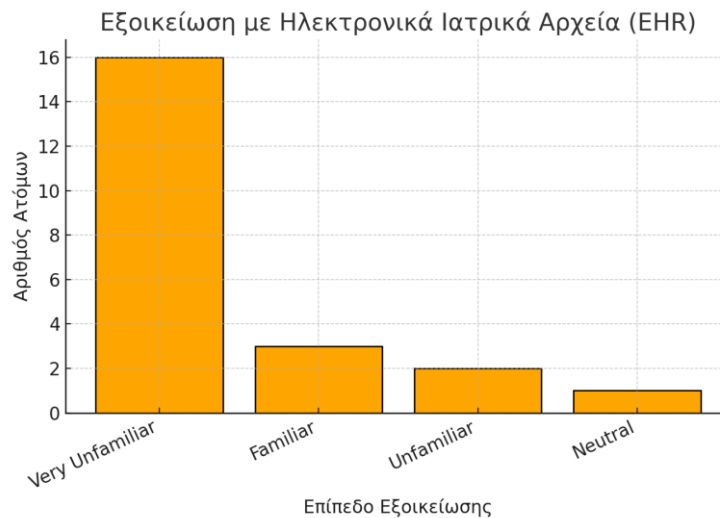


Σχήμα 4.4 Επίπεδα εξοικείωσης των συμμετεχόντων με εφαρμογές κινητής υγείας (Mobile Health). Η πλειονότητα των συμμετεχόντων δήλωσε χαμηλή εξοικείωση, γεγονός που αναδεικνύει την ανάγκη για ευκολότερες διεπαφές και εκπαιδευτική υποστήριξη κατά την ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων στην κλινική πράξη.

4.1.5 Εξοικείωση με Ηλεκτρονικά Ιατρικά Αρχεία (EHRs)

Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων δείχνουν διαφοροποίηση όσον αφορά την εξοικείωση τους με τα ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία (EHRs), ένα βασικό εργαλείο στην ψηφιακή υγειονομική φροντίδα. Πολλοί από τους επαγγελματίες υγείας δήλωσαν υψηλή ή πλήρη εξοικείωση με τέτοια συστήματα, κάτι που αντανάκλα τη σταδιακή υιοθέτηση της ηλεκτρονικής τεχνολογίας στην καθημερινή ιατρική πρακτική, κυρίως σε νοσοκομειακά και οργανωμένα περιβάλλοντα.

Ωστόσο, ένα μέρος των συμμετεχόντων εμφανίζει περιορισμένη εξοικείωση ή ουδέτερη στάση απέναντι στα EHRs, πιθανόν λόγω της φύσης του εργασιακού τους περιβάλλοντος ή του επιπέδου τεχνολογικής ενσωμάτωσης στους οργανισμούς όπου απασχολούνται. Αυτή η ποικιλομορφία υποδεικνύει την ανάγκη για εφαρμογές που θα μπορούν να λειτουργούν συμπληρωματικά προς τα EHRs χωρίς να απαιτούν εξειδικευμένη γνώση ή εκπαίδευση.



Σχήμα 4.5 Κατανομή των επιπέδων εξοικείωσης των συμμετεχόντων με Ηλεκτρονικά Ιατρικά Αρχεία (EHR). Η πλειοψηφία δήλωσε πολύ μικρή εξοικείωση, γεγονός που υποδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω εκπαίδευση και ενίσχυση της τεχνολογικής ετοιμότητας στον χώρο της υγείας.

4.1.6 Αντίληψη και Εξοικείωση με τα Συστήματα mHealth και EHR στην Κύπρο

Από την ανάλυση των ευρημάτων της παρούσας μελέτης προκύπτει ότι στην Κύπρο η εξοικείωση των πολιτών, και συγκεκριμένα των επαγγελματιών υγείας, με τεχνολογίες mHealth και Ηλεκτρονικά Ιατρικά Αρχεία (EHRs) βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο. Παρά την αυξανόμενη παγκόσμια τάση προς την ψηφιοποίηση της υγειονομικής φροντίδας, τα πορίσματα καταδεικνύουν ότι η διείσδυση τέτοιων ψηφιακών εργαλείων στη χώρα μας είναι περιορισμένη.

Είναι χαρακτηριστικό ότι κανένας από τους ερωτηθέντες δεν ανέφερε υψηλό επίπεδο εξοικείωσης με mHealth ή EHRs, ενώ ακόμη και όσοι δήλωσαν ότι έχουν κάποια εμπειρία, αντιπροσωπεύουν μικρό ποσοστό. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων κινείται σε επίπεδα χαμηλής ή μέτριας εξοικείωσης, κάτι που αντανακλά τη γενική αδράνεια στην υιοθέτηση τέτοιων συστημάτων.

Η κατάσταση αυτή οφείλεται σε συνδυασμό παραγόντων, με κυριότερο την απουσία οργανωμένης εκπαιδευτικής στρατηγικής και επιμορφωτικών πρωτοβουλιών για την ενίσχυση της γνώσης γύρω από τα συστήματα ψηφιακής υγείας. Επιπλέον, η ανεπαρκής ενσωμάτωση των EHRs στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα περιορίζει τις ευκαιρίες ουσιαστικής επαφής των επαγγελματιών με αυτά τα εργαλεία στην καθημερινή πράξη.

Παράλληλα, η έλλειψη ενός συνεκτικού εθνικού σχεδίου για την προώθηση και ενθάρρυνση της χρήσης mHealth εφαρμογών λειτουργεί ως τροχοπέδη στην εξέλιξη του τομέα.

Συνολικά, τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν την ανάγκη για επανασχεδιασμό πολιτικών που να στοχεύουν στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης και της τεχνολογικής ετοιμότητας των χρηστών, καθώς και στη δημιουργία μιας εθνικής κατεύθυνσης για τη σταδιακή, αλλά ουσιαστική, ενσωμάτωση των mHealth και EHR συστημάτων στον χώρο της υγείας στην Κύπρο.

4.2 Ανάλυση Μετα-Ερωτηματολογίου

Η ενότητα αυτή εστιάζει στα ευρήματα που προέκυψαν από τη συμπλήρωση του μετα-ερωτηματολογίου από τους συμμετέχοντες, το οποίο αποσκοπούσε στην αποτίμηση της εμπειρίας χρήσης της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant και της συνολικής αποδοχής της. Μέσω των απαντήσεων καταγράφηκαν αντιλήψεις, βαθμός ικανοποίησης, καθώς και προτάσεις για βελτίωση του εργαλείου, προσφέροντας πολύτιμη ανατροφοδότηση για την αξιολόγηση της εφαρμογής υπό ρεαλιστικές συνθήκες.

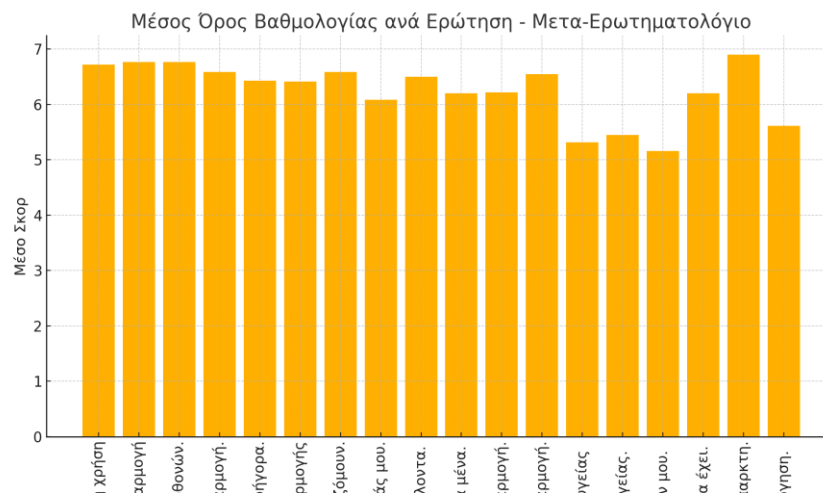
4.2.1 Μέσο Σκορ Ερωτηματολογίου

Για να αξιολογηθεί η εμπειρία των χρηστών μετά τη χρήση της εφαρμογής *Cardiac Arrest Assistant*, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να συμπληρώσουν ένα μετα-ερωτηματολόγιο που περιλάμβανε ερωτήσεις κλειστού τύπου με αριθμητική βαθμολογία. Οι ερωτήσεις αυτές κάλυπταν διάφορες πτυχές της εφαρμογής, όπως η χρηστικότητα, η σαφήνεια των οδηγιών, η ευκολία πλοήγησης, η χρησιμότητα σε επείγοντα περιστατικά και η συνολική ικανοποίηση από τη χρήση.

Ο υπολογισμός του μέσου σκορ για κάθε ερώτηση έδειξε γενικά θετική αποδοχή της εφαρμογής. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες βαθμολόγησαν την εμπειρία τους με τιμές που κυμαίνονται κοντά στο ανώτερο άκρο της κλίμακας, γεγονός που αποτυπώνει την αποτελεσματικότητα και τη φιλικότητα της εφαρμογής. Ο οπτικός πίνακας που δημιουργήθηκε παρουσιάζει με ευδιάκριτο τρόπο τους μέσους όρους για κάθε

αξιολογούμενη διάσταση, αναδεικνύοντας ποιες λειτουργίες θεωρήθηκαν περισσότερο επιτυχημένες και ποιες προσφέρουν περιθώριο περαιτέρω βελτίωσης.

Τα δεδομένα αυτά ενισχύουν την πεποίθηση ότι η εφαρμογή ανταποκρίνεται στις προσδοκίες των τελικών χρηστών και μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά τόσο στην εκπαίδευση όσο και στη διαχείριση κρίσιμων περιστατικών ανακοπής.



Σχήμα 4.6 Μέσος όρος βαθμολογίας ανά ερώτηση του Μετα-Ερωτηματολογίου (MAUQ). Οι υψηλότερες τιμές καταγράφηκαν σε ερωτήσεις σχετικές με τη χρηστικότητα και την ευκολία πλοήγησης, ενώ χαμηλότερες βαθμολογίες αποδόθηκαν σε ερωτήσεις που αφορούσαν επαγγελματική χρήση και τεχνικά χαρακτηριστικά.

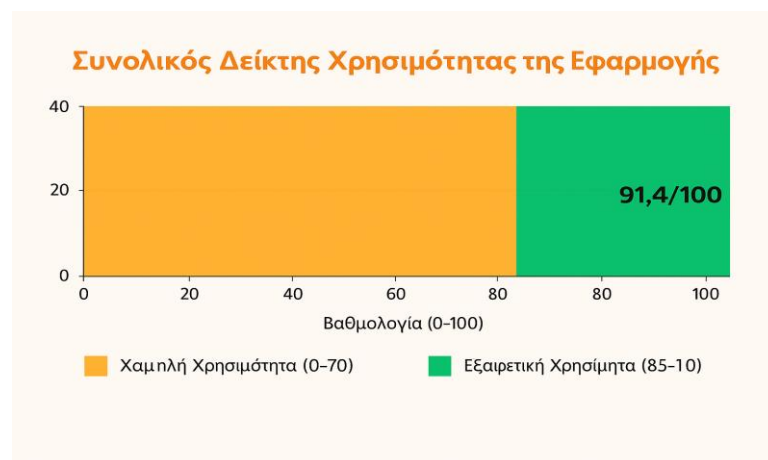
4.2.2 Συνολικός Δείκτης Χρησιμότητας

Ο συνολικός δείκτης χρησιμότητας της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant, όπως υπολογίστηκε από τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο MAUQ (mHealth App Usability Questionnaire), ανήλθε σε 91.41 στα 100, γεγονός που υποδηλώνει υψηλό επίπεδο αποδοχής και ικανοποίησης των χρηστών. Η μετατροπή των απαντήσεων ακολούθησε τη μεθοδολογία που περιγράφεται στη μελέτη Zhou et al. (2019), κατά την οποία η επταβάθμια κλίμακα (1 έως 7) μετατρέπεται σε ποσοτική κλίμακα από 0 έως 100, με το 1 να αντιστοιχεί σε 0 και το 7 σε 100.

Για τον υπολογισμό του δείκτη, χρησιμοποιήθηκαν οι πρώτες 12 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, οι οποίες σχετίζονται με τη χρηστικότητα και τη διεπαφή της

εφαρμογής. Αρχικά, υπολογίστηκε η μέση τιμή των απαντήσεων για κάθε συμμετέχοντα και στη συνέχεια οι τιμές αυτές μετατράπηκαν στην ποσοτική κλίμακα. Ο τελικός δείκτης αποτελεί τον μέσο όρο αυτών των μετασχηματισμένων τιμών.

Η επίδοση αυτή, που ξεπερνά το όριο του 85, θεωρείται εξαιρετική. Υποδεικνύει ότι οι χρήστες βρήκαν την εφαρμογή εύχρηστη, κατανοητή και λειτουργική, ενώ ένιωσαν σιγουριά κατά την πλοήγησή τους στα επιμέρους βήματα. Η υψηλή αποδοχή ενισχύει την αξιοπιστία της εφαρμογής ως υποστηρικτικού εργαλείου για την αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών ανακοπής, ενώ παράλληλα καταδεικνύει τη δυναμική της χρήσης της και σε μελλοντικά εκπαιδευτικά ή επαγγελματικά σενάρια.



Σχήμα 4.7 Συνολικός Δείκτης Χρησιμότητας της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant, όπως υπολογίστηκε με βάση το πρότυπο MAUQ. Η τελική βαθμολογία ανήλθε σε 91.41/100, κατατάσσοντας την εφαρμογή στην κατηγορία «Εξαιρετική Χρησιμότητα» (άνω των 85 μονάδων).

4.2.3 Ανάλυση Απαντήσεων κατά Ερώτηση

Με βάση τις απαντήσεις του μετα-ερωτηματολογίου, πραγματοποιήθηκε ανάλυση της μέσης βαθμολογίας ανά ερώτηση από το ερωτηματολόγιο MAUQ. Οι βαθμολογίες κυμάνθηκαν από 5.16 έως 6.77, υποδεικνύοντας γενικά υψηλό επίπεδο αποδοχής της εφαρμογής από τους συμμετέχοντες.

Οι ερωτήσεις S1 («Η εφαρμογή ήταν εύκολη στη χρήση»), S2 («Ήταν εύκολο για μένα να μάθω να χρησιμοποιώ την εφαρμογή») και S3 («Η πλοήγηση ήταν συνεπής κατά τη μετάβαση μεταξύ διαφορετικών οθονών») σημείωσαν τις υψηλότερες τιμές με 6.72, 6.77 και 6.77 αντίστοιχα. Αυτό αποδεικνύει ότι η εφαρμογή αξιολογήθηκε ιδιαίτερα θετικά

όσον αφορά τη γενική ευχρηστία και την εκμάθησή της. Οι χρήστες φαίνεται να μην αντιμετώπισαν δυσκολίες στη βασική αλληλεπίδραση με το περιβάλλον της εφαρμογής. Ακολουθούν οι ερωτήσεις S4 («Μπορούσα εύκολα να επαναλάβω μια διαδικασία χωρίς δυσκολία» - 6.36), S5 («Κάθε φορά που έκανα κάποιο λάθος στην εφαρμογή, μπορούσα να το διορθώσω εύκολα και γρήγορα» - 6.36) και S6 («Μου άρεσε η διεπαφή της εφαρμογής» - 6.52), οι οποίες συνεχίζουν να αποτυπώνουν θετική εμπειρία χρήσης, ενισχύοντας την εικόνα μιας φιλικής και ανεκτικής εφαρμογής σε λάθη.

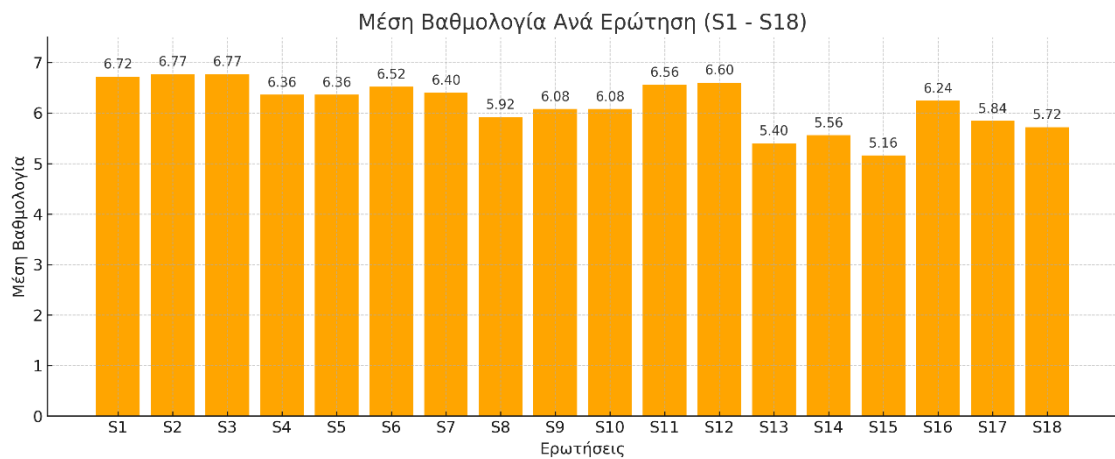
Οι ερωτήσεις που σχετίζονται με την πληροφόρηση και την αντίληψη περιλαμβάνουν την S7 («Οι πληροφορίες στην εφαρμογή ήταν καλά οργανωμένες» - 6.40), S8 («Η εφαρμογή παρείχε αρκετές πληροφορίες για να με ενημερώνει για την πρόοδό μου» - 5.92) και S9 («Νιώθω άνετα να χρησιμοποιώ αυτή την εφαρμογή σε κοινωνικά περιβάλλοντα» - 6.08). Αν και γενικά θετικές, δείχνουν ελαφρώς χαμηλότερη απόδοση στο κομμάτι της πληροφόρησης, πιθανώς λόγω έλλειψης περισσότερης αλληλεπίδρασης ή δυναμικού περιεχομένου.

Οι ερωτήσεις που μετρούν τη συνολική διάθεση του χρήστη περιλαμβάνουν την S10 («Ο χρόνος που απαιτείται για τη χρήση της εφαρμογής είναι κατάλληλος για μένα» - 6.08), S11 («Θα χρησιμοποιούσα ξανά αυτή την εφαρμογή» - 6.56) και S12 («Συνολικά, είμαι ικανοποιημένος/η με αυτή την εφαρμογή» - 6.60), δείχνοντας υψηλό επίπεδο αποδοχής και πιθανότητας επαναχρησιμοποίησης της εφαρμογής στο μέλλον.

Οι ερωτήσεις S13 έως S15 αφορούν επαγγελματική εφαρμογή στον τομέα της υγείας. Η S13 («Η εφαρμογή θα ήταν χρήσιμη στην επαγγελματική μου πρακτική στον τομέα της υγείας») έλαβε 5.40, η S14 («Η εφαρμογή βελτίωσε την πρόσβασή μου σε υπηρεσίες υγείας») 5.56 και η S15 («Με βοήθησε να διαχειρίζομαι την υγεία των ασθενών μου») τη χαμηλότερη βαθμολογία 5.16. Αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς η εφαρμογή προορίζεται περισσότερο για εκπαιδευτικούς και υποστηρικτικούς σκοπούς και όχι για άμεση επαγγελματική χρήση ή σύνδεση με πραγματικά ιατρικά δεδομένα.

Οι ερωτήσεις S16 έως S18 μετρούν τεχνικά χαρακτηριστικά και υποστήριξη: S16 («Η εφαρμογή έχει όλες τις λειτουργίες που περίμενα» - 6.24), S17 («Μπορούσα να τη χρησιμοποιήσω χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο» - 5.84) και S18 («Η εφαρμογή παρείχε έναν αποτελεσματικό τρόπο πρόσβασης σε υπηρεσίες υγείας» - 5.72). Εδώ καταγράφεται μια μικρή υστέρηση, κυρίως λόγω της περιορισμένης εμβέλειας και διασύνδεσης της εφαρμογής με εξωτερικά συστήματα υγείας ή cloud-based δυνατότητες.

Συμπερασματικά, το προφίλ απαντήσεων δείχνει ότι η εφαρμογή *Cardiac Arrest Assistant* πέτυχε σε βασικά κριτήρια χρηστικότητας, ευκολίας, εκμάθησης και αισθητικής, ενώ τα χαμηλότερα σκορ καταγράφηκαν σε ερωτήσεις που αφορούν πιο σύνθετες ή επαγγελματικές δυνατότητες, κάτι που ήταν αναμενόμενο με βάση τον εκπαιδευτικό και καθοδηγητικό της χαρακτήρα.



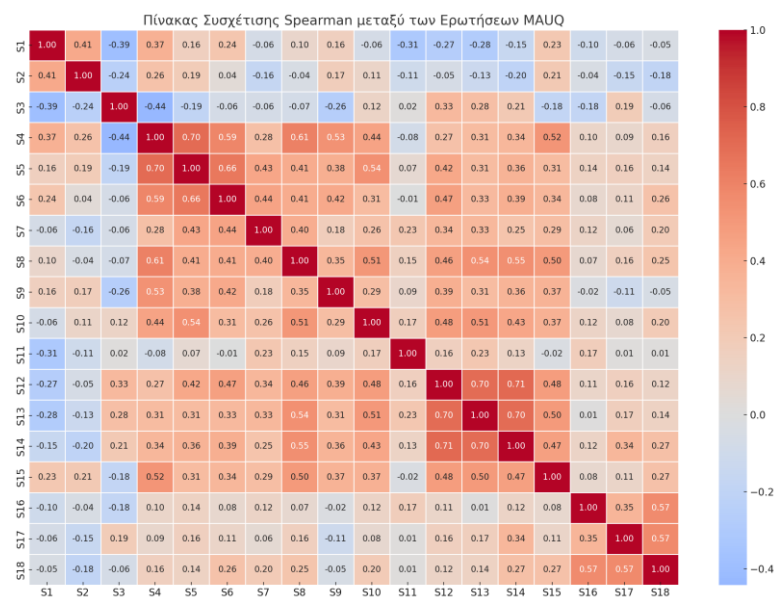
Σχήμα 4.8 Μέση βαθμολογία ανά ερώτηση του μετα-ερωτηματολογίου χρηστικότητας (S1–S18), όπως προκύπτει από την εφαρμογή του ερωτηματολογίου MAUQ. Οι υψηλότερες βαθμολογίες σημειώθηκαν στις ερωτήσεις που αφορούν την ευκολία χρήσης και πλοήγησης (S1–S3), ενώ οι χαμηλότερες εντοπίζονται στις ερωτήσεις σχετικές με την άμεση επαγγελματική χρήση της εφαρμογής (S13–S15).

4.2.4 Ανάλυση Συσχέτισης Ερωτήσεων

Για τη μελέτη της συνέπειας των απαντήσεων και της συνολικής ευχρηστίας της εφαρμογής *Cardiac Arrest Assistant*, πραγματοποιήθηκε ανάλυση συσχέτισης μεταξύ των 18 ερωτήσεων του ερωτηματολογίου MAUQ, το οποίο βασίζεται σε επταβάθμια κλίμακα Likert. Η μέθοδος Spearman επιλέχθηκε ως κατάλληλη για μη παραμετρικά δεδομένα, όπως απαντήσεις τύπου Likert.

Η πλειοψηφία των ερωτήσεων εμφάνισε θετικές συσχετίσεις, με τιμές που κυμαίνονταν από περίπου +0.20 έως +0.85. Δεν παρατηρήθηκαν αρνητικές συσχετίσεις, γεγονός που υποδεικνύει την εσωτερική συνοχή του ερωτηματολογίου και τη θετική στάση των χρηστών απέναντι στην εφαρμογή.

Οι ισχυρότερες συσχετίσεις παρατηρήθηκαν μεταξύ ερωτήσεων που αφορούν την ευκολία χρήσης (όπως οι S1, S2, S3) και την εμπιστοσύνη του χρήστη ως προς τη διεπαφή και τις δυνατότητες του συστήματος. Αντίθετα, ασθενέστερες συσχετίσεις εντοπίστηκαν σε ερωτήσεις που εξετάζουν την εφαρμογή υπό επαγγελματικό πρίσμα, όπως η ερώτηση S13, η οποία αφορά τη χρησιμότητα στην επαγγελματική πρακτική. Η ανάλυση αυτή ενισχύει την αξιοπιστία του ερωτηματολογίου και δείχνει ότι οι χρήστες αντιλήφθηκαν την εφαρμογή ως λειτουργική και εύχρηστη. Επιπλέον, μας δίνει τη δυνατότητα να εντοπίσουμε ερωτήματα που ίσως χρειάζονται βελτίωση ή επαναδιατύπωση σε μελλοντικές αξιολογήσεις.



Σχήμα 4.9 Πίνακας Συσχέτισης Spearman μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου MAUQ (S1–S18). Οι θετικές συσχετίσεις (κόκκινοι τόνοι) υποδεικνύουν υψηλή συνέπεια στις απαντήσεις των συμμετεχόντων, κυρίως στις ερωτήσεις που αφορούν τη χρηστικότητα και την εμπειρία πλοήγησης, ενώ οι αρνητικές ή ασθενείς συσχετίσεις εμφανίζονται σε ερωτήσεις επαγγελματικής εφαρμογής.

4.3 Συνεντεύξεις

Η ποιοτική αξιολόγηση της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant μέσα από συνεντεύξεις και ανοιχτές απαντήσεις του ερωτηματολογίου αποκάλυψε σημαντικές πτυχές της εμπειρίας των χρηστών, οι οποίες δεν αποτυπώνονται πλήρως στις ποσοτικές μετρήσεις.

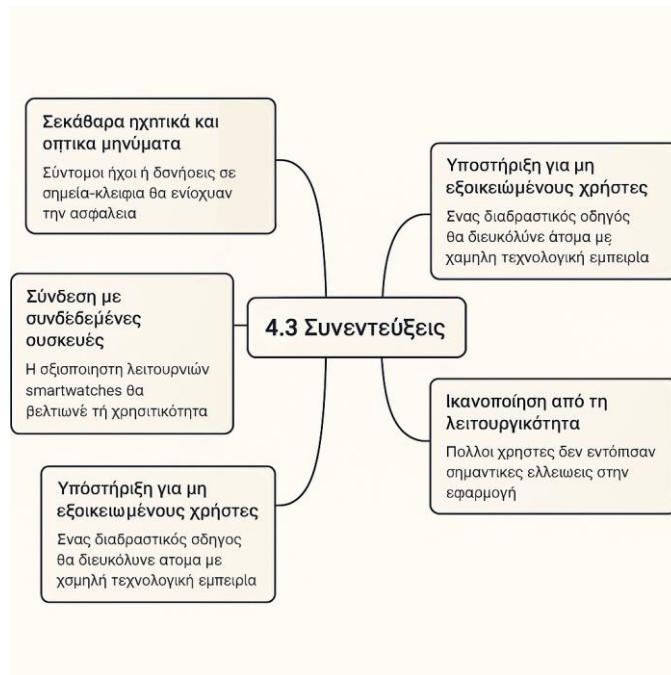
Οι συμμετέχοντες, αν και εξέφρασαν γενικά θετική εικόνα για τη χρησιμότητα και τη δομή της εφαρμογής, πρότειναν συγκεκριμένες βελτιώσεις που θα μπορούσαν να ενισχύσουν περαιτέρω την αποτελεσματικότητα και την αποδοχή της.

Μια συχνή πρόταση αφορούσε την ανάγκη για πιο ξεκάθαρα και οπτικοακουστικά ερεθίσματα κατά τη διάρκεια της χρήσης, όπως σύντομοι ήχοι ή δονήσεις σε σημεία-κλειδιά (π.χ. αλλαγή κύκλου, επιτυχής καταγραφή ρυθμού, ειδοποίηση για φάρμακο). Αυτό θα μπορούσε να ενισχύσει την ασφάλεια του χρήστη, ιδιαίτερα σε συνθήκες άγχους, καθώς θα προσφέρει άμεσα επιβεβαίωση για κρίσιμες ενέργειες.

Άλλοι χρήστες επεσήμαναν ότι η εφαρμογή θα μπορούσε να αξιοποιήσει δυνατότητες σύνδεσης με εξωτερικές συσκευές, όπως smartwatches, για να γίνεται ταυτόχρονη παρακολούθηση βιομετρικών δεδομένων (καρδιακός παλμός, επίπεδα οξυγόνου κ.λπ.) σε πραγματικό χρόνο. Μια τέτοια ενσωμάτωση θα ενίσχυε τη χρηστικότητα της εφαρμογής, μετατρέποντάς την σε έναν πολυδιάστατο βοηθό υποστήριξης ζωής και όχι απλώς σε έναν χρονόμετρο συμβάντων.

Ένα ακόμα ζήτημα που αναφέρθηκε αφορούσε την προσβασιμότητα για χρήστες χωρίς εμπειρία με εφαρμογές υγείας. Ορισμένοι πρότειναν την ενσωμάτωση ενός διαδραστικού οδηγού κατά την πρώτη χρήση ή την ύπαρξη βοηθητικών οδηγιών σε κάθε οθόνη, ώστε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας ή χαμηλής εξοικείωσης με την τεχνολογία να μπορέσουν να αξιοποιήσουν στο έπακρο τη λειτουργικότητα του συστήματος.

Τέλος, είναι αξιοσημείωτο ότι πολλοί χρήστες δήλωσαν πως δεν είχαν παρατηρήσει ουσιαστικές ελλείψεις στην εφαρμογή. Αντιθέτως, εξέφρασαν την ικανοποίησή τους για τη σαφήνεια του περιβάλλοντος χρήσης, την ομαλή λειτουργία των δυνατοτήτων και την αποτελεσματικότητα στις οδηγίες που δίνονται σε κάθε στάδιο. Οι απαντήσεις αυτές ενισχύουν την αξιοπιστία της εφαρμογής και επιβεβαιώνουν ότι έχει τεθεί ένα γερό θεμέλιο για μελλοντική εξέλιξη με επίκεντρο την ασφάλεια και την πρακτικότητα σε επείγουσες καταστάσεις.



Σχήμα 4.10 Σύνοψη θεμάτων και παρατηρήσεων που καταγράφηκαν μέσω συνεντεύξεων χρηστών. Τα σχόλια αφορούν τόσο τη λειτουργικότητα όσο και την ανάγκη υποστήριξης για μη εξοικειωμένους χρήστες και τη δυνατότητα σύνδεσης με εξωτερικές συσκευές.

Κεφάλαιο 5

Συζήτηση

5.1 Συζήτηση Αποτελεσμάτων και Εκτίμηση της Εφαρμογής.....	56
5.2 Μελλοντική Επισκόπηση.....	57
5.3 Περιορισμοί της Μελέτης	58

5.1 Συζήτηση Αποτελεσμάτων και Εκτίμηση της Εφαρμογής

Η ανάπτυξη της εφαρμογής αυτής ανταποκρίνεται στις ανάγκες των επαγγελματιών υγείας, αλλά και εν δυνάμει διασωστών, που επιθυμούν ένα εργαλείο εύκολα προσβάσιμο, γρήγορο και λειτουργικό κατά τη διάρκεια μιας επείγουσας κατάστασης όπως είναι η καρδιακή ανακοπή. Η δυνατότητα άμεσης ενεργοποίησης χρονομέτρων, η ηχητική καθοδήγηση, καθώς και η δυνατότητα καταγραφής και παρακολούθησης των κύκλων ΚΑΡΠΑ, προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα τόσο για την ορθή εφαρμογή του πρωτοκόλλου όσο και για την αποδοτική διαχείριση του χρόνου. Επιπλέον, η ενσωμάτωση μεταφρασμένων εντολών και υποστήριξη διαφορετικών γλωσσών καθιστούν την εφαρμογή προσιτή σε ένα ευρύτερο φάσμα χρηστών, ανεξαρτήτως μητρικής γλώσσας.

Η χρήση ηχητικών ειδοποιήσεων ενισχύει την αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα, καθώς προσφέρει καθοδήγηση σε πραγματικό χρόνο και μειώνει την ανάγκη για οπτική επαφή με την οθόνη, κάτι ιδιαίτερα χρήσιμο σε καταστάσεις υψηλής έντασης. Η προσθήκη λειτουργιών, όπως η επιλογή ρυθμού, η καταγραφή χορήγησης φαρμάκων

και η διαχείριση αεραγωγού, ενισχύουν περαιτέρω την αξία της εφαρμογής ως εργαλείο υποστήριξης απόφασης και τήρησης του πρωτοκόλλου αναζωογόνησης.

Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι η διεπαφή σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι φιλική και λειτουργική, με σαφή εικονίδια και χρωματική καθοδήγηση. Η δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ tablet και κινητού επιτρέπει τη χρήση σε διαφορετικά περιβάλλοντα, όπως ασθενοφόρα, επείγοντα ή εκπαιδευτικά σεμινάρια. Ταυτόχρονα, η καταγραφή των ενεργειών και η δημιουργία ιστορικού προσφέρουν σημαντική υποστήριξη σε επίπεδο ανασκόπησης της ποιότητας της παρεχόμενης φροντίδας.

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα, εντοπίστηκαν και προκλήσεις. Η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής εξαρτάται εν μέρει από την εξοικείωση του χρήστη με τη λειτουργία της. Σε αρχάριους χρήστες παρατηρήθηκαν μικρές καθυστερήσεις ή λανθασμένες επιλογές κατά τις πρώτες δοκιμές, γεγονός που υποδεικνύει την ανάγκη για βασική εξοικείωση ή ενσωμάτωση εκπαιδευτικής λειτουργίας. Επίσης, η απόδοση της εφαρμογής επηρεάζεται από την απόκριση της συσκευής και την ακουστική καθαρότητα των ηχητικών εντολών, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα με έντονο θόρυβο.

Συμπερασματικά, η εφαρμογή αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την υποστήριξη της ΚΑΡΠΑ σε πραγματικές συνθήκες έκτακτης ανάγκης, με δυνατότητα συμβολής τόσο στην αύξηση της επιβίωσης όσο και στην ενίσχυση της αυτοπεποίθησης των παρεχόντων πρώτων βοηθειών. Η επιτυχής αποδοχή της εφαρμογής από τους συμμετέχοντες στην αξιολόγηση δείχνει ότι υπάρχουν σημαντικά περιθώρια ενσωμάτωσης τέτοιων εργαλείων σε εκπαιδευτικά προγράμματα, αλλά και στην καθημερινή κλινική πράξη, με στόχο τη βελτίωση της ανταπόκρισης σε καταστάσεις καρδιοαναπνευστικής ανακοπής.

5.2 Μελλοντική Επισκόπηση

Η μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να προσανατολιστεί στη διεύρυνση των δυνατοτήτων της εφαρμογής, με στόχο την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της χρήσης της σε πραγματικές συνθήκες επείγουσας ανάγκης. Ένα βασικό πεδίο ανάπτυξης αφορά την ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης για την παροχή εξατομικευμένης καθοδήγησης σε πραγματικό χρόνο, με βάση την εξέλιξη της ανάνηψης. Η εφαρμογή θα μπορούσε, για παράδειγμα, να «μαθαίνει» από τις επιλογές του χρήστη και να προσαρμόζει τις

προτάσεις της για φαρμακευτική αγωγή ή επιλογή ρυθμού, με βάση τα προηγούμενα βήματα ή ιστορικά δεδομένα.

Επιπλέον, μία πιθανή κατεύθυνση είναι η διασύνδεση της εφαρμογής με φορητές ιατρικές συσκευές ή έξυπνα ρολόγια, ώστε να είναι δυνατή η καταγραφή βιομετρικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (π.χ. παλμοί, κορεσμός οξυγόνου, ρυθμοί ΕΚΓ). Η πληροφορία αυτή θα μπορούσε να συμβάλει στην αντικειμενικότερη επιλογή του καρδιακού ρυθμού ή ακόμα και στην αυτόματη αναγνώρισή του μέσω αλγορίθμων.

Ένα άλλο πεδίο εστίασης αφορά τη δυνατότητα μαγνητοφώνησης και αυτόματης αποθήκευσης των ηχητικών εντολών και ενεργειών που έγιναν κατά τη διάρκεια της ΚΑΡΠΑ, ώστε να υπάρχει δυνατότητα ανασκόπησης για εκπαιδευτικούς ή ερευνητικούς σκοπούς. Η προσθήκη αυτής της δυνατότητας θα μπορούσε να ενισχύσει σημαντικά την αξιολόγηση της απόδοσης του διασώστη ή της ομάδας.

Τέλος, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ενσωμάτωση της εφαρμογής σε εκπαιδευτικές διαδικασίες μέσω προσομοιωτών ή εικονικών ασθενών (virtual patients), ώστε οι εκπαιδευόμενοι να εξοικειώνονται με τη χρήση του εργαλείου παράλληλα με τη θεωρητική κατάρτιση. Η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και της εικονικής πραγματικότητας (VR) θα μπορούσε να αξιοποιηθεί προς αυτή την κατεύθυνση, καθιστώντας την εφαρμογή όχι μόνο χρήσιμη στην πράξη, αλλά και στην εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας και των φοιτητών.

Συνολικά, η επέκταση των δυνατοτήτων της εφαρμογής πέρα από τη βασική υποστήριξη της ΚΑΡΠΑ, προς πιο διαδραστικά και ευφυή εργαλεία, έχει τη δυναμική να μετασχηματίσει τον τρόπο με τον οποίο παρέχεται η βοήθεια σε επείγουσες καταστάσεις, ενισχύοντας τόσο την αποτελεσματικότητα όσο και την εμπιστοσύνη των χρηστών.

5.3 Περιορισμοί της Μελέτης

Παρά τα θετικά ευρήματα και τη θετική αποδοχή της εφαρμογής **Cardiac Arrest Assistant**, η παρούσα εργασία παρουσιάζει ορισμένους περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη τόσο στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων όσο και στον μελλοντικό σχεδιασμό. Καταρχάς, το δείγμα των συμμετεχόντων, αν και ποιοτικά διαφοροποιημένο, ήταν σχετικά περιορισμένο σε αριθμό, γεγονός που δεν επιτρέπει τη γενίκευση των συμπερασμάτων στον ευρύτερο πληθυσμό επαγγελματιών υγείας. Επιπλέον, οι συνθήκες

αξιολόγησης της εφαρμογής πραγματοποιήθηκαν σε ελεγχόμενο περιβάλλον προσομοίωσης και όχι σε πραγματικά περιστατικά καρδιοαναπνευστικής ανακοπής, γεγονός που περιορίζει την αποτύπωση της πραγματικής απόδοσης της εφαρμογής υπό πίεση και σε καταστάσεις με απρόβλεπτες παραμέτρους.

Ένας ακόμα περιορισμός αφορά την απουσία διασύνδεσης της εφαρμογής με πραγματικά βιομετρικά δεδομένα ή ιατρικές συσκευές κατά τη φάση της αξιολόγησης, με αποτέλεσμα η λειτουργικότητα να εξετάζεται κυρίως ως εργαλείο καθοδήγησης και όχι ως πλήρως ενσωματωμένο σύστημα υποστήριξης απόφασης σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, η εξοικείωση των χρηστών με την τεχνολογία διαφέρει σημαντικά, κάτι που ενδέχεται να επηρεάσει την αξιοπιστία της ανατροφοδότησης τους, ιδιαίτερα από άτομα με μικρή εμπειρία στη χρήση mHealth εργαλείων.

Τέλος, περιορισμένος χρόνος εκπαίδευσης πριν τη δοκιμή μπορεί να έχει επηρεάσει την αποτελεσματικότητα χρήσης της εφαρμογής από αρχάριους συμμετέχοντες. Η ένταξη ενός εισαγωγικού οδηγού ή εκπαιδευτικής ενότητας εντός της εφαρμογής θα μπορούσε να μετριάσει αυτόν τον περιορισμό και να ενισχύσει την ισότιμη εμπειρία χρήσης.

Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα.....	60
-------------------	----

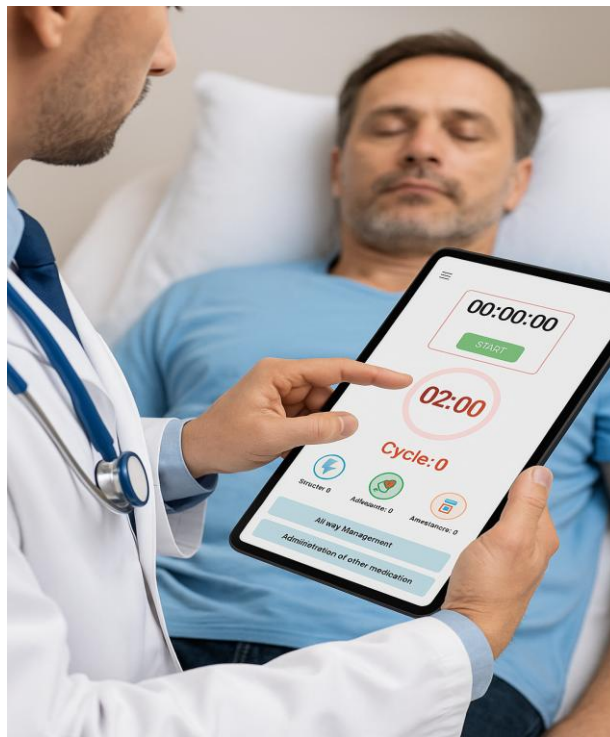
Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώθηκε στον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση της εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant, ενός ψηφιακού εργαλείου που στοχεύει στην υποστήριξη των επαγγελματιών υγείας και των διασωστών κατά τη διάρκεια επειγόντων περιστατικών καρδιοαναπνευστικής ανακοπής. Μέσα από την αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών κινητών συσκευών και προγραμματιστικών εργαλείων, δημιουργήθηκε μια εφαρμογή που παρέχει καθοδήγηση βήμα-βήμα, ηχητικές ειδοποιήσεις, καταγραφή ενέργειών και δυνατότητα πλοήγησης σε κρίσιμες αποφάσεις, ακολουθώντας τα πρωτόκολλα ERC 2021.

Η εφαρμογή αποδείχθηκε χρηστική και φιλική προς τον χρήστη, με υψηλό βαθμό αποδοχής τόσο από επαγγελματίες υγείας όσο και από φοιτητές συναφών ειδικοτήτων. Τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια και τις συνεντεύξεις ανέδειξαν τη σημασία εργαλείων όπως το Cardiac Arrest Assistant στην ενίσχυση της ακρίβειας, της συνέπειας και της αυτοπεποίθησης κατά την παροχή ΚΑΡΠΑ. Η υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών, η ηχητική καθοδήγηση, η offline λειτουργία και η αρθρωτή αρχιτεκτονική καθιστούν την εφαρμογή ιδιαίτερα ευέλικτη για χρήση τόσο σε πραγματικές συνθήκες όσο και σε εκπαιδευτικά πλαίσια.

Ωστόσο, επισημάνθηκαν και ορισμένοι περιορισμοί, όπως η ανάγκη για μεγαλύτερη εξοικείωση από αρχάριους χρήστες, η απουσία σύνδεσης με πραγματικά βιομετρικά δεδομένα και ο περιορισμένος αριθμός συμμετεχόντων. Αυτά τα ζητήματα ανοίγουν τον δρόμο για μελλοντικές βελτιώσεις που θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν τεχνητή νοημοσύνη, διασύνδεση με wearable συσκευές, καταγραφή και αποθήκευση φωνητικών εντολών και ενσωμάτωση σε πλατφόρμες εικονικής ή επανυξημένης πραγματικότητας για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Συνολικά, η εφαρμογή Cardiac Arrest Assistant αποτελεί ένα καινοτόμο παράδειγμα της δυναμικής που μπορούν να έχουν τα mobile health εργαλεία στην υποστήριξη ζωτικών διαδικασιών διάσωσης. Η εργασία αυτή αποδεικνύει ότι η τεχνολογία μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά προς το ιατρικό προσωπικό, προσφέροντας καθοδήγηση, ακρίβεια και ασφάλεια σε καταστάσεις όπου κάθε δευτερόλεπτο είναι κρίσιμο.



Σχήμα 6.1 Ιατρός σε επείγον περιστατικό χρησιμοποιεί την εφαρμογή σε tablet

Η εικόνα απεικονίζει έναν επαγγελματία υγείας κατά τη διάρκεια παροχής πρώτων βοηθειών σε ασθενή με πιθανή καρδιακή ανακοπή, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Cardiac Arrest Assistant σε φορητή ταμπλέτα. Το στιγμιότυπο αναδεικνύει τη δυνατότητα χρήσης της εφαρμογής σε ρεαλιστικές συνθήκες, υποστηρίζοντας την τήρηση των πρωτοκόλλων ΚΑΡΠΑ και την αποτελεσματική διαχείριση του περιστατικού σε πραγματικό χρόνο.

Βιβλιογραφία

- [1]. Castañer, O., Ros, E., Pintó, X., Ortega, E., & Fito, M. (2021). Reply: usefulness of circulating triglycerides and estimated remnant cholesterol as predictors of cardiovascular risk. *Journal of the American College of Cardiology*, 77(14), 1841-1843.
- [2]. Benjamin, E. J., Muntner, P., Alonso, A., Bittencourt, M. S., Callaway, C. W., Carson, A. P., ... & American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. (2019). Heart disease and stroke statistics—2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 139(10), e56-e528.
- [3]. Virani, S. S., Alonso, A., Aparicio, H. J., Benjamin, E. J., Bittencourt, M. S., Callaway, C. W., ... & Tsao, C. W. (2021). Heart disease and stroke statistics—2021 update. *Circulation*.
- [4]. McDonagh, T. A., Metra, M., Adamo, M., Gardner, R. S., Baumbach, A., Böhm, M., ... & Kathrine Skibelund, A. (2021). 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European heart journal*, 42(36), 3599-3726.
- [5]. Singletary, E. M., Charlton, N. P., Epstein, J. L., Ferguson, J. D., Jensen, J. L., MacPherson, A. I., ... & Zideman, D. A. (2015). Part 15: first aid: 2015 American Heart Association and American Red Cross guidelines update for first aid. *Circulation*, 132(18_suppl_2), S574-S589.
- [6]. Zhao, D., et al. (2019). Epidemiology of Cardiovascular Disease in China. *Journal of the American College of Cardiology*. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.03.496.
- [7]. Bonow, R. O., Bennett, S., Casey, D. E., Ganiats, T. G., Hlatky, M. A., Konstam, M. A., ... & Spertus, J. A. (2005). ACC/AHA clinical performance measures for adults with chronic heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on performance measures (writing committee to develop heart failure clinical performance measures) endorsed by the Heart Failure Society of America. *Journal of the American College of Cardiology*, 46(6), 1144-1178.
- [8]. Alva, F., Samaniego, V., Gonzalez, V., Moguel, R., & Meaney, E. (1993). Structural and dynamic changes in the elastic arteries due to arterial hypertension and hypercholesterolemia. *Clinical cardiology*, 16(8), 614-618.
- [9]. Electrophysiology, T. F. O. T. E. S. O. C. T. N. A. S. O. P. (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation*, 93(5), 1043-1065.
- [10]. Yancy, C. W., Jessup, M., Bozkurt, B., Butler, J., Casey Jr, D. E., Colvin, M. M., ... & Westlake, C. (2017). 2017 ACC/AHA/HFSA focused update of the 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *Journal of the American college of cardiology*, 70(6), 776-803.

- [11]. National Heart, Lung, & Blood Institute. (1998). *National Heart, Lung, and Blood Institute Report of the Task Force on Behavioral Research in Cardiovascular, Lung, and Blood Health and Disease*. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health.
- [12]. Writing Group Members, Roger, V. L., Go, A. S., Lloyd-Jones, D. M., Benjamin, E. J., Berry, J. D., ... & Turner, M. B. (2012). Heart disease and stroke statistics—2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 125(1), e2-e220.
- [13]. WHO, I. (2017). cardiovascular diseases (CVDs). *World Health Organization (WHO)*.
- [14]. Lloyd-Jones, D. M., Larson, M. G., Leip, E. P., Beiser, A., D'agostino, R. B., Kannel, W. B., ... & Levy, D. (2002). Lifetime risk for developing congestive heart failure: the Framingham Heart Study. *Circulation*, 106(24), 3068-3072.
- [15] C. W. Yancy *et al.*, "2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines," *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 62, no. 16, pp. e147–e239, Oct. 2013.
- [16] B. M. Packer *et al.*, "Pharmacologic and device therapy for chronic heart failure," *The Lancet*, vol. 385, no. 9970, pp. 147–157, Jan. 2015, doi: 10.1016/S0140-6736(14)61038-6
- [17] Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Brands, M., Carnethon, M., Daniels, S., Franch, H. A., ... & Wylie-Rosett, J. (2006). Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation*, 114(1), 82-96.
- [18] Liao, W. C., Huang, C. Y., Huang, T. Y., & Hwang, S. L. (2011). A systematic review of sleep patterns and factors that disturb sleep after heart surgery. *Journal of Nursing Research*, 19(4), 275-288.
- [19]. Howell, J. D. (Ed.). (1993). *Medical lives and scientific medicine at Michigan, 1891-1969*. University of Michigan Press.
- [20]. Komanduri S, Jadhao Y, Guduru SS, Cheriya P, Wert Y. Prevalence and risk factors of heart failure in the USA: NHANES 2013–2014 epidemiological follow-up study. *J Community Hosp Intern Med Perspect* 2017;7:15–20.
- [21]. Ho, J. E., Enserro, D., Brouwers, F. P., Kizer, J. R., Shah, S. J., Psaty, B. M., ... & Larson, M. G. (2016). Predicting heart failure with preserved and reduced ejection fraction: the international collaboration on heart failure subtypes. *Circulation: Heart Failure*, 9(6), e003116.
- [22]. Bhambhani V, Kizer JR, Lima JAC, van der Harst P, Bahrami H, Naylor M, de Filippi CR, Enserro D, Blaha MJ, Cushman M, Wang TJ, Gansevoort RT, Fox CS, Gaggin HK, Kop WJ, Liu K, Vasan RS, Psaty BM, Lee DS, Brouwers FP, Hillege HL, Bartz TM, Benjamin EJ, Chan C, Allison M, Gardin JM, Januzzi JL, Levy D, Herrington DM, van Gilst WH, Bertoni AG, Larson MG, de Boer RA, Gottdiener JS, Shah SJ, Ho JE. Predictors and outcomes of heart failure with mid-range ejection fraction. *Eur J Heart Fail* 2018;20:651–659.
- [23]. Yang, H., Negishi, K., Otahal, P., & Marwick, T. H. (2015). Clinical prediction of incident heart failure risk: a systematic review and meta-analysis. *Open heart*, 2(1), e000222.
- [24]. Echouffo-Tcheugui JB, Greene SJ, Papadimitriou L, Zannad F, Yancy CW, Gheorghiade M, Butler J. Population risk prediction models for incident heart failure. *Circ Heart Fail* 2015;8:438–447.

- [25]. Brouwers, F. P., Hillege, H. L., van Gilst, W. H., & van Veldhuisen, D. J. (2012). Comparing new onset heart failure with reduced ejection fraction and new onset heart failure with preserved ejection fraction: an epidemiologic perspective. *Current heart failure reports*, 9, 363-368.
- [26]. Said, M. A., Verweij, N., & van der Harst, P. (2018). Associations of combined genetic and lifestyle risks with incident cardiovascular disease and diabetes in the UK Biobank Study. *JAMA cardiology*, 3(8), 693-702.
- [27]. van der Ende, M. Y., Hartman, M. H., Hagemeyer, Y., Meems, L. M., de Vries, H. S., Stolk, R. P., ... & van der Harst, P. (2017). The LifeLines Cohort Study: prevalence and treatment of cardiovascular disease and risk factors. *International journal of cardiology*, 228, 495-500.
- [28]. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, Falk V, González-Juanatey JR, Harjola VP, Jankowska EA, Jessup M, Linde C, Nihoyannopoulos P, Parissis JT, Pieske B, Riley JP, Rosano GMC, Ruilope LM, Ruschitzka F, Rutten FH, van der Meer P. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 2016;37:2129–2200.
- [29]. Ledwidge M, Gallagher J, Conlon C, Tallon E, O'Connell E, Dawkins I, Watson C, O'Hanlon R, Birmingham M, Patle A, Badabhagani MR, Murtagh G, Voon V, Tilson L, Barry M, McDonald L, Maurer B, McDonald K. Natriuretic peptide-based screening and collaborative care for heart failure. *JAMA* 2013;310:66.
- [30]. Huelsmann M, Neuhold S, Resl M, Strunk G, Brath H, Francesconi C, Adlbrecht C, Prager R, Luger A, Pacher R, Clodi M. PONTIAC (NT-proBNP selected prevention of cardiac events in a population of diabetic patients without a history of cardiac disease): a prospective randomized controlled trial. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:1365–1372.
- [31]. Free, C., Phillips, G., Watson, L., Galli, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: a systematic review. *PLoS Medicine*, 10(1), e1001362.
- [32]. Boulos, M. N. K., Brewer, A. C., Karimkhani, C., Buller, D. B., & Dellavalle, R. P. (2014). Mobile medical and health apps: state of the art, concerns, regulatory control and certification. *Online journal of publichealthinformatics*, 5(3).
- [33]. Huckvale, K., Prieto, J. T., Tilney, M., Benghozi, P.-J., & Car, J. (2015). Unaddressed privacy risks in accredited health and wellness apps: a cross-sectional systematic assessment. *BMC Medicine*, 13, 214.
- [34]. World Health Organization. (2019). *WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening*.
- [35]. Semeraro F, Belloni O, Scquizzato T, et al. *Implementation of the PulsePoint smartphone application for crowd-sourcing in cardiac arrest*. *Resuscitation*. 2014;85(11):1448–1453.
- [36]. Mosesso VN, MacFarlane S, Beckett A, et al. *The PulsePoint Respond mobile device application to crowdsource CPR: initial evaluation*. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149(6):1536–1541. doi:10.1016/j.jtcvs.2015.02.040
- [37]. Berglund E, Claesson A, Nordberg P, et al. *Smartphone activation of citizen responders to facilitate defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest*. *Resuscitation*. 2018;126:160–165. doi:10.1016/j.resuscitation.2018.01.039

- [38]. Lee Y, Park J, Kim H, et al. *A new real-time chest compression depth estimation algorithm using smartphone accelerometer data: proof-of-concept study*. *Sensors* (Basel). 2015;15(6):12033–12053. doi:10.3390/s150612033
- [39]. Saarikoski, A. (2025). Expo-sovelluskehityksen hyödyntäminen React Native-sovelluskehityksessä.
- [40]. Chopra, S., Ahmad, H., Goel, D., & Szabo, C. (2024). Chatnvd: Advancing cybersecurity vulnerability assessment with large language models. *arXiv preprint arXiv:2412.04756*..
- [41]. Järvinen, J. (2019). *Comparing Native and Cross-platform Mobile Application Development Approaches*. Tampere University.
- [42]. Ranisavljević, T., Karabašević, D., Brzaković, M., Popović, G., & Stanujkić, D. (2022). REACT NATIVE: A BRIEF INTRODUCTION TO MODERN CROSS-PLATFORM MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT. *Quaestus*, (21), 120-136.
- [43]. Alvarez, V. (2023, October). ZeroHarm Mobile App. In *Wellington Faculty of Engineering Symposium*.
- [44]. Gulzar, M. A. USING MOBILE APPLICATION FRAME-WORK FOR SOLVING THE PROBLEM OF UNAFFORDABLE TUTION FEES.
- [45]. Hutri, H. (2023). Comparison of React Native and Expo.
- [46]. Brown, E. (2021). *Mastering React Native*. O'Reilly Media.

Παράρτημα Α – Πλήρες Ερωτηματολόγιο MAUQ

Οι παρακάτω ερωτήσεις αποτελούν τις ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα που έγινε σχετικά με την χρήση της εφαρμογής από τους συμμετέχοντες. Οι συμμετέχοντες απάντησαν τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιώντας μια κλίμακα Likert 7 βαθμών, όπου το 1 είναι το Διάφωνο Απόλυτα και το 7 το Συμφωνώ Απόλυτα.

- S1. Η εφαρμογή ήταν εύκολη στη χρήση
- S2. Ήταν εύκολο για μένα να μάθω να χρησιμοποιώ την εφαρμογή
- S3. Η πλοήγηση ήταν συνεπής κατά τη μετάβαση μεταξύ διαφορετικών οθονών.
- S4. Η εφαρμογή είχε εύχρηστη διεπαφή και μπορούσα να χρησιμοποιήσω όλες τις λειτουργίες της, (όπως να καταχωρώ πληροφορίες, να απαντώ σε υπενθυμίσεις και η προβολή των δεδομένων) που προσφέρει η εφαρμογή.
- S5. Κάθε φορά που έκανα κάποιο λάθος στην εφαρμογή, μπορούσα να το διορθώσω εύκολα και γρήγορα.
- S6. Μου αρέσει η διεπαφή της εφαρμογής
- S7. Οι πληροφορίες στην εφαρμογή ήταν καλά οργανωμένες, οπότε μπορούσα εύκολα να βρω τις πληροφορίες που χρειαζόμουν.
- S8. Η εφαρμογή αναγνώρισε και παρείχε αρκετές πληροφορίες για να με ενημερώσει για την πρόοδο της ενέργειάς μου.
- S9. Νιώθω άνετα να χρησιμοποιώ αυτή την εφαρμογή σε κοινωνικά περιβάλλοντα.
- S10. Ο χρόνος που απαιτείται για τη χρήση αυτής της εφαρμογής είναι κατάλληλος για μένα.
- S11. Θα χρησιμοποιούσα ξανά αυτή την εφαρμογή.
- S12. Συνολικά, είμαι ικανοποιημένος/η με αυτή την εφαρμογή.
- S13. Αυτή η εφαρμογή θα ήταν χρήσιμη στην επαγγελματική μου πρακτική στον τομέα της υγείας
- S14. Η εφαρμογή βελτίωσε την πρόσβασή μου στην παροχή υπηρεσιών υγείας.
- S15. Η εφαρμογή με βοήθησε να διαχειρίζομαι αποτελεσματικά την υγεία των ασθενών μου.
- S16. Η εφαρμογή αυτή διαθέτει όλες τις λειτουργίες και τις δυνατότητες που περίμενα να έχει.

S17. Μπορούσα να χρησιμοποιήσω την εφαρμογή ακόμα και όταν η σύνδεση στο Internet ήταν κακή ή ανύπαρκτη.

S18. Αυτή η εφαρμογή mHealth παρείχε έναν αποτελεσματικό και εύχρηστο τρόπο πρόσβασης σε υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης, όπως εκπαιδευτικό υλικό, παρακολούθηση δραστηριοτήτων και αυτοαξιολόγηση.

Παράρτημα Β – Εγχειρίδιο Χρήστη

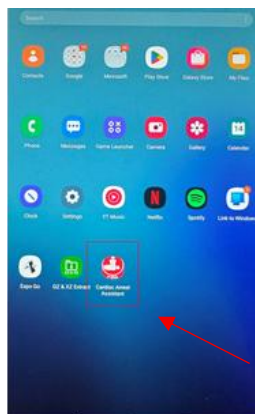
Οδηγίες Χρήσης Εφαρμογής Cardiac Arrest Assistant

1. Εισαγωγή

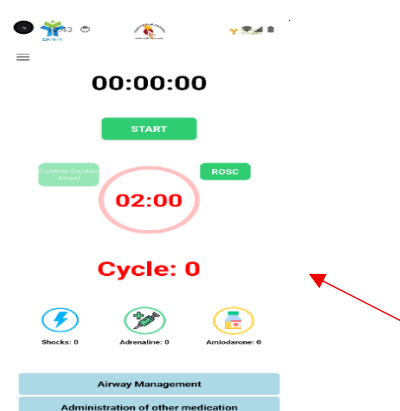
Η παρούσα εφαρμογή επιτρέπει σε επαγγελματίες υγείας και διασώστες να διαχειρίζονται αποτελεσματικά περιστατικά καρδιακής ανακοπής, παρέχοντας καθοδήγηση βήμα-βήμα, ηχητικές ειδοποιήσεις και καταγραφή ενεργειών μέσω της συσκευής τους (κινητό ή tablet). Με το πάτημα ενός κουμπιού, οι χρήστες μπορούν να ξεκινήσουν τη διαδικασία αναζωογόνησης, λαμβάνοντας άμεσες οδηγίες και υπενθυμίσεις για κάθε κρίσιμο βήμα, όπως επιλογή ρυθμού ή χορήγηση φαρμάκων.

2. Οδηγίες χρήσης

1. Ανοίξτε την εφαρμογή.



2. Εδώ βλέπετε την κύρια οθόνη.



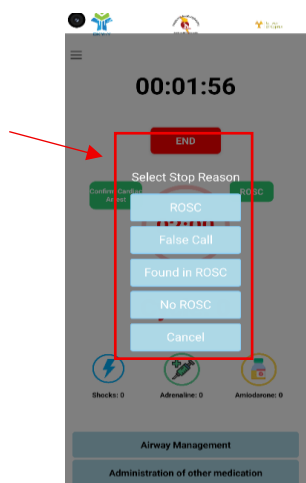
3. Πατήστε το κουμπί START.
Ξεκινά ο κύριος χρονομετρητής.



4. Πατήστε το κουμπί END.
Σταματά ο κύριος χρονομετρητής.



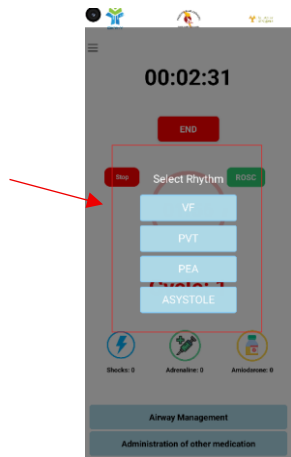
5. Όταν πατήσετε το κουμπί END, εμφανίζονται επιλογές αποτελέσματος.



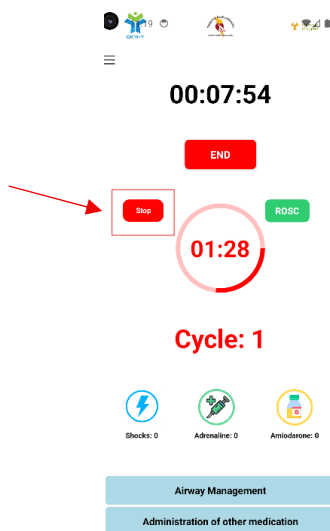
6. Πατήστε το κουμπί Confirm Cardiac Arrest. Ξεκινά το εσωτερικό χρονόμετρο.



7. Εμφανίζονται επιλογές Καρδιακού Ρυθμού. Ανάλογα με την επιλογή σας ακούγεται η κατάλληλη φωνητική οδηγία.

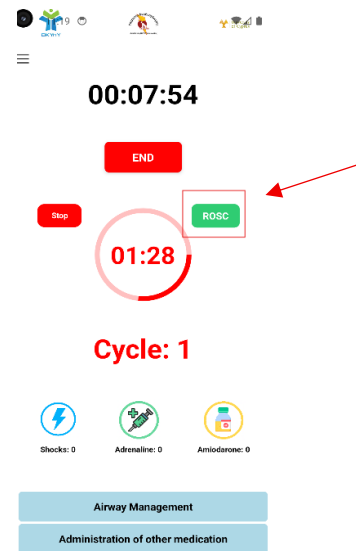


8. Πατήστε το κουμπί Stop.
Σταματά το εσωτερικό χρονόμετρο.

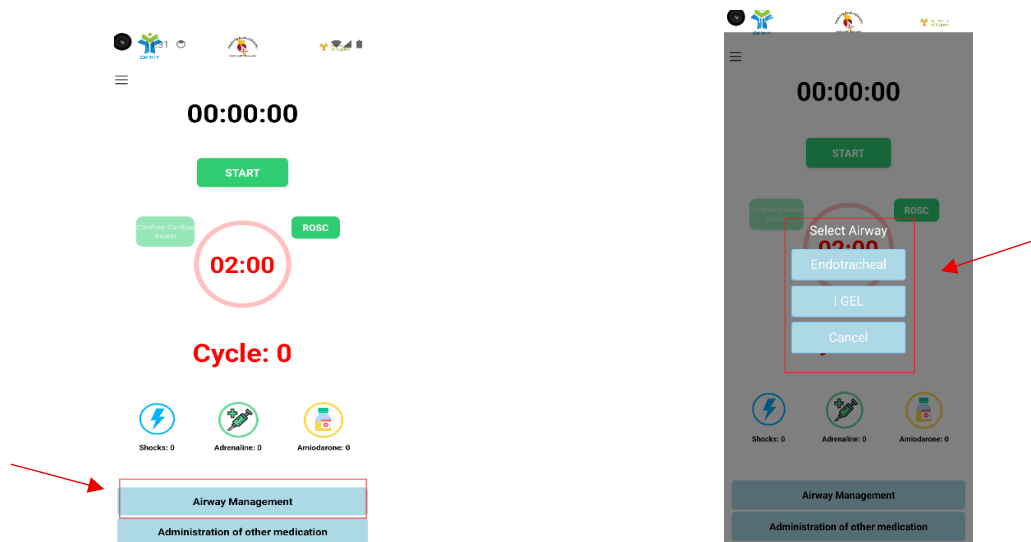


10. Πατήστε το κουμπί
Airway Management.

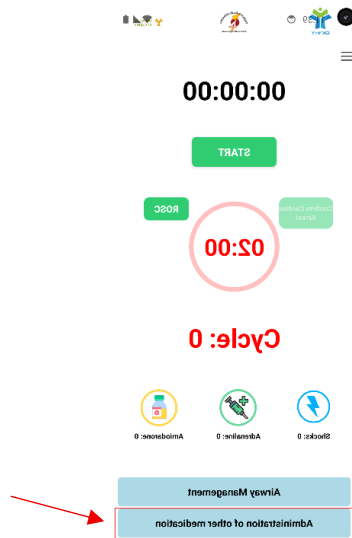
9. Πατήστε το κουμπί ROSC.
Μηδενίζει το εσωτερικό χρονόμετρο.



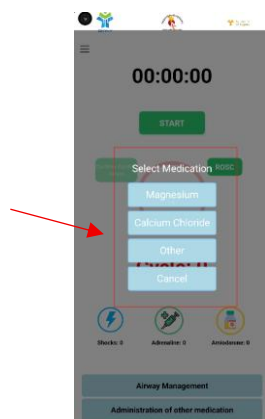
11. Επέλεξε επιλογή για διαχείριση
του αεραγωγού.



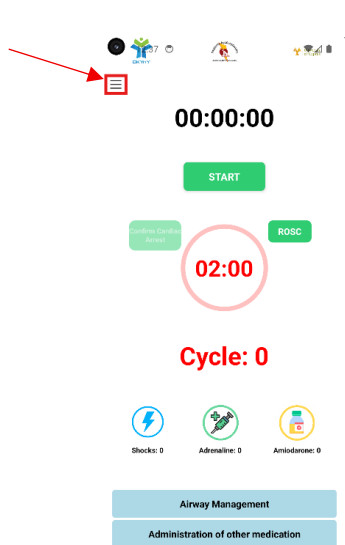
12. Πατήστε το κουμπί Administration of other medication.



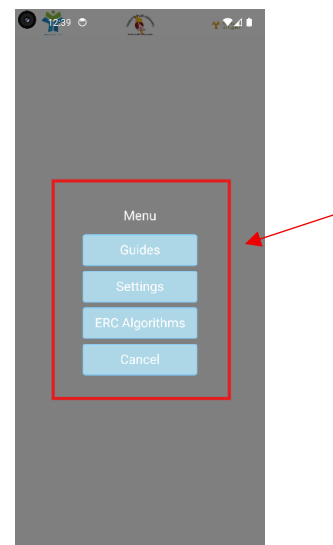
13. Επιλέξε ή πληκτρολόγη φάρμακο(other).



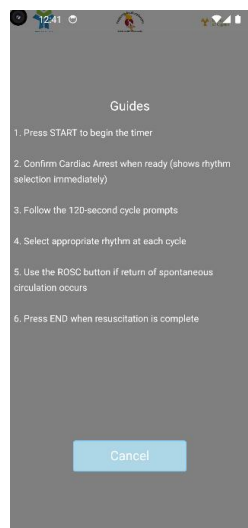
14.Επιλέξτε το Menu.



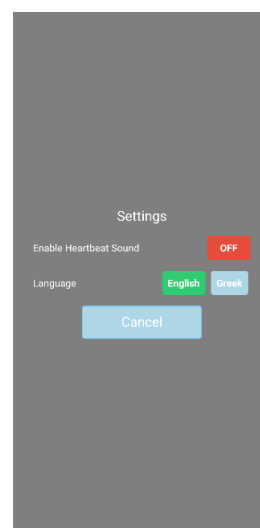
15.Επιλέξτε από το Menu επιλογή.



15.Επιλογή Guides.



16.Επιλογή Settings.



17.Επιλογή ERC Algorithms.



Παράρτημα Γ – Τεχνικό Εγχειρίδιο

Τεχνικό Εγχειρίδιο Συστήματος Advanced Life Support Tool: Cardiac Arrest Assistant

1. Περιγραφή Συστήματος

Η εφαρμογή Cardiac Arrest Assistant είναι μια διαδραστική εφαρμογή αναζωογόνησης, αναπτυγμένη με React Native, συμβατή με Android και iOS συσκευές. Σκοπός της είναι η υποστήριξη των επαγγελματιών υγείας και διασωστών κατά τη διάρκεια περιστατικών καρδιακής ανακοπής, προσφέροντας καθοδήγηση βήμα-βήμα, χρονόμετρα, ηχητικές ειδοποιήσεις και καταγραφή ενεργειών.

Η εφαρμογή δεν απαιτεί σύνδεση με εξωτερικές συσκευές ή internet, αλλά λειτουργεί αυτόνομα βάσει των διεθνών πρωτοκόλλων ERC 2021.

2. Αρχιτεκτονική Εφαρμογής

Η εφαρμογή αποτελείται από τα εξής βασικά components:

- TimerComponent
- CPRCycleTimer
- RhythmSelector
- AudioGuidance
- DrugManagement
- HistoryLog
- SettingsComponent
- ERCAlgorithmsComponent
- AirwayManagementModal
- MedicationModal
- RhythmModal
- MainTimer
- CycleTimer
- EventLog
- AlgorithmImageViewer
- MenuModal
- GuidesModal

3. Components και Λειτουργίες

Component	Περιγραφή	Συσχετίσεις	Inputs / Outputs / Τεχνική Ανάλυση
TimerComponent	Κουμπί για εκκίνηση / λήξη αναζωογόνησης	Χρήση από CPRCycleTimer, EventLog	Input: Πάτημα κουμπιού ΕΝΑΡΞΗ / ΤΕΛΟΣ Output: Έναρξη ή λήξη χρονομέτρησης, αποθήκευση timestamps στο ιστορικό
CPRCycleTimer	Χρονομέτρηση κύκλου ΚΑΡΠΑ (120 sec)	Χρήση από TimerComponent, RhythmSelector	Input: Αυτόματη εκκίνηση με ΕΝΑΡΞΗ Output: Εμφάνιση επιλογής ρυθμού, ειδοποιήσεις για επανεκτίμηση
RhythmSelector	Επιλογή καρδιακού ρυθμού	Χρήση από CPRCycleTimer, AudioGuidance	Input: Επιλογή PEA / Asystole / VF / VT Output: Οδηγίες ήχου, αλλαγή ροής εφαρμογής
AudioGuidance	Ηχητικές ειδοποιήσεις (BLS, φάρμακα, οδηγίες)	Χρήση από RhythmSelector, CPRCycleTimer	Input: Τύπος ρυθμού ή γεγονός Output: Εκφώνηση "Consider Adrenaline", "Pause for Rhythm Assessment" κ.λπ.
DrugManagement	Καταγραφή φαρμάκων (Adrenaline,	Χρήση από RhythmSelector, HistoryLog	Input: Επιλογή φαρμάκου Output:

	Amiodarone κ.ά.)		Καταχώρηση στο ιστορικό
HistoryLog	Ιστορικό γεγονότων και timestamps	Χρήση από TimerComponent, DrugManagement	Input: Καταγραφή timestamps, γεγονότων Output: Εμφάνιση λίστας ιστορικού
SettingsComponent	Ρυθμίσεις εφαρμογής (γλώσσα, ήχος)	Αυτόνομο	Input: Επιλογή ρυθμίσεων Output: Εφαρμογή ρυθμίσεων σε όλο το app
ERCAlgorithmsComponent	Προβολή αλγορίθμων ERC 2021	Αυτόνομο	Input: Άνοιγμα αρχείου Output: Προβολή αλγορίθμου σε μορφή εικόνας
AirwayManagementModal	Οδηγίες αεραγωγού	Χρήση από RhythmSelector	Input: Επιλογή αεραγωγού Output: Εμφάνιση οδηγιών
MedicationModal	Οδηγίες φαρμάκων	Χρήση από RhythmSelector	Input: Επιλογή φαρμάκου Output: Εμφάνιση πληροφοριών
RhythmModal	Επιλογή ρυθμού	Χρήση από RhythmSelector	Input: Επιλογή ρυθμού Output: Προβολή οδηγιών, ηχητικών
MainTimer	Γενικός χρονοδιακόπτης	Χρήση από TimerComponent	Input: Πάτημα ΕΝΑΡΞΗ Output: Χρονική μέτρηση αναζωογόνησης
CycleTimer	Χρονόμετρο κύκλου ΚΑΡΠΑ	Χρήση από CPRCycleTimer	Input: Αυτόματη έναρξη

			Output: Ειδοποιήσεις κάθε 2 λεπτά
EventLog	Καταγραφή συμβάντων	Χρήση από HistoryLog	Input: Καταγραφή timestamps Output: Ιστορικό αναζωογόνησης
AlgorithmImageViewer	Προβολή εικόνων αλγορίθμων	Χρήση από ERCAgorithmsComponent	Input: Επιλογή αρχείου Output: Προβολή εικόνας
MenuModal	Μενού επιλογών	Χρήση από όλα τα components	Input: Επιλογές χρήστη Output: Πλοήγηση στην εφαρμογή
GuidesModal	Οδηγίες χρήσης	Χρήση από SettingsComponent	Input: Επιλογή οδηγίας Output: Προβολή οδηγίας

4.Παράδειγμα Pseudocode – Διαχείριση ΚΑΡΠΑ και Οδηγιών

BEGIN CPRProcess

SHOW Start/Stop Button

WAIT for user action: Start

IF Start pressed THEN

SET startTimestamp = current date and time

START Main Timer

START CPRCycleTimer (2 minutes)

PLAY sound: "4H4T - Start CPR"

LOOP UNTIL Stop pressed

IF CPRCycleTimer completed THEN

SHOW RhythmSelectionModal

PLAY sound: "Pause for rhythm assessment"

WAIT for user selection: rhythmType

```

IF rhythmType == "PEA" OR "Asystole" THEN
    PLAY sound: "Consider adrenaline"
ELSE IF rhythmType == "Shockable (VF/VT)" THEN
    PLAY sound: "Prepare defibrillation"
END IF

LOG timestamp, rhythmType, action in HistoryLog
RESET CPRCycleTimer (2 minutes)
END IF

IF user selects "Drug Administration" THEN
    SHOW DrugSelectionModal
    WAIT for user selection: drug
    PLAY sound: "Administer [drug]"
    LOG timestamp, drug in HistoryLog
END IF

END LOOP

IF Stop pressed THEN
    SET endTimestamp = current date and time
    LOG all timestamps and events in HistoryLog
    STOP all timers
END IF
END IF

END

```

Τι περιλαμβάνει:

- Έναρξη/Λήξη διαδικασίας ΚΑΡΠΑ
- Αυτόματη επανάληψη κύκλων 2 λεπτών
- Ειδοποιήσεις για επιλογή ρυθμού
- Ηχητικά μηνύματα ανάλογα με τον επιλεγμένο ρυθμό
- Καταγραφή timestamps, επιλογών ρυθμού και φαρμάκων
- Τερματισμός διαδικασίας με αποθήκευση στο ιστορικό