



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Ε.Π.  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ



ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Ενίσχυση Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων για ερευνητικά έργα στους τομείς αγροδιατροφής, υγείας και βιοτεχνολογίας

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΑΞΗΣ (ΕΡΓΟΥ): ΗΠ1ΑΒ-00246**

Έργο: «Έξυπνα Αθλητικά Ενδύματα  
*SWear - Smart Wearables*

**ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ**

ΕΕ1 – Απαιτήσεις Χρηστών, Προδιαγραφές και Αρχιτεκτονική  
Π1.7 Αρχιτεκτονική του Συστήματος

Ιωάννινα, 30/07/2020

Έκδοση: 1.0 (τελική)

Γλώσσα Συγγραφής: **Ελληνικά**

Συγγραφείς: Αλεξιάδης Αναστάσιος, Σπανός Γεώργιος,  
Αναστασιάδης Μιχαήλ, Γαννούμ Σαλίμ, Τσουμάνης  
Γεώργιος

Ημερομηνία: 30/07/2020

Έργο: SWear - Smart Wearables

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ΟΡΙΣΜΟΙ</b>                                     | <b>5</b>  |
| 1.1 Γενικοί όροι                                      | 5         |
| 1.2 Ειδικοί όροι                                      | 9         |
| <b>2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>                                    | <b>12</b> |
| 2.1 Επισκόπηση εγγράφου                               | 12        |
| 2.2 Σκοπός                                            | 12        |
| <b>3. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ</b>                    | <b>13</b> |
| <b>4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ</b>                    | <b>15</b> |
| <b>5. Ενδιαφερόμενα μέλη</b>                          | <b>17</b> |
| <b>6. ΕΙΔΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ</b>                              | <b>18</b> |
| 6.1 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης                      | 18        |
| 6.2 Διαγράμματα επιπέδων                              | 19        |
| 6.3 Διάγραμμα κλάσης                                  | 19        |
| 6.4 Διάγραμμα δραστηριότητας                          | 20        |
| 6.5 Διαγράμματα ακολουθίας                            | 21        |
| <b>7. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ</b>                  | <b>22</b> |
| 7.1 Προβολή περιπτώσεων χρήσης                        | 22        |
| 7.2 Προβολή λογικής                                   | 22        |
| 7.3 Προβολή διαδικασίας                               | 22        |
| 7.4 Φυσική προβολή                                    | 22        |
| <b>8. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ SWear</b>   | <b>23</b> |
| 8.1 Modularity και Dependency Injection               | 23        |
| 8.2 Σταθερότητα                                       | 24        |
| 8.3 Ποιότητα και συντήρηση κώδικα                     | 24        |
| 8.4 Ασφάλεια                                          | 24        |
| 8.5 Πρότυπα συμμόρφωσης                               | 25        |
| <b>9. ΚΙΝΗΤΡΑ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ</b>               | <b>26</b> |
| 9.1 Το σύστημα SWear                                  | 26        |
| 9.2 Πλατφόρμα νέφους SWear                            | 26        |
| 9.3 Εφαρμογή κινητού SWear                            | 26        |
| <b>10. Παράγοντες του συστήματος SWear</b>            | <b>26</b> |
| <b>11. Σενάρια περιπτώσεων χρήσης</b>                 | <b>27</b> |
| 11.1 Επισκόπηση περιπτώσεων χρήσης συστήματος SWear   | 27        |
| 11.2 SWear ΣΑ περιπτώσεις χρήσης                      | 28        |
| 11.3 Περιπτώσεις χρήσης εφαρμογής κινητού SWear       | 29        |
| <b>12. ΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΨΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ</b>                | <b>31</b> |
| 12.1 Επισκόπηση αρχιτεκτονικής SWear                  | 31        |
| 12.2 Επίπεδο Προβολής SWear                           | 32        |
| 12.3 Είδη υλικο-λογισμικού SWear ΣΑ                   | 33        |
| 12.4 Στοιχεία εφαρμογής κινητού SWear                 | 34        |
| 12.5 Στοιχεία πλατφόρμας νέφους SWear                 | 36        |
| <b>13. ΠΡΟΒΟΛΗ ΦΥΣΙΚΗΣ / ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</b> | <b>39</b> |
| 13.1 Κοντομάνικη μπλούζα                              | 39        |
| 13.1.1 Τύπος υφάσματος                                | 39        |

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

|             |                                                                                     |           |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 13.1.2      | Φιλικό προς το δέρμα                                                                | 40        |
| 13.1.3      | Ευκαμψία                                                                            | 40        |
| 13.1.4      | Αντοχή                                                                              | 40        |
| 13.1.5      | Ελαφρύ βάρος                                                                        | 41        |
| 13.1.6      | Ανθεκτικό στο συχνό πλύσιμο                                                         | 41        |
| 13.1.7      | Αγώγιμα μαξιλάρια ECG                                                               | 41        |
| 13.1.8      | Αγώγιμα καλώδια / νήματα                                                            | 41        |
| 13.1.9      | Τσέπη SWear ΣΑ                                                                      | 42        |
| <b>13.2</b> | <b>SwearΣΑ</b>                                                                      | <b>43</b> |
| <b>13.3</b> | <b>Κινητή συσκευή</b>                                                               | <b>43</b> |
| <b>13.4</b> | <b>Πλατφόρμα νέφους</b>                                                             | <b>43</b> |
| <b>14.</b>  | <b>ΠΡΟΒΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ</b>                                           | <b>45</b> |
| 14.1        | Ροή πληροφοριών στο σύστημα SWear                                                   | 45        |
| 14.2        | Στάδια της ΣΑ SWear                                                                 | 46        |
| 14.3        | Εφαρμογή κινητού SWear                                                              | 47        |
| 14.4        | Πλατφόρμα νέφους SWear                                                              | 49        |
| <b>15.</b>  | <b>ΔΙΕΠΑΦΕΣ ΜΕ ΑΛΛΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ</b>                                         | <b>51</b> |
| 15.1        | Διεπαφή με την εφαρμογή κινητού SWear                                               | 51        |
| 15.2        | Διεπαφή με την πλατφόρμα νέφους SWear                                               | 51        |
| <b>16.</b>  | <b>ΧΑΡΤΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ SWear ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟ-ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΣ</b> | <b>53</b> |
| <b>17.</b>  | <b>ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ SWear ΣΑ</b>                                                  | <b>63</b> |
| 17.1        | Λειτουργική δομή της ΣΑ SWear                                                       | 63        |
| 17.2        | Περιφερειακά συστήματος Swear ΣΑ I / O                                              | 67        |
| 17.3        | Αισθητήρας IMU                                                                      | 67        |
| 17.4        | Αισθητήρας ECG                                                                      | 68        |
| 17.5        | Δέκτης GPS                                                                          | 68        |
| 17.6        | Μέσο αποθήκευσης                                                                    | 69        |
| 17.7        | Αισθητήρας θερμοκρασίας                                                             | 69        |
| 17.8        | Μονάδα RTC                                                                          | 69        |
| 17.9        | Μορφοποίηση πακέτων δεδομένων των αισθητήρων                                        | 70        |
| <b>18.</b>  | <b>Αναλυτική σχεδίαση της εφαρμογής για κινητά SWear</b>                            | <b>71</b> |
| 18.1        | Είδη και μονάδες λογισμικού της εφαρμογής κινητού SWear                             | 75        |
| 18.2        | Είσοδοι / Έξοδοι                                                                    | 77        |
| <b>19.</b>  | <b>Αναλυτική σχεδίαση της πλατφόρμας νέφους SWear</b>                               | <b>78</b> |
| 19.1        | Είδη και μονάδες λογισμικού της πλατφόρμας νέφους SWear                             | 78        |
| 19.2        | Είσοδοι / Έξοδοι                                                                    | 80        |



## 1. ΟΡΙΣΜΟΙ

Σε αυτήν την ενότητα, ο αναγνώστης θα βρει δύο σύνολα ορισμών. Η πρώτη υποενότητα ορίζει τους όρους που χρησιμοποιούνται σε όλα τα πακέτα ανάπτυξης, δηλαδή γενικούς όρους. Η δεύτερη υποενότητα αναλύει τους ορισμούς που χρησιμοποιούνται σε αυτό το πακέτο ανάπτυξης.

### 1.1 Γενικοί όροι

**Επεξεργασία, διαδικασία:** σύνολο αλληλένδετων ή αλληλεπιδραστικών δραστηριοτήτων που μετατρέπουν τις εισόδους σε εξόδους [ISO / IEC 12207].

**Δραστηριότητα:** ένα σύνολο συνεκτικών εργασιών μιας διαδικασίας [ISO / IEC 12207].

**Έργο:** απαιτούμενη, συνιστώμενη ή επιτρεπόμενη ενέργεια, που προορίζεται να συμβάλει στην επίτευξη ενός ή περισσότερων αποτελεσμάτων μιας διαδικασίας [ISO / IEC 12207].

**Υπο-Εργασία:** Όταν μια εργασία είναι πολύπλοκη, χωρίζεται σε δευτερεύουσες εργασίες.

**Βήμα:** Σε ένα πακέτο ανάπτυξης, μια εργασία αποσυντίθεται σε μια σειρά βημάτων.

**Ρόλος:** μια καθορισμένη λειτουργία που θα εκτελεστεί από ένα μέλος της ομάδας του έργου, όπως δοκιμές, αρχειοθέτηση, επιθεώρηση, κωδικοποίηση. [ISO / IEC 24765]

**Προϊόν:** πληροφορίες ή παραδοτέα που μπορούν να παραχθούν (όχι υποχρεωτικά) από μία ή περισσότερες εργασίες. (π.χ. έγγραφο σχεδιασμού, πηγαίος κώδικας).

**Τεχνικά χαρακτηριστικά:** πληροφορίες, οι οποίες δεν αναφέρονται στο ISO / IEC 29110 Μέρος 5 αλλά μπορούν να βοηθήσουν μία πολύ μικρή οντότητα(VSE) κατά την εκτέλεση ενός έργου.

Για τους σκοπούς αυτού του εγγράφου, ισχύουν οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί (από το IEC 62304: 2006)

**Δραστηριότητα:** ένα σύνολο από μία ή περισσότερες αλληλένδετες ή αλληλεπιδραστικές εργασίες

**Ανωμαλία:** οποιαδήποτε συνθήκη που αποκλίνει από το αναμενόμενο βάσει προδιαγραφών απαιτήσεων, εγγράφων σχεδιασμού, προτύπων κ.λπ. ή από τις αντιλήψεις ή τις εμπειρίες κάποιου. Ενδέχεται να εντοπιστούν ανωμαλίες κατά τη διάρκεια, αλλά όχι περιοριστικά, της αναθεώρησης, της δοκιμής, της ανάλυσης, της σύνταξης ή της χρήσης προϊόντων λογισμικού ή της ισχύουσας τεκμηρίωσης

[ΠΗΓΗ: IEEE 1044: 1993, ορισμός 3.1]

**Αλλαγήαιτήματος:** μια τεκμηριωμένη προδιαγραφή μιας αλλαγής που πρέπει να γίνει σε ένα προϊόν λογισμικού

**Στοιχεία διαμόρφωσης:** οντότητα που μπορεί να αναγνωριστεί μοναδικά σε ένα δεδομένο σημείο αναφοράς

Σημείωση 1 για την καταχώριση: Με βάση το ISO / IEC 12207: 1995, ορισμός 3.6.

**Παραδοτέο:** απαιτούμενο αποτέλεσμα ή έξοδος (περιλαμβάνει τεκμηρίωση) μιας δραστηριότητας ή εργασίας

**Εκτίμηση:** συστηματικός προσδιορισμός του βαθμού στον οποίο μια οικονομική οντότητα πληροί τα καθορισμένα κριτήρια [ΠΗΓΗ: ISO / IEC 12207: 1995, ορισμός 3.9]

**Βλάβη:** σωματικός τραυματισμός, ζημία ή και τα δύο στην υγεία των ανθρώπων ή ζημία σε περιουσία ή στο περιβάλλον

[ΠΗΓΗ: Οδηγός ISO / IEC 51: 1999, ορισμός 3.3]

**Κίνδυνος:** πιθανή πηγή βλάβης

[ΠΗΓΗ: Οδηγός ISO / IEC 51: 1999, ορισμός 3.5]

**Κατασκευαστής:** φυσικό ή νομικό πρόσωπο που είναι υπεύθυνο για το σχεδιασμό, την κατασκευή, τη συσκευασία ή την επισήμανση ιατρικής συσκευής. συναρμολόγηση ενός συστήματος · ή προσαρμογή ιατροτεχνολογικού προϊόντος πριν από τη διάθεσή του στην αγορά ή / και τη θέση σε λειτουργία, ανεξάρτητα από το εάν αυτές οι πράξεις πραγματοποιούνται από αυτό το άτομο ή από τρίτο μέρος για λογαριασμό του συγκεκριμένου ατόμου

[ΠΗΓΗ: ISO 14971: 2000, ορισμός 2.6]

**Σύστημα παρακολούθησης δραστηριότητας:** είναι μια συσκευή ή εφαρμογή για παρακολούθηση και παρακολούθηση μετρήσεων που σχετίζονται με τη φυσική κατάσταση. Ένα σύστημα παρακολούθησης δραστηριότητας χρησιμοποιείται ως αυτόνομο ή συμπληρωματικό σύστημα σε άλλη συσκευή για να του παρέχει μετρήσεις φυσικής κατάστασης.

**αναφορά προβλήματος:** ένα αρχείο πραγματικής ή δυνητικής συμπεριφοράς ενός προϊόντος λογισμικού που ένας χρήστης ή άλλο ενδιαφερόμενο άτομο πιστεύει ότι είναι ανασφαλές, ακατάλληλο για τη σκοπούμενη χρήση ή αντίθετα με τις προδιαγραφές

**Διαδικασία προόδου:** ένα σύνολο αλληλένδετων ή αλληλεπιδραστικών δραστηριοτήτων που μετατρέπουν τις εισόδους σε εξόδους

[ΠΗΓΗ: ISO 9000: 2000, ορισμός 3.4.1]

Σημείωση 1 για την καταχώριση: Ο όρος «δραστηριότητες» καλύπτει τη χρήση πόρων.

**Δοκιμή παλινδρόμησης:** ο έλεγχος που απαιτείται για να διαπιστωθεί ότι μια αλλαγή σε ένα στοιχείο του συστήματος δεν έχει επηρεάσει δυσμενώς τη λειτουργικότητα, την αξιοπιστία ή την απόδοση και δεν έχει εισαγάγει πρόσθετα ελαττώματα

[ΠΗΓΗ: ISO / IEC 90003: 2004, ορισμός 3.11]

**Κίνδυνος:** συνδυασμός της πιθανότητας εμφάνισης βλάβης και της σοβαρότητας αυτής της βλάβης

[ΠΗΓΗ: Οδηγός ISO / IEC 51: 1999 ορισμός 3.2]

**Ανάλυση κινδύνου:** συστηματική χρήση των διαθέσιμων πληροφοριών για τον εντοπισμό κινδύνων και την εκτίμηση του κινδύνου

[ΠΗΓΗ: Οδηγός ISO / IEC 51: 1999 ορισμός 3.10]

**Έλεγχος κινδύνου:** διαδικασία στην οποία λαμβάνονται αποφάσεις και οι κίνδυνοι μειώνονται ή διατηρούνται εντός συγκεκριμένων επιπέδων

[ΠΗΓΗ: ISO 14971: 2000 ορισμός 2.16, τροποποιημένος]

**Διαχείριση κινδύνου:** συστηματική εφαρμογή πολιτικών διαχείρισης, διαδικασιών και πρακτικών στα καθήκοντα ανάλυσης, αξιολόγησης και ελέγχου του κινδύνου

[ΠΗΓΗ: ISO 14971: 2000 ορισμός 2.18]

**Αρχείο διαχείρισης κινδύνων:** σύνολο εγγραφών και άλλων εγγράφων, όχι απαραίτητα συνεχόμενων, που παράγονται από μια διαδικασία διαχείρισης κινδύνου

[ΠΗΓΗ: ISO 14971: 2000 ορισμός 2.19]

**Ασφάλεια:** ελευθερία από μη υπολογίσιμο κίνδυνο

[ΠΗΓΗ: Οδηγός ISO / IEC 51: 1999 ορισμός 3.1]

**Προστασία:** προστασία των πληροφοριών και των δεδομένων, έτσι ώστε τα μη εξουσιοδοτημένα άτομα ή τα συστήματα να μην μπορούν να τα διαβάσουν ή να τα τροποποιήσουν και έτσι να μην τους επιτρέπεται η πρόσβαση σε εξουσιοδοτημένα άτομα ή συστήματα

[ΠΗΓΗ: ISO / IEC 12207: 1995 ορισμός 3.25]

**Σοβαρός τραυματισμός:** τραυματισμός ή ασθένεια που άμεσα ή έμμεσα:

- α) απειλεί τη ζωή,
- β) οδηγεί σε μόνιμη βλάβη της λειτουργίας του σώματος ή μόνιμη βλάβη στη δομή του σώματος, ή
- γ) απαιτεί ιατρική ή χειρουργική επέμβαση για την πρόληψη μόνιμης βλάβης της λειτουργίας του σώματος ή μόνιμης βλάβης στη δομή του σώματος

Σημείωση 1 για την καταχώριση: Μόνιμη βλάβη σημαίνει μη αναστρέψιμη βλάβη ή βλάβη σε δομή ή λειτουργία σώματος, εξαιρουμένης της ασήμαντης βλάβης ή βλάβης.



**Μοντέλο κύκλου ζωής ανάπτυξης λογισμικού:** εννοιολογική δομή που καλύπτει τη διάρκεια ζωής του λογισμικού από τον ορισμό των απαιτήσεων του έως την κυκλοφορία του για κατασκευή, η οποία:

- προσδιορίζει τη διαδικασία, τις δραστηριότητες και τα καθήκοντα που εμπλέκονται στην ανάπτυξη ενός προϊόντος λογισμικού,
- περιγράφει την ακολουθία και την εξάρτηση μεταξύ δραστηριοτήτων και εργασιών, και
- προσδιορίζει τα ορόσημα στα οποία επαληθεύεται η πληρότητα των καθορισμένων παραδοτέων.

**Στοιχείο λογισμικού:** οποιοδήποτε αναγνωρίσιμο μέρος ενός προγράμματος υπολογιστή

[ΠΗΓΗ: ISO / IEC 90003: 2004, ορισμός 3.14, τροποποιημένος]

**Σημείωση:** Τρεις όροι προσδιορίζουν την αποσύνθεση του λογισμικού. Το ανώτερο επίπεδο είναι το σύστημα λογισμικού. Το χαμηλότερο επίπεδο που δεν αποσυντίθεται περαιτέρω είναι η μονάδα λογισμικού. Όλα τα επίπεδα σύνθεσης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων και κάτω επιπέδων, μπορούν να ονομαστούν στοιχεία λογισμικού. Ένα σύστημα λογισμικού, λοιπόν, αποτελείται από ένα ή περισσότερα στοιχεία λογισμικού και κάθε στοιχείο λογισμικού αποτελείται από μία ή περισσότερες μονάδες λογισμικού ή αποσπώμενα στοιχεία λογισμικού. Η ευθύνη εναπόκειται στον κατασκευαστή να παρέχει τον ορισμό και την λεπτομέρεια των στοιχείων λογισμικού και των μονάδων λογισμικού.

**Προϊόν λογισμικού:** σύνολο προγραμμάτων, διαδικασιών και ενδεχομένως σχετικών εγγράφων και δεδομένων υπολογιστών

[ΠΗΓΗ: ISO / IEC 12207: 1995 ορισμός 3.26]

**Σύστημα λογισμικού :** ολοκληρωμένη συλλογή στοιχείων λογισμικού που οργανώνονται για την επίτευξη μιας συγκεκριμένης λειτουργίας ή ενός συνόλου λειτουργιών

**Μονάδα λογισμικού:** στοιχείο λογισμικού που δεν υποδιαιρείται σε άλλα στοιχεία

**Soup:** software of unkown rovenance(λογισμικό άγνωστης προέλευσης) (αρκτικόλεξο) στοιχείο λογισμικού που είναι ήδη αναπτυγμένο και γενικά διαθέσιμο και το οποίο δεν έχει αναπτυχθεί με σκοπό να ενσωματωθεί στην ιατρική συσκευή (επίσης γνωστό ως "off-the-self software") ή λογισμικό που έχει αναπτυχθεί προηγουμένως για το οποίο υπάρχουν επαρκή αρχεία των διαδικασιών ανάπτυξης δεν είναι διαθέσιμα



**Σύστημα:** ολοκληρωμένο σύνθετο που αποτελείται από μία ή περισσότερες από τις διαδικασίες, το υλικό, το λογισμικό, τις εγκαταστάσεις και τους ανθρώπους, που παρέχει τη δυνατότητα να ικανοποιήσει μια δηλωμένη ανάγκη ή στόχο

[ΠΗΓΗ: ISO / IEC 12207: 1995, ορισμός 3.31]

**Έργο:** ένα μεμονωμένο έργο που πρέπει να γίνει

**Ιχνηλασιμότητα:** βαθμός στον οποίο μπορεί να δημιουργηθεί σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων προϊόντων της διαδικασίας ανάπτυξης

[ΠΗΓΗ: IEEE 610.12: 1990]

**Επαλήθευση:** επιβεβαίωση μέσω παροχής αντικειμενικών αποδεικτικών στοιχείων ότι πληρούνται συγκεκριμένες απαιτήσεις

**Σημείωση:** Στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη, η επαλήθευση αφορά τη διαδικασία εξέτασης του αποτελέσματος μιας δεδομένης δραστηριότητας για τον προσδιορισμό της συμμόρφωσης με τη δηλωμένη απαίτηση για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.

**Έκδοση:** προσδιορισμένη παρουσία ενός στοιχείου διαμόρφωσης

Σημείωση: Η τροποποίηση σε μια έκδοση ενός προϊόντος λογισμικού, με αποτέλεσμα μια νέα έκδοση, απαιτεί ενέργεια διαχείρισης διαμόρφωσης λογισμικού.

## 1.2 Ειδικό όροι

**Αρχιτεκτονικό σχέδιο:** η διαδικασία καθορισμού μιας συλλογής στοιχείων υλικού και λογισμικού και των διεπαφών τους για τη δημιουργία του πλαισίου για την ανάπτυξη ενός συστήματος υπολογιστή. Το αποτέλεσμα του καθορισμού μιας συλλογής στοιχείων υλικού και λογισμικού και των διεπαφών τους για τη δημιουργία του πλαισίου για την ανάπτυξη ενός συστήματος υπολογιστή. [ISO / IEC 24765]

**Αρχιτεκτονικός μηχανισμός:** Κοινές λύσεις σε κοινά προβλήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά την ανάπτυξη για την ελαχιστοποίηση της πολυπλοκότητας. Αντιπροσωπεύουν βασικές τεχνικές έννοιες που θα τυποποιηθούν σε όλη τη λύση. [OpenUP] ΣΗΜΕΙΩΣΗ: οι αρχιτεκτονικοί μηχανισμοί ονομάζονται μερικές φορές «αρχιτεκτονικές τακτικές» ή «ευρετικές».

**Βασική γραμμή:** μια προδιαγραφή ή ένα προϊόν που έχει επίσημα αναθεωρηθεί και συμφωνηθεί, το οποίο στη συνέχεια χρησιμεύει ως βάση για περαιτέρω ανάπτυξη και που μπορεί να αλλάξει μόνο μέσω επίσημων διαδικασιών ελέγχου αλλαγών. [ISO / IEC 12207]

**Συστατικό:** Τα κύρια υπολογιστικά στοιχεία και αποθήκες δεδομένων που εκτελούνται στο σύστημα. [CLEMENTS 03, σελ. 107]

**Πελάτης:** οργανισμός ή άτομο που πληρώνει μια πολύ μικρή οντότητα(VSE) για τη δημιουργία ενός προϊόντος λογισμικού. ΣΗΜΕΙΩΣΗ: ο αποκτών ή ο χρήστης είναι πελάτης [ISO 9000]

**Σχεδιασμός:** Μια περιοχή ενδιαφέροντος σχετικά με τη σχεδίαση λογισμικού. [IEEE 1016]

**Λεπτομερές σχέδιο:** 1. η διαδικασία εξευγενισμού και επέκτασης του προκαταρκτικού σχεδιασμού ενός συστήματος ή εξαρτήματος στο βαθμό που ο σχεδιασμός είναι αρκετά πλήρης για να εφαρμοστεί 2. το αποτέλεσμα της διαδικασίας στο (1). [ISO / IEC 24765]

**Λειτουργικές απαιτήσεις:** Απαίτηση που καθορίζει μια λειτουργία την οποία πρέπει να μπορεί να εκτελεί ένα σύστημα ή ένα στοιχείο του συστήματος. [ISO / IEC 24765]  
Ενότητα: Μια μονάδα υλοποίησης λογισμικού που παρέχει μια συνεκτική μονάδα λειτουργικότητας. [CLEMENTS 03, σελ. 43]

**Μη λειτουργικές απαιτήσεις:** 1. Απαίτηση λογισμικού που δεν περιγράφει τι θα κάνει το λογισμικό αλλά πώς θα το κάνει. Syn: σχεδιαστικοί περιορισμοί, μη λειτουργικές απαιτήσεις, βλ. λειτουργική απαίτηση. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: απαιτήσεις απόδοσης λογισμικού, απαιτήσεις εξωτερικής διεπαφής λογισμικού, περιορισμοί σχεδιασμού λογισμικού και χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού. Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις είναι μερικές φορές δύσκολο να ελεγχθούν, επομένως συνήθως αξιολογούνται υποκειμενικά. [ISO / IEC 24765]

**Αρχιτεκτονική λογισμικού:** Η δομή ή οι δομές ενός συστήματος, που αποτελούνται από στοιχεία, τις εξωτερικά ορατές ιδιότητές τους και τις σχέσεις μεταξύ τους. [CLEMENTS 03, σελ. xxv]

**Σχεδιασμός λογισμικού:** Σε αυτό το πακέτο ανάπτυξης, ο συνδυασμός αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και λεπτομερούς σχεδιασμού.

**Λογισμικό προϊόν:** Το σύνολο προγραμμάτων, διαδικασιών και ενδεχομένως σχετικών εγγράφων και δεδομένων υπολογιστών. [ISO / IEC 12207]

**Ενδιαφερόμενος:** Άτομο ή οργανισμός που έχει δικαίωμα, μοιράζεται, αξιώνει ή ενδιαφέρεται για ένα σύστημα ή διαθέτει χαρακτηριστικά που ικανοποιούν τις ανάγκες και τις προσδοκίες τους. [ISO / IEC 12207]

**Υποσύστημα:** 1. ένα δευτερεύον ή δευτερεύον σύστημα σε ένα μεγαλύτερο σύστημα. 2. ένα σύστημα που αποτελεί μέρος ενός μεγαλύτερου συστήματος. [ISO / IEC 24765]

**Ανιχνεύσιμος:** έχουν συστατικά των οποίων η προέλευση μπορεί να προσδιοριστεί. [ISO / IEC 24765]

**Πίνακας ιχνηλάτισης:** ένας πίνακας που καταγράφει τη σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων προϊόντων της διαδικασίας ανάπτυξης. [ISO / IEC 24765]

**Επικύρωση:** Επιβεβαίωση με εξέταση και παροχή αντικειμενικών αποδείξεων ότι πληρούνται οι συγκεκριμένες απαιτήσεις για μια συγκεκριμένη προοριζόμενη χρήση. [ISO / IEC 12207]

**Επαλήθευση:** Επιβεβαίωση με εξέταση και παροχή αντικειμενικών αποδείξεων ότι πληρούνται συγκεκριμένες απαιτήσεις. [ISO / IEC 12207]

**Προβολή:** Μια αναπαράσταση ενός ολόκληρου συστήματος από τη σκοπιά ενός σχετικού συνόλου ανησυχιών. [IEEE 1471]

**Αρχιτεκτονική άποψη.** Προϊόν εργασίας που καθιερώνει τις συμβάσεις για την κατασκευή, την ερμηνεία και τη χρήση απόψεων αρχιτεκτονικής για να πλαισιώσει συγκεκριμένες ανησυχίες του συστήματος.

**Αρχιτεκτονική προβολή.** Προϊόν εργασίας που εκφράζει την αρχιτεκτονική ενός συστήματος από τη σκοπιά συγκεκριμένων προβλημάτων συστήματος [ISO / IEC / IEEE 42010]

**Υλικολογισμικό SWear ΣΑ.** Το λογισμικό SWear που χρησιμοποιεί SWear Συσκευές αθλητών.

**Εφαρμογή κινητού SWear.** Το λογισμικό SWear που εκτελείται σε έξυπνα τηλέφωνα.

**Πλατφόρμα νέφους Swear.** Το λογισμικό που εκτελείται στο Azure παρέχει ένα backend νέφος για την εφαρμογή κινητού SWear, καθώς και το λογισμικό backend και front-end για τον αθλητή και τον προπονητή.

## 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 2.1 Επισκόπηση εγγράφου

Αυτό το έγγραφο παρουσιάζει την αρχιτεκτονική περιγραφή SWear, συμπεριλαμβανομένων λεπτομερειών εφαρμογής λογισμικού, υλικολογισμικού και υλικού. Περιγράφει:

- Αρχιτεκτονικές σημειογραφίες
- Γλώσσα περιγραφής αρχιτεκτονικής
- Αρχιτεκτονικές αποφάσεις
- SWear αρχιτεκτονική περιγραφή από διαφορετικές αρχιτεκτονικές απόψεις
- Λεπτομερής σχεδιασμός βασικών μονάδων συστήματος.

### 2.2 Σκοπός

Η Αρχιτεκτονική και το έγγραφο του συστήματος παρέχει:

- 1) Μια ολοκληρωμένη αρχιτεκτονική επισκόπηση της Συσκευής Αθλητή(ΣΑ) SWear και των συστημάτων λογισμικού στο υλικολογισμικό των SWear ΣΑ, SWear εφαρμογή κινητού και SWear πλατφόρμα νέφους. Παρουσιάζει μια σειρά από διαφορετικές αρχιτεκτονικές απόψεις για να απεικονίσει διαφορετικές πτυχές του συστήματος. Προορίζεται να συλλάβει και να μεταδώσει τις σημαντικές αρχιτεκτονικές αποφάσεις που έχουν ληφθεί στο σύστημα.
- 2) Μηχανική συστημάτων και λογισμικού - Περιγραφή αρχιτεκτονικής
- 3) Λεπτομερής σχεδιασμός για τις πιο σημαντικές πτυχές των συστημάτων λογισμικού SWear ΣΑ, του υλικολογισμικού ΣΑ και της εφαρμογής SWear για κινητά. Ο λεπτομερής σχεδιασμός ακολουθεί τις αρχές του IEEE STD 1016.

### 3. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Το σύστημα SWear περιλαμβάνει φορητή ηλεκτρονική συσκευή χαμηλής τάσης χαμηλής τάσης με ενσωματωμένους αισθητήρες και RF κυκλώματα πομποδέκτη. Λόγω της ηλεκτρικής και ηλεκτρονικής φύσης αυτών των εξαρτημάτων και των ιδιοτήτων τους, η ΣΑ πρέπει να δοκιμάζεται και να συμμορφώνεται με τις ακόλουθες οδηγίες διεθνών προτύπων:

- **Ηλεκτρομαγνητική οδηγία ΕΕ (EMC) 2014/30 / ΕΕ** - Η οδηγία EMC διασφαλίζει ότι ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός δεν δημιουργεί ή δεν επηρεάζεται από ηλεκτρομαγνητική διαταραχή
- **Οδηγία ραδιοεξοπλισμού της ΕΕ (RED) 2014/53 / ΕΕ** - Η οδηγία RED απαιτεί την κατασκευή εξοπλισμού για αποτελεσματική χρήση του ραδιοφάσματος, καθώς και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, για την αποφυγή παρεμβολών σε επίγεια και τροχιακή επικοινωνία.
- **Οδηγία περί περιορισμού των επικίνδυνων ουσιών της ΕΕ (RoHS) 2011/65 / ΕΕ** - περιορίζει τη χρήση συγκεκριμένων επικίνδυνων υλικών που βρίσκονται σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα (γνωστά ως ΗΗΕ).
- **IEEE 802.15.4** - Τεχνικό πρότυπο που καθορίζει τη λειτουργία ασύρματων δικτύων προσωπικής περιοχής χαμηλού ρυθμού (LR-WPANs). Καθορίζει το φυσικό επίπεδο ελέγχου και ελέγχου πρόσβασης πολυμέσων για LR-WPAN
- **IPC-2221** - Γενικό πρότυπο για τυπωμένο χαρτόνι
- **IPC-A-600** - Αποδοχή ηλεκτρονικών μηχανισμών
- **IEC 62133** - Απαιτήσεις ασφάλειας για φορητές σφραγισμένες δευτερεύουσες κυψέλες και για μπαταρίες κατασκευασμένες από αυτά, για χρήση σε φορητές εφαρμογές
- **FCC** - Το σήμα FCC είναι σήμα πιστοποίησης που χρησιμοποιείται σε ηλεκτρονικά προϊόντα που κατασκευάζονται ή πωλούνται στις Ηνωμένες Πολιτείες, το οποίο πιστοποιεί ότι οι ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές από τη συσκευή υπόκεινται σε όρια εγκεκριμένα από την Ομοσπονδιακή Επιτροπή Επικοινωνιών
- **IEC 60601-1 & 60601-1-25 & 60601-1-27** - Για την απαραίτητη απόδοση και ασφάλεια του ECG ως ιατρική συσκευή
- **IEC 62304**- Ανάπτυξη λογισμικού για ιατρικές συσκευές. Θα μπορούσε να εφαρμοστεί για να έχει ένα «ιατρικό» προϊόν.

- **ISO 14971: 2012**- Πρότυπο διαχείρισης κινδύνου για ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Θα μπορούσε να εφαρμοστεί για να έχει ένα «ιατρικό» προϊόν.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

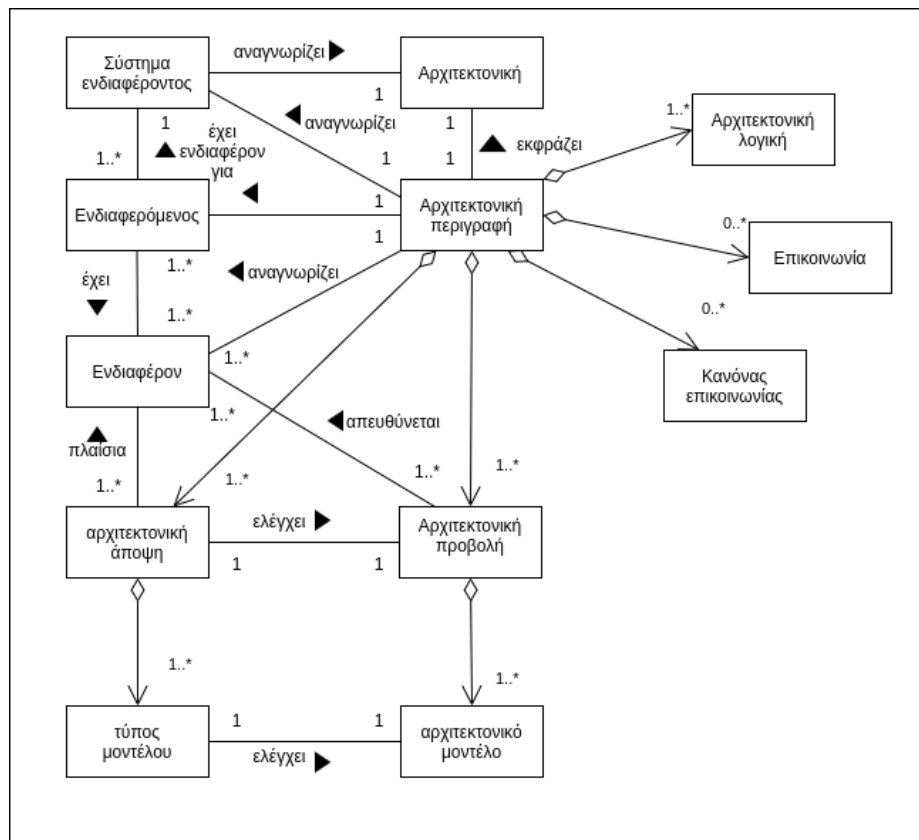
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



#### 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού Αρχιτεκτονικής, ο κατασκευαστής θα μετατρέψει τις απαιτήσεις για το λογισμικό της συσκευής σε περιγραφή αρχιτεκτονικής που περιγράφει τη δομή του λογισμικού και προσδιορίζει στοιχεία λογισμικού σύμφωνα με το IEC 62304: 2006 και το ISO / IEC / IEEE 42010.

Η Αρχιτεκτονική Περιγραφή είναι ένα αντικείμενο που εκφράζει μια Αρχιτεκτονική. Αρχιτέκτονες και άλλα ενδιαφερόμενα μέλη που συμβάλλουν στο δημιουργία του συστήματος χρησιμοποιούν Περιγραφές Αρχιτεκτονικής για να κατανοήσουν, να αναλύσουν και να συγκρίνουν Αρχιτεκτονικές, και συχνά ως «σχέδια» για σχεδιασμό και κατασκευή. Οι Περιγραφές Αρχιτεκτονικής είναι το κύριο θέμα του ISO / IEC / IEEE 42010 (και το επίκεντρο της Εικόνας 1).

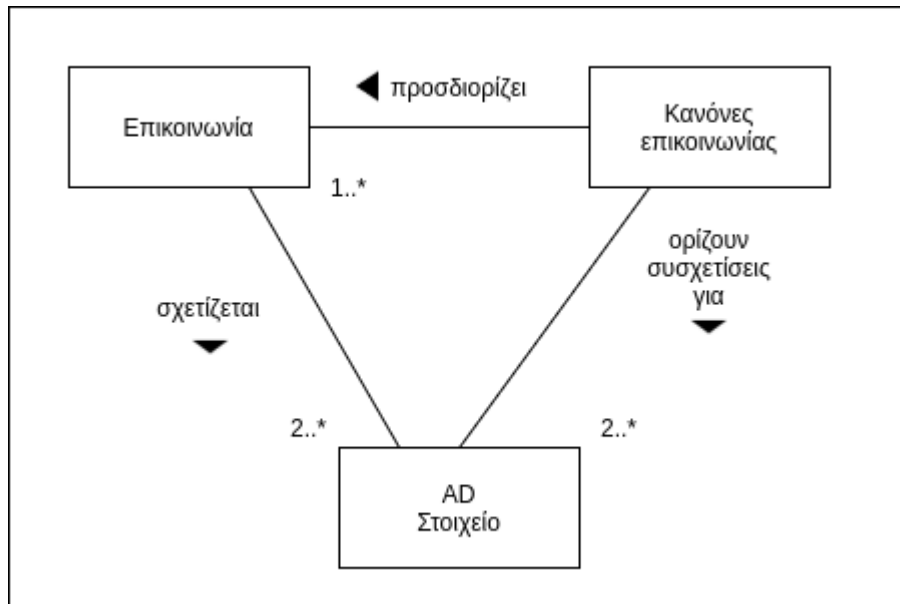


Εικόνα 1 - Σχέδιο αρχιτεκτονικής περιγραφής

Οι Περιγραφές Αρχιτεκτονικής αποτελούνται από τα στοιχεία περιγραφής της Αρχιτεκτονικής. Οι επικοινωνίες συλλαμβάνουν σχέσεις μεταξύ των στοιχείων αρχιτεκτονικής περιγραφής. Οι επικοινωνίες και κανόνες επικοινωνίας χρησιμοποιούνται για την έκφραση και την επιβολή αρχιτεκτονικών σχέσεων όπως σύνθεση, βελτίωση, συνέπεια, έλεγχος, ιχνηλασιμότητα, εξάρτηση, περιορισμός και



υποχρέωση εντός ή μεταξύ περιγραφών αρχιτεκτονικής. Η σχέση τους απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 2 - Σχέση στοιχείων και επικοινωνιών

**Στοιχείο Περιγραφής Αρχιτεκτονικής.** Κάθε αντικείμενο στην περιγραφή της αρχιτεκτονικής θεωρείται ένα στοιχείο. Κάθε προβολή, προβολή μοντέλου, άποψη σε μια αρχιτεκτονική περιγραφή είναι ένα στοιχείο περιγραφής της αρχιτεκτονικής. Όταν ένα Viewpoint ή Model Kind εισάγει κατασκευές, αυτές θεωρούνται επίσης στοιχεία αρχιτεκτονικής περιγραφής.

**Επικοινωνία.** Οι επικοινωνίες εκφράζουν μια σχέση μεταξύ στοιχείων αρχιτεκτονικής περιγραφής. Οι επικοινωνίες χρησιμοποιούνται για την έκφραση αρχιτεκτονικών σχέσεων ενδιαφέροντος σε μια περιγραφή αρχιτεκτονικής ή μεταξύ περιγραφών αρχιτεκτονικής. Οι επικοινωνίες μπορούν να διέπονται από τους κανόνες επικοινωνίας.

**Κανόνες επικοινωνίας.** Οι Κανόνες επικοινωνίας επιβάλλουν σχέσεις εντός μιας Περιγραφής Αρχιτεκτονικής ή μεταξύ Περιγραφών Αρχιτεκτονικής.

Σύμφωνα με το 4 + 1 η περιγραφή της αρχιτεκτονικής αποτελείται από τις ακόλουθες πέντε προβολές:

- Η **προβολή λογικής**, που είναι το μοντέλο αντικειμένου του σχεδιασμού (όταν χρησιμοποιείται μια αντικειμενοστρεφής μέθοδος σχεδιασμού),
- την **προβολή διαδικασίας**, η οποία αποτυπώνει τις πτυχές ταυτόχρονου και συγχρονισμού του σχεδιασμού,
- τη **φυσική προβολή**, η οποία περιγράφει τη χαρτογράφηση του λογισμικού στο υλικό και αντικατοπτρίζει την κατανομημένη πτυχή του,

- την **προβολή ανάπτυξης**, η οποία περιγράφει τη στατική οργάνωση του λογισμικού στο περιβάλλον ανάπτυξης του.

Η περιγραφή μιας αρχιτεκτονικής - οι αποφάσεις που λαμβάνονται - μπορεί να οργανωθεί γύρω από αυτές τις τέσσερις προβολές και, στη συνέχεια, να απεικονιστεί από μερικές επιλεγμένες περιπτώσεις χρήσης ή σενάρια που γίνονται με μία πέμπτη προβολή.

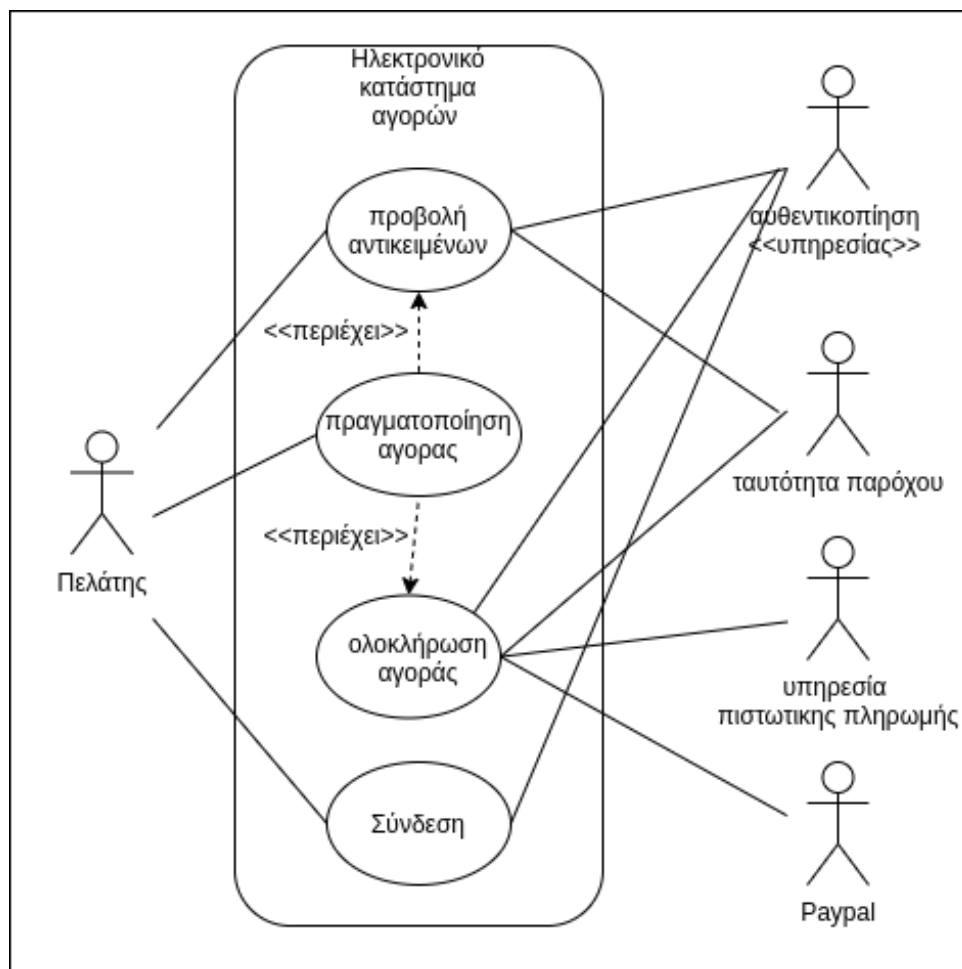
## 5. Ενδιαφερόμενα μέλη

- Αγοραστές συστήματος.
- Χρήστες συστήματος.
- Μηχανικός σχεδιασμού.
- Μηχανικοί λογισμικού.
- Διαχείριση ρυθμίσεων συστήματος.

## 6. ΕΙΔΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

### 6.1 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης

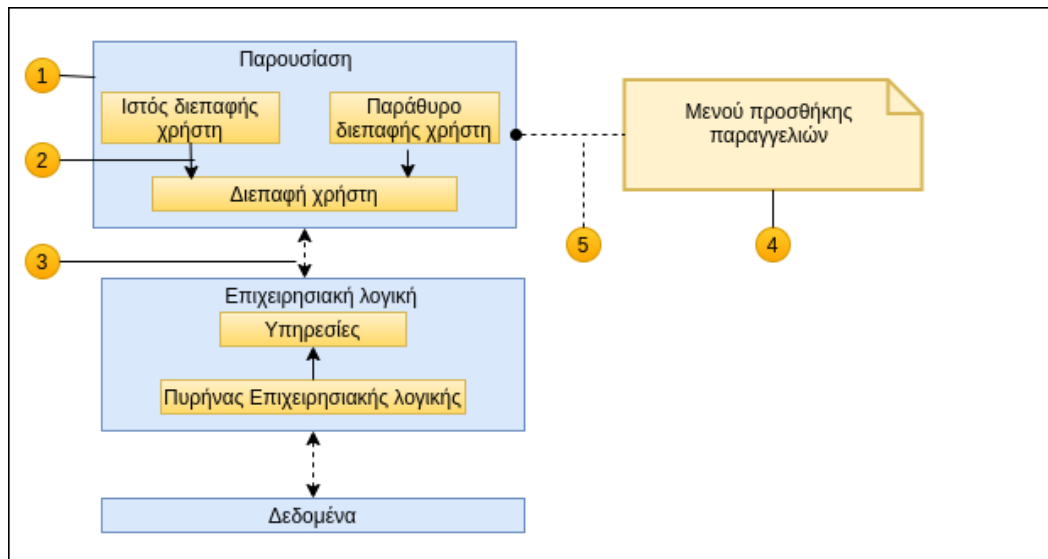
Ένα διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης είναι μια αναπαράσταση της αλληλεπίδρασης ενός χρήστη με το σύστημα που δείχνει τη σχέση μεταξύ του χρήστη και των διαφορετικών περιπτώσεων χρήσης στις οποίες εμπλέκεται ο χρήστης. Ένα διάγραμμα περίπτωσης χρήσης μπορεί να προσδιορίσει τους διαφορετικούς τύπους χρηστών ενός συστήματος και τις διαφορετικές περιπτώσεις χρήσης και συχνά συνοδεύεται και από άλλους τύπους διαγραμμάτων.



Εικόνα 3 - Παράδειγμα Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης.

## 6.2 Διαγράμματα επιπέδων

Ένα διάγραμμα επιπέδων προσδιορίζει τα κύρια συστατικά ή τις λειτουργικές μονάδες του σχεδιασμού και τις αλληλεξαρτήσεις τους. Κάθε κόμβος στο διάγραμμα, που ονομάζεται επίπεδο, αντιπροσωπεύει μια λογική ομάδα χώρων ονομάτων, έργων ή άλλων αντικειμένων.



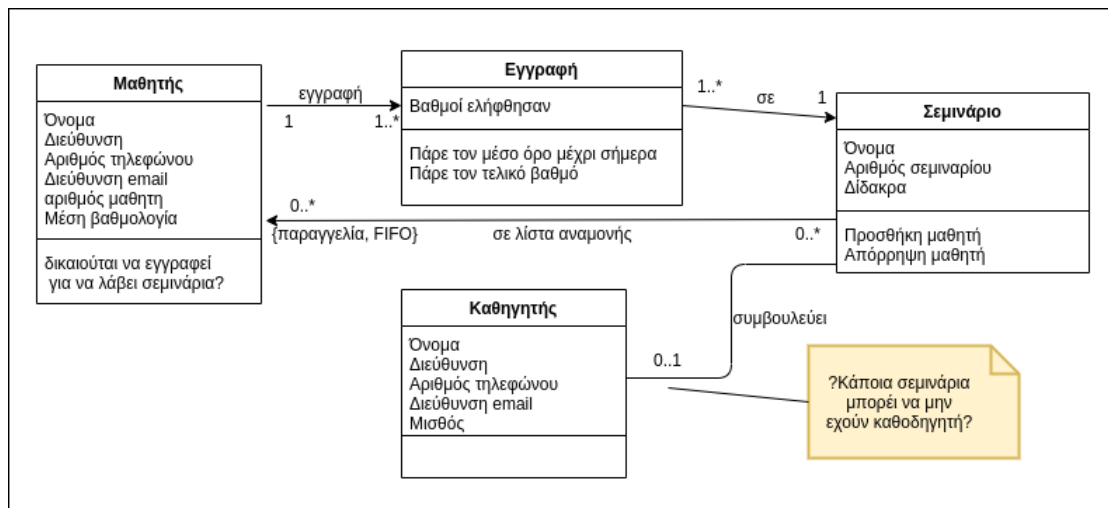
Εικόνα 4 - Παράδειγμα διαγράμματος επιπέδου.

## 6.3 Διάγραμμα κλάσης

Το μοντέλο που χρησιμοποιείται για τη λογική της αρχιτεκτονικής είναι τα διαγράμματα κλάσης. Στο διάγραμμα, οι κλάσεις παρουσιάζονται με πλαίσια που περιέχουν τρία τμήματα:

- Το επάνω τμήμα περιέχει το όνομα της τάξης. Είναι τυπωμένο με έντονη γραφή και στο κέντρο και το πρώτο γράμμα είναι κεφαλαίο.
- Το μεσαίο τμήμα περιέχει τα χαρακτηριστικά της κλάσης. Είναι αριστερή στοίχιση και το πρώτο γράμμα είναι πεζό.
- Το κάτω τμήμα περιέχει τις λειτουργίες που μπορεί να εκτελέσει η κλάση. Είναι επίσης αριστερή στοίχιση και το πρώτο γράμμα είναι πεζό.

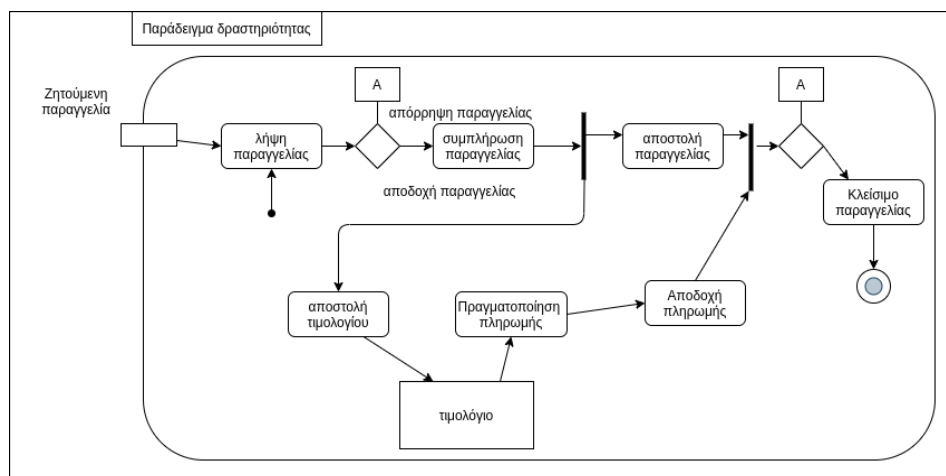
## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος



Εικόνα 5 - Παράδειγμα διαγράμματος κλάσης

## 6.4 Διάγραμμα δραστηριότητας

Στην Ενοποιημένη Γλώσσα Σχεδίασης Προτύπων (UML), χρησιμοποιείται ένα διάγραμμα δραστηριότητας για την εμφάνιση της ακολουθίας δραστηριοτήτων. Τα διαγράμματα δραστηριότητας δείχνουν τη ροή εργασίας από το σημείο έναρξης έως το σημείο τερματισμού που περιγράφει λεπτομερώς τις πολλές διαδρομές αποφάσεων που υπάρχουν στην εξέλιξη των συμβάντων που περιέχονται στη δραστηριότητα. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αναλύσουν καταστάσεις όπου μπορεί να συμβεί παράλληλη επεξεργασία κατά την εκτέλεση ορισμένων δραστηριοτήτων. Τα διαγράμματα δραστηριότητας είναι χρήσιμα για την επιχειρηματική μοντελοποίηση όπου χρησιμοποιούνται για την περιγραφή των διαδικασιών που εμπλέκονται σε διάφορες δραστηριότητες.

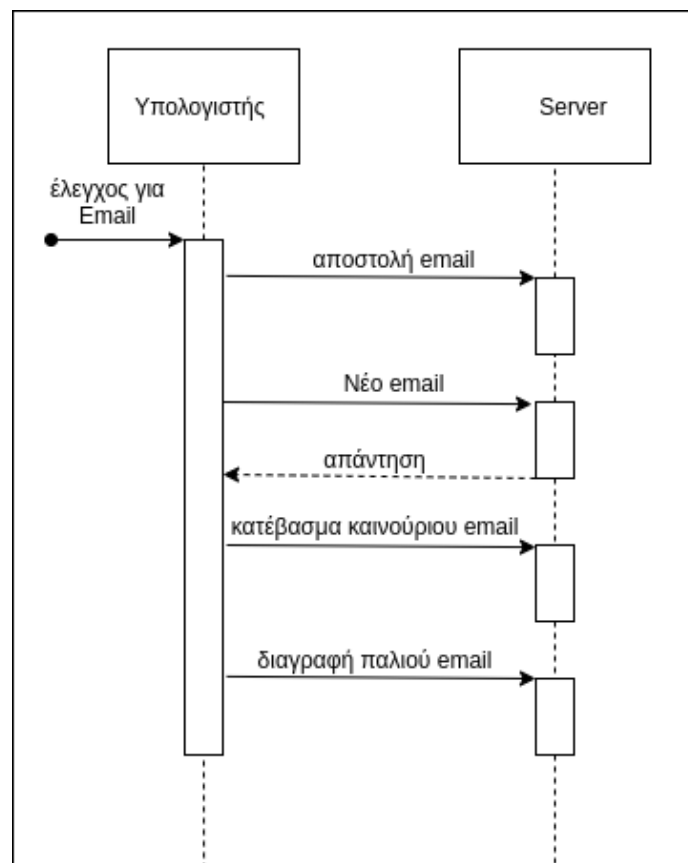


Εικόνα 6 - Παράδειγμα διαγράμματος δραστηριότητας.

## 6.5 Διαγράμματα ακολουθίας

Ένα διάγραμμα ακολουθίας δείχνει τις αλληλεπιδράσεις αντικειμένων που είναι διατεταγμένες σε χρονική ακολουθία. Απεικονίζει τα αντικείμενα και τις τάξεις που εμπλέκονται στο σενάριο και την ακολουθία των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται μεταξύ των αντικειμένων που απαιτούνται για την εκτέλεση της λειτουργικότητας του σεναρίου. Τα διαγράμματα ακολουθίας συνήθως σχετίζονται με πραγματοποιήσεις περιπτώσεων χρήσης στη Λογική προβολή του υπό ανάπτυξη συστήματος. Τα διαγράμματα ακολουθιών ονομάζονται μερικές φορές διαγράμματα συμβάντων ή σενάρια συμβάντων.

Ένα διάγραμμα ακολουθίας δείχνει, ως παράλληλες κατακόρυφες γραμμές, διαφορετικές διαδικασίες ή αντικείμενα που ζουν ταυτόχρονα και, ως οριζόντια βέλη, τα μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ τους, με τη σειρά με την οποία εμφανίζονται. Αυτό επιτρέπει τον καθορισμό απλών σεναρίων χρόνου εκτέλεσης με γραφικό τρόπο.



Εικόνα 7 - Παράδειγμα διαγράμματος ακολουθίας.

## 7. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ

Αυτή η ενότητα παρουσιάζει τις κύριες αρχιτεκτονικές απόψεις σύμφωνα με το ISO/IEC/IEEE 42010:2011 που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της αρχιτεκτονικής

### 7.1 Προβολή περιπτώσεων χρήσης

**Ενδιαφερόμενα μέλη:** όλα τα ενδιαφερόμενα μέλη του συστήματος, συμπεριλαμβανομένων των τελικών χρηστών.

**Περιοχή:** περιγράφει το σύνολο σεναρίων ή / και περιπτώσεις χρήσης που αντιπροσωπεύουν κάποια σημαντική, κεντρική λειτουργικότητα του συστήματος.

**Είδος μοντέλου:** διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης

### 7.2 Προβολή λογικής

**Ενδιαφερόμενα μέρη:** Σχεδιαστές.

**Περιοχή:** Λειτουργικές απαιτήσεις: περιγράφει το μοντέλο αντικειμένου του σχεδιασμού. Περιγράφει επίσης τις πιο σημαντικές υλοποιήσεις περίπτωσης χρήσης.

**Είδος μοντέλου:** Διαγράμματα επιπέδων

### 7.3 Προβολή διαδικασίας

**Ενδιαφερόμενα μέρη:** Ολοκληρωτές.

**Περιοχή:** Μη λειτουργικές απαιτήσεις: περιγράφει τις πλευρές ταυτότητας και συγχρονισμού του σχεδιασμού.

**Είδος μοντέλου:** Διαγράμματα δραστηριότητας, Διαγράμματα ακολουθίας

### 7.4 Φυσική προβολή

**Ενδιαφερόμενα μέρη:** Διαχειριστές ανάπτυξης.

**Περιοχή:** Τοπολογία: περιγράφει τη χαρτογράφηση του λογισμικού στο υλικό και δείχνει τις κατανεμημένες πτυχές του συστήματος.

**Είδος μοντέλου:** Δεν χρησιμοποιείται.

## 8. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ SWear

Η αρχιτεκτονική SWear έχει καθοριστεί και τελειοποιηθεί λαμβάνοντας υπόψη τις ακόλουθες αρχές:

- Αρθρωτότητα υλικού και λογισμικού
- Σταθερότητα υλικού και λογισμικού
- Ποιότητα και συντήρηση κώδικα
- Ασφάλεια
- Συμμόρφωση με τα πρότυπα.

### 8.1 *Modularity και Dependency Injection*

Στη μηχανική λογισμικού, Dependency Injection είναι μια τεχνική με την οποία ένα αντικείμενο (ή στατική μέθοδος) συμπληρώνει τις εξαρτήσεις ενός άλλου αντικειμένου. Ένα Dependency είναι ένα αντικείμενο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί (μια υπηρεσία), ενώ μια injection είναι η μετάδοση μιας εξάρτησης σε ένα εξαρτημένο αντικείμενο (πελάτης) που θα το χρησιμοποιούσε. Η υπηρεσία γίνεται μέρος της κατάστασης του πελάτη. Η παράδοση της υπηρεσίας στον πελάτη, αντί να επιτρέπει στον πελάτη να κατασκευάσει ή να βρει την υπηρεσία, είναι η θεμελιώδης απαίτηση του προτύπου. Αυτή η θεμελιώδης απαίτηση σημαίνει ότι απαγορεύεται η χρήση τιμών (υπηρεσιών) που παράγονται μέσα στην τάξη από νέες ή στατικές μεθόδους. Ο πελάτης πρέπει να δέχεται τιμές που μεταβιβάζονται από έξω.

Ο σκοπός πίσω από την dependency injection είναι τα αντικείμενα να αποσυνδέονται μεταξύ τους στο βαθμό που κανένας κώδικας δεν πρέπει να αλλάζει μόνο και μόνο επειδή ένα αντικείμενο στο οποίο εξαρτάται πρέπει να αλλάξει σε για κάποιο λόγο. Dependency injection είναι μια μορφή της ευρύτερης τεχνικής αντιστροφής του ελέγχου<sup>1</sup>. Όπως και με άλλες τεχνικές αντιστροφής του ελέγχου, η dependency injection υποστηρίζει την αρχή αντιστροφής εξάρτησης. Ο πελάτης(client) μεταβιβάζει την ευθύνη να παρέχει τις εξαρτήσεις του σε εξωτερικό κώδικα (injector). Για αυτή την διαδικασία χρησιμοποιείται injection κώδικας που δημιουργεί αυτός τις υπηρεσίες και καλεί τον πελάτη με την σειρά του να κάνει τα injections. Αυτό σημαίνει ότι ο κώδικας του πελάτη δεν χρειάζεται να γνωρίζει σχετικά με τον κωδικό που γίνεται injection. Ο πελάτης δεν χρειάζεται να γνωρίζει πώς να κατασκευάσει τις υπηρεσίες. Ο πελάτης δεν χρειάζεται να γνωρίζει ποιες πραγματικές υπηρεσίες χρησιμοποιεί. Ο

<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Inversion\\_of\\_control](https://en.wikipedia.org/wiki/Inversion_of_control)



πελάτης πρέπει να γνωρίζει μόνο τις εγγενείς διεπαφές των υπηρεσιών, επειδή αυτές καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο ο πελάτης μπορεί να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες. Αυτό διαχωρίζει τις ευθύνες χρήσης και κατασκευής.

Το σύστημα που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή dependency injection στην πλατφόρμα νέφους Swear είναι το framework Autofac<sup>2</sup>. Το Autofac είναι ένα κοντέινερ IoC για εφαρμογές Microsoft .NET 4.5, Silverlight 5, Windows Store και Windows Phone 8. Διαχειρίζεται τις εξαρτήσεις μεταξύ των κλάσεων, έτσι ώστε οι εφαρμογές να παραμένουν εύκολο να αλλάξουν καθώς μεγαλώνουν σε μέγεθος και πολυπλοκότητα. Αυτό επιτυγχάνεται με την αντιμετώπιση των κλάσεων .NET ως απλά συστατικά.

## 8.2 Σταθερότητα

Η σταθερότητα είναι μια μεγάλη πρόκληση για το λογισμικό που εκτελείται για μεγάλο χρονικό διάστημα και χωρίς καθόλου ή περιορισμένο περιθώριο παρέμβασης από τον χρήστη για την επίλυση πιθανών προβλημάτων. Το υλικολογισμικό SWear αντιμετωπίζει παρόμοιες προκλήσεις, καθώς μπορεί να λειτουργεί για ημέρες ή εβδομάδες. Η προσέγγιση βάσει εργασιών που ακολουθήθηκε για το υλικολογισμικό SWear ΣΑ και την εφαρμογή για κινητά διασφαλίζει ότι ακόμη και όταν μια εργασία αποτύχει, το υλικολογισμικό ΣΑ θα μπορεί να την ανακτήσει.

## 8.3 Ποιότητα και συντήρηση κώδικα

Οι αρχές για την ποιότητα και τη συντήρηση κώδικα περιγράφονται στην ενότητα διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού του REFDOC01.

## 8.4 Ασφάλεια

Οι αρχές για τον ασφαλή κώδικα περιγράφονται στην ενότητα διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού του REFDOC01. Η ασφαλής επικοινωνία στο νέφος συνήθως περιλαμβάνει τα εξής:

- Κρυπτογράφηση δεδομένων: απόκρυψη όσων αποστέλλονται
- Ακεραιότητα δεδομένων: προστασία των δεδομένων από παραβίαση
- Έλεγχος ταυτότητας: επικύρωση της ταυτότητας των μερών στην επικοινωνία

Η χρήση κρυπτογραφικού πρωτοκόλλου όπως το TLS φροντίζει για την κρυπτογράφηση δεδομένων και την ακεραιότητα και επιτρέπει επίσης στον πελάτη να

---

<sup>2</sup>

<http://autofac.readthedocs.io/en/latest/#>

επικυρώσει την ταυτότητα του διακομιστή επικυρώνοντας το ψηφιακό του πιστοποιητικό.

### **8.5 Πρότυπα συμμόρφωσης**

Τα πρότυπα για την ανάπτυξη λογισμικού γενικά τεκμηριώνονται περιγράφονται στην Ενότητα 0.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## 9. ΚΙΝΗΤΡΑ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

### 9.1 Το σύστημα SWear

Το σύστημα SWear είναι ένα προϊόν μονάδας που αποτελείται από μια συσκευή αθλητή ένα λογισμικό για κινητά και μια εφαρμογή Ιστού. Αυτό το σχήμα είναι εύκολα επεκτάσιμο για να καλύψει ένα σενάριο όπου πολλές συσκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της απόδοσης μιας αθλητικής ομάδας με πολλούς παίκτες, συνοδευόμενες από έναν σταθμό βάσης και μια κεραία. Αυτό το σενάριο περιγράφεται στα REFDOC01 και REFDOC02 αλλά δεν αναλύεται ενεργά σε αυτό το έγγραφο. Η αρχιτεκτονική του συστήματος που περιγράφεται εδώ λαμβάνει υπόψη μόνο την περίπτωση μιας μεμονωμένης συσκευής αθλητή, συνδεδεμένη στο cloud μέσω μιας εφαρμογής για κινητά.

### 9.2 Πλατφόρμα νέφους SWear

Η πλατφόρμα SWear νέφους πρέπει να προσφέρει ένα REST API και μια μηχανή γραφικών με ισχυρό έλεγχο ταυτότητας και υψηλή διαθεσιμότητα. Η κινητήρια δύναμη για την επιλογή των κύριων σχεδίων και εργαλείων αρχιτεκτονικής ήταν η εμπειρία και η εμπιστοσύνη ότι η επιλεγμένη αρχιτεκτονική μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις που επιβάλλονται στο REFDOC01.

### 9.3 Εφαρμογή κινητού SWear

Η αρχιτεκτονική της Swear εφαρμογής κινητού βασίζεται στο μοτίβο Προβολής-Προβολής Μοντέλου (View-View Model) και στις τεχνολογίες Xamarin. Το Xamarin είναι ένα πρόγραμμα ανάπτυξης εφαρμογών για κινητά πολλαπλών πλατφορμών σε .Net και C#. Η εφαρμογή κινητών SWear θα πρέπει να βρίσκεται στο Xamarin, προκειμένου να ενισχύσει την ανάπτυξη της εφαρμογής για κινητά και να προωθήσει την επαναχρησιμοποίηση και την απλότητα του κώδικα.

## 10. Παράγοντες του συστήματος SWear

- **Εργαζόμενος παραγωγής.** Ο εργαζόμενος παραγωγής του SWear εκτελεί διαγνωστικά, Αρχικοποιεί και καταγράφει τη συσκευή στο νέφος SWear κατά τη διάρκεια της παραγωγής.
- **Τεχνικός.** Ο τεχνικός προβάλλει αρχεία καταγραφής, επαναφέρει τη συσκευή και εκτελεί διαγνωστικά.

- **Αθλητής.** Ο αθλητής είναι το άτομο που προσκολλάται και αποσύρει το Swear ΣΑ στο / από το μπλουζάκι SWear (πουκάμισο αθλητή). Είναι επίσης το άτομο του οποίου τα βιομετρικά δεδομένα παρακολουθούνται από το SWear ΣΑ.
- **Εφαρμογή κινητών SWear.** Η εφαρμογή SWear για κινητά χειρίζεται τη συνδεσιμότητα με την ΣΑ, ανεβάζει δεδομένα στην πλατφόρμα νέφους SWear, παρέχει την διαμόρφωση της ΣΑ και δείχνει αναλυτικά στοιχεία από την απόδοση των αθλητών.
- **Swear πλατφόρμα νέφους.** Τα δεδομένα της ΣΑ SWear, μεταφορτώνονται στην πλατφόρμα νέφους SWear μέσω της εφαρμογής για κινητά, όπου ο τελικός χρήστης μπορεί να δει το ιστορικό δεδομένων απόδοσής του.

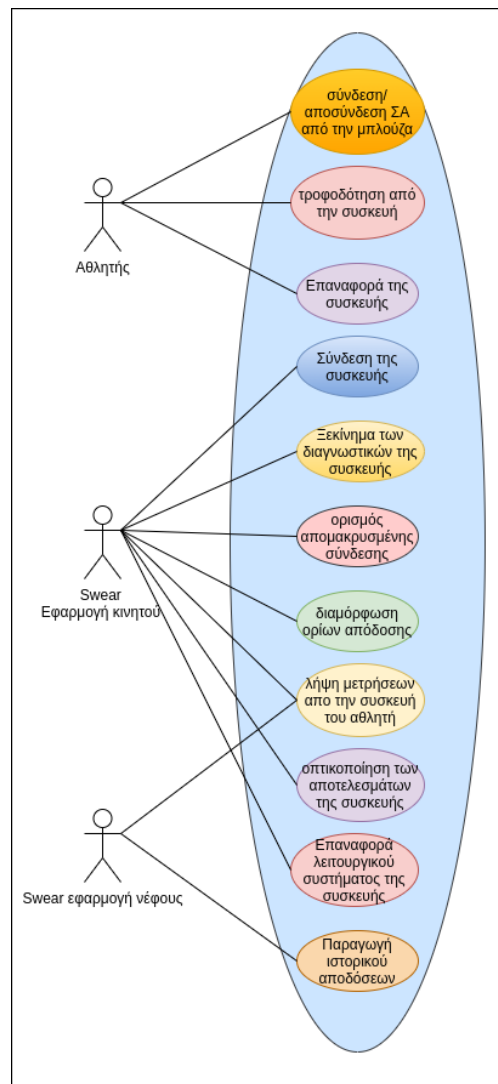
## 11. Σενάρια περιπτώσεων χρήσης

Τα σενάρια περιπτώσεων χρήσης του συστήματος SWear ομαδοποιούνται σε δύο κατηγορίες, στην κατηγορία των αθλητών και της εφαρμογής Mobile και Cloud.

### 11.1 Επισκόπηση περιπτώσεων χρήσης συστήματος SWear

Η Εικόνα 8 απεικονίζει τις κύριες περιπτώσεις χρήσης για το σύστημα Swear.

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος



Εικόνα 8 - Σύστημα SWear κύριες περιπτώσεις χρήσης

### 11.2 SWear ΣΑ περιπτώσεις χρήσης

Οι περιπτώσεις χρήσης της Swear ΣΑ για τον αθλητή παρουσιάζονται αναλυτικά στο Πίνακα 1.

Οι περιπτώσεις χρήσης για τον αθλητή είναι:

Πίνακας 1 - περιπτώσεις χρήσης αθλητή

|                  |                                                                                                                                          |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SWS-ADU1</b>  | Η Swear ΣΑ θα φορεθεί στο αθλητικό μπλουζάκι από τους αθλητές πριν από την προπόνηση.                                                    |
| Ρύθμιση συσκευής |                                                                                                                                          |
| <b>SWS -ADU2</b> | Ο αθλητής θα λάβει σχόλια από την ΣΑ κατά τη διάρκεια της προπόνησης σύμφωνα με τις διαμορφώσεις που έγιναν στην εφαρμογή κινητού Swear. |
| ΣΑ αναφορά       |                                                                                                                                          |

|                           |                                                                                      |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SWS -ADU3</b>          | Ο αθλητής θα είναι σε θέση να επαναφέρει πλήρως το SWear ΣΑ όταν το κρίνει κατάλληλο |
| Πλήρης επαναφορά συσκευής |                                                                                      |

### 11.3 Περιπτώσεις χρήσης εφαρμογής κινητού SWear

Οι βασικές περιπτώσεις χρήσης της εφαρμογής κινητού Swear παρουσιάζονται αναλυτικά στο2 - περιπτώσεις χρήσης εφαρμογών για κινητά.

Οι περιπτώσεις χρήσης για την εφαρμογή SWear:

#### Πίνακας2 - περιπτώσεις χρήσης εφαρμογών για κινητά

|                                             |                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SWS-MAU1</b>                             | Η εφαρμογή κινητού SWear θα πρέπει να μπορεί να διαβάσει τον σειριακό αριθμό της SWear ΣΑ                           |
| Ανάγνωση του σειριακού αριθμού της συσκευής |                                                                                                                     |
| <b>SWS-MAU2</b>                             | Προβολή ειδοποιήσεων συσκευής σε περίπτωση ενεργοποίησης συναγερμού στην Swear ΣΑ                                   |
| Προβολή ειδοποιήσεων συσκευής               |                                                                                                                     |
| <b>SWS-MAU3</b>                             | Οπτικοποίηση των μετρήσεων και των αποτελεσμάτων απόδοσης από όλους τους αισθητήρες της ΣΑ του αθλητή               |
| Ανάλυση μετρήσεων από κάθε ΣΑ               |                                                                                                                     |
| <b>SWS-MAU4</b>                             | Διαμόρφωση των ορίων μετρήσεων και τους στόχους απόδοσης                                                            |
| Διαμόρφωση ορίων μετρήσεων της SWear ΣΑ     |                                                                                                                     |
| <b>SWS-MAU5</b>                             | Ο Αθλητής πρέπει να εισαγάγει τους κωδικούς επαλήθευσης του για να προχωρήσει περαιτέρω στην εφαρμογή κινητού SWear |
| Επαλήθευση αθλητή                           |                                                                                                                     |
| <b>SWS-MAU6</b>                             | Η εφαρμογή SWear Mobile θα εκδώσει μια αναφορά μετρήσεων μετά την προπόνηση του αθλητή                              |
| Αναφορά μετρήσεων                           |                                                                                                                     |

Οι περιπτώσεις χρήσης για την πλατφόρμα νέφους SWear:

**Τραπέζι 3 - Περιπτώσεις χρήσης εφαρμογής νέφους**

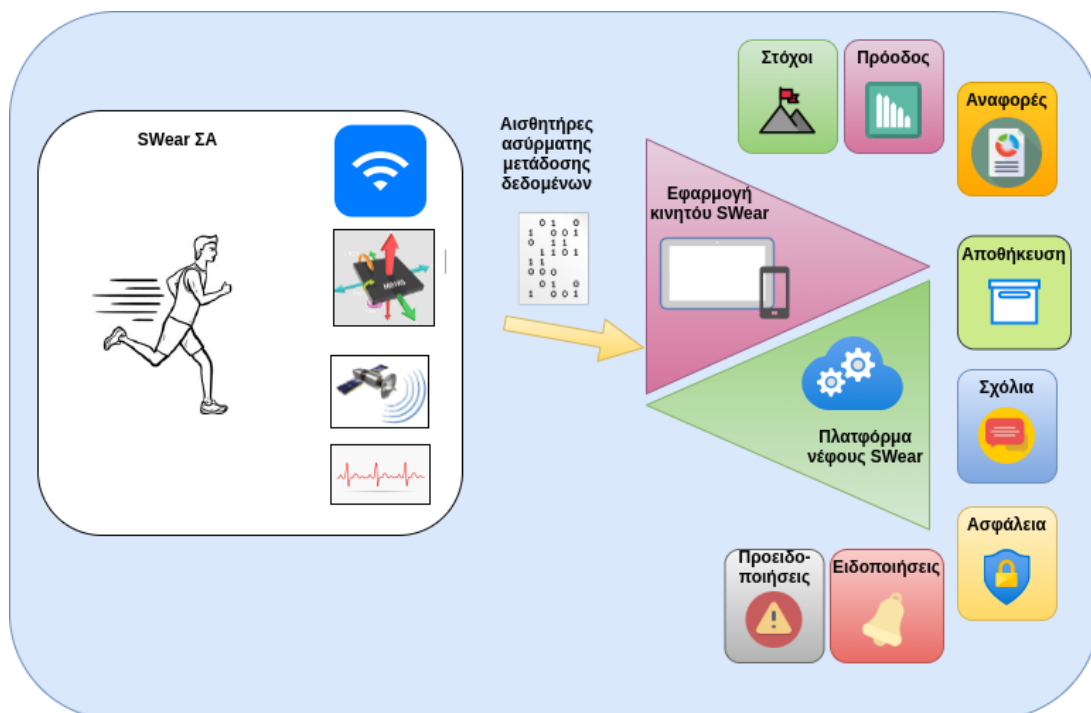
|                                               |                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SWS -CPU1</b>                              | Η πλατφόρμα νέφους SWear θα πρέπει να μπορεί να διαβάσει τον σειριακό αριθμό της ΣΑ                                               |
| Ανάγνωση του<br>σειριακού αριθμού<br>συσκευής |                                                                                                                                   |
| <b>SWS -CPU2</b>                              | Ιστορικό ειδοποιήσεων της ΣΑ SWear σε περίπτωση καταγραφής συναγερμού ή προειδοποίησης στην Swear ΣΑ κατά τη διάρκεια προπονήσεων |
| Προβολή<br>ειδοποιήσεων<br>συσκευής           |                                                                                                                                   |
| <b>SWS -CPU3</b>                              | Δημιουργία μετρήσεων και αποτελέσματα απόδοσης με γραφική αναπαράσταση από όλα τα δεδομένα αισθητήρων στην ΣΑ.                    |
| Ανάλυση μετρήσεων<br>από κάθε ΣΑ              |                                                                                                                                   |
| <b>SWS -CPU4</b>                              | Ο Αθλητής πρέπει να εισαγάγει τους κωδικούς επαλήθευσής του για να προχωρήσει περαιτέρω στην πλατφόρμα νέφους Swear.              |
| Επαλήθευση αθλητή                             |                                                                                                                                   |
| <b>SWS -CPU5</b>                              | Η εφαρμογή νέφους SWear θα παράγει μετρήσεις και αναφορές απόδοσης με βάση τα αρχεία ιστορικού απόδοσης του αθλητή                |
| Αναφορά μετρήσεων                             |                                                                                                                                   |

## 12. ΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΨΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Ο σκοπός της λογικής αρχιτεκτονικής περιγράφει πρωτίστως σε θεωρητικό επίπεδο τι πρέπει να παρέχει το σύστημα SWear όσον αφορά τις υπηρεσίες στους χρήστες του.

### 12.1 Επισκόπηση αρχιτεκτονικής SWear

Για να κατανοηθεί καλύτερα ο σκοπός της λύσης SWear, παρουσιάζεται η εννοιολογική αρχιτεκτονική ως διάγραμμα μπλοκ Εικόνα 9.



**Εικόνα 9 - Μπλοκ συστήματος SWear**

Η εννοιολογική αρχιτεκτονική των SWear μπλοκ, περιλαμβάνει:

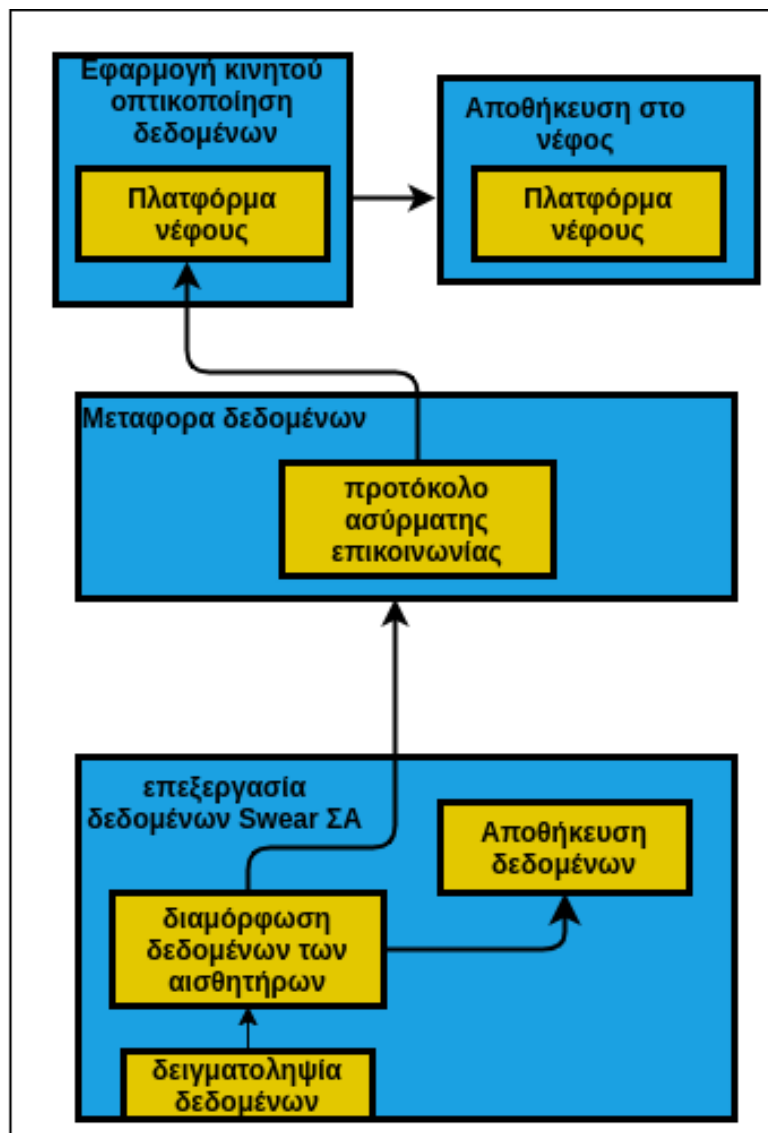
- 1) Το μπλοκ Swear ΣΑ. Η SWear ΣΑ περιλαμβάνει όλες τις μονάδες αισθητήρων που παρακολουθούν τα δεδομένα φυσιολογίας και θέσης. Αυτά τα δεδομένα συνδυάζονται ειδικά και μετατρέπονται σε μορφοποιημένα πακέτα δεδομένων που αποστέλλονται ασύρματα στην ειδική εφαρμογή κινητών SWear.
- 2) Το μπλοκ ασύρματης μετάδοσης SWear. Η μετάδοση δεδομένων SWear πραγματοποιείται μέσω ασύρματου πομποδέκτη πολλαπλών πρωτοκόλλων σε ζώνη συχνοτήτων 2,4 GHz Industrial Scientific and Medical (ISM)
- 3) Το μπλοκ SWear εφαρμογής κινητού και νέφους. Η εφαρμογή κινητού SWear παρέχει έναν μηχανισμό διεπαφής για το σύστημα ΣΑ SWear για τη λήψη πακέτων μορφοποιημένων δεδομένων τηλεμετρίας, συμπεριλαμβανομένων



συμβάντων και αρχείων καταγραφής. Όλα αυτά τα πακέτα μετατρέπονται, μέσω των ενσωματωμένων αλγορίθμων της εφαρμογής κινητού SWear, σε δεδομένα φυσιολογίας και θέσης. Αυτά τα δεδομένα που συνδυάζονται δίνουν στον τελικό χρήστη μέσω της έξυπνης συσκευής του λεπτομερείς μετρήσεις παρακολούθησης.

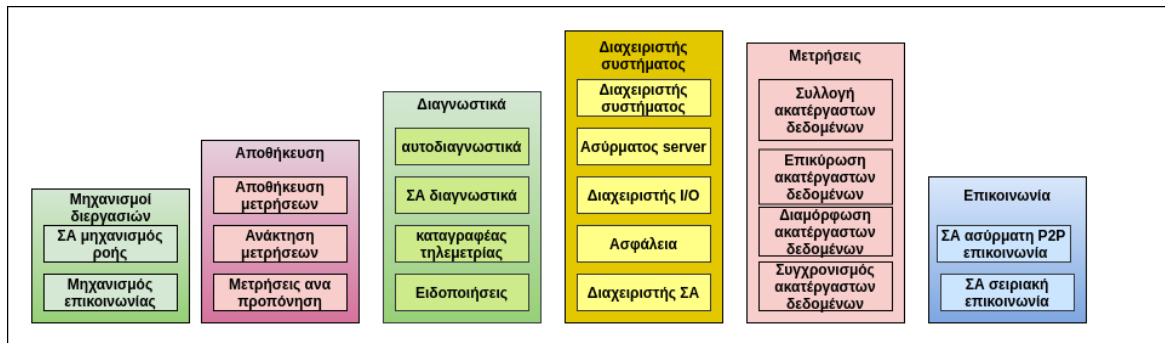
## 12.2 Επίπεδο Προβολής SWear

Το ακόλουθο διάγραμμα επιπέδων προσδιορίζει τα κύρια συστατικά και τις λειτουργικές μονάδες του σχεδιασμού και τις αλληλεξαρτήσεις τους.



Εικόνα 10 - Επίπεδο Προβολής SWear

### 12.3 Είδη υλικο-λογισμικού SWear ΣΑ



**Εικόνα 11 - Ομάδες υλικολογισμικού SWear ΣΑ**

Η αρχιτεκτονική ΣΑ αποτελείται από πέντε μεγάλες ομάδες στοιχείων υλικολογισμικού(firmware). Κάθε στοιχείο υλικολογισμικού χαμηλού επιπέδου αποτελείται από έναν αριθμό μονάδων υλικολογισμικού (προγράμματα οδήγησης μονάδων, διεπαφές) όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 11.

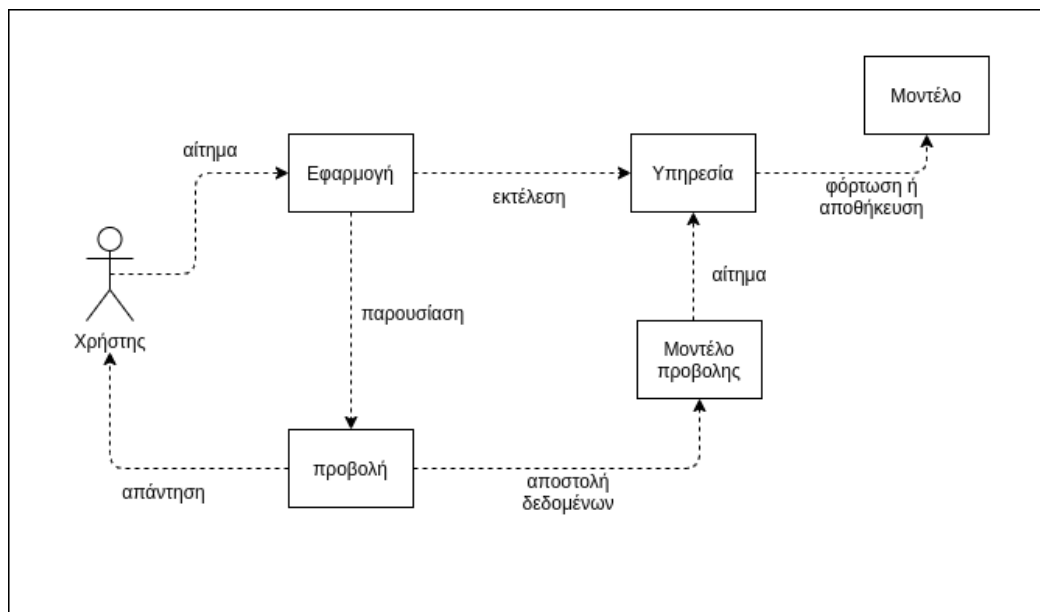
- **Αποθήκευση.**
  - Αποθήκευση και ανάκτηση μετρήσεων ΣΑ σε τοπική συσκευή αποθήκευσης
  - Οι μετρήσεις θα αποθηκεύονται ανά προπόνηση.
- **Επεξεργασία δεδομένων μετρήσεων.**
  - Ακατέργαστα δεδομένα συναρμολογούνται από τους αισθητήρες της ΣΑ.
  - Ακατέργαστος συγχρονιστής σήματος / αναγνώστη
  - Επικυρωτής ακατέργαστων δεδομένων
  - Η μορφοποίηση ακατέργαστων δεδομένων θα εφαρμοστεί μετά την επικύρωση δεδομένων.
- **Επικοινωνία.**
  - Υπηρεσίες επικοινωνίας μεταξύ της ΣΑ και εφαρμογής κινητού.
  - Η επικοινωνία της ΣΑ και της εφαρμογής κινητού βασίζεται σε ασύρματες ή σειριακές εντολές πρωτοκόλλου.
  - Επιπλέον, για να είναι δυνατή η ασφαλής και αξιόπιστη επικοινωνία, όλες οι επικοινωνίες πραγματοποιούνται σε μια ουρά επικοινωνίας
  - Επικοινωνία της ΣΑ
  - Μεταφόρτωση δεδομένων με μορφοποίηση μετρήσεων

- **Διαγνωστικά.** Τα Διαγνωστικά περιλαμβάνουν όλες τις μεθόδους για διαγνωστικά ΣΑ, καθώς και καταγραφή και τηλεμετρία. Πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνει:
  - Διαγνωστικά ΣΑ. Η εφαρμογή κινητού SWear μπορεί να ελέγξει την κατάλληλη λειτουργία της ΣΑ βάσει εντολών σειριακής επικοινωνίας προς την ΣΑ για να εκτελέσει συγκεκριμένες διαγνωστικές εργασίες.
  - Μηχανή διαγνωστικών
  - Αυτοδιαγνωστικά που εκτελούνται από την ΣΑ στις ενσωματωμένες λειτουργικές μονάδες για την αξιολόγηση της κατάστασης λειτουργικότητάς τους
  - Αναφορά καταγραφέα κατάστασης / τηλεμετρίας.
- **Μηχανές εργασίας.** Η ΣΑ διαθέτει δύο κύριες μηχανές εργασίας μία για λειτουργίες επεξεργασίας δεδομένων περιφερειακών αισθητήρων και μία για ανταλλαγή δεδομένων με την εφαρμογή για κινητά.
  - Ροή εργασίας / Διαδικασίες ΣΑ
  - Μηχανή επικοινωνίας που χειρίζεται ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ ΣΑ και εφαρμογής κινητού
- **Διαχειριστής συστήματος**
  - Διακομιστής ασύρματου/περιφερειακού πρωτοκόλλου
  - Διαχειριστής GPIO
  - Διαχειριστής ασύρματου δικτύου
- **Διαχειριστής ΣΑ**
  - Διαχειριστής συσκευών ΣΑ

Στη λύση SWear, κάθε μονάδα υλικολογισμικού βρίσκεται σε ξεχωριστό αρχείο και όλες οι μονάδες υλικολογισμικού βρίσκονται στον βασικό φάκελο του υλικολογισμικού του έργου SWear.

#### 12.4 Στοιχεία εφαρμογής κινητού SWear

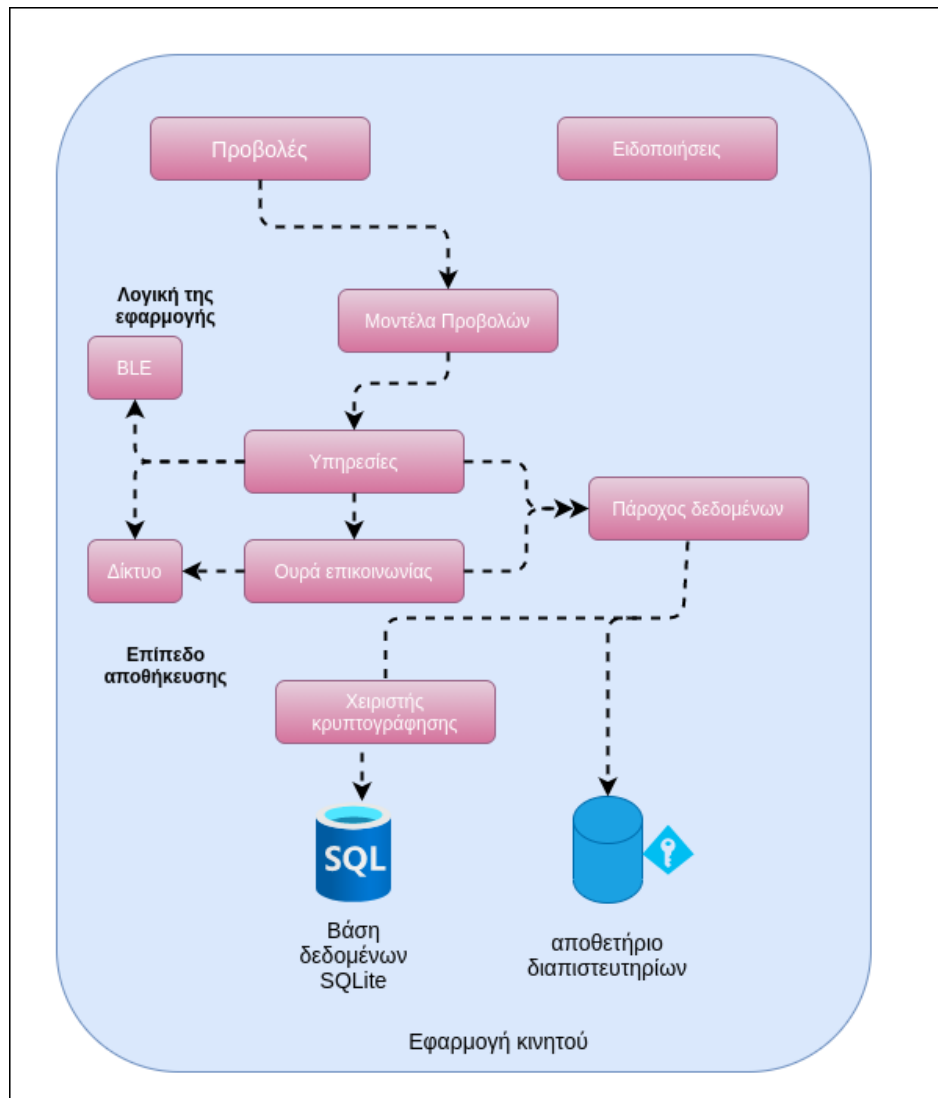
Η αρχιτεκτονική εφαρμογών για κινητά βασίζεται στο μοτίβο Προβολής-Μοντέλο Προβολής(View-View Model). Επιπλέον, η πρόσβαση μοντέλου προβολής σε υπηρεσίες/πόρους εφαρμογών βασίζεται σε υπηρεσίες προκειμένου να καταστεί δυνατή η έγχυση εξάρτησης και ο διαχωρισμός των εννοιών. Το μοτίβο που χρησιμοποιείται απεικονίζεται στην Εικόνα 12.



**Εικόνα 12 - Μοντέλο Προβολής εφαρμογής κινητού**

Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής κινητού SWear περιλαμβάνει τις ακόλουθες ομάδες

1. **Αποθήκευση.** Η εφαρμογή για κινητά δεν αποθηκεύει πληροφορίες ασθενούς (ονόματα, διευθύνσεις κ.λπ.) ωστόσο αποθηκεύει ρυθμίσεις και προσωρινά δεδομένα (Ουρά επικοινωνίας). Τα κρίσιμα δεδομένα κρυπτογραφούνται με έναν διαχειριστή κρυπτογράφησης και αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων SQLite.
2. Το επίπεδο λογικής της εφαρμογής αποτελείται από δύο κύρια επίπεδα, υπηρεσίες και μοντέλα προβολής, σύμφωνα με το μοντέλο Μοντέλο-Προβολή-Μοντέλο Προβολής(ΜΠΜΠ) (αγγλ. Model-View-View Model). Το μοντέλο ΜΠΜΠ παρέχει έναν καθαρό διαχωρισμό μεταξύ των στοιχείων ελέγχου διεπαφής χρήστη και της λογικής τους. Περιλαμβάνει επίσης τα στοιχεία λογισμικού BLE και δικτύου για επικοινωνία με Bluetooth και Διαδίκτυο.
3. **Διεπαφή χρήστη** Το επίπεδο διεπαφής χρήστη αποτελείται από τα **Προβολές** που παρουσιάζονται στην εφαρμογή για κινητά και από τις **Ειδοποιήσεις** που παρέχονται στον χρήστη. Αυτό παρουσιάζεται στην
4. Εικόνα 13.

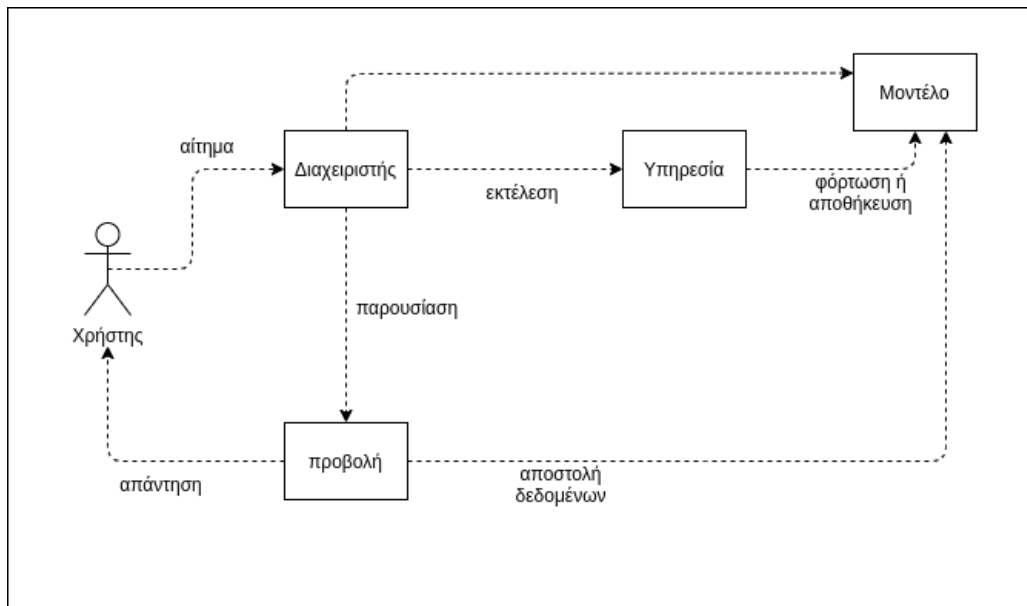


**Εικόνα 13 - Αρχιτεκτονική εφαρμογής κινητού SWear**

### 12.5 Στοιχεία πλατφόρμας νέφους SWear

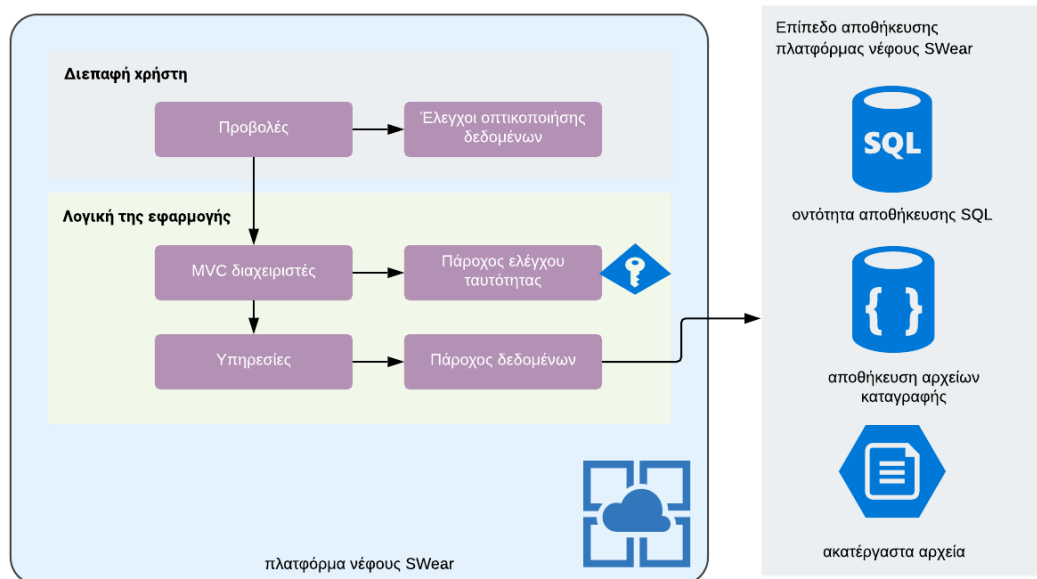
Στην πλατφόρμα νέφους θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο Υπηρεσία-Προβολή-Διαχειριστής υπηρεσίας (αγγλ. ServiceView Controller Service). Το συγκεκριμένο μοντέλο είναι παρόμοιο με το μοντέλο Προβολή-Μοντέλο Προβολής, ωστόσο εισάγει ένα επιπλέον επίπεδο μεταξύ του παρόχου δεδομένων και των ελεγκτών που έχουν πρόσβαση σε δεδομένα που είναι η Υπηρεσία (αγγλ. Service). Στην πραγματικότητα, η υπηρεσία αφαιρεί την επιχειρηματική λογική από τους διαχειριστές (αγγλ. controllers) και θέτει τη λογική στις υπηρεσίες, καθιστώντας την πιο συγκεντρωτική και επαναχρησιμοποιήσιμη (εάν εφαρμοστεί σωστά).

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος



**Εικόνα 14-. Μοτίβο Υπηρεσία-Προβολή-Διαχειριστής Υπηρεσίας εφαρμοσμένο στην πλατφόρμα νέφους SWear**

Το συγκεκριμένο μοτίβο που εφαρμόζεται στην πλατφόρμα νέφους Swear απεικονίζεται στην Εικόνα 14.



**Εικόνα 15 - Αρχιτεκτονική πλατφόρμας νέφους SWear**

Τα στοιχεία λογισμικού σύμφωνα με την αρχιτεκτονική που παρουσιάζεται στην Εικόνα 15 είναι (ομαδοποιημένα ανά επίπεδο αρχιτεκτονικής):

1. **Επίπεδο αποθήκευσης νέφους.** Το αποθετήριο δεδομένων της πλατφόρμας νέφους υλοποιείται χρησιμοποιώντας τρία δομικά στοιχεία:
  - Μια βάση δεδομένων SQL Server.
  - Μια μη δομημένη βάση δεδομένων παρατήρησης.
  - Αποθήκευση αρχείων.
2. **Επίπεδο λογικής της εφαρμογής νέφους.** Το επίπεδο λογικής της εφαρμογής αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:
  - Πάροχος δεδομένων
  - Υπηρεσίες
  - Ελεγκτές MVC
  - Ελεγκτές Web API
  - Αυθεντικοποίηση
3. **Διεπαφή χρήστη** Αυτό το επίπεδο περιέχει το μπροστινό μέρος της πλατφόρμας νέφους. Είναι οργανωμένη κυρίως σε προβολές που αντιστοιχούν στις κλάσεις ελεγκτών της εφαρμογής.
  - Προβολές
  - Οπτικοποίηση δεδομένων

### 13. ΠΡΟΒΟΛΗ ΦΥΣΙΚΗΣ / ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Το σύστημα SWeat που παρουσιάζεται στην Εικόνα 16 περιλαμβάνει τα ακόλουθα μέρη:

- Κοντομάνικη μπλούζα
- Την ΣΑ SWeat
- Κινητή συσκευή. Αυτή μπορεί να είναι ένα κινητό τηλέφωνο ή tablet με ειδική εφαρμογή για κινητά.
- Πλατφόρμα νέφους



Εικόνα 16 - Προβολή φυσικής αρχιτεκτονικής SWeat

#### 13.1 Κοντομάνικη μπλούζα

Το μπλουζάκι που θα φορέσει ο αθλητής κατά τη διάρκεια της προπόνησης ή κατά τη διάρκεια του αγώνα, πρέπει να έχει τις ακόλουθες ιδιότητες

##### 13.1.1 Τύπος υφάσματος

Στα αθλητικά είδη ο πιο κοινός τύπος ενδύματος που χρησιμοποιείται είναι το ένδυμα συμπίεσης (Εικόνα 17). Η εκτεταμένη χρήση του έγκειται σε διάφορους λόγους, όπως η διατήρηση των μυών ζεστών για την πρόληψη της μυϊκής καταπόνησης, η απομάκρυνση του ιδρώτα μακριά από το σώμα, η ανακούφιση του πόνου από τη μυϊκή δυσκαμψία και τον πόνο, τη μείωση του χρόνου που απαιτείται για τη συντήρηση των μυών και τη σταθεροποίηση των αρθρώσεων.





**Εικόνα 17 - Ένδυση συμπίεσης**

#### 13.1.2 Φιλικό προς το δέρμα

Το ένδυμα συμπίεσης που χρησιμοποιείται για το μπλουζάκι του αθλητή θα πρέπει να είναι φιλικό προς το δέρμα, αποτρέποντας τα εξανθήματα και τα φουσκώματα.

#### 13.1.3 Ευκαμψία

Τα ενδύματα συμπίεσης είναι συνθετικά υφάσματα γνωστά για την εξαιρετική τους ελαστικότητα (Εικόνα 18) και τα περισσότερα από αυτά είναι κατασκευασμένα από πολυμερές πολυαιθέρα και νάιλον.



**Εικόνα 18 - Ευελιξία ενδυμάτων συμπίεσης**

#### 13.1.4 Αντοχή

Το T-Shirt του αθλητή πρέπει να αποτελείται από ανθεκτικό ένδυμα ικανό να διατηρήσει τις ιδιότητές του μετά από εκτεταμένη χρήση υπό σκληρές συνθήκες, όπως τέντωμα σε υγρές ή ξηρές συνθήκες, θερμότητα σώματος και συνεχή τριβή με το σώμα του αθλητή.

### 13.1.5 Ελαφρύ βάρος

Το ένδυμα συμπίεσης πρέπει να είναι ελαφρύ και λεπτό για την αποφυγή δυσφορίας κατά την προπόνηση

### 13.1.6 Ανθεκτικό στο συχνό πλύσιμο

Το καθημερινό πλύσιμο ή το πλύσιμο μετά από κάθε χρήση δεν πρέπει να βλάπτει το ένδυμα συμπίεσης του αθλητή, ώστε να διατηρεί τις ιδιότητές του για μεγάλο χρονικό διάστημα.

### 13.1.7 Αγώγιμα μαξιλάρια ECG

- Για να καταγραφεί το σήμα ECG από ένα ανθρώπινο σώμα, πρέπει να τοποθετηθούν επιθέματα πάνω του. Αυτό θα δημιουργηθεί μέσω μαξιλαριών που θα στερεωθούν / ραμθούν στο πουκάμισο.
- Πρέπει να έχουν αντίσταση όσο το δυνατόν χαμηλότερη.
- Πρέπει να είναι εύκαμπτα, ακολουθώντας την καμπυλότητα του σώματος του αθλητή κατά τη διάρκεια της κίνησης.
- Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για τα μαξιλαράκια δεν πρέπει να είναι ερεθιστικό.
- Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για τα μαξιλάρια πρέπει να είναι ανθεκτικό στο σκληρό περιβάλλον της αθλητικής δραστηριότητας του αθλητή
- Το επιλεγμένο υλικό πρέπει να πλένεται, να μην είναι διαβρωτικό κατά τη διαδικασία πλύσης του.
- Το υλικό πρέπει να έχει το κατάλληλο μέγεθος για να μπορεί να συλλάβει το σήμα ECG. Δεν πρέπει να είναι πολύ μικρό (λόγω του χαμηλού επιπέδου του σήματος ECG), αλλά επίσης, δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλο επειδή θα είναι άβολο για τον αθλητή.

### 13.1.8 Αγώγιμα καλώδια / νήματα

Η θέση της ΣΑ SWear θα είναι στην ράχη. Το φίλτρο των μαξιλαριών ECG πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στην καρδιά. Για το λόγο αυτό, η σύνδεση μεταξύ των επιθεμάτων SWear ΣΑ και ECG πρέπει να γίνεται μέσω ενός αγώγιμου σπειρώματος ή καλωδίων.

- Το καλώδιο σύνδεσης πρέπει να είναι εύκαμπτο ώστε να μπορεί να καμπυλώνει το μπλουζάκι. Επιπλέον, πρέπει να είναι ελαφρύ και λεπτό.

- Η αντίσταση σε όλο το μήκος του αγωγίμου σύρματος / σπειρώματος πρέπει να είναι πολύ χαμηλή, πανομοιότυπα λίγα Ωμ ή λιγότερο.
- Μια πολύ σημαντική λειτουργικότητα είναι η ανθεκτικότητα. Οι δυνάμεις εφελκυσμού κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας στα ρούχα είναι πολύ έντονες.
- Το επιλεγμένο υλικό πρέπει να πλένεται, να μην είναι διαβρωτικό κατά τη διαδικασία πλύσης του μπλούζας.
- Πρέπει να μπορούν να απομονωθούν από το ανθρώπινο σώμα
- Σύμφωνα με την τοποθέτηση των μαξιλαριών ECG, το μήκος πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο. Η αντίσταση των καλωδίων / νημάτων πρέπει να είναι ανάλογη του μήκους.
- Η καλωδίωση θα πρέπει να ακολουθεί τους οδηγούς της UEFA σχετικά με αισθητήρες που φορούν αθλητές.

### 13.1.9 Τσέπη SWear ΣΑ

Η ΣΑ SWear πρέπει να προστατεύεται κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας του αθλητή. Ένα ακόμη κρίσιμο ζήτημα είναι η προστασία του αθλητή. Σε περίπτωση άμεσης πρόσκρουσης από εξωτερικό αντικείμενο στη συσκευή, ο αθλητής πρέπει να μην τραυματιστεί. Για το λόγο αυτό, μια βασική οδηγία χρήσης είναι η ΣΑ SWear να τοποθετηθεί στην ράχη του αθλητή. Για να καθοριστούν αυτές οι απαιτήσεις, θα πρέπει να τοποθετηθεί μια τσέπη στο ραχιαίο σημείο της μπλούζας.

- Η τσέπη πρέπει να έχει ένα προστατευτικό στρώμα (αποτροπή τραυματισμού του αθλητή σε περίπτωση πρόσκρουσης και προστασία επίσης για την συσκευή). Το ύφασμα της τσέπης πρέπει να είναι εύκαμπτο όπως το υπόλοιπο ύφασμα της μπλούζας.
- Το υλικό της τσέπης δεν πρέπει να είναι ερεθιστικό.
- Η τσέπη πρέπει να είναι αρκετά σφιχτή για να αποτρέψει τη συσκευή να χάνει επαφή με το σώμα του αθλητή κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας
- Το μέγεθος της τσέπης πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο. Το σχήμα αυτού πρέπει να ακολουθεί τις αισθητικές γραμμές της συσκευής.
- Η ανθεκτικότητα της τσέπης πρέπει να είναι επαρκής, διότι η συσκευή πρέπει να αφαιρείται από το μπλουζάκι για φόρτιση, μεταφορά δεδομένων από τη συσκευή στο σταθμό βάσης και κατά τη διαδικασία πλύσης. Για τους λόγους αυτούς, η τσέπη πρέπει να διατηρεί το σχήμα και την ελαστικότητά της.
- Η τσέπη θα προσαρτηθεί στο ραχιαίο όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

### 13.2 SwearΣΑ

Ένα εννοιολογικό σχέδιο της ΣΑ SWear απεικονίζεται στην Εικόνα 19

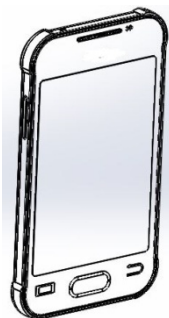


Εικόνα 19 - Έννοιολογικό σχέδιο της ΣΑ SWear

### 13.3 Κινητή συσκευή

Η κινητή συσκευή (Εικόνα 20) πρέπει να έχει κάποιες ελάχιστες απαιτήσεις:

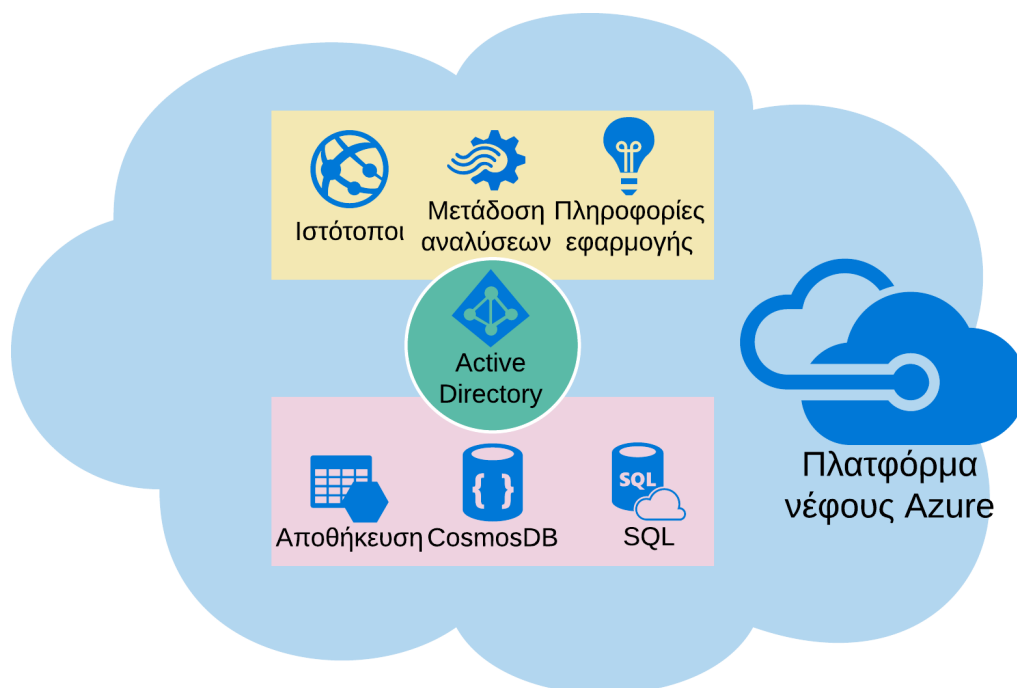
- Σύνδεση Wi-Fi
- Σύνδεση Bluetooth



Εικόνα 20 - Κοινή συσκευή κινητού

### 13.4 Πλατφόρμα νέφους

Η πλατφόρμα νέφους θα υποστηρίζεται από την υποδομή Microsoft Azure. Η πύλη και το REST API θα δημοσιευτούν ως μια υπηρεσία εφαρμογής, υποστηριζόμενη από έναν Microsoft SQL Server και ως βάση δεδομένων, μια CosmosDB noSQL για καταγραφή. Τα βασικά στοιχεία του Azure που απαιτούνται για την εφαρμογή της πλατφόρμας νέφους SWear περιλαμβάνονται στην Εικόνα 21.



**Εικόνα 21 - Απαιτούμενα στοιχεία του νέφους Azure για την πλατφόρμα νέφους SWear**

## 14. ΠΡΟΒΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Η διαδικασία περιλαμβάνει την περιγραφή του χειρισμού εισόδου/εξόδου (GPIO), τις κύριες διεργασίες που εκτελούν οι ροές εργασίας της SWear ΣΑ είναι οι μετρήσεις, η διαδικασία ασύρματης μετάδοσης και η διαδικασία διάγνωσης.

### 14.1 Ροή πληροφοριών στο σύστημα SWear

Στην Εικόνα 22 παρακάτω παρουσιάζεται ένα σκίτσο της ροής πληροφοριών στο σύστημα Swear.



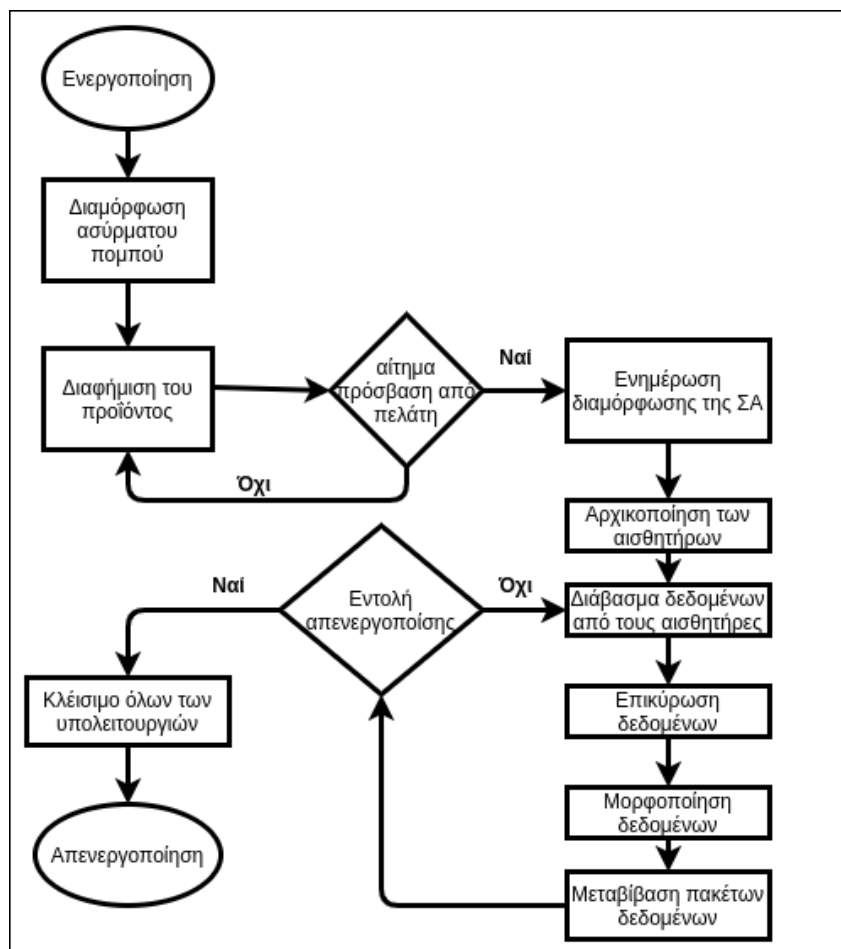
Εικόνα 22 - Ροή πληροφοριών SWear

- 1) Ο αθλητής ενεργοποιεί την ΣΑ Swear πριν από την προπόνηση
- 2) Ο αθλητής εφαρμόζει την ΣΑ Swear σε μια ειδικά σχεδιασμένη τσέπη που βρίσκεται στην μπλούζα Swear. Σε αυτό το σημείο η ΣΑ Swear είναι ορατή από την κινητή συσκευή του αθλητή.
- 3) Ο αθλητής ενεργοποιεί την εφαρμογή SWear στο κινητό του και αφού εισάγει τους κωδικούς επαλήθευσης του, η εφαρμογή Swear ζητά πρόσβαση στον πομποδέκτη της ΣΑ SWear.
- 4) Σε αυτό το σημείο, ο αθλητής μπορεί να τροποποιήσει την ΣΑ Swear σύμφωνα με το πρόγραμμα εκπαίδευσης που θα ακολουθήσει. Οι τροποποιήσεις της ΣΑ περιλαμβάνουν ελάχιστο και μέγιστο όριο για κάθε μέτρηση, ενεργή επιλογή λειτουργικής μονάδας και λειτουργίες εξοικονόμησης / απόδοσης μπαταρίας. Ο αθλητής μπορεί επίσης να ελέγξει μετρήσεις από προηγούμενες προπονήσεις.
- 5) Μετά τη ρύθμιση τροποποιήσεων της ΣΑ Swear, τα δεδομένα διαμόρφωσης μορφοποιούνται και μετατρέπονται σε ασύρματα πακέτα

δεδομένων. Αυτά τα πακέτα μεταφέρονται στην ΣΑ Swear του αθλητή και ο αθλητής μπορεί να ξεκινήσει την εκπαίδευσή του ξεκινώντας την καταγραφή δεδομένων από τους αισθητήρες της Swear ΣΑ.

- 6) Οι αισθητήρες της ΣΑ λαμβάνουν δείγματα και μεταφέρουν ασύρματα στην εφαρμογή του κινητού μέσω ενός ενεργού καναλιού ασύρματης σύνδεσης κατά τη διάρκεια της προπόνησης.
- 7) Μετά την προπόνηση ο αθλητής απενεργοποιεί τη σύνδεση με το Swear ΣΑ και οι αισθητήρες της ΣΑ απενεργοποιούνται.
- 8) Ο αθλητής μπορεί να διαχειριστεί τα δεδομένα από την τελευταία προπόνηση καθώς και από προηγούμενες προπονήσεις από την εφαρμογή του κινητού του ή τον φορητό υπολογιστή του.

## 14.2 Στάδια της ΣΑ SWear



Εικόνα 23 - Διάγραμμα ροής SWear ΣΑ

Στη διαδικασία ροής όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 23 η κατάσταση της Swear ΣΑ αναλύεται ως εξής.

i) Ενεργοποίηση. Η Συσκευή Αθλητή είναι ενεργοποιημένη.

Μετά την ενεργοποίηση της ο επεξεργαστής της ΣΑ ορίζει τις προεπιλεγμένες διαμορφώσεις της ΣΑ, συμπεριλαμβανομένης της ασύρματης διαθεσιμότητας.

ii) P2P. Εγκατάσταση σύνδεσης

Μετά το αίτημα σύνδεσης από την κινητή συσκευή, η ΣΑ παρέχει πρόσβαση στον πελάτη.

iii) Αρχικοποίηση της ΣΑ

Τα δεδομένα διαμόρφωσης από τον πελάτη μεταβιβάζονται στην ΣΑ. Η ΣΑ με την σειρά της εφαρμόζει την επιλεγμένη διαμόρφωση.

iv) Μεταφορά δεδομένων.

Μετά τη ρύθμιση της διαμόρφωσης, η ΣΑ αρχίζει να συλλαμβάνει δεδομένα από τους αισθητήρες της. Αυτά τα δεδομένα αξιολογούνται από τον επεξεργαστή της και τοποθετούνται σε συγκεκριμένη μορφή. Η μορφή δεδομένων στη συνέχεια μετατρέπεται σε ασύρματα πακέτα δεδομένων και μεταφέρονται στον πελάτη.

v) Απενεργοποίηση συστήματος.

Με τη λήψη πακέτου δεδομένων απενεργοποίησης από τον πελάτη, η συσκευή ΣΑ απενεργοποιεί όλα τα υποσυστήματα της.

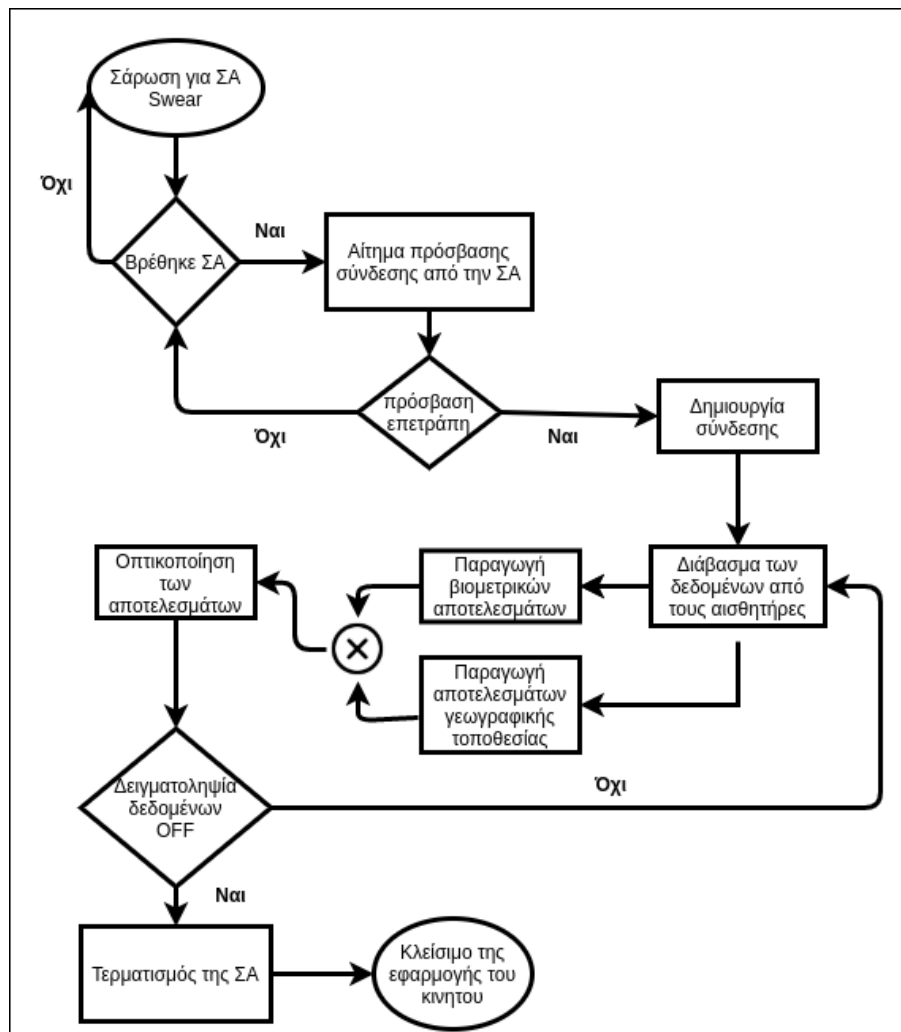
vi) Σβήσιμο συσκευής.

Πατώντας το κουμπί ON / OFF η συσκευή απενεργοποιείται

### **14.3 Εφαρμογή κινητού SWear**

Το διάγραμμα ροής της εφαρμογής Swear για κινητά απεικονίζεται στην Εικόνα 24.





**Εικόνα 24 - Διάγραμμα ροής της εφαρμογής για κινητά**

- i) Εκτέλεση της εφαρμογής για κινητά  
Εισαγωγή των κωδικών χρήστη.
- ii) Ανακαλύψη της ΣΑ SWear  
Αίτημα σύνδεσης από στην ΣΑ  
Δημιουργία δεσμού μεταξύ των δυο συσκευών
- iii) Διαμόρφωση των χαρακτηριστικών της ΣΑ.  
Ορισμός αισθητήρων και μεταφορά τους στην ΣΑ.
- iv) Διάβασμα των δεδομένων από τους αισθητήρες  
Λήψη του πακέτου δεδομένων από τους αισθητήρες της ΣΑ.
- v) Δημιουργία των βιομετρικών και γεωγραφικών αποτελεσμάτων  
Οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων.

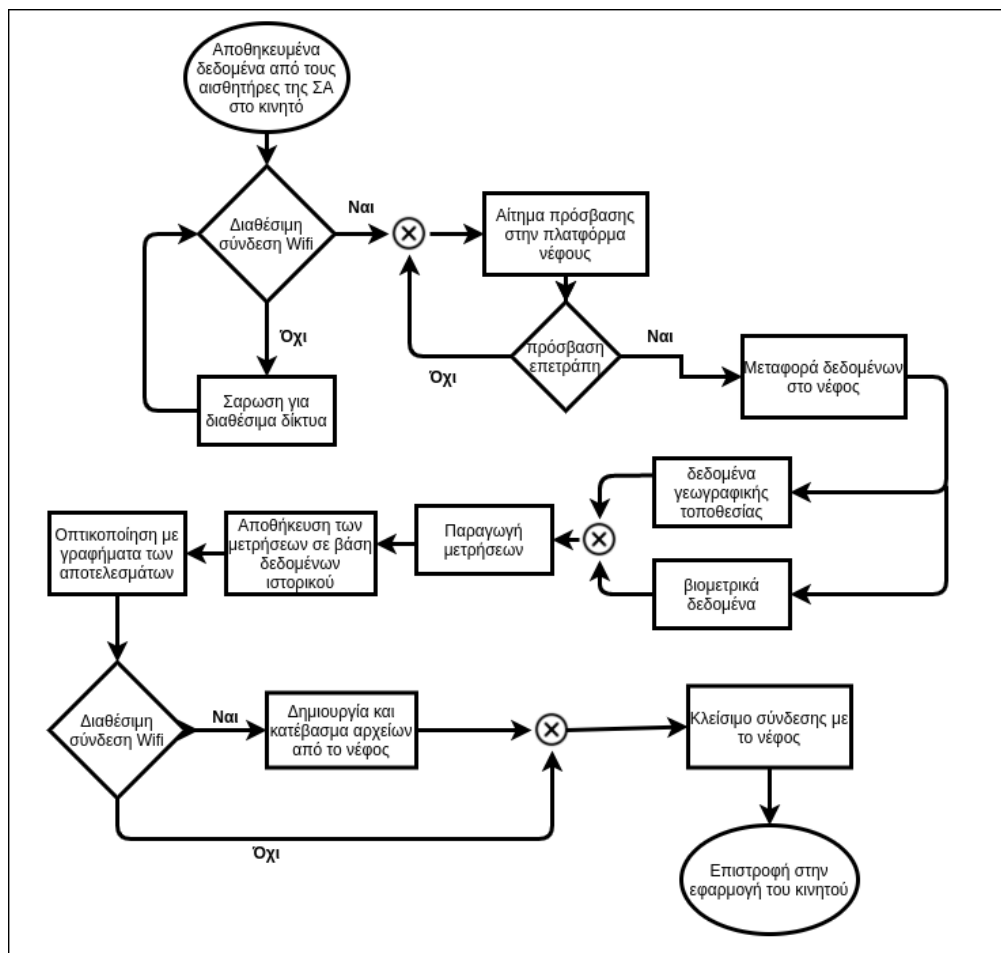
vi) Απενεργοποίηση της ΣΑ.

Αποστολή εντολής απενεργοποίησης στην ΣΑ.

vii) Κλείσιμο εφαρμογής για κινητά

Τερματισμός της εφαρμογής για κινητά.

#### 14.4 Πλατφόρμα νέφους SWear



Εικόνα 25 - Διάγραμμα ροής πλατφόρμας νέφους

- i) Η έξυπνη συσκευή (κινητό ή τάμπλετ) προσπαθεί να συγχρονιστεί με την πλατφόρμα νέφους SWear.
- ii) Ζητά πρόσβαση από την πλατφόρμα νέφους στέλνοντας τα διαπιστευτήρια του χρήστη.
- iii) Τα δεδομένα μεταφέρονται από την έξυπνη συσκευή στην πλατφόρμα νέφους.
- iv) Τα δεδομένα γεωγραφικής θέσης και βιομετρίας / δραστηριότητας συνδυάζονται για να παράξουν τις μετρήσεις απόδοσης

Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

---

- v) Οι μετρήσεις που παράγονται αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων ιστορικού απόδοσης του νέφους.
- vi) Οι μετρήσεις παρουσιάζονται γραφικά στον χρήστη.
- vii) Ο χρήστης μπορεί να πραγματοποιήσει λήψη ενός εγγράφου απόδοσης από το νέφος Swear.
- viii) Τερματισμός της ενεργής σύνδεσης με την πλατφόρμα νέφους Swear.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## 15. ΔΙΕΠΑΦΕΣ ΜΕ ΑΛΛΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Σύμφωνα με το ISO / IEC 62304 άρθρο 5.3.2.1, οι διεπαφές μεταξύ στοιχείων λογισμικού αναπτύσσονται και τεκμηριώνονται. Επιπλέον, οι διεπαφές έχουν επαληθευτεί κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της ανάπτυξης και έχουν εκδοθεί αντίστοιχοι έλεγχοι επαλήθευσης για την εκάστοτε προδιαγραφή διασύνδεσης, σύμφωνα με το άρθρο 5.3.6.β.

Οι διεπαφές λογισμικού SWear απεικονίζονται στην Εικόνα 26.



**Εικόνα 26 - Διεπαφές λογισμικού.**

### 15.1 Διεπαφή με την εφαρμογή κινητού SWear

Η διεπαφή μεταξύ του υλικολογισμικού ΣΑ SWear και της εφαρμογής κινητού SWear βασίζεται στο πρωτόκολλο GATT Bluetooth χαμηλής ενέργειας (BLE). Το BLE χρησιμοποιείται για να εκθέσει έναν αριθμό βασικών λειτουργιών

1. Λήψη σειριακού αριθμού συσκευής. Το κινητό χρησιμοποιεί τον σειριακό αριθμό της συσκευής για την εγγραφή ενός νέου χρήστη.
2. Λήψη / ορισμός αναγνωριστικού αθλητή. Η εφαρμογή για κινητά μετά την εγγραφή θα μπορεί να ορίσει το αναγνωριστικό(id) του αθλητή σε συνδυασμό με τη συσκευή.
3. Λήψη ειδοποιήσεων. Η εφαρμογή για κινητά λαμβάνει τη λίστα ειδοποιήσεων από την ΣΑ και τις εμφανίζει σε μια προβολή.
4. Λήψιμο μετρήσεων και μη επεξεργασμένων δεδομένων.

### 15.2 Διεπαφή με την πλατφόρμα νέφους SWear

Η πλατφόρμα νέφους SWear εκθέτει ένα REST API. Αυτό το API χρησιμοποιείται από την εφαρμογή για κινητά. Οι μέθοδοι REST API που χρησιμοποιούνται στο νέφος SWear είναι

1. SWear ΣΑ και μέθοδος εγγραφής λογαριασμού. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται για την καταχώριση της συσκευής του αθλητή ΣΑ κατά την εγγραφή λογαριασμού.
2. Αποστολή παρατηρήσεων. Όλες οι μετρήσεις / χαρακτηριστικά μεταφράζονται σε μια οντότητα παρατήρησης. Η παρατήρηση περιλαμβάνει τον κωδικό παρατήρησης, την τιμή, τη χρονική σήμανση και το αναγνωριστικό της συσκευής. Το αναγνωριστικό(id) της συσκευής είναι το αναγνωριστικό που αποκτήθηκε κατά την εγγραφή της ΣΑ.

## 16. ΧΑΡΤΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ SWear ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟ-ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΣ

Οι απαιτήσεις του SWear προέρχονται από ειδικό ερωτηματολόγιο σχετικά με τις ανάγκες των χρηστών.

Ο παρακάτω πίνακας περιέχει όλες τις αναγνωρισμένες απαιτήσεις του χρήστη μαζί με τη χαρτογράφηση τους στο αντίστοιχο στοιχείο του συστήματος SWear.

| Κωδικός<br>απαίτησης | Τίτλος                                                                                                                                         | Περιγραφή                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Στοιχείο<br>συστήματος<br>SWear |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| REQ-2421             | Η ενσωματώση σε μια μονάδα μέτρησης αδράνειας περιλαμβάνει επιταχυνσιόμετρο και γυροσκόπιο με υψηλή αξιοπιστία και χαμηλή κατανάλωση ενέργειας | Η ενσωματώση σε μια μονάδα μέτρησης αδράνειας που περιλαμβάνει επιταχυνσιόμετρο και γυροσκόπιο με υψηλή αξιοπιστία και χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Οι IMU χρησιμοποιούνται ευρέως και μερικές από τις πιο γνωστές κατασκευές είναι ST Microelectronics, Bosch και Texas Instruments.            | Συσκευή<br>αθλητή               |
| REQ-2422             | Η χρησιμοποίηση της μέτρησης αδράνειας και των δεδομένων GPS / Θέσης για να μετρηθεί η                                                         | Η ταχύτητα ανά πάσα στιγμή είναι μια από τις πιο κρίσιμες παραμέτρους που πρέπει να εφαρμόσει ένα παρόμοιο σύστημα. Η ταχύτητα μπορεί να εκτιμηθεί με βάση τα δεδομένα GPS και σε ορισμένες περιπτώσεις να ενσωματώσει το GPS με τα δεδομένα αδράνειας. Με βάση την ταχύτητα μπορεί να εκτιμηθεί | Συσκευή<br>αθλητή               |

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

|          |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|          | ταχύτητα με υψηλή ακρίβεια                                                                                                   | ένας αριθμός πρόσθετων παραμέτρων όπως ένταση ταχύτητας, αριθμός και διάρκεια σπριντ κ.λπ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |
| REQ-2423 | Χρησιμοποίηση της αδρανειακής μέτρησης και τα δεδομένα GPS / Θέσης για τη μέτρηση επιταχύνσεων / επιβραδύνσεων και κρούσεων. | Χρησιμοποιώντας το IMU, μια συσκευή μπορεί να παρακολουθεί τις επιταχύνσεις / επιβραδύνσεις του σώματος. Με βάση τα δεδομένα του IMU μπορούν επίσης να εντοπιστούν οι επιπτώσεις. Οι κρούσεις είναι ένα μείγμα συγκρούσεων και κρούσεων κατά την άθληση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Συσκευή αθλητή |
| REQ-2424 | Χρησιμοποίηση της μονάδας μέτρησης αδράνειας για να εντοπίσουν βήματα με ακρίβεια >99% σε οποιαδήποτε ταχύτητα               | Με βάση τη μονάδα μέτρησης αδράνειας μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια συσκευή τοποθετημένη σε κατάλληλα μέρη του σώματος για τον ακριβή εντοπισμό βημάτων. Το ισοζύγιο βημάτων καθορίζεται ως ο λόγος του μέσου αντίκτυπου αριστερού βήματος προς το άθροισμα του μέσου αντίκτυπου αριστερού βήματος και του μέσου αντίκτυπου δεξιού βήματος. Με αυτόν τον τρόπο μια τιμή μεγαλύτερη από 50% δείχνει ότι οι κρούσεις στο αριστερό πόδι είναι μεγαλύτερες από ό,τι στο δεξί πόδι. Μια μεγαλύτερη διαφορά από το 50% δείχνει ότι μπορεί να υπάρχει ανισορροπία στο βάδισμα του παίκτη. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι ανίχνευσης βημάτων που έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως σε παρόμοιες συσκευές. Ωστόσο, αυτές οι μέθοδοι πρέπει να δοκιμαστούν λαμβάνοντας υπόψη τις ειδικές απαιτήσεις εφαρμογής. | Συσκευή αθλητή |

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

|          |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| REQ-2426 | Εξαγωγή μέτρων σε πραγματικό χρόνο χωρίς να επηρεαστεί σημαντικά η κατανάλωση της μπαταρίας                | Το υλικολογισμικό θα πρέπει να μπορεί να εξαγάγει τα βασικά χαρακτηριστικά (ταχύτητα, επιταχύνσεις / επιβράδυνση) από ανεπεξέργαστα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, καθώς σε πραγματικό χρόνο αυτά τα δεδομένα πρέπει να σταλούν στο σταθμό βάσης για περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση.       | Συσκευή αθλητή      |
| REQ-2427 | Επικοινωνία Bluetooth ή Ultra Wide Band                                                                    | Η συσκευή πρέπει να περιλαμβάνει ένα τσιπ bluetooth ή UWB. Η επιλογή πρέπει να γίνεται με βάση την κατανάλωση ενέργειας, την αναγνωσιμότητα του φύλλου δεδομένων και επαρκείς σημειώσεις εφαρμογής και επίσης την απόδειξη ότι το συγκεκριμένο τσιπ χρησιμοποιείται ευρέως χωρίς προβλήματα. | Συσκευή αθλητή      |
| REQ-2430 | Ενσωμάτωση εντοπισμού θέσης GPS                                                                            | Προκειμένου να εκτιμηθεί με ακρίβεια η θέση και η ταχύτητα των παικτών, κάθε κόμβος πρέπει να έχει ένα τσιπ GPS και μια κεραία.<br>Η ηλεκτρονική μονάδα GPS της συσκευής δεν πρέπει να αρχίζει την μεταφορά δεδομένων τοποθεσίας έως ότου εντοπιστεί ορισμένος αριθμός δορυφόρων.            | Συσκευή αθλητή      |
| REQ-2431 | Ανάγνωση των δεδομένων GPS                                                                                 | Το υλικολογισμικό θα πρέπει να μπορεί να διαβάσει δεδομένα GPS.                                                                                                                                                                                                                              | Συσκευή αθλητή      |
| REQ-2432 | Για μεμονωμένους αισθητήρες, η εφαρμογή για κινητά πρέπει να παρέχει μια διεπαφή χρήστη και το backend για |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Εφαρμογή για κινητό |



## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

|          |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|          | την εγγραφή του χρήστη στην πλατφόρμα νέφους                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| REQ-2433 | Η σύνδεση με το API του νέφους πρέπει να είναι ασφαλής και όλα τα ευαίσθητα δεδομένα πρέπει να κρυπτογραφούνται.   | Η σύνδεση με το API του νέφους πρέπει να είναι ασφαλής και όλα τα ευαίσθητα δεδομένα πρέπει να κρυπτογραφούνται. Οι απαιτήσεις του GDPR πρέπει επίσης να αντιμετωπίζονται από την εφαρμογή για κινητά σχετικά με τους όρους και τις προϋποθέσεις και την αποδοχή των ειδοποιήσεων και των υπηρεσιών από τους χρήστες.                                                                                  | Εφαρμογή κινητού για πλατφόρμα νέφους |
| REQ-2434 | Το υλικολογισμικό πρέπει να παρακολουθεί το επίπεδο της μπαταρίας και τον αριθμό των κύκλων φόρτισης της μπαταρίας | Το υλικολογισμικό πρέπει να παρακολουθεί το επίπεδο της μπαταρίας και τον αριθμό των κύκλων φόρτισης της μπαταρίας. Όταν ο αριθμός κύκλων μπαταρίας υπερβαίνει το συγκεκριμένο όριο ή η διάρκεια της μπαταρίας είναι μικρότερη από ένα προκαθορισμένο όριο, θα πρέπει να δημιουργείται αυτόματα μια ειδοποίηση. Η αντικατάσταση των μπαταριών είναι μία από τις υπηρεσίες που πρέπει να ληφθούν υπόψη. | Συσκευή αθλητή                        |
| REQ-2435 | Κεραία για λήψη σήματος από κόμβους                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Συσκευή αθλητή                        |
| REQ-2436 | Αποστολή αποτελεσματικών δεδομένων σε πραγματικό                                                                   | Με βάση το πρωτόκολλο επικοινωνίας που αποφασίστηκε η συσκευή θα πρέπει να στέλνει σε πραγματικό χρόνο τα επεξεργασμένα δεδομένα με αποτελεσματικό τρόπο σε χρονικό διάστημα 1 δευτερολέπτου έως 10 δευτερολέπτων. Αυτό πρέπει να αποφασιστεί με βάση επίσης την                                                                                                                                       | Συσκευή αθλητή<br>Εφαρμογή για κινητό |

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

|          |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|          | χρόνο με συχνότητα >0.1Hz και <1Hz                                                   | κατανάλωση ενέργειας και τον χρόνο που απαιτείται για την έναρξη / διακοπή της επικοινωνίας για καλύτερη διαχείριση της μπαταρίας.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |
| REQ-2437 | Θα πρέπει να υπάρχει ένδειξη (LED) όταν η μπαταρία εξαντλείται                       | Πρέπει να υπάρχει LED ένδειξη ότι η μπαταρία εξαντλείται.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Συσκευή αθλητή            |
| REQ-2439 | Η μπλούζα πρέπει να έχει τη σωστή σύνδεση μεταξύ των αισθητήρων ECG και της συσκευής | Το γιλέκο πρέπει να έχει τη σωστή σύνδεση μεταξύ των αισθητήρων ECG και της συσκευής.<br>Τα επιθέματα και ο αισθητήρας ECG πρέπει να πληρούν όλες τις απαιτήσεις του 60601 και τα σχετικά πρότυπα ασφάλειας (60601-2-25, 60601-2-27)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Συσκευή αθλητή<br>Μπλούζα |
| REQ-2441 | Ακολούθηση των αυστηρών αρχών σχεδιασμού                                             | Όπου χρειάζεται, το περίβλημα θα πρέπει να έχει τις κατάλληλες κυρτώσεις για να αποφεύγονται αιχμηρές άκρες (όπου υπάρχει συγκέντρωση τάσεων). Το πάχος του τοιχώματος του περιβλήματος της συσκευής θα είναι περίπου 1,9-2,1 mm. Το θερμοπλαστικό υλικό θα έχει εξαιρετική ισορροπία ιδιοτήτων όπως υψηλή αντοχή, ακαμψία και αντοχή. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις ιδιότητες ευφλεκτότητας του υλικού. Για τη δοκιμή της συσκευής, θα μπορούσαν να ακολουθηθούν οι δοκιμές 60601. Ειδικά πρότυπα που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε συγκεκριμένους αθλητικούς τομείς θα πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη στη φάση σχεδιασμού. | Συσκευή αθλητή            |
| REQ-2443 | Ασφαλής, σταθερή και ανθεκτική σε σφάλματα                                           | Πρέπει να εφαρμοστεί ένα ασφαλές, ανθεκτικό και ανεκτικό σε σφάλματα πρωτόκολλο μεταφοράς δεδομένων. Η μεταφορά δεδομένων μέσω USB βασίζεται σε σειριακή επικοινωνία. Ορισμένα μέτρα ασφαλείας που θα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Συσκευή αθλητή            |

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

|          |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|          | σειριακή επικοινωνία μέσω USB                                                                     | μπορούσαν να ληφθούν υπόψη είναι ένας κωδικός πρόσβασης που θα επιτρέψει την επικοινωνία και σχετικά με την ανοχή σφαλμάτων και την ακεραιότητα των δεδομένων να απαιτείται επίσης μέθοδος ελέγχου.                                                                                                                                                |                |
| REQ-2446 | Προσθήκη μέσου αποθήκευσης (κάρτα SD ή NAND)                                                      | Προσθήκη μέσω αποθήκευσης (κάρτα SD ή NAND). Πολλές συσκευές διαθέτουν κάρτα SD, καθώς τα chipset τους εφαρμόζουν ήδη διάφορες μεθόδους βελτιστοποίησης αποθήκευσης και πρόληψης φθοράς. Ωστόσο, υπάρχει επίσης μια λύση μνήμης NAND, η οποία είναι μικρότερη (με μικρότερη χωρητικότητα, ωστόσο) φθηνότερη και ανάλογα αξιόπιστη όσο οι κάρτες SD | Συσκευή αθλητή |
| REQ-2447 | Εφαρμογή των κύριων λειτουργιών για ανάγνωση / εγγραφή / διαγραφή αρχείων και μορφοποίηση δίσκου. | Το υλικολογισμικό της συσκευής θα εφαρμόζει όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες για ανάγνωση/εγγραφή/διαγραφή αρχείων στην κάρτα SD (ή NAND).<br>Επιπλέον, το υλικολογισμικό θα πρέπει να παρέχει πρόσθετες λειτουργίες                                                                                                                              | Συσκευή αθλητή |
| REQ-2448 | Ακριβές ρολόι πραγματικού χρόνου με ακρίβεια χιλιοστών του δευτερολέπτου                          | Η συσκευή πρέπει να έχει ρολόι πραγματικού χρόνου ( Real Time Clock) με ακρίβεια χιλιοστών του δευτερολέπτου. Το ρολόι θα μπορούσε να διορθωθεί με βάση το χρόνο GPS. Το χρονόμετρο χιλιοστών του δευτερολέπτου θα μπορούσε να εφαρμοστεί από το χρονόμετρο MCU.                                                                                   | Συσκευή αθλητή |
| REQ-2450 | Ένδειξη LED για την κατάσταση της συσκευής                                                        | Η συσκευή θα πρέπει να έχει ένα ή περισσότερα LED που να δείχνουν την κατάστασή της (Έτοιμο, Χαμηλή μπαταρία, Σφάλμα, Φόρτιση). Μια οθόνη LED θα μπορούσε εναλλακτικά να χρησιμοποιηθεί. Αυτό συνεπάγεται επίσης ότι το                                                                                                                            | Συσκευή αθλητή |

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

|          |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                     | υλικολογισμικό θα πρέπει να μπορεί να ανιχνεύει την κατάσταση και οι κατάλληλοι ακροδέκτες να είναι συνδεδεμένοι στο χρονόμετρο MCU.                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| REQ-2451 | Η σύνδεση/αποσύνδεση της συσκευής για φόρτιση από το πουκάμισο ή το γιλέκο πρέπει να είναι εύκολη και να εκτελεστεί σε λιγότερο από 30 δευτερόλεπτα | Η σύνδεση / αποσύνδεση της συσκευής είτε στα ρούχα είτε στη φόρτιση πρέπει να είναι εύκολη και θα πρέπει να απαιτεί λιγότερο από 30 δευτερόλεπτα. Το χρονικό περιθώριο μπορεί να αλλάξει εάν προστεθούν πρόσθετες απαιτήσεις στα ρούχα (δηλαδή αδιάβροχο).                                                                                               | Συσκευή αθλητή Κοντομάνικη μπλούζα   |
| REQ-2452 | Μέτρα χρηστικότητας λογισμικού με ποιοτικά και ποσοτικά μέτρα (ISO / IEC 25023: 2016)                                                               | Η ανάπτυξη λογισμικού όσον αφορά τη χρηστικότητα πρέπει να πληροί συγκεκριμένα πρότυπα χρηστικότητας. Προκειμένου να ληφθούν μέτρα ποιότητας του λογισμικού που σχετίζονται με τη χρηστικότητα, ορισμένα ποιοτικά και ποσοτικά μέτρα αποτελούν μέρος της επαλήθευσης λογισμικού σε κάθε επανάληψη. Τέτοια μέτρα περιγράφονται στο ISO / IEC 25023: 2016. | Εφαρμογή για κινητό πλατφόρμα νέφους |
| REQ-2457 | Προστασία από παρεμβολές RF                                                                                                                         | Η συσκευή πρέπει να προστατεύεται από τις παρεμβολές RF. Οι συσκευές θα δοκιμαστούν έναντι IEC 61000-4-3.                                                                                                                                                                                                                                                | Συσκευή αθλητή                       |
| REQ-2458 | Προστασία ESD                                                                                                                                       | Η συσκευή διαθέτει όλα τα απαιτούμενα μέσα προστασίας για την αποφυγή ηλεκτροστατικής εκφόρτισης (ESD)                                                                                                                                                                                                                                                   | Συσκευή αθλητή                       |
| REQ-2459 | Ο προμηθευτής μπαταριών και μπαταριών διαθέτει όλες τις                                                                                             | Ο προμηθευτής μπαταριών και μπαταριών διαθέτει όλες τις απαιτούμενες πιστοποιήσεις και αναφορές δοκιμών.                                                                                                                                                                                                                                                 | Συσκευή αθλητή                       |

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

|          |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              |                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|          | απαιτούμενες πιστοποιήσεις και αναφορές δοκιμών.                                                                                           |                                                                                                                                                                                                              |                |
| REQ-2460 | Compliance RoHS 2.0                                                                                                                        | Όλα τα επιλεγμένα υλικά πρέπει να συμμορφώνονται με την οδηγία RoHS (EE) 2015/863. Αυτό είναι πολύ σημαντικό σε όλη την επιλογή υλικού και συστατικών. Τα υλικά πρέπει να έχουν το αντίστοιχο πιστοποιητικό. | Συσκευή αθλητή |
| REQ-2461 | Σχεδιασμός φορτιστή μπαταρίας και περιβλήματος σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή                                                | Ο φορτιστής μπαταρίας και το περίβλημα πρέπει να σχεδιάζονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.                                                                                                  | Συσκευή αθλητή |
| REQ-2462 | Η θερμοκρασία της συσκευής πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις για της στην επαφή με το δέρμα του αθλητή και τη σωστή λειτουργία της μπαταρίας | Η θερμοκρασία της συσκευής πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις 60601 και τη σωστή λειτουργία της μπαταρίας                                                                                                       | Συσκευή αθλητή |
| REQ-2463 | Η συσκευή μέσα στο γιλέκο ή το πουκάμισο                                                                                                   | Η συσκευή όταν είναι κλειστή στο γιλέκο ή το πουκάμισο πρέπει να είναι ανθεκτική στον ιδρώτα και στο νερό (> IPX4).                                                                                          | Συσκευή αθλητή |

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

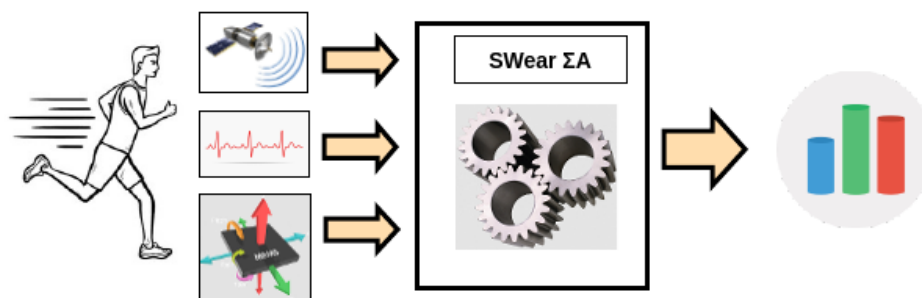
|          |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|          | είναι ανθεκτική στον ιδρώτα και στο νερό                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| REQ-2469 | Μέτρηση άμεσα ή έμμεσα τη θερμοκρασία της συσκευής.                                                                   | Χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα θερμοκρασίας IMU, το υλικολογισμικό θα μπορεί να μετρά τη θερμοκρασία. Αυτή η ένδειξη θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για πρόσθετα μέτρα ελέγχου θερμοκρασίας. Υποθέτουμε ότι ο αισθητήρας IMU διαθέτει ενσωματωμένο αισθητήρα θερμοκρασίας για αντιστάθμιση μετατόπισης Gyro. | Συσκευή αθλητή      |
| REQ-2476 | Ηλεκτρική απομόνωση μεταξύ αγωγίμου νήματος και δέρματος                                                              | Σε περίπτωση αγωγίμου σπειρώματος για σύνδεση μεταξύ μαξιλαριού και αισθητήρα ECG, το σπείρωμα πρέπει να είναι ηλεκτρικά απομονωμένο από το δέρμα, έτσι ώστε το σήμα καρδιακού ρυθμού να λαμβάνεται πάντα από την περιοχή των μαξιλαριών                                                                   | Κοντομάνικη μπλούζα |
| REQ-2478 | Η συνολική τιμή αντίστασης του αγωγίμου υφάσματος και του σπειρώματος μεταξύ διαφορετικών μαξιλαριών ECG είναι η ίδια | Η συνολική αντίσταση κάθε ECG και το αντίστοιχο αγωγίμο σπείρωμα (ή σύρμα) πρέπει να έχουν περίπου την ίδια τιμή ( $\Omega$ ).                                                                                                                                                                             | Κοντομάνικη μπλούζα |
| REQ-2479 | Οι ηλεκτρικές ιδιότητες των αγωγίμων μαξιλαριών και του σπειρώματος του ECG                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Κοντομάνικη μπλούζα |

## Π1.7: Αρχιτεκτονική του Συστήματος

|          |                                                          |                                                                                                                                                         |                |
|----------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|          | δεν πρέπει να αλλάζουν με το χρόνο και τη χρήση          |                                                                                                                                                         |                |
| REQ-2480 | Εμφύτευση του κουμπιού επαναφοράς                        | Εγκατάσταση κουμπιού επαναφοράς σε περίπτωση σφάλματος του συστήματος                                                                                   | Συσκευή αθλητή |
| REQ-2481 | Τα τακάκια των μπαταριών πρέπει να έχουν επαρκή απόσταση | Τα τακάκια των μπαταριών πρέπει να έχουν επαρκή απόσταση λόγω της φύσης της συσκευής (V + = Επάνω στρώμα, V- = Κάτω στρώμα) σε περίπτωση φυσικής βλάβης | Συσκευή αθλητή |

## 17. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ SWear ΣΑ

Το σύστημα SWear ΣΑ λαμβάνει δεδομένα εισόδου από ενσωματωμένους αισθητήρες και μέσω της επεξεργασίας δεδομένων παρέχει σημαντικά βιομετρικά δεδομένα αθλητών στον τελικό χρήστη (π.χ. προπονητής, γιατρός) ώστε να μπορούν να αξιολογήσουν την απόδοση του αθλητή. Η λειτουργική επισκόπηση του συστήματος απεικονίζεται στην Εικόνα 27.



*Εικόνα 27 - Κύριες λειτουργίες της ΣΑ SWear*

### 17.1 Λειτουργική δομή της ΣΑ SWear

Το σύστημα ΣΑ SWear αποτελείται από τρία βασικά μέρη

1. Επεξεργαστής ΣΑ
2. Υλικο-λογισμικό ΣΑ
3. Περιφερειακά ΣΑ

Ο επεξεργαστής της Swear ΣΑ είναι η μονάδα που διαχειρίζεται και συντονίζει τη λειτουργικότητα των ενσωματωμένων ενοτήτων του συστήματος SWear ΣΑ. Ο Επεξεργαστής επικοινωνεί με τις μονάδες κατά τη διάρκεια του κύκλου ισχύος του συστήματος SWear ΣΑ για ανάγνωση / εγγραφή δεδομένων από / προς τα περιφερειακά.

Το λογισμικό SWear ΣΑ είναι ο κώδικας που χρησιμοποιείται από τον επεξεργαστή της ΣΑ για σύνδεση με όλα τα περιφερειακά του συστήματος (ενσωματωμένα και εξωτερικά), να παρακολουθεί την κατάσταση της ΣΑ, να διαβάζει τα δεδομένα εξόδου κάθε περιφερειακού, να επεξεργάζεται αυτά τα δεδομένα και να τα μεταφέρει σειριακά σε άλλα περιφερειακά της ΣΑ για περαιτέρω διαδικασία ή στείλει τα ασύρματα στη συσκευή τελικού χρήστη.

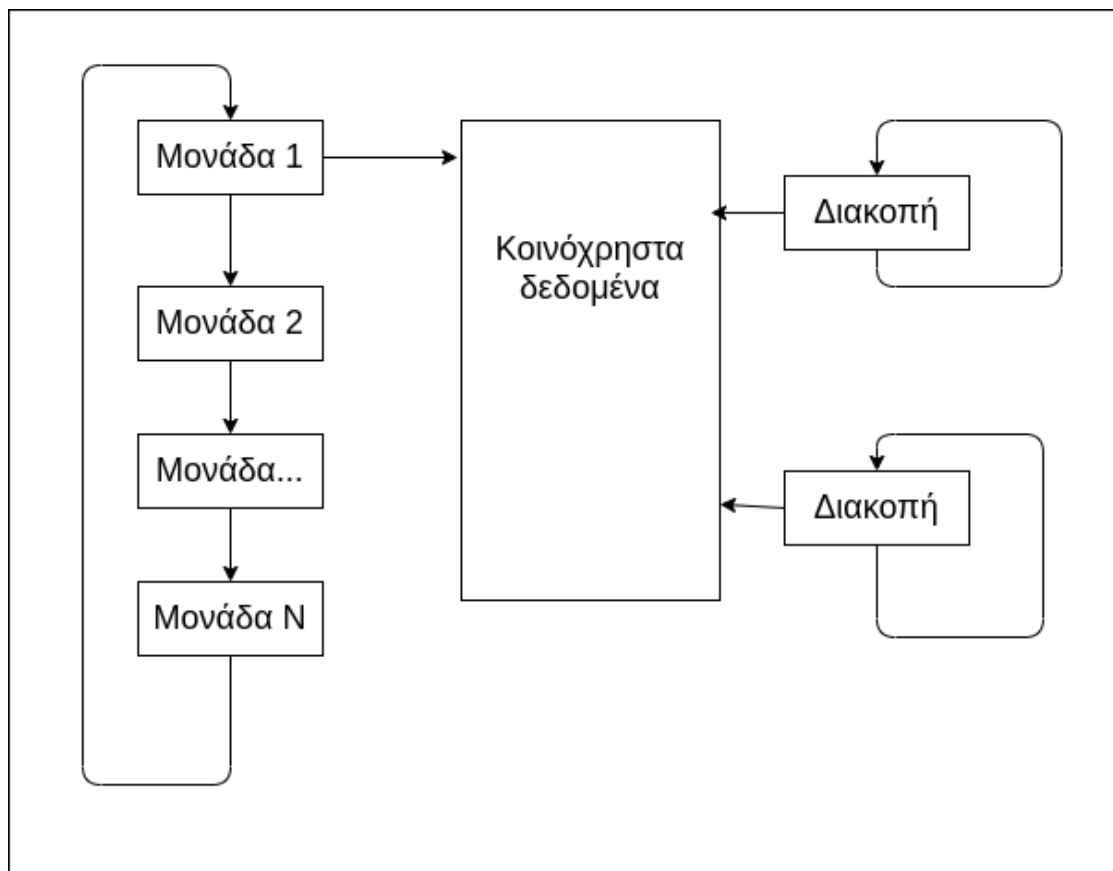


Η αρχιτεκτονική του υλικο-λογισμικού της SWear ΣΑ είναι Round Robin with Interrupts (RRI) και είναι γραμμένη σε γλώσσα Embedded C. Η αρχιτεκτονική RRI έχει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα.

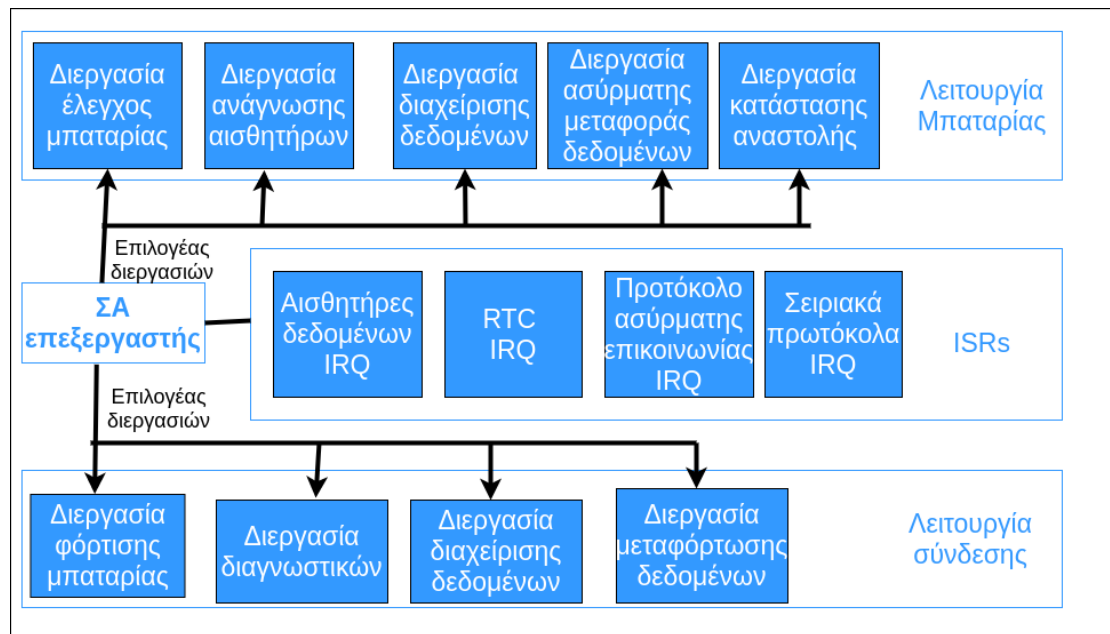
- ❖ Χαμηλή πολυπλοκότητα
- ❖ Οι απαιτήσεις χρονισμού υλικού πληρούνται καλύτερα
- ❖ Γρήγορος χρόνος απόκρισης σε εργασίες υψηλής προτεραιότητας
- ❖ Ενσωματωμένο πρόγραμμα προτεραιότητας
- ❖ Άμεση απόκριση σε εξωτερικές διακοπές

Η ιδέα της αρχιτεκτονικής RRI απεικονίζεται στην Εικόνα 28.

Οι καταστάσεις υλικολογισμικού SWear ΣΑ ομαδοποιούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες που προέρχονται από το σχήμα αρχιτεκτονικής RRI και απεικονίζονται στην Εικόνα 29.



**Εικόνα 28 - Αρχιτεκτονική Round Robin with Interrupts**

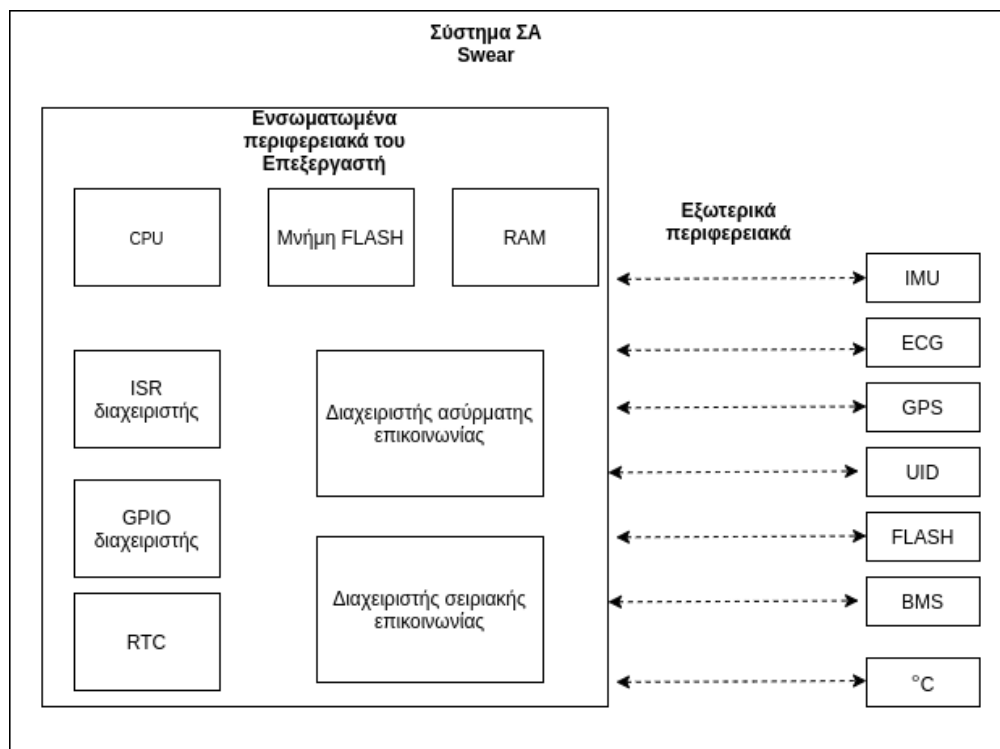


**Εικόνα 29 - Λειτουργίες SWear ΣΑ**

Τα περιφερειακά του συστήματος SWear ΣΑ περιλαμβάνουν όλες τις εσωτερικές ή εξωτερικές μονάδες στο σύστημα SWear ΣΑ. Τα ενσωματωμένα περιφερειακά είναι τα περιφερειακά που υπάρχουν ήδη στον επεξεργαστή. Τα εξωτερικά περιφερειακά είναι τα περιφερειακά που τοποθετούνται γύρω από τον Επεξεργαστή στο σύστημα SWear ΣΑ και μπορούν να επικοινωνήσουν με τον Επεξεργαστή μέσω σειριακών πρωτοκόλλων επικοινωνίας όπως UART, SPI και TWI.

Τα περιφερειακά του επεξεργαστή (εσωτερικά και εξωτερικά) που θα χρησιμοποιηθούν στο σύστημα SWear ΣΑ απεικονίζονται στην

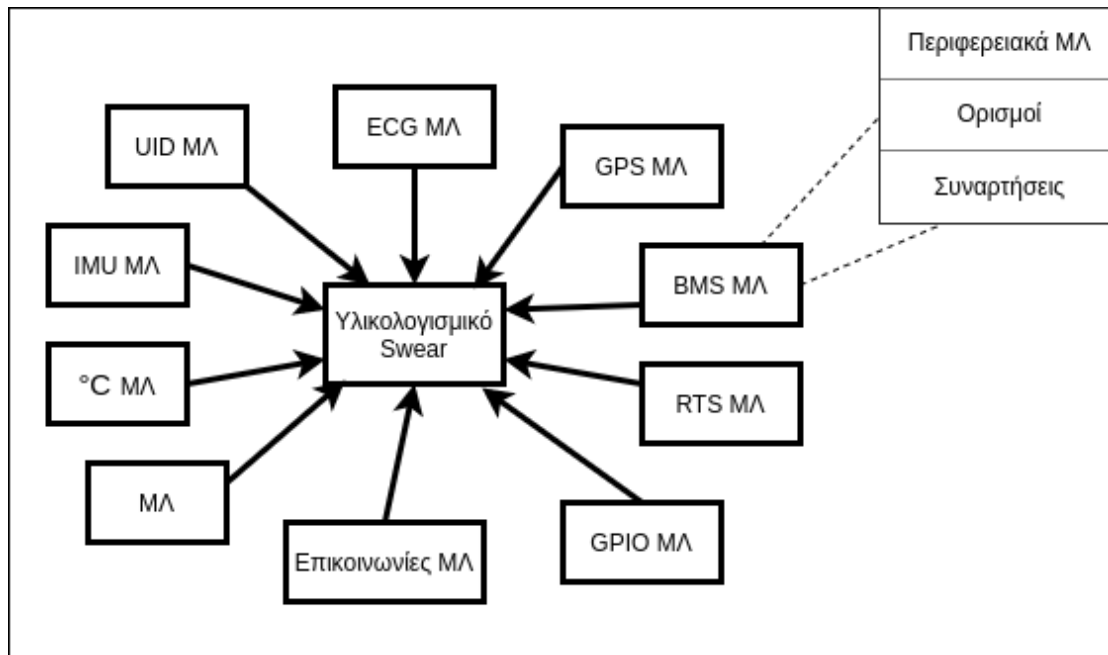
Εικόνα 30.



**Εικόνα 30 - Εξωτερικά και εσωτερικά περιφερειακά SWear ΣΑ**

Το υλικολογισμικό της ΣΑ χωρίζεται σε Μονάδες Λογισμικού(ΜΛ) (αγγλ. Software Unit). Κάθε ΜΛ αντιστοιχεί σε ένα περιφερειακό της SWear ΣΑ (εσωτερικό ή εξωτερικό) ή σε πολλαπλά περιφερειακά του συστήματος SWear ΣΑ.

Κάθε μονάδα συστήματος αποτελείται από τα προγράμματα οδήγησης και τις λειτουργίες που απαιτούνται για την αλληλεπίδραση του επεξεργαστή της ΣΑ με το υπόλοιπο σύστημα της ΣΑ, όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 31.



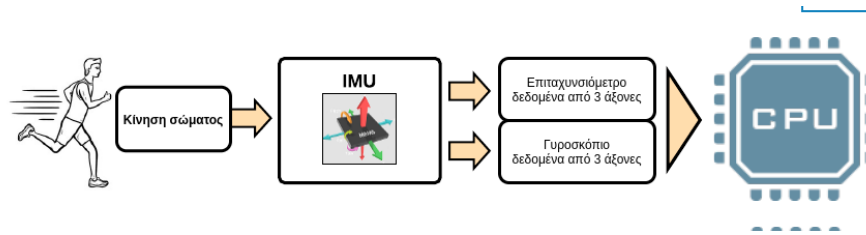
Εικόνα 31 - SWear ΣΑ SUs

### 17.2 Περιφερειακά συστήματος Swear ΣΑ I / O

Κάθε περιφερειακός αισθητήρας του συστήματος SWear ΣΑ συλλέγει δεδομένα φυσιολογίας και θέσης από τον αθλητή που φορά το σύστημα. Αυτά τα δεδομένα υποβάλλονται σε επεξεργασία και δρομολογούνται στην τοπική συσκευή αποθήκευσης και στον ασύρματο πομπό. Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί μια λεπτομερής περιγραφή των εισόδων και εξόδων κάθε περιφερειακού αισθητήρα.

### 17.3 Αισθητήρας IMU

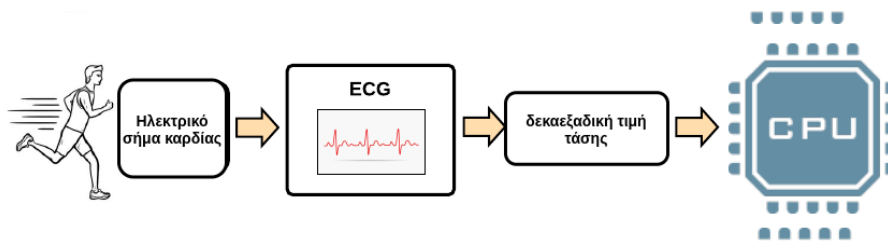
Ο αισθητήρας IMU ανιχνεύει δεδομένα επιτάχυνσης και περιστροφής 3 αξόνων από την κίνηση του αθλητή και εξάγει αυτά τα δεδομένα σε δεκαεξαδική μορφή. Αυτά τα δεδομένα μεταφέρονται στον επεξεργαστή SWear ΣΑ μέσω πρωτοκόλλου σειριακής επικοινωνίας, όπου μεταφράζονται σε μετρήσεις φυσιολογίας. Η διαδικασία απεικονίζεται στην Εικόνα 32.



Εικόνα 32 - SWear ΣΑ IMU εισόδους και εξόδους

#### 17.4 Αισθητήρας ECG

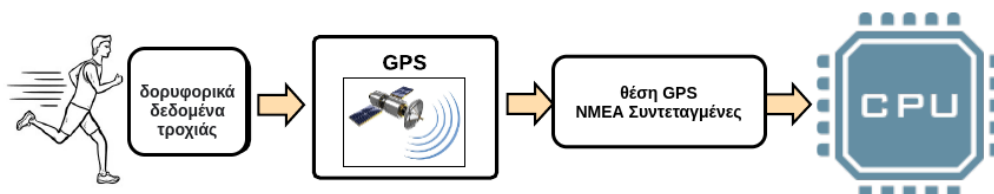
Ο αισθητήρας ECG ανιχνεύει μικρά ηλεκτρικά σήματα τάσης που παράγονται από τη δραστηριότητα της καρδιάς και εξάγει αυτά τα σήματα τάσης σε δεκαεξαδική τιμή μορφής. Αυτά τα δεδομένα μεταφέρονται στον επεξεργαστή της SWear ΣΑ μέσω πρωτοκόλλου σειριακής επικοινωνίας όπου μεταφράζονται σε διαστήματα R-R ή στο χρόνο μεταξύ δύο διαδοχικών καρδιακών παλμών. Η διαδικασία απεικονίζεται στην Εικόνα 33.



Εικόνα 33 - Είσοδοι και έξοδοι αισθητήρα ECG της SWear ΣΑ

#### 17.5 Δέκτης GPS

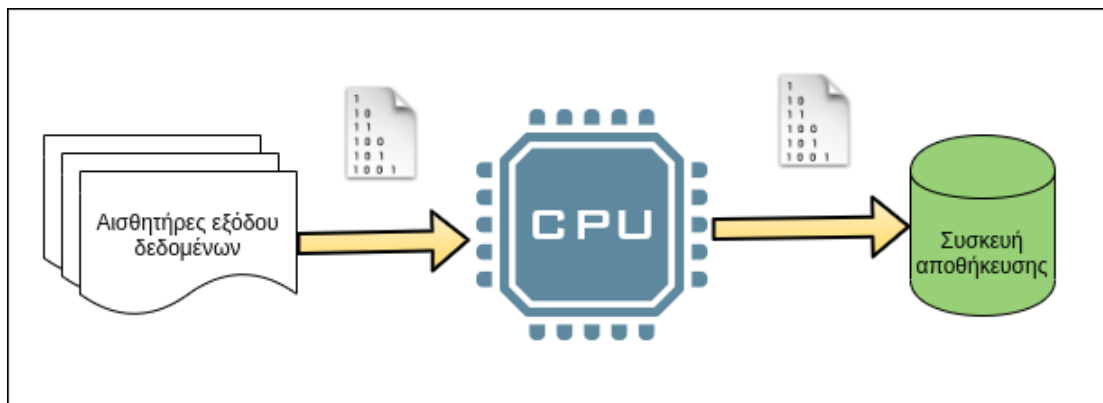
Ο δέκτης GPS ανιχνεύει την ακριβή θέση του αθλητή στο διάστημα συνεχώς, εντοπίζοντας την τροχιακή θέση των δορυφόρων και τους χρόνους άφιξης δεδομένων και εξάγει τη θέση του αθλητή σε δεκαδική μορφή NMEA. Αυτά τα δεδομένα μεταφέρονται στον επεξεργαστή SWear ΣΑ μέσω πρωτοκόλλου σειριακής επικοινωνίας όπου μεταφράζονται σε γεωγραφικό μήκος, πλάτος και πλάτος. Η διαδικασία απεικονίζεται στην Εικόνα 34



Εικόνα 34 - Είσοδοι και έξοδοι αισθητήρα SWear ΣΑ GPS

### 17.6 Μέσο αποθήκευσης

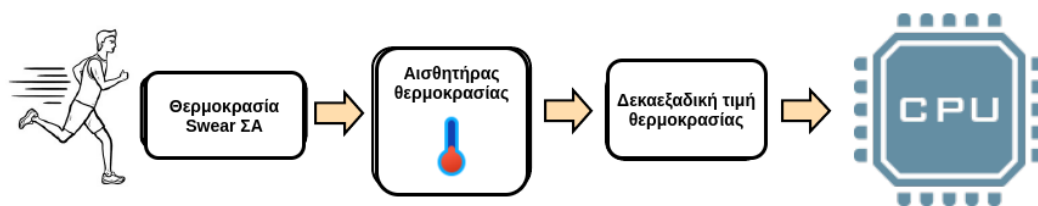
Τα επεξεργασμένα δεδομένα αισθητήρων αποθηκεύονται σε ενσωματωμένη περιφερειακή συσκευή αποθήκευσης. Αυτό χρησιμοποιείται για την προστασία πολύτιμων αρχείων δεδομένων από απρόσμενο τερματισμό του συστήματος. Τα δεδομένα μεταφέρονται από τον Επεξεργαστή στη συσκευή αποθήκευσης μέσω πρωτοκόλλου σειριακών επικοινωνιών. Τα αποθηκευμένα δεδομένα μπορούν αργότερα να ανακτηθούν από τη συσκευή αποθήκευσης σειριακά από τον τελικό χρήστη. Η διαδικασία απεικονίζεται στην Εικόνα 35.



Εικόνα 35 - Είσοδοι και έξοδοι συσκευής αποθήκευσης SWear ΣΑ

### 17.7 Αισθητήρας θερμοκρασίας

Ο ενσωματωμένος αισθητήρας θερμοκρασίας του συστήματος SWear παρακολουθεί τη θερμοκρασία του εσωτερικού του συστήματος SWear ΣΑ κατά την παρακολούθηση και τις φάσεις σύνδεσης/φόρτισης και εξάγει την τιμή θερμοκρασίας στην τιμή δεκαεξαδικής μορφής συμπληρώματος 2. Η διαδικασία απεικονίζεται στην Εικόνα 36.

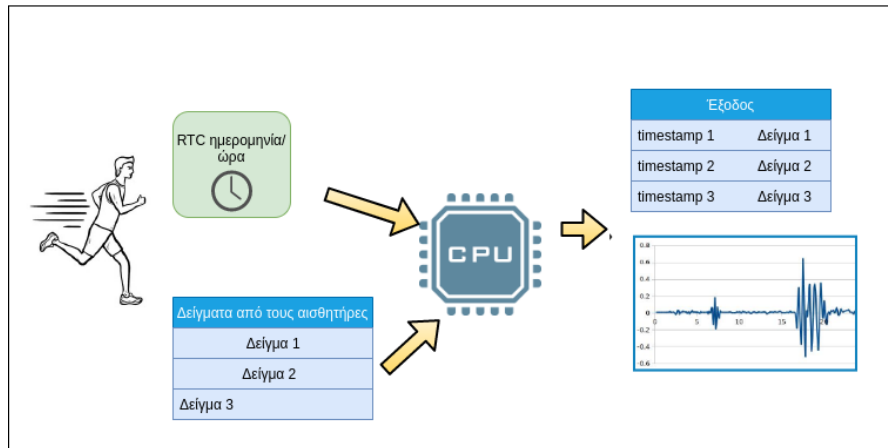


Εικόνα 36 - Είσοδοι και έξοδοι αισθητήρα θερμοκρασίας ΣΑ SWear

### 17.8 Μονάδα RTC

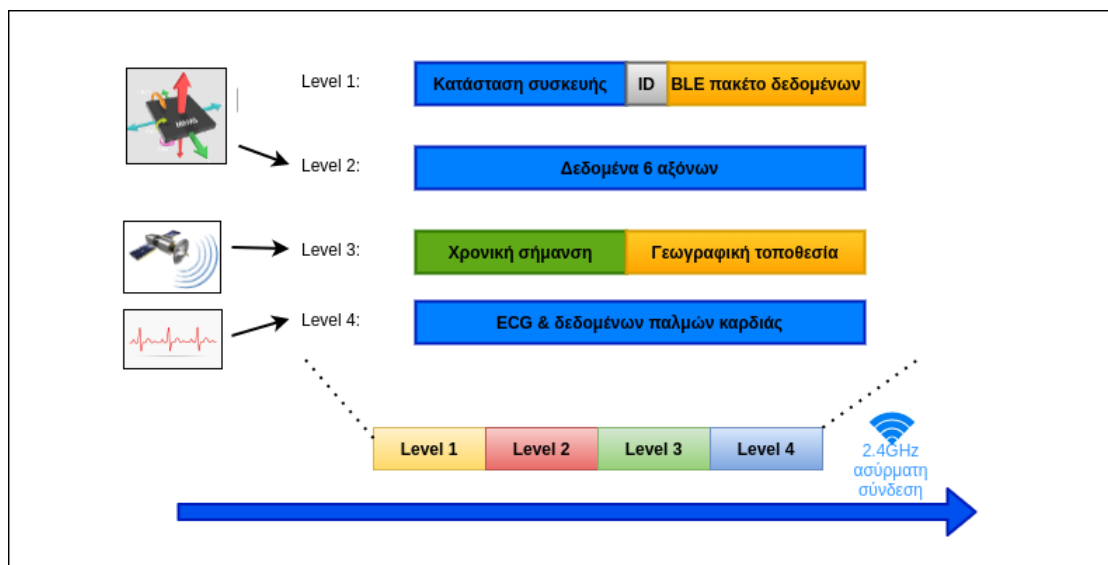
Η ενσωματωμένη μονάδα RTC του συστήματος SWear ΣΑ μετρά το χρόνο κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του συστήματος ΣΑ. Με αυτόν τον τρόπο, τα δείγματα

αισθητήρων SWear ΣΑ αντιμετωπίζονται με μια συγκεκριμένη χρονική σήμανση, παρέχοντας έτσι πληροφορίες σχετικά με τη στιγμή λήψης κάθε δείγματος. Επίσης, η ενσωματωμένη μονάδα RTC ειδοποιεί το σύστημα ΣΑ για την έναρξη εργασιών σε προκαθορισμένα διαστήματα. Η διαδικασία απεικονίζεται στην Εικόνα 37.



**Εικόνα 37 - SWear ΣΑ RTC / Δείγματα εισόδων και εξόδων**

### 17.9 Μορφοποίηση πακέτων δεδομένων των αισθητήρων



**Εικόνα 38 - Δομή πακέτων δεδομένων SWear ΣΑ**

Μετά την ανάγνωση των δειγμάτων δεδομένων των αισθητήρων, τα πακέτα δεδομένων πρέπει να είναι σε συγκεκριμένη μορφή πριν να είναι έτοιμα για μετάβαση στον πελάτη (εφαρμογή για κινητά). Αυτή η μορφή επιτρέπει στην εφαρμογή για κινητά να γνωρίζει ακριβώς την ακολουθία των ληφθέντων δεδομένων. Η μορφή πακέτου που

απεικονίζεται στην Εικόνα 38 αποτελείται από δεδομένα 6 αξόνων για δείγματα επιταχυνσιόμετρου και γυροσκοπίου, δείγμα ECG, συντεταγμένες GPS, χρονική σήμανση, κατάσταση συσκευής και συγκεκριμένες πληροφορίες συσκευής.

## 18. Αναλυτική σχεδίαση της εφαρμογής για κινητά SWear

Η εφαρμογή SWear βασίζεται κυρίως στο μοντέλο Προβολή-Μοντέλο Προβολής. Αυτή η ενότητα περιγράφει αυτήν τη λογική που πρέπει να υιοθετηθεί σε όλες τις προβολές του έργου.

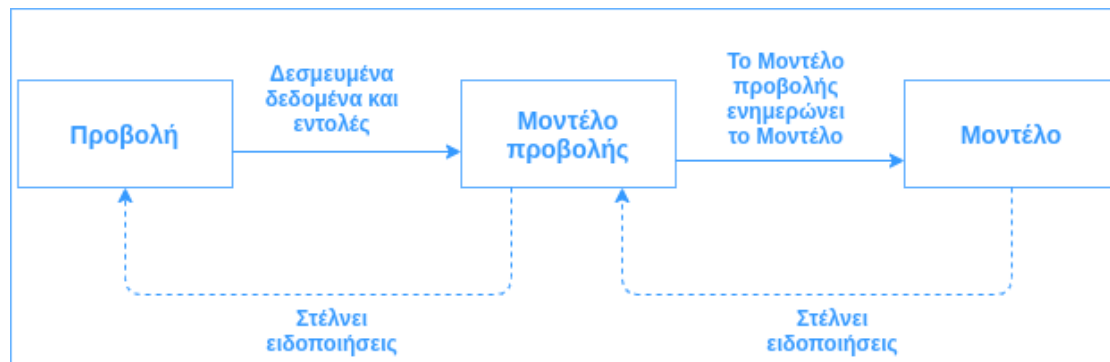
### Μοτίβο ΜΠΜΠ

Η Xamarin.Forms περιλαμβάνει συνήθως τη δημιουργία διεπαφής χρήστη σε XAML και, στη συνέχεια, την προσθήκη κώδικα πίσω από το οποίο λειτουργεί στη διεπαφή χρήστη. Καθώς οι εφαρμογές τροποποιούνται και αυξάνονται σε μέγεθος και πεδίο εφαρμογής, μπορεί να προκύψουν πολύπλοκα ζητήματα συντήρησης. Αυτά τα ζητήματα περιλαμβάνουν την στενή σύνδεση μεταξύ των στοιχείων ελέγχου διεπαφής χρήστη και της επιχειρηματικής λογικής, γεγονός που αυξάνει το κόστος πραγματοποίησης τροποποιήσεων διεπαφής χρήστη.

Το μοντέλο Μοντέλο-Προβολή-Μοντέλο προβολής (αγγλ. Model-View-ViewModel) συμβάλλει στον καθαρό διαχωρισμό των υπηρεσιών και της λογικής παρουσίασης μιας εφαρμογής από τη διεπαφή χρήστη (UI). Η διατήρηση ενός καθαρού διαχωρισμού μεταξύ της λογικής της εφαρμογής και της διεπαφής χρήστη βοηθά στην αντιμετώπιση πολλών προβλημάτων ανάπτυξης και μπορεί να κάνει μια εφαρμογή ευκολότερη στη δοκιμή, τη συντήρηση και την εξέλιξή της. Μπορεί επίσης να βελτιώσει σημαντικά τις ευκαιρίες επαναχρησιμοποίησης κώδικα και επιτρέπει στους προγραμματιστές και τους σχεδιαστές της διεπαφής του χρήστη να συνεργάζονται πιο εύκολα κατά την ανάπτυξη των αντίστοιχων τμημάτων μιας εφαρμογής.

Υπάρχουν τρία βασικά στοιχεία στο μοτίβο ΜΠΜΠ: το Μοντέλο, η Προβολή και το Μοντέλο Προβολής. Κάθε ένα εξυπηρετεί έναν ξεχωριστό σκοπό. Η Εικόνα 39 δείχνει τις σχέσεις μεταξύ των τριών συστατικών.





**Εικόνα 39 - Το μοντέλο ΜΠΜΠ**

Εκτός από την κατανόηση των ευθυνών κάθε συστατικού, είναι επίσης σημαντικό να κατανοήσουμε πώς αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Σε υψηλό επίπεδο, η προβολή "γνωρίζει" το μοντέλο προβολής και το μοντέλο προβολής "γνωρίζει" το μοντέλο, αλλά το μοντέλο δεν γνωρίζει το μοντέλο προβολής και το μοντέλο προβολής δεν γνωρίζει την προβολή. Επομένως, το μοντέλο προβολής απομονώνει την προβολή από το μοντέλο και επιτρέπει στο μοντέλο να εξελιχθεί ανεξάρτητα από την προβολή.

Τα οφέλη από τη χρήση του μοτίβου ΜΠΜΠ είναι τα εξής:

- Εάν υπάρχει μια υπάρχουσα εφαρμογή μοντέλου που ενσωματώνει την υπάρχουσα επιχειρηματική λογική, μπορεί να είναι δύσκολο ή επικίνδυνο να το αλλάξει. Σε αυτό το σενάριο, το μοντέλο προβολής λειτουργεί ως προσαρμογέας για τις κατηγορίες μοντέλων και σας επιτρέπει να αποφύγετε τυχόν σημαντικές αλλαγές στον κώδικα του μοντέλου.
- Οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν δοκιμές μονάδας για το μοντέλο προβολής και το μοντέλο, χωρίς να χρησιμοποιούν την προβολή. Οι δοκιμές μονάδας για το μοντέλο προβολής μπορούν να ασκήσουν ακριβώς την ίδια λειτουργικότητα με αυτήν που χρησιμοποιείται από την προβολή.
- Η διεπαφή του χρήστη της εφαρμογής μπορεί να επανασχεδιαστεί χωρίς να πειραχτεί ο κώδικας, υπό την προϋπόθεση ότι η προβολή υλοποιείται εξ ολοκλήρου σε XAML. Επομένως, μια νέα έκδοση της προβολής θα πρέπει να λειτουργεί με το υπάρχον μοντέλο προβολής.
- Οι σχεδιαστές και οι προγραμματιστές μπορούν να εργάζονται ανεξάρτητα και ταυτόχρονα στα συστατικά τους κατά τη διαδικασία ανάπτυξης. Οι σχεδιαστές μπορούν να επικεντρωθούν στην προβολή, ενώ οι προγραμματιστές μπορούν να επεξεργαστούν το μοντέλο προβολής και τα στοιχεία του μοντέλου.

Το κλειδί για την αποτελεσματική χρήση του μοντέλου ΜΠΜΠ έγκειται στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο ο κωδικός της εφαρμογής θα συμπεριληφθεί στις σωστές κλάσεις και στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο αλληλεπιδρούν οι κλάσεις μεταξύ τους. Οι ακόλουθες ενότητες παραθέτουν τις κλάσεις που θα χρησιμοποιηθούν στο μοτίβο ΜΠΜΠ.

### Προβολή

Η προβολή είναι υπεύθυνη για τον καθορισμό της δομής, της διάταξης και της εμφάνισης του τι βλέπει ο χρήστης στην οθόνη. Στην ιδανική περίπτωση, κάθε προβολή ορίζεται σε XAML, με περιορισμένο κωδικα από πίσω. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις, ο κώδικας πίσω μπορεί να περιέχει λογική της διεπαφής του χρήστη που εφαρμόζει οπτική συμπεριφορά και είναι δύσκολο να εκφραστεί σε XAML.

Σε μια εφαρμογή Xamarin.Forms, μια προβολή είναι συνήθως μια κλάση που προέρχεται από τη σελίδα. Ωστόσο, οι προβολές μπορούν επίσης να αναπαρασταθούν από ένα πρότυπο δεδομένων, το οποίο καθορίζει τα στοιχεία διεπαφής χρήστη που θα χρησιμοποιηθούν για την οπτική αναπαράσταση ενός αντικειμένου κατά την εμφάνισή του. Ένα πρότυπο δεδομένων ως προβολή δεν έχει κώδικα πίσω και έχει σχεδιαστεί για σύνδεση με έναν συγκεκριμένο τύπο μοντέλου προβολής.

Υπάρχουν πολλές επιλογές για την εκτέλεση κώδικα στο μοντέλο προβολής ως απόκριση στις αλληλεπιδράσεις στην προβολή, όπως κλικ σε κουμπί ή επιλογή αντικειμένου. Εάν ένα στοιχείο ελέγχου υποστηρίζει εντολές, η ιδιότητα εντολής του στοιχείου ελέγχου μπορεί να δεσμεύεται από δεδομένα σε μια ιδιότητα εντολής στο μοντέλο προβολής. Όταν καλείται η εντολή του ελέγχου, θα εκτελεστεί ο κώδικας στο μοντέλο προβολής. Εκτός από τις εντολές, διάφορες συμπεριφορές μπορούν να συνδεθούν σε ένα αντικείμενο στην προβολή και να ακούσουν είτε μια εντολή που θα κληθεί είτε ένα συμβάν που θα εγερθεί. Σε απάντηση, η συμπεριφορά μπορεί στη συνέχεια να επικαλεστεί μια εντολή στο μοντέλο προβολής ή μια μέθοδο στο μοντέλο προβολής.

### Μοντέλο προβολής

Το μοντέλο προβολής εφαρμόζει ιδιότητες και εντολές στις οποίες συνδέονται τα δεδομένα προβολής και ειδοποιεί την προβολή για τυχόν αλλαγές κατάστασης μέσω ειδοποιήσεων. Οι ιδιότητες και οι εντολές που παρέχει το μοντέλο προβολής

καθορίζουν τη λειτουργικότητα που προσφέρεται από τη διεπαφή χρήστη, αλλά η προβολή καθορίζει τον τρόπο εμφάνισης αυτής της λειτουργικότητας.

Το μοντέλο προβολής είναι επίσης υπεύθυνο για το συντονισμό των αλληλεπιδράσεων της προβολής με οποιεσδήποτε κατηγορίες μοντέλων απαιτούνται. Συνήθως υπάρχει σχέση μεταξύ ενός μοντέλου και των κλάσεων μοντέλου. Το μοντέλο προβολής μπορεί να επιλέξει να εκθέσει τάξεις μοντέλου απευθείας στην προβολή, έτσι ώστε τα στοιχεία ελέγχου στην προβολή να μπορούν τα δεδομένα να συνδέονται απευθείας σε αυτά. Σε αυτήν την περίπτωση, οι κατηγορίες μοντέλων θα πρέπει να σχεδιαστούν για να υποστηρίξουν τη δέσμευση δεδομένων και να αλλάζουν συμβάντα ειδοποίησης.

Κάθε μοντέλο προβολής παρέχει δεδομένα από ένα μοντέλο σε μια μορφή την οποία μπορεί να καταναλώσει εύκολα η προβολή. Για να επιτευχθεί αυτό, το μοντέλο προβολής πραγματοποιεί μερικές φορές μετατροπή δεδομένων. Η τοποθέτηση αυτής της μετατροπής δεδομένων στο μοντέλο προβολής είναι καλή ιδέα, επειδή παρέχει ιδιότητες στις οποίες μπορεί να δεσμευτεί η προβολή. Για παράδειγμα, το μοντέλο προβολής μπορεί να συνδυάσει τις τιμές δύο ιδιοτήτων για να διευκολύνει να προβληθούν από την προβολή.

Για να υπάρξει αμφίδρομη σύνδεση μεταξύ του μοντέλου προβολής με την προβολή, οι ιδιότητές του μοντέλου προβολής πρέπει να χρησιμοποιήσουν το `PropertyChanged` event. Τα μοντέλα προβολής που ικανοποιούν αυτήν την απαίτηση εφαρμόζουν τη διεπαφή `INotifyPropertyChanged` και στέλνουν ένα `PropertyChanged` event όταν αλλάζει μια ιδιότητα.

Όσον αφορά τις συλλογές, παρέχεται μία συλλογή `ObservableCollection<T>`. Αυτή η συλλογή εφαρμόζει τη συλλογή αλλαγής ειδοποιήσεων, απαλλάσσοντας τον προγραμματιστή από την υποχρέωση να υλοποιήσει τη διεπαφή `INotifyCollectionChanged` σε όλες τις συλλογές.

### **Μοντέλο**

Οι κλάσεις μοντέλων δεν έρχονται σε επαφή με τον χρήστη και ενσωματώνουν τα δεδομένα της εφαρμογής. Επομένως, το μοντέλο μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιπροσωπεύει το app's domain model, το οποίο συνήθως περιλαμβάνει ένα μοντέλο δεδομένων μαζί με την λογική λειτουργίας της εφαρμογής. Παραδείγματα αντικειμένων μοντέλου περιλαμβάνουν αντικείμενα μεταφοράς δεδομένων (DTO), Plain Old CLR Objects (POCOs) και διακομιστές μεσολάβησης. Οι κλάσεις μοντέλων που χρησιμοποιούνται συνήθως σε συνδυασμό με διάφορες υπηρεσίες ενσωματώνουν την πρόσβαση δεδομένων και την προσωρινή αποθήκευση.

**Σύνδεση μοντέλων προβολής με τις προβολές**

Τα μοντέλα προβολής μπορούν να συνδεθούν στις προβολές χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες data-binding του Xamarin.Forms. Υπάρχουν πολλές προσεγγίσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των προβολών και των προβολών μοντέλων και τη συσχέτισή τους κατά το χρόνο εκτέλεσης. Αυτές οι προσεγγίσεις εμπίπτουν σε δύο κατηγορίες, γνωστές ως view first σύνδεση και view model first σύνδεση. Η επιλογή μεταξύ της σύνδεσης view first και της σύνδεσης view model first είναι ζήτημα προτίμησης και πολυπλοκότητας. Ωστόσο, όλες οι προσεγγίσεις μοιράζονται τον ίδιο στόχο, δηλαδή μια προβολή να έχει ένα μοντέλο προβολής καθορισμένο από την ιδιότητα BindingContext. Στην επιλογή view first, η εφαρμογή αποτελείται εννοιολογικά από προβολές που συνδέονται με τα μοντέλα προβολής από τα οποία εξαρτώνται. Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της προσέγγισης είναι ότι καθιστά εύκολη την κατασκευή χαλαρών συζευγμένων, δοκιμαστικών μονάδων, επειδή τα μοντέλα προβολής δεν εξαρτώνται από τις ίδιες τις προβολές.

Είναι επίσης εύκολο να κατανοηθεί η δομή της εφαρμογής ακολουθώντας την οπτική της δομή, αντί να πρέπει να παρακολουθείται η εκτέλεση του κώδικα για να κατανοηθεί πώς δημιουργούνται και σχετίζονται οι κλάσεις.

Επιπλέον, η view first σύνδεση συνδέεται εύκολα με το σύστημα Xamarin.Forms δηλαδή το σύστημα πλοήγησης που είναι υπεύθυνο για την κατασκευή σελίδων κατά την πλοήγηση.

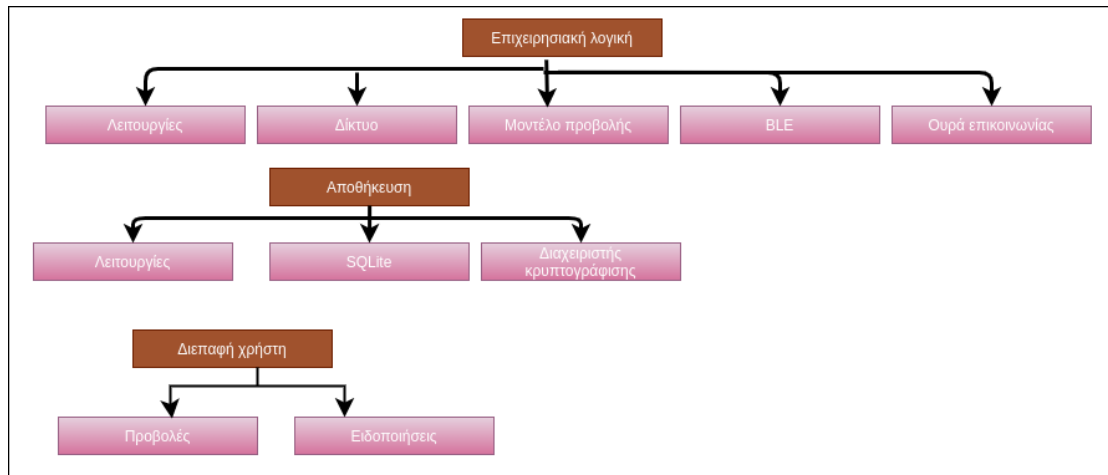
Με την view model first, η εφαρμογή αποτελείται εννοιολογικά από μοντέλα προβολής, με μια υπηρεσία να είναι υπεύθυνη για τον εντοπισμό της προβολής για ένα μοντέλο προβολής.

Η επιλογή View model first είναι πιο φυσική για ορισμένους προγραμματιστές, καθώς η δημιουργία μιας προβολής μπορεί να αφαιρεθεί, επιτρέποντάς τους να επικεντρωθούν στη λογική δομή εκτός της διεπαφής χρήστη της εφαρμογής. Επιπλέον, επιτρέπει την δυνατότητα δημιουργίας μοντέλων προβολής από άλλα μοντέλα προβολής. Ωστόσο, αυτή η προσέγγιση είναι συχνά περίπλοκη και μπορεί να γίνει δύσκολο να καταλάβουμε πώς δημιουργούνται και σχετίζονται τα διάφορα μέρη της εφαρμογής.

**18.1 Είδη και μονάδες λογισμικού της εφαρμογής κινητού SWear**

Η αρχιτεκτονική εφαρμογής της για κινητά βασίζεται στο μοντέλο Προβολή-ΜοντέλοΠροβολής. Επιπλέον, η πρόσβαση του μοντέλου προβολής σε υπηρεσίες / πόρους εφαρμογών βασίζεται σε διάφορες υπηρεσίες προκειμένου να καταστεί δυνατή

η εξάρτηση και ο διαχωρισμός των εννοιών. Το μοτίβο που χρησιμοποιείται περιγράφεται στην Εικόνα 40.



**Εικόνα 40 - Οργάνωση στοιχείων λογισμικού**

Τα κύρια στοιχεία του υψηλού επιπέδου του λογισμικού και τα αντίστοιχα στοιχεία λογισμικού δεύτερου επιπέδου της εφαρμογής για κινητά είναι:

1. **Επιχειρησιακή λογική.** Το επίπεδο Επιχειρησιακής λογικής αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- **Λειτουργίες.** Μεταφορά δεδομένων μέσω πρωτοκόλλων REST API. Για να γίνει αυτό, υπάρχουν ελεγκτές API για κινητά για να εκθέσουν ένα REST API για ενσωμάτωση με το υλικολογισμικό της ΣΑ. Ένας ελεγκτής API για κινητά είναι ένα αντικείμενο που διαχειρίζεται αιτήσεις REST HTTP.
- **Δίκτυο.** Τα δεδομένα μεταφέρονται μεταξύ κινητού και άλλου συστήματος SWear ως παρατήρηση τις περισσότερες φορές, μέσω ενός Δικτύου.
- **Μοντέλο Προβολής.** Το μοντέλο προβολής περιέχει όλες τις άλλες λειτουργίες και τη λογική της εφαρμογής για κινητά.
- **BLE.** Η λειτουργία BLE είναι η μονάδα που διαθέτει όλες τις λειτουργίες επικοινωνίας.
- **Ουρά επικοινωνίας.** Η ουρά επικοινωνίας είναι ένα στοιχείο που αποθηκεύει δεδομένα τοπικά όταν η σύνδεση στο Διαδίκτυο είναι απενεργοποιημένη. Όταν η σύνδεση βρίσκεται σε αυτό το στοιχείο προσπαθεί να στείλει τα δεδομένα καθώς καινούρια δεδομένα αποθηκεύονται στην ουρά.

2. **Επίπεδο αποθήκευσης.** Το αποθετήριο δεδομένων της εφαρμογής για κινητά υλοποιείται χρησιμοποιώντας τρία δομικά στοιχεία:
- **Αποθήκη διαπιστευτηρίων.** Η αποθήκη διαπιστευτηρίων είναι κυρίως το σύστημα που αποθηκεύονται οι λογαριασμοί. Το Xamarin Forms διαθέτει ένα σύστημα που ονομάζεται Account Store για την αποθήκευση ευαίσθητων δεδομένων, όπως τα διαπιστευτήρια χρήστη.
  - **SQLite.** Τα δεδομένα αθλητών θα πρέπει να αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων σχήματος (SQL). Η SQL είναι μια ώριμη τεχνολογία με πολλές εγγυήσεις ασφαλείας, ώστε να είναι συμβατή με τις απαιτήσεις ασφάλειας και αξιοπιστίας που επιβάλλονται από σχετικούς κανονισμούς και νομοθεσίες (GDPR)
  - **Διαχειριστής κρυπτογράφησης.** Η εφαρμογή κινητού SWear διαθέτει έναν μηχανισμό που κρυπτογραφεί τα κρίσιμα δεδομένα όπως τα διαπιστευτήρια του χρήστη.
3. **Διεπαφή χρήστη** Αυτό το επίπεδο περιέχει το μπροστινό μέρος της εφαρμογής για κινητά. Είναι οργανωμένο κυρίως σε προβολές που αντιστοιχούν στις κλάσεις ελεγκτών του επιπέδου λογικής εφαρμογής.
- **Προβολές.** Η εφαρμογή για κινητές συσκευές για την προβάλλει την διεπαφή του χρήστη χρησιμοποιεί στοιχεία όπως αρχεία XAML (δημιουργούν εκεί τη θέση κάθε στοιχείου διεπαφής χρήστη), εικονίδια κ.λπ.
  - **Ειδοποιήσεις.** Για την ενημέρωση του χρήστη, η εφαρμογή κινητού SWear χρησιμοποιεί ειδοποιήσεις στο πάνελ της διεπαφής του χρήστη όπως κείμενο, εικόνες κ.λπ.

## 18.2 Είσοδοι / Έξοδοι

**Τραπέζι 4 - Είσοδος εφαρμογών SWear για κινητά**

| Περιγραφή                  | Πηγή | Λεπτομέρειες                                      |
|----------------------------|------|---------------------------------------------------|
| Δεδομένα αθλητών           | ΣΑ   | Δεδομένα αθλητών, όπως δεδομένα IMU, ECG και .GPS |
| Σειριακός αριθμός SWear ΣΑ | ΣΑ   | Ο σειριακός αριθμός SWear ΣΑ                      |

**Τραπέζι 5- SWear Mobile App Outputs**

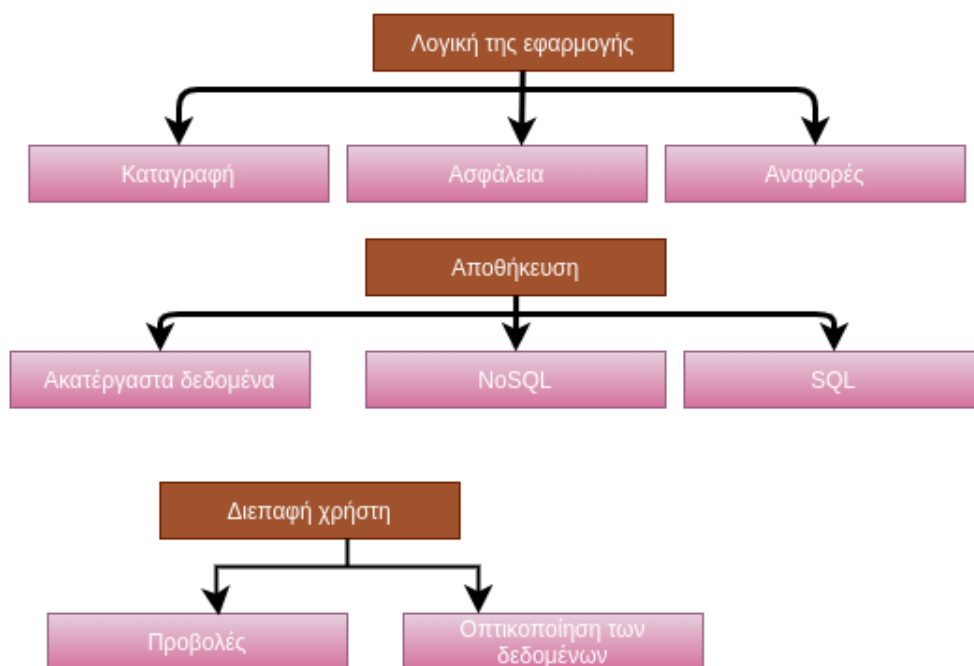
| Περιγραφή        | Στόχος                 | Λεπτομέρειες                                     |
|------------------|------------------------|--------------------------------------------------|
| Δεδομένα αθλητών | Πλατφόρμα νέφους SWear | Δεδομένα αθλητών, όπως δεδομένα IMU, ECG και GPS |

## 19. Αναλυτική σχεδίαση της πλατφόρμας νέφους SWear

Η πλατφόρμα νέφους Swear είναι μια τυπική πλατφόρμα ιστού τύπου ταμπλό, που προσφέρει διαχείριση λογαριασμού και οπτικοποίηση δεδομένων, και ένα ευέλικτο REST API για την επικοινωνία μεταξύ της εφαρμογής νέφους και της εφαρμογής για κινητά.

### 19.1 Είδη και μονάδες λογισμικού της πλατφόρμας νέφους SWear

Κάθε έργο οργανώνεται σε δύο επίπεδα στοιχείων λογισμικού. Τα δύο επίπεδα των στοιχείων λογισμικού για την πλατφόρμα νέφους SWear απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα.



**Εικόνα 41 - Οργάνωση στοιχείων λογισμικού**



Τα κύρια στοιχεία υψηλού επιπέδου του λογισμικού και τα αντίστοιχα στοιχεία λογισμικού δεύτερου επιπέδου είναι:

1. **Επίπεδο αποθήκευσης νέφους.** Το αποθετήριο δεδομένων της πλατφόρμας νέφους υλοποιείται χρησιμοποιώντας τρία δομικά στοιχεία:
  - **Μια βάση δεδομένων SQL Server.** Οντότητες όπως αθλητές, προπονητές, συσκευές κ.λπ. θα πρέπει να αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων σχήματος (SQL). Η SQL είναι μια ώριμη τεχνολογία με πολλές εγγυήσεις ασφαλείας, ώστε να είναι συμβατή με τις απαιτήσεις ασφάλειας και αξιοπιστίας που επιβάλλονται από σχετικούς κανονισμούς και νομοθεσίες (GDPR)
  - **Μια μη δομημένη βάση δεδομένων παρατήρησης.** Οι παρατηρήσεις παράγονται από την εφαρμογή Swear ΣΑ για κινητά. Αυτές οι παρατηρήσεις δεν απαιτείται να αποθηκευτούν σε σχεσιακή βάση δεδομένων, καθώς υπάρχουν ανωνυμοποιημένα δεδομένα (αντιστοιχίζονται σε ασθενείς που είναι αποθηκευμένοι σε SQL βάση με ταυτότητες που προέρχονται από το SWear) και είναι μεγάλοι σε αριθμοί που αποτελεί αναποτελεσματική αποθήκευση SQL. Για αυτόν τον λόγο επιλέχθηκε και η χρησιμοποίηση μη δομημένης βάσης NoSQL.
  - **Αποθήκευση αρχείων.** Τα συστήματα των αθλητών SWear δημιουργούν ακατέργαστα δεδομένα που σε συγκεκριμένες περιπτώσεις ενδέχεται να χρειάζονται αποθήκευση στο νέφος. Ένα σύστημα αρχείων χρειάζεται για να αποθηκεύονται αυτά τα δεδομένα.
2. **Επίπεδο λογικής της εφαρμογής νέφους.** Το επίπεδο της λογικής της εφαρμογής αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:
  - **Καταγραφή.** Κάθε πρόσβαση στον χώρο αποθήκευσης καταγράφεται κατάλληλα.
  - **Ασφάλεια.**
  - **Αναφορά.**
  - **Αυθεντικοποίηση.** Έλεγχος ταυτότητας χρήστη και κρυπτογράφηση δεδομένων.

Όλα τα παραπάνω στοιχεία χρησιμοποιούν τις ακόλουθες μονάδες για να παρέχουν τη λειτουργικότητά τους

  - **Πάροχος δεδομένων.** Πρόσβαση δεδομένων.



- **Υπηρεσίες.** Προκειμένου να αποφευχθεί η άμεση πρόσβαση από τους ελεγκτές σε δεδομένα εισήχθη ένα επιπλέον επίπεδο, το λεγόμενο επίπεδο υπηρεσίας (αγγλ. service layