



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΡΟΔΟΠΗΣ
ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΡΙΜΝΑΣ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗΣ
ΔΗΜΟΥ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
ΣΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

**“Improving Healthcare Access through a Personal Health Monitoring System –
EHEALTH Monitoring”»,**

στο πλαίσιο υλοποίησης του Προγράμματος Συνεργασίας «INTERREG V-A Ελλάδα –
Βουλγαρία 2014-2020»

Δράση 4.1: Προμήθεια εξοπλισμού και Υπηρεσίες Υποστήριξης
Παραδοτέο 4.1.1: Προμήθεια εξοπλισμού - 100 σερ βιοαισθητήρες συνοδευόμενα από αντίστοιχα
User Mobile Units (UMU), Εγκατάσταση εξοπλισμού - 100 τελικοί χρήστες συνδεδεμένοι στο
σύστημα, Δημιουργία Οδηγού Εγκατάστασης, Εξαμηνιαίες Αναφορές υποστήριξης και
συντήρησης εξοπλισμού, Διασύνδεση βιοαισθητήρων με τη mobile εφαρμογή, Εξαμηνιαίες
Αναφορές υποστήριξης και συντήρησης πληροφοριακού συστήματος,
Υλικό και αναφορά εκπαίδευσης χρηστών

ΕΝΩΣΗ ΕΤΑΙΡΙΩΝ



BioAssist- S.M.R. Consultants

Περίληψη

Το παραδοτέο *Παραδοτέο 4.1.1: Προμήθεια εξοπλισμού - 100 σετ βιοαισθητήρες συνοδευόμενα από αντίστοιχα User Mobile Units (UMU), Εγκατάσταση εξοπλισμού - 100 τελικοί χρήστες συνδεδεμένοι στο σύστημα, Δημιουργία Οδηγού Εγκατάστασης, Εξαμηνιαίες Αναφορές υποστήριξης και συντήρησης εξοπλισμού, Διασύνδεση βιοαισθητήρων με τη mobile εφαρμογή, Εξαμηνιαίες Αναφορές υποστήριξης και συντήρησης πληροφοριακού συστήματος, Υλικό και αναφορά εκπαίδευσης χρηστών*, αποτελεί μέρος του έργου «**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ “Improving Healthcare Access through a Personal Health Monitoring System – EHEALTH Monitoring”**», το οποίο έχει αναλάβει η Ένωση Εταιρειών «BioAssist-S.M.R. Consultants» για λογαριασμό του Κέντρου Μέριμνας και Αλληλεγγύης Δήμου Κομοτηνής σύμφωνα με την από 25/06/2019 σύμβασης (Αρ. Πρωτ.: 2304), στο πλαίσιο υλοποίηση του ΠΕ: WP 4 Joint Monitoring System του έργου ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ ΜΕΣΩ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ, το οποίο υλοποιείται στο πλαίσιο του Προγράμματος Συνεργασίας «INTERREG V-A Ελλάδα – Βουλγαρία 2014-2020».

Το παραδοτέο αφορά την επιλογή κατάλληλων συσκευών και την ενσωμάτωση αισθητήρων μέτρησης βιοσημάτων στο Σύστημα Ιατρικής Παρακολούθησης του έργου, καθώς και την προμήθεια, προετοιμασία, παράδοση, εγκατάσταση και συντήρηση του απαιτούμενου εξοπλισμού για τη διενέργεια των πιλοτικών δοκιμών, τη δημιουργία υποστηρικτικού και εκπαιδευτικού υλικού και την εκπαίδευση των τελικών χρηστών, αλλά και την υποστήριξη του πληροφοριακού συστήματος καθ' όλη τη διάρκεια του πιλότου.

Η έκθεση αυτή περιγράφει τις διαδικασίες και τα αποτελέσματα των εργασιών που πραγματοποιήθηκαν, ενώ στο παράρτημα περιλαμβάνεται το σύνολο του υποστηρικτικού υλικού και του υλικού εκπαίδευσης, καθώς και οι περιοδικές αναφορές υποστήριξης και συντήρησης του εξοπλισμού και του πληροφοριακού συστήματος.

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή.....	4
2	Προμήθεια Εξοπλισμού Πιλοτικών Δοκιμών	5
2.1	Έρευνα Αγοράς.....	5
2.2	Προμήθεια και Παράδοση	10
3	Διασύνδεση Αισθητήρων με το Σύστημα Ιατρικής Παρακολούθησης.....	13
4	Εγκατάσταση Εξοπλισμού	18
4.1	Προετοιμασία και Παραμετροποίηση Λογισμικού.....	18
4.2	Προετοιμασία και Παραμετροποίηση Συσκευών	19
4.3	Υποστηρικτικό Υλικό	19
5	Υλικό και Αναφορά Εκπαίδευσης Χρηστών	20
5.1	Υλικό Εκπαίδευσης.....	20
5.2	Διαδικασίες Εκπαίδευσης	20
6	Αναφορές Υποστήριξης και Συντήρησης Πληροφοριακού Συστήματος	22
	Παράρτημα Ι - Οδηγός Εγκατάστασης στο Σπίτι	24
	Παράρτημα ΙΙ - Οδηγός Χρήσης Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης.....	25
	Παράρτημα ΙΙΙ - Ενημερωτική παρουσίαση Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης	26
	Παράρτημα ΙV - Σενάριο Εκπαίδευσης	27
	Παράρτημα V - Εξαμηνιαίες Αναφορές Υποστήριξης και Συντήρησης Πληροφοριακού Συστήματος	28

1 Εισαγωγή

Το παρόν Παραδοτέο περιγράφει όλες τις ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν από την Ένωση Εταιρειών «BioAssist- S.M.R. Consultants» για λογαριασμό του ΚΕΜΕΑ, στο πλαίσιο της Δράσης 4.1 (Προμήθεια εξοπλισμού και Υπηρεσίες Υποστήριξης) του ΠΕ4 (Κοινό Σύστημα Παρακολούθησης) του έργου. Συγκεκριμένα, οι υπηρεσίες που παρασχέθηκαν αφορούν:

- την επιλογή και προμήθεια κατάλληλου εξοπλισμού για τις ανάγκες των πιλοτικών δοκιμών, σύμφωνα με τους τεχνολογικούς στόχους του έργου, ο οποίος περιλαμβάνει αξιόπιστους βιοαισθητήρες χαμηλού κόστους, με δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας για την αποστολή δεδομένων, αλλά και έξυπνες φορητές συσκευές – User Mobile Units (UMU) – κατάλληλες για χρήση με την εφαρμογή απομακρυσμένης ιατρικής παρακολούθησης (mobile app).
- την εγκατάσταση και συντήρηση του εν λόγω εξοπλισμού, περιλαμβάνοντας την προετοιμασία και ρύθμιση των συσκευών, ώστε αυτές να μπορούν να χρησιμοποιηθούν (στο βαθμό που είναι εφικτό) άμεσα από τους τελικούς χρήστες, και την αποστολή τους στο ΚΕΜΕΑ, αλλά και την παροχή τεχνικής υποστήριξης στους χρήστες.
- την υλοποίηση κατάλληλου συμπληρωματικού λογισμικού για την διασύνδεση των ασύρματων αισθητήρων με την mobile εφαρμογή του έργου, με στόχο να πραγματοποιείται αυτόματα η αποστολή των δεδομένων μέσω Bluetooth και την ανάγνωσή τους από την εφαρμογή.
- την υποστήριξη του πληροφοριακού συστήματος και την παρακολούθηση της ομαλής λειτουργίας των πιλοτικών δοκιμών, με παροχή απομακρυσμένης τεχνικής υποστήριξης για την αντιμετώπιση τυχόν τεχνικών προβλημάτων.
- τον σχεδιασμό διαδικασιών και την προετοιμασία κατάλληλου υλικού για την εκπαίδευση των τελικών χρηστών στη χρήση του συστήματος, το οποίο περιλαμβάνει ενημερωτική παρουσίαση για τους διαχειριστές του πιλότου, σενάριο εκμάθησης του συστήματος, καθώς και οδηγούς χρήσης για τους τελικούς χρήστες.

Οι παραπάνω δραστηριότητες περιγράφονται αναλυτικά στις ακόλουθες ενότητες.

Στο **Παράρτημα** του εγγράφου έχει συμπεριληφθεί όλο το σχετικό υποστηρικτικό υλικό.

2 Προμήθεια Εξοπλισμού Πιλοτικών Δοκιμών

2.1 Έρευνα Αγοράς

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές που έχουν οριστεί από το έργο, οι βιοαισθητήρες που θα επιλεγούν για τις πιλοτικές δοκιμές θα πρέπει να είναι φορητές συσκευές μη επεμβατικής φύσεως, οι οποίες θα επιτρέπουν την παρακολούθηση της κατάστασης της υγείας του χρήστη, παρέχοντας μετρήσεις για τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Καρδιακός ρυθμός
- Κορεσμός οξυγόνου
- Αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική)
- Φυσική δραστηριότητα (καταγραφή βημάτων και ύπνου)

Για την συλλογή των μετρήσεων και την αποθήκευσή τους στο κεντρικό πληροφοριακό σύστημα, οι βιοαισθητήρες θα πρέπει να επικοινωνούν με τα UMU και την mobile εφαρμογή ασύρματα, μέσω τεχνολογίας Bluetooth. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να είναι όσο δυνατόν πιο αυτοματοποιημένη, ώστε το σύστημα να είναι επαρκώς εύχρηστο. Επιπλέον, η διασύνδεση των βιοαισθητήρων με την mobile εφαρμογή προϋποθέτει την επιλογή συσκευών για τις οποίες είναι διαθέσιμο το πρωτόκολλο επικοινωνίας ή άλλος μηχανισμός απευθείας σύνδεσης και επικοινωνίας (π.χ. SDK, API).

Με γνώμονα τα παραπάνω, η Ανάδοχος Ένωση Εταιρειών, αξιοποιώντας την πολυετή εμπειρία των μελών της ομάδας έργου στον χώρο του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού, πραγματοποίησε σχετική έρευνα αγοράς, με στόχο την κατάρτιση συγκεκριμένου καταλόγου συσκευών που καλύπτουν τις απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές, με κύριο σημείο τη δυνατότητα διασύνδεσης με το Σύστημα Ιατρικής Παρακολούθησης του Έργου, αλλά και με στόχο την ελαχιστοποίηση του κόστους. Κατά τη διαδικασία αυτή, έγινε επισκόπηση πάνω από 20 μεγάλων κατασκευαστών ιατρικών συσκευών, βιοαισθητήρων και φορετών συσκευών, δίνοντας προτεραιότητα σε αξιόπιστες, πιστοποιημένες και ευρέως διαθέσιμες στη λιανική συσκευές, με στόχο τη μεγιστοποίηση της αξίας του συστήματος και τη διευκόλυνση της περαιτέρω χρήσης του, μετά το πέρας του Έργου, αλλά και στο εξωτερικό.

Επιπλέον, αξιοποιήθηκαν επαφές και συνεργασίες που επέτρεψαν την εισαγωγή του απαιτούμενου εξοπλισμού και τη διαθεσιμότητα των απαιτούμενων μηχανισμών επικοινωνίας με τις συσκευές, καθώς και την παροχή τεχνικής υποστήριξης από τον εκάστοτε κατασκευαστή για την ενσωμάτωση των συσκευών στο Σύστημα Ιατρικής Παρακολούθησης. Παράλληλα, επιλέχθηκε και κατάλληλο μοντέλο tablet ως User Mobile Unit, βάσει προδιαγραφών, η καταλληλότητα του οποίου επιβεβαιώθηκε σε συνεργασία με την ομάδα ανάπτυξης του συστήματος.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι συσκευές που επιλέχθηκαν για τις πιλοτικές δοκιμές, μαζί με τις προδιαγραφές τους, και επικυρώνεται η κάλυψη των απαιτήσεων του έργου.

Τύπος	Μοντέλο	Απαίτηση	Προδιαγραφές	Εικόνα
Tablet	Lenovo TAB-4 7 Essential QuadCore 7"	Συνδεσιμότητα στο Internet μέσω WiFi	✓	
		Συνδεσιμότητα με άλλες συσκευές μέσω Bluetooth Low Energy (BLE)	✓	
		Μέγεθος οθόνης ($\geq 7''$)	7''	
		Ανάλυση οθόνης $\geq 1024 \times 600$	1024x600	
		Λειτουργικό σύστημα Android Έκδοση 6.0 Marshmallow ή νεότερη	Android 7.0 (Nougat)	
		Μνήμη RAM $\geq 1\text{GB}$	1GB	
		Μνήμη αποθήκευσης $\geq 8\text{GB}$	8GB	
		Αυτονομία ≥ 10 ώρες	10 ώρες	
Οξύμετρο	Jumper JPD-500F	Εγγύηση καλής λειτουργίας ≥ 1 έτους	✓	
		Να είναι μη επεμβατικής φύσεως.	✓	
		Να διαθέτουν οθόνη LCD για εμφάνιση των αποτελεσμάτων της μέτρησης.	✓	
		Να είναι σχεδιασμένοι για προσωπική χρήση κατ' οίκον.	✓	
		≤ 100 ευρώ τιμή λιανικής	✓	
		Να είναι φορητοί.	✓	
		Να διαθέτουν πιστοποίηση	✓	

		CE.		
		Να παρέχουν αξιόπιστες μετρήσεις των ζητούμενων βιοσημάτων (καρδιακός ρυθμός, κορεσμός οξυγόνου, αρτηριακή πίεση). Η αξιοπιστία τεκμηριώνεται με πιστοποίηση από αρμόδιο φορέα (π.χ. FDA, ESH) μετά από κλινικές δοκιμές.	Κορεσμός οξυγόνου, καρδιακός ρυθμός, FDA approved	
		Εγγύηση καλής λειτουργίας ≥ 1 έτους	✓	
		Ασύρματη συνδεσιμότητα και αποστολή δεδομένων μέσω Bluetooth Low Energy (BLE).	✓	
		Να είναι δυνατή η σύνδεσή τους με τα UMU και την εφαρμογή.	✓	
		Οι βιοαισθητήρες να συνδέονται με τα UMU και να επικοινωνούν με την εφαρμογή για τη μετάδοση των δεδομένων αυτόματα, χωρίς την παρέμβαση του χρήστη.	✓	
Πιεσόμετρο	iHealth Track	Να είναι μη επεμβατικής φύσεως.	✓	
		Να διαθέτουν οθόνη LCD για εμφάνιση των αποτελεσμάτων της μέτρησης.	✓	
		Να είναι σχεδιασμένοι για	✓	

		προσωπική χρήση κατ' οίκον.		
		<= 100 ευρώ τιμή λιανικής	✓	
		Να διαθέτουν πιστοποίηση CE.	✓	
		Να παρέχουν αξιόπιστες μετρήσεις των ζητούμενων βιοσημάτων (καρδιακός ρυθμός, κορεσμός οξυγόνου, αρτηριακή πίεση). Η αξιοπιστία τεκμηριώνεται με πιστοποίηση από αρμόδιο φορέα (π.χ. FDA, ESH) μετά από κλινικές δοκιμές.	Καρδιακός ρυθμός, αρτηριακή πίεση, ESH certified	
		Εγγύηση καλής λειτουργίας >= 1 έτους	✓	
		Ασύρματη συνδεσιμότητα και αποστολή δεδομένων μέσω Bluetooth Low Energy (BLE).	✓	
		Να είναι δυνατή η σύνδεσή τους με τα UMU και την εφαρμογή.	✓	
Activity tracker	Smart Band H10 pro	Να είναι μη επεμβατικής φύσεως.	✓	
		Να διαθέτουν οθόνη LCD για εμφάνιση των αποτελεσμάτων της μέτρησης.	✓	
		Να είναι σχεδιασμένοι για προσωπική χρήση κατ' οίκον.	✓	

		<= 100 ευρώ τιμή λιανικής	✓	
		Να διαθέτουν πιστοποίηση CE.	✓	
		>24 ώρες διάρκεια ζωής μπαταρίας	36 ώρες	
		Εγγύηση καλής λειτουργίας >= 1 έτους	✓	
		Ασύρματη συνδεσιμότητα και αποστολή δεδομένων μέσω Bluetooth Low Energy (BLE).	✓	
		Να είναι δυνατή η σύνδεσή τους με τα UMU και την εφαρμογή.	✓	

Όλοι οι επιλεγμένοι βιοαισθητήρες είναι μη επεμβατικής φύσεως, σχεδιασμένοι για προσωπική χρήση κατ' οίκον και διαθέσιμοι στη λιανική, σε φαρμακεία ή καταστήματα (φυσικά και ηλεκτρονικά) που εμπορεύονται προσωπικές ηλεκτρονικές συσκευές υγείας και ευεξίας. Διαθέτουν οθόνες LCD για την προβολή των αποτελεσμάτων μετρήσεων, είναι φορητοί (επαναφορτιζόμενοι ή με μπαταρία), με μεγάλη αυτονομία, συνδεσιμότητα Bluetooth Low Energy (BLE) και συνοδεύονται από κατάλληλες πιστοποιήσεις. Τα σχετικά πιστοποιητικά αναφέρονται στις ιστοσελίδες των κατασκευαστών. Τα πιστοποιητικά αξιοπιστίας είναι αναρτημένα σε σχετικούς ηλεκτρονικούς καταλόγους στο διαδίκτυο, ενώ πιστοποιητικά CE μπορούν να παρασχεθούν από τους αντίστοιχους κατασκευαστές, εφόσον χρειαστεί. Συνολικά, οι προτεινόμενες συσκευές υπερκαλύπτουν τις τεχνικές απαιτήσεις που έχουν οριστεί. Επιπλέον, καλύπτονται από εγγύηση καλής λειτουργίας 1 έτους και οι τιμές λιανικής όλων των προτεινόμενων συσκευών είναι σημαντικά χαμηλότερες του ορίου των 100 ευρώ που έχει οριστεί.

Για την περίπτωση που κατά την παραγγελία των συσκευών, η διαθεσιμότητα των συγκεκριμένων μοντέλων θα ήταν περιορισμένη, η Ανάδοχος Ένωση Εταιρειών κατέστησε και συμπληρωματικό κατάλογο μοντέλων με ίδιες ή υψηλότερες προδιαγραφές, οι οποίες εν δυνάμει μπορούν να αντικαταστήσουν τα παραπάνω μοντέλα, αλλά δεν επιλέχθηκαν αρχικά λόγω υψηλότερου κόστους.

2.2 Προμήθεια και Παράδοση

Κατόπιν της αποδοχής της λίστας προτεινόμενων μοντέλων, η ομάδα έργου προχώρησε στην υλοποίηση των μηχανισμών διασύνδεσής τους με το πληροφοριακό σύστημα, με την υποστήριξη της ομάδας ανάπτυξης του ΔΠΘ. Για την διεξαγωγή δοκιμών ορθής λειτουργίας των συσκευών και των μηχανισμών επικοινωνίας, η ομάδα προμηθεύθηκε δείγματα των συσκευών. Στη συνέχεια, μετά την ολοκλήρωση του σταδίου δοκιμών, πραγματοποιήθηκε η παραγγελία των συνόλου του εξοπλισμού προς παράδοση στο ΚΕΜΕΑ. Λόγω περιορισμένης διαθεσιμότητας του επιλεγμένου οξυμέτρου και του activity tracker και με γνώμονα την τήρηση του χρονοδιαγράμματος:

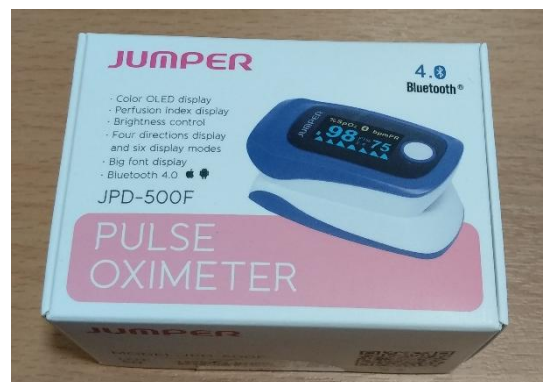
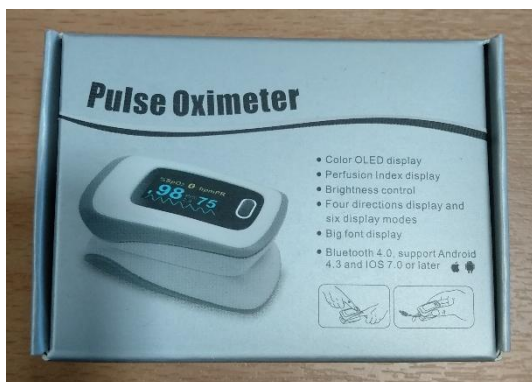
- πραγματοποιήθηκε συμπληρωματική παραγγελία του ίδιου μοντέλου οξυμέτρου, κατόπιν ενημέρωσης από τον κατασκευαστή περί ανανέωσης του αποθέματος.
- πραγματοποιήθηκε συμπληρωματική παραγγελία του μοντέλου activity tracker H10plus, το ίδιου κατασκευαστή.

Όσον αφορά το οξύμετρο, καθώς συμπληρωματική παραγγελία αφορούσε το ίδιο μοντέλο, δεν υπάρχουν διαφορές ως προς τις προδιαγραφές, παρόλο που υπάρχει μικρή διαφορά εμφανισιακά. Το μοντέλο H10plus διαθέτει ανώτερα χαρακτηριστικά από το H10pro, μεταξύ των οποίων έγχρωμη οθόνη. Χρειάστηκε να πραγματοποιηθεί επιπλέον και η ενσωμάτωση του νέου μοντέλου στο σύστημα. Οι παραπάνω ενέργειες πραγματοποιήθηκαν χωρίς επιπρόσθετο κόστος για το ΚΕΜΕΑ, καθώς αυτό επιβαρύνει την Ανάδοχο Ένωση Εταιρειών.

Κατόπιν της διενέργειας του απαιτούμενου ποιοτικού ελέγχου και τις ρύθμισης των συσκευών, ο εξοπλισμός παραδόθηκε στο ΚΕΜΕΑ. Ακολουθούν ενδεικτικές φωτογραφίες των συσκευών.



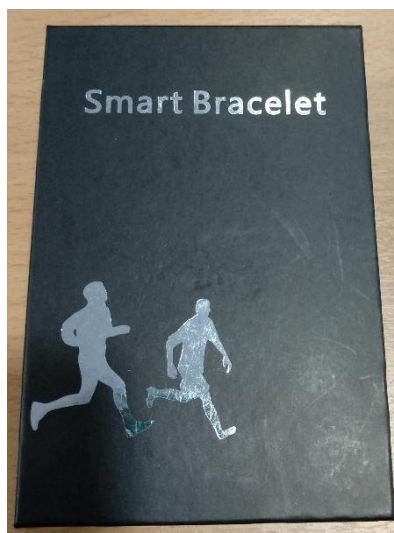
Εικόνα 1: Tablet Lenovo TabE7



Εικόνα 2: Οξύμετρο Jumper JPD500-F



Εικόνα 3: Πιεσόμετρο iHealth Track



Εικόνα 4: Activity Tracker H10pro και H10plus

3 Διασύνδεση Αισθητήρων με το Σύστημα Ιατρικής Παρακολούθησης

Ο σχεδιασμός του μηχανισμού διασύνδεσης των συσκευών υλοποιήθηκε με βάση τις απαιτήσεις και τις τεχνικές προδιαγραφές του Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης, ακολουθώντας σχετικές μεθοδολογίες ανάπτυξης και διαχείρισης δικτύων αισθητήρων που έχουν ήδη αναπτυχθεί από μέλη της ομάδας έργου και που έχουν δημοσιευθεί και παρουσιαστεί σε επιστημονικά συνέδρια, και οι οποίες καλύπτουν τις απαιτήσεις του Έργου, τόσο από λειτουργική άποψη, όσο και από άποψη αυτοματισμών και ευχρηστίας.

Οι προγραμματιστές εφαρμογών και οι ερευνητές που εργάζονται με αισθητήρες βιοσημάτων και ανιχνευτές δραστηριότητας αντιμετωπίζουν αρκετές προκλήσεις και δυσκολίες για την αποτελεσματική ενσωμάτωση και λειτουργία τους στις εφαρμογές που αναπτύσσουν. Οι προκλήσεις και τα ζητήματα ενσωμάτωσης που αντιμετωπίζουν οι ερευνητές και οι προγραμματιστές έχουν πολλές εξαρτήσεις στον τύπο και τη φύση κάθε συσκευής, καθώς και στα ειδικά λειτουργικά χαρακτηριστικά ή απαιτήσεις των συσκευών αυτών, όπως η ανάγκη για αρχικοποίηση πριν από κάθε μέτρηση, κάτι που μπορεί να έχει ουσιαστική επίδραση στις τεχνικές απαιτήσεις και την υλοποίηση, ώστε να υποστηριχθεί και να ενσωματωθεί σωστά. Ως εκ τούτου, όποια προσέγγιση και να ακολουθηθεί για την ανάλυση και την κατηγοριοποίηση των χαρακτηριστικών των αισθητήρων και των συναφών θεμάτων περιλαμβάνει τεχνικές δυσκολίες και προκλήσεις, ιδίως εάν χρειάζονται ταυτόχρονα πολλαπλοί αισθητήρες ή απαιτείται επαρκές επίπεδο χρηστικότητας για τους μη έμπειρους χρήστες της τεχνολογίας, όπως στην περίπτωση του υπό υλοποίηση έργου.

Αρχικά, η ωριμότητα και ο σκοπός των συσκευών ποικίλλει, άλλες συσκευές είναι διαθέσιμες για πλήρεις εμπορικές χρήσεις ή έρευνα και προτυποποίηση, και άλλες, όπως αυτές για παρακολούθηση δραστηριότητα, μπορούν να βρεθούν και σε εκδόσεις OEM (original equipment manufacturer). Συνεπώς, δεδομένου ότι η ενσωμάτωση τέτοιων συσκευών απαιτεί σημαντική προσπάθεια, πρέπει να εξασφαλίζεται η διαθεσιμότητα τους από τους κατασκευαστές τουλάχιστον για μια μεσοπρόθεσμη περίοδο. Επίσης, οι κατασκευαστές έχουν διαφορετικές επιχειρηματικές και εμπορικές στρατηγικές και σε πολλές περιπτώσεις αυτές οι στρατηγικές αντικατοπτρίζονται στις ίδιες τις συσκευές σε τεχνικό και λειτουργικό επίπεδο. Τα μοντέλα ανοικτού κώδικα για τέτοιες συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ή επικοινωνία μαζί τους δεν είναι καθόλου συνηθισμένα. Το υλικό και το υλικολογισμικό της πλειοψηφίας των συσκευών είναι αποκλειστικής εκμετάλλευσης και κλειστού κώδικα, περιορίζοντας έτσι την επικοινωνία με τη συσκευή μέσα από συγκεκριμένα πρωτόκολλα επικοινωνίας και βιβλιοθήκες.

Παράλληλα, προκύπτουν ζητήματα λειτουργίας που σχετίζονται με τη φύση των συσκευών, τον σχεδιασμό τους και τη συγκεκριμένη χρήση. Το τοπίο ποικίλει, από τους ιατρικούς αισθητήρες, οι

οποίοι χρησιμοποιούνται όταν ένα βιοσήμα πρέπει να μετρηθεί, σε wearables που υλοποιούν μια συνεχή καταγραφή, παρακολουθώντας συνεχώς τα βιοσήματα και τη δραστηριότητα των χρηστών. Αυτές οι διαφορετικές λειτουργικές μέθοδοι ενδέχεται επηρεάζουν σημαντικά τη διαδικασία ενσωμάτωσης των συσκευών σε τρίτα συστήματα, όπως οι εφαρμογές κινητών. Μια πτυχή που σχετίζεται με αυτό και προσθέτει παραπάνω τεχνική πολυπλοκότητα είναι εάν αυτές οι συσκευές περιλαμβάνουν εσωτερική μνήμη, έτσι ώστε να αποθηκεύουν προσωρινά τα δεδομένα που έχουν αποκτηθεί επιτρέποντας στις συσκευές να λειτουργούν εκτός σύνδεσης, ενώ η σύνδεση με εξωτερικά συστήματα να απαιτείται μόνο για το συγχρονισμό δεδομένων.

Για τις λειτουργίες μέτρησης, αν και η κατηγοριοποίηση σε αισθητήρες βιοσημάτων και wearables φαίνεται λογική, δεν τονίζει τις σχετικές ιδιαιτερότητες. Η κατηγοριοποίηση που έγινε στα πλαίσια της ενσωμάτωσης των επιλεγμένων συσκευών στο Σύστημα Ιατρικής Παρακολούθησης είναι η ακόλουθη:

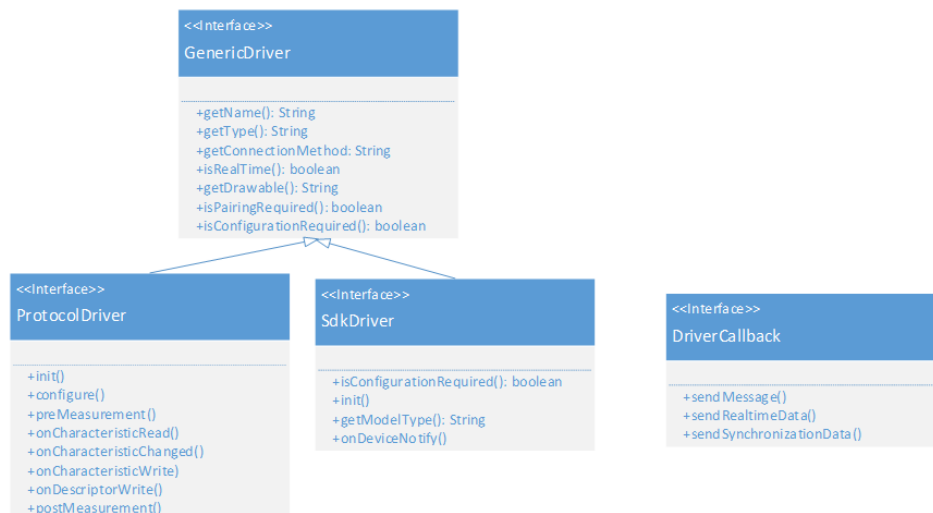
- Χωριστή μέτρηση:** Οι συσκευές χωριστών μέτρησεων χρησιμοποιούνται μόνο τη στιγμή που ο χρήστης θέλει να μετρήσει την τιμή ενός βιοσήματος (ή τις τιμές διακριτών βιοσημάτων σε μία μόνο μέτρηση). Συνήθως, αυτές οι συσκευές μπορούν να λειτουργούν εκτός σύνδεσης και μετά από μια μέτρηση συνδέονται με το σύστημα και την αποστέλλουν ή, αν ζητηθεί, συγχρονίζουν όλα τα δεδομένα. Στην κατηγορία αυτή ανήκει το πιεσόμετρο iHealth Track.
- Πολλαπλές μετρήσεις:** Αυτός ο τρόπος λειτουργίας ακολουθείται από συσκευές όπως τα οξύμετρα, τα οποία παρακολουθούν ένα ή περισσότερα σύνολα βιοσημάτων για ένα συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο (από δευτερόλεπτα έως ώρες) και παράγουν χρονολογικά σύνολα δεδομένων παρακολούθησης. Η συνδεσιμότητα είναι συνήθως απαραίτητη σε τέτοιες περιπτώσεις για την προώθηση των μη επεξεργασμένων δεδομένων στο σύστημα σε πραγματικό χρόνο, ειδικά επειδή η πλειοψηφία των συσκευών έχουν περιορισμένες δυνατότητες εσωτερικής αποθήκευσης. Στην κατηγορία αυτή ανήκει το οξύμετρο Jumper JPD500-F.
- Συνεχής επίβλεψη:** Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει τα wearables (συσκευές παρακολούθησης δραστηριότητας και έξυπνα ρολόγια), καθώς και αισθητήρες που παρακολουθούν συνεχώς διάφορα βιοσήματα. Σε αυτήν την κατηγορία, βλέπουμε ταυτόχρονα συσκευές που απαιτούν συνδεσιμότητα για τη λειτουργία τους και συσκευές που λειτουργούν εκτός σύνδεσης και περιοδικά συνδέονται με εξωτερικό σύστημα για συγχρονισμό. Στην κατηγορία αυτή ανήκει ο activity tracker H10pro/plus.

Ένα βήμα στη διαδικασία μέτρησης με τη χρήση wearables και αισθητήρων βιοσημάτων είναι η εγγραφή τους στο συνδεδεμένο σύστημα και η σωστή αρχικοποίηση τους. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αποδεικνύουν ότι οι προμηθευτές ακολουθούν αρκετά διαφορετικές προσεγγίσεις. Μέρος των προδιαγραφών των Bluetooth και BLE είναι η αντιστοίχιση ή σύνδεση του αισθητήρα με το

σύστημα που θα επικοινωνεί. Μετά την εγγραφή ενός αισθητήρα στο σύστημα, η αρχικοποίησή του είναι, επίσης, υποχρεωτική σε πολλές περιπτώσεις με βάση τον σχεδιασμό και την αναμενόμενη χρήση. Είναι πολύ συνηθισμένο οι αισθητήρες να απαιτούν αρχικοποίηση μετά τη σύνδεσή τους με το σύστημα. Μέσω αυτής της διαδικασίας, ορίζεται ένα σύνολο διαφορετικών παραμέτρων στον αισθητήρα, όπως ώρα/ημερομηνία ή η μνήμη που πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτή η διαδικασία αρχικοποίησης μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε μία φορά, μετά την πρώτη σύνδεση του αισθητήρα με το σύστημα, ή πριν (και σπάνια μετά) τη διαδικασία μέτρησης. Αυτό είναι προϋπόθεση όχι μόνο για την ορθότητα των δεδομένων της μέτρησης (π.χ. η ημερομηνία), αλλά και για την ίδια τη μέτρηση δεδομένου ότι μέρος της διαδικασίας αυτής, τα χαρακτηριστικά του προφίλ χρήστη (φύλο, ηλικία, βάρος, κλπ.) κοινοποιούνται στον αισθητήρα και λαμβάνονται υπόψη για τα τελικά αποτελέσματα ή για μια εξατομικευμένη αξιολόγηση της ποιότητας της μέτρησης.

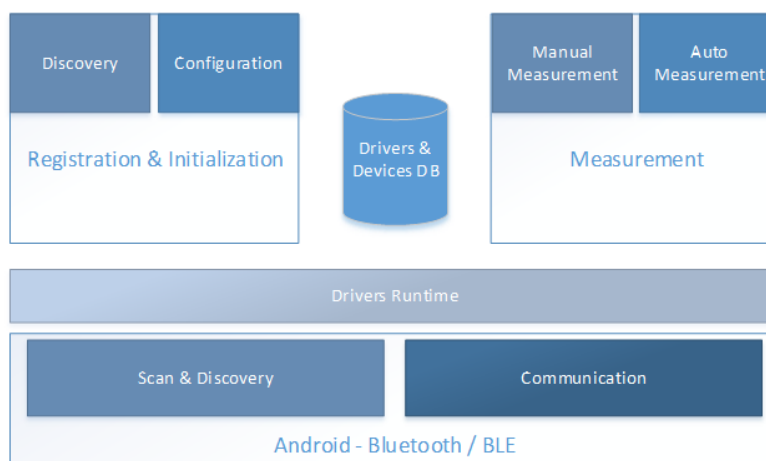
Τα τεχνικά ζητήματα που περιγράφηκαν παραπάνω περιπλέκουν το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός συστήματος που θα τα αντιμετωπίσει αποτελεσματικά χωρίς να μειωθούν τα απαιτούμενα επίπεδα χρηστικότητας και ασφάλειας. Υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις που μπορούν να εφαρμοστούν σε μια τεχνική υλοποίηση, οι οποίες καλύπτουν διαφορετικούς τεχνολογικούς τομείς και περιπτώσεις χρήσης. Στο πλαίσιο του έργου, η μεθοδολογία που έχει ακολουθηθεί εστιάζει στη διασύνδεση με μια Android εφαρμογή που έχει υλοποιηθεί με γνώμονα τους τελικούς χρηστές.

Η υλοποίηση για την εφαρμογή Android επικεντρώθηκε σε όλα τα θέματα που επισημαίνονται στην προηγούμενη ενότητα, αντιμετωπίζοντας αποτελεσματικά τις σχετικές τεχνικές προκλήσεις. Πρέπει να σημειωθεί ότι η χρηστικότητα θεωρήθηκε ως η κορυφαία απαίτηση, ώστε να επιτρέπεται η χρήση του συστήματος και των αισθητήρων από χρήστες χωρίς τεχνικό υπόβαθρο, όπως οι ηλικιωμένοι ή οι ασθενείς με χρόνιες παθήσεις. Προς αυτή την κατεύθυνση, επιδιώχθηκε μια μη παρεμβατική προσέγγιση, η οποία δεν θα διαταράξει τις συνήθειες τους ή τη διαδικασία που ακολουθούν ήδη για να μετρήσουν τα βιοσήματα τους. Εννοιολογικά, για το σχεδιασμό της αρχιτεκτονικής του συστήματος η ανάλυση χωρίστηκε σε δύο ξεχωριστά προβλήματα: α) την εγγραφή και την αρχικοποίηση των συσκευών και β) τη διαδικασία μέτρησης και το συγχρονισμό των δεδομένων. Ως εκ τούτου, ο σχεδιασμός του συστήματος περιλαμβάνει δύο ξεχωριστά υποσυστήματα που ασχολούνται αντίστοιχα με τις δύο προαναφερθείσες προκλήσεις. Βασικό στοιχείο αυτής της προσέγγισης ήταν η υλοποίηση λειτουργιών που πρέπει να εκτελούνται σε κάθε βήμα της ροής εργασίας ειδικά για κάθε συσκευή. Όσον αφορά την υλοποίηση, τα αντίστοιχα αποσπάσματα κώδικα ονομάστηκαν "οδηγοί" (drivers) ακολουθώντας την σχετική ονοματολογία από τα λειτουργικά συστήματα. Στο πλαίσιο του συγκεκριμένου έργου έχουν υλοποιηθεί αρκετοί οδηγοί που επιτρέπουν στους χρήστες του συστήματος και τους προγραμματιστές να αποστέλλουν γενικές εντολές, οι οποίες μεταφράζονται εν συνεχεία σε εντολές χαμηλού επιπέδου που αποστέλλονται στην κάθε συσκευή.



Εικόνα 5: Εφαρμογή προγραμμάτων οδήγησης Android

Οι οδηγοί αισθητήρων λειτουργούν ως γέφυρα μεταξύ των λειτουργιών κατά την καταχώριση μιας συσκευής και των λειτουργιών πριν / κατά τη διάρκεια / μετά τη διαδικασία μέτρησης. Πρακτικά, ανάλογα με τον τύπο της συσκευής, τα προγράμματα οδήγησης εφαρμόζουν σε υψηλό επίπεδο το πρωτόκολλο επικοινωνίας και τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται για την επικοινωνία με τη συσκευή ή σε περιπτώσεις που βιβλιοθήκες είναι διαθέσιμες, να εκτελέσουν τη μετατροπή των εντολών της εφαρμογής στις μεθόδους που θα εκτελεστούν από τις βιβλιοθήκες. Το διάγραμμα κλάσης UML στο προηγούμενο σχήμα απεικονίζει τις προδιαγραφές των διεπαφών που μπορούν να υλοποιηθούν στους διάφορους οδηγούς και την μέθοδο που καλείται για μηνύματα που στέλνονται από τη συσκευή στο σύστημα μέσω των οδηγών. Η διεπαφή *GenericDriver* περιλαμβάνει τις κοινές μεθόδους που απαιτούνται από όλους τους οδηγούς κατά τη διάρκεια της εγγραφής τους και των λειτουργιών μέτρησης, ενώ οι διεπαφές *Protocol Driver* και *Sdk Driver* περιλαμβάνουν τις συγκεκριμένες λειτουργίες των αντίστοιχων οικογενειών συσκευών.



Εικόνα 6: Αρχιτεκτονική Συστήματος Διασύνδεσης Βιοαισθητήρων

Η αρχιτεκτονική του συστήματος με την αξιοποίηση της προσέγγισης των οδηγών, γίνεται αρθρωτά. Οι λειτουργίες χωρίζονται σε δύο υποσυστήματα α) εγγραφή και β) μέτρηση. Η *Λειτουργία Εγγραφής και Αρχικοποίησης* και τα στοιχεία που τη συνθέτουν είναι υπεύθυνα για την ανίχνευση των συσκευών και την ορθή ταυτοποίηση τους. Μόλις ανιχνευθεί μια συσκευή, το σύστημα κάνει αναζήτηση στα τοπικά προγράμματα οδήγησης και στη βάση δεδομένων των συσκευών για να δει εάν η συσκευή μπορεί να υποστηριχθεί και αν είναι ήδη καταχωρημένη για να ξεκινήσει την εγγραφή της. Η διαδικασία εγγραφής φορτώνει το κατάλληλο πρόγραμμα οδήγησης και με βάση τον τύπο και τις απαιτήσεις της συσκευής, η κατάλληλη ροή εργασιών προετοιμασίας ενεργοποιείται από το μηχανισμό εκτέλεσης των οδηγών (Drivers Runtime). Η αρχικοποίηση περιλαμβάνει τόσο τη σύζευξη / σύνδεση της συσκευής, όσο και τη διαμόρφωση εάν αυτή απαιτείται (π.χ. ρύθμιση ώρας, καθορισμό προφίλ χρήστη κ.λπ.). Προκειμένου, μια συσκευή να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις *Λειτουργίες Μέτρησης*, η συσκευή θα πρέπει να έχει ήδη εγγραφεί, όπως περιγράφεται παραπάνω. Η μέτρηση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε αυτόματα είτε να ξεκινήσει από τον χρήστη. Στην πρώτη περίπτωση, το σύστημα σαρώνει συνεχώς τις καταχωρημένες συσκευές και μόλις μία γίνει διαθέσιμη (π.χ. ένας χρήστης ξεκίνησε να χρησιμοποιεί παλμικό οξύμετρο), το σύστημα φορτώνει τον αντίστοιχο οδηγό και ξεκινά τη διαδικασία μέτρησης με βάση τη μεθοδολογία που ορίζει ο προμηθευτής. Με βάση τον τύπο της συσκευής, χρησιμοποιούνται διαφορετικές μέθοδοι για την ενημέρωση του συστήματος για μεμονωμένες μετρήσεις ή για συγχρονισμό συνόλου δεδομένων. Οι οδηγοί φροντίζουν επίσης για τις διαδικασίες πριν / μετά τη μέτρηση και εξασφαλίζουν ότι τόσο το σύστημα όσο και ο οδηγός θα επανέλθουν σε κανονική κατάσταση λειτουργίας.

4 Εγκατάσταση Εξοπλισμού

4.1 Προετοιμασία και Παραμετροποίηση Λογισμικού

Το πρώτο στάδιο προετοιμασίας του εξοπλισμού για χρήση από τους τελικούς χρήστες αφορά τη ρύθμιση του σχετικού λογισμικού και συγκεκριμένα τη δημιουργία των απαιτούμενων λογαριασμών χρήστη στο Σύστημα Ιατρικής Παρακολούθησης, ώστε να μην επιφορτιστούν με αυτή τη διαδικασία οι τελικοί χρήστες. Με στόχο την προστασία της ιδιωτικότητας των χρηστών του πιλότου, οι λογαριασμοί δημιουργήθηκαν χωρίς προσωπικά στοιχεία.

Επιπλέον, για κάθε λογαριασμό χρήστη στο Σύστημα Ιατρικής Παρακολούθησης έχει δημιουργηθεί ένας αντίστοιχος λογαριασμός Google, ο οποίος χρησιμοποιείται για την λειτουργία του tablet, την εγκατάσταση ενημερώσεων και τη δυνατότητα ενημέρωσης των απαιτούμενων υπηρεσιών του Android (π.χ., Google Play Services) ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία της mobile εφαρμογής, αλλά και για την λήψη email από το σύστημα στο σχετικό Gmail. Για κάθε λογαριασμό έχει δοθεί και ένας αρχικός ισχυρός κωδικός πρόσβασης.

Τα στοιχεία των παραπάνω λογαριασμών έχουν δημιουργηθεί με τυποποιημένο τρόπο και με αύξουσα αρίθμηση (001-100) ως εξής:

Λογαριασμός Google	Λογαριασμός eHEALTH Monitoring	Όνομα
ehm###gr@gmail.com	ehm###gr@bioassist.eu	ehm###gr

Κατ' αυτό τον τρόπο, οι υπεύθυνοι των πιλοτικών δοκιμών μπορούν με εύκολο τρόπο να αντιστοιχίσουν του τελικούς χρήστες με τους λογαριασμούς τους στο σύστημα και τις συσκευές που θα λάβουν, χωρίς να χρειάζεται να είναι εξαρχής διαθέσιμα τα προσωπικά στοιχεία όλων, ενώ κάθε τελικός χρήστης θα μπορεί εύκολα να καταχωρίσει στο σύστημα τα στοιχεία του μέσω της εφαρμογής και να αλλάξει τους κωδικούς πρόσβασης κατά την πρώτη είσοδο στο σύστημα.

Στην επόμενη ενότητα περιγράφεται η διαδικασία προετοιμασίας των συσκευών. Οι συσκευές έχουν αντιστοιχιστεί με τους λογαριασμούς χρηστών χρησιμοποιώντας κοινή αρίθμηση. Τα στοιχεία των λογαριασμών κάθε χρήστη είναι διαθέσιμα μέσα στη συσκευασία του tablet που του έχει αντιστοιχιστεί.

4.2 Προετοιμασία και Παραμετροποίηση Συσκευών

Κατά την προετοιμασία των συσκευών πραγματοποιήθηκε ποιοτικός έλεγχος, ώστε να διασφαλιστεί σε πρώτο επίπεδο η καλή τους κατάσταση και η λειτουργικότητά τους. Για κάθε χρήστη δημιουργήθηκε και αντιστοιχίστηκε στο σύστημα ένα σετ συσκευών, ακολουθώντας την αρίθμηση των λογαριασμών. Συνολικά, η διαδικασία προετοιμασίας και παραμετροποίησης των συσκευών περιέλαβε τα ακόλουθα βήματα:

- Ενεργοποίηση και ρύθμιση tablet και δημιουργία σχετικού λογαριασμού Google
- Εγκατάσταση διαθέσιμων ενημερώσεων λειτουργικού
- Εγκατάσταση της mobile εφαρμογής σε κάθε tablet και αποθήκευση των στοιχείων εισόδου για τον αντίστοιχο χρήστη
- Πραγματοποίηση αναγκαίων ρυθμίσεων αισθητήρων (π.χ. ρυθμίσεις ημερομηνίας και ώρας), με στόχο την ελαχιστοποίηση των απαιτούμενων βημάτων από τους χρήστες του πιλότου και την κατά το δυνατόν επίτευξη άμεσης λειτουργίας (out-of-the-box) για το σύστημα
- Έλεγχος λειτουργικότητας όλων των συσκευών, με στόχο την αποφυγή τεχνικών σφαλμάτων και την ομαλή διεξαγωγή των πιλοτικών δοκιμών
- Σύζευξη (pairing) των αισθητήρων με τα tablets
- Δημιουργία αριθμημένων σετ συσκευών για κάθε χρήστη, ώστε να διευκολυνθούν και οι χρήστες στην χρήση του συστήματος, αλλά και να επιταχυνθεί η διαδικασία διανομής του εξοπλισμού από το KEMEA
- Προσθήκη σε κάθε αριθμημένο σετ των αντίστοιχων στοιχείων εισόδου για τους λογαριασμούς Google και για την mobile εφαρμογή του eHEALTH Monitoring.

4.3 Υποστηρικτικό Υλικό

Οι διαδικασίες που περιγράφονται στις προηγούμενες ενότητες, σε συνδυασμό με το ήδη υψηλό επίπεδο ευχρηστίας του Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης, εγγυώνται σε μεγάλο βαθμό την απροβλημάτιστη εγκατάσταση του εξοπλισμού και τη λειτουργία του κατά τη διάρκεια του πιλότου. Για την περαιτέρω διευκόλυνση των τελικών χρηστών και ειδικότερα λαμβάνοντας υπόψη ότι κάποιοι ενδέχεται να μην είναι έμπειροι χρήστες τεχνολογίας, έχει δημιουργηθεί ένας σύντομος εικονογραφημένος συμπληρωματικός οδηγός εγκατάστασης, ο οποίος επισημαίνει τα βήματα που χρειάζεται να ακολουθήσει ο χρήστης αφού παραλάβει τον εξοπλισμό (σύνδεση του tablet με το οικιακό WiFi) και κάποιες επεξηγήσεις ως προς τη λειτουργία του συστήματος και την εύκολη αντιμετώπιση στοιχειωδών προβλημάτων (π.χ. επανεκκίνηση του tablet).

Ο οδηγός εγκατάστασης περιλαμβάνεται στο παράρτημα του παρόντος εγγράφου και μπορεί να εκτυπωθεί και να μοιραστεί κατά την διανομή του εξοπλισμού στους τελικούς χρήστες.

5 Υλικό και Αναφορά Εκπαίδευσης Χρηστών

5.1 Υλικό Εκπαίδευσης

Για την ενημέρωση των εμπλεκόμενων φορέων ως προς τις δυνατότητες του Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης, αλλά και για την εκπαίδευση και υποστήριξη των τελικών χρηστών στη λειτουργία του συστήματος, έχει συνταχθεί μία σειρά από έντυπα, τα οποία περιλαμβάνουν:

- Ενημερωτική παρουσίαση με συνοπτική περιγραφή του συστήματος
- Εκπαιδευτικό σενάριο επίδειξης λειτουργίας συστήματος με δοκιμαστικούς χρήστες
- Οδηγός χρήσης της εφαρμογής από τελικούς χρήστες

Τα παραπάνω έγγραφα έχουν σχεδιαστεί με σκοπό την εξοικείωση των χρηστών με το περιβάλλον, με σύντομο και εύληπτο τρόπο, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυρίως ως εργαλείο εκπαίδευσης ενός νέου χρήστη στην χρήση του συστήματος. Με βάση αυτή τη λογική, οι οδηγοί επεξηγούν σταδιακά τις διάφορες λειτουργίες των εφαρμογών, παρουσιάζοντας τις αντίστοιχες οθόνες.

Το υλικό βασίζεται κυρίως σε στιγμιότυπα από τις οθόνες του συστήματος και ειδικότερα της mobile εφαρμογής, πάνω στα οποία έχουν προστεθεί σημειώσεις, σχόλια και οδηγίες. Συνεπώς, παρέχουν τον αναγνώστη μια συνολική και εύληπτη εικόνα των λειτουργιών που εμφανίζονται σε κάθε οθόνη. Παράλληλα, όλα τα κείμενα είναι σύντομα, ώστε οι οδηγοί να είναι εύχρηστοι και περιεκτικοί.

Το σύνολο του εκπαιδευτικού υλικού περιλαμβάνεται στο παράρτημα του παρόντος εγγράφου.

5.2 Διαδικασίες Εκπαίδευσης

Το παραπάνω υλικό αξιοποιήθηκε σε ενημερωτικές και εκπαιδευτικές συναντήσεις με τους υπεύθυνους διαχείρισης του πιλότου. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε ενημερωτική παρουσίαση και εκπαίδευση χρηστών στο KEMEA, ενώ έγινε και συμπληρωματική εκπαίδευση εξ αποστάσεως, μέσω Skype. Στόχος της εκπαίδευσης των αρμοδίων από το KEMEA ήταν να αποκτήσουν σε βάθος αντίληψη του συστήματος, ώστε να είναι σε θέση να ενημερώσουν κατάλληλα και τους τελικούς χρήστες κατά τη διανομή του εξοπλισμού.

Για την εκπαίδευση των χρηστών, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, δημιουργήθηκε ένα σενάριο επίδειξης των λειτουργιών του συστήματος, περιλαμβάνοντας τόσο το ρόλο του ασθενή, ο οποίος είναι ο τελικός χρήστης της mobile εφαρμογής, όσο και του ιατρού, ο οποίος μέσω της web εφαρμογής μπορεί να παρακολουθεί την κατάσταση της υγείας των ασθενών του. Το σενάριο είναι δομημένο σε μορφή ιστορίας, ώστε να είναι εύληπτο, να παρουσιάζει την πραγματική αξία του συστήματος και να διατηρεί το ενδιαφέρον του ακροατή.

Η δομή της εκπαιδευτικής παρουσίασης είναι η ακόλουθη:

1. Σύνδεση στην web εφαρμογή ως ιατρός
 1. Σύντομη επισκόπηση web εφαρμογής
 2. Καθορισμός εξατομικευμένων παραμέτρων παρακολούθησης ασθενή (πρόγραμμα, υπενθυμίσεις, φυσιολογικά όρια μετρήσεων)
2. Σύνδεση στη mobile εφαρμογή ως ασθενής
 1. Επισκόπηση mobile εφαρμογής
 2. Παρουσίαση βιοαισθητήρων και πραγματοποίηση μετρήσεων βιοσημάτων
 3. Επικοινωνία μέσω της εφαρμογής με τον ιατρό (βιντεοκλήση)
 4. Λήψη μετρήσεων κατά τη διάρκεια της κλήσης
3. Επισκόπηση σύνθετων λειτουργιών εφαρμογής ιατρού
 1. Προβολή βιοσημάτων και αναζήτηση ιστορικού ασθενή
 2. Προγραμματισμός αυτόματων αναφορών για ασθενή

Το σενάριο εκπαίδευσης χρησιμοποιήθηκε σε συνδυασμό με δοκιμαστικούς λογαριασμούς χρηστών, στους οποίους οι εκπαιδευόμενοι είχαν πρόσβαση και μετά το πέρας της εκπαίδευσης, με στόχο τον πειραματισμό και την εξοικείωσή τους με το σύστημα σε ένα ασφαλές περιβάλλον. Δεδομένου του υψηλού επιπέδου ευχρηστίας του συστήματος, δεν υπήρξαν προβλήματα στην εκμάθησή του από τους εκπαιδευόμενους και οι διαδικασίες εκπαίδευσης ολοκληρώθηκαν με επιτυχία.

6 Αναφορές Υποστήριξης και Συντήρησης Πληροφοριακού Συστήματος

Η Ένωση Εταιρειών «BioAssist- S.M.R. Consultants» παρείχε συνεχή τεχνική υποστήριξη, καθ' όλη τη διάρκεια των πιλοτικών δοκιμών και σε όλους τους χρήστες του συστήματος, τόσο τους τελικούς αποδέκτες της υπηρεσίας όσο και τυχόν χρήστες με διαχειριστικό ρόλο. Για την αποτελεσματικότερη διαχείριση ζητημάτων τεχνικής φύσεως, χρησιμοποιήθηκαν επιπλέον εργαλεία παρακολούθησης και αναφοράς σφαλμάτων του συστήματος, ενώ κάθε αναφορά τεχνικού προβλήματος καταγραφόταν ηλεκτρονικά σε σύστημα διαχείρισης αναφορών (ticketing), για παρακολούθηση της πορείας εξέλιξης των αιτημάτων και παροχή αναφορών.

Επιπλέον, η Ανάδοχος Ένωση Εταιρειών ανέλαβε τη διαχείριση (administration) του πληροφοριακού συστήματος και την παρακολούθηση της ομαλής λειτουργίας του Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης του Έργου, καθώς και τη διαχείριση της διανομής της mobile εφαρμογής και των ενημερώσεών της στους τελικούς χρήστες. Για την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας του συστήματος και την κατά το δυνατόν άμεση ανίχνευση τυχόν τεχνικών προβλημάτων, χρησιμοποιηθούν σχετικά εργαλεία της Google, όπως το Firebase Crash Reporting, Analytics και Remote Config. Επιπλέον, η χρήση των πόρων του συστήματος ελεγχόταν μέσα από τα διαθέσιμα εργαλεία της πλατφόρμας νεφοϋπολογιστικών υπηρεσιών στην οποία θα έχει εγκατασταθεί το σύστημα.

Τα παραπάνω αποτυπώνονται στις αντίστοιχες αναφορές υποστήριξης και συντήρησης του πληροφοριακού συστήματος, οι οποίες συμπληρώνονταν σε εξαμηνιαία βάση. Στην ενότητα αυτή παρατίθεται το πρότυπο της αναφοράς. Οι συμπληρωμένες αναφορές περιλαμβάνονται στο παράρτημα του εγγράφου.

Αναφορά Υποστήριξης και Συντήρησης Πληροφοριακού Συστήματος	
Μήνας:	
Φάση υλοποίησης έργου:	☐ Πριν την έναρξη του πιλότου ☐ Διεξαγωγή πιλότου ☐ Λήξη
Προμήθεια εξοπλισμού	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Δεν έχει ξεκινήσει ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Έχει ολοκληρωθεί	
Προβλήματα με την προμήθεια του εξοπλισμού:	
Εγκατάσταση εξοπλισμού	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Δεν έχει ξεκινήσει ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Έχει ολοκληρωθεί	
Προβλήματα με την εγκατάσταση του εξοπλισμού:	
Εκπαίδευση χρηστών	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Δεν έχει ξεκινήσει ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Έχει ολοκληρωθεί	
Αριθμός χρηστών:	
Αριθμός ενεργών ασθενών:	
Απενεργοποιημένοι χρήστες:	
Τεχνικά προβλήματα εξοπλισμού:	
Τεχνικά προβλήματα πληροφοριακού συστήματος:	

Παράρτημα Ι - Οδηγός Εγκατάστασης στο Σπίτι

Παράρτημα II - Οδηγός Χρήσης Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης

Παράρτημα III - Ενημερωτική παρουσίαση Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης

Παράρτημα IV - Σενάριο Εκπαίδευσης

Παράρτημα V - Εξαμηνιαίες Αναφορές Υποστήριξης και Συντήρησης Πληροφοριακού Συστήματος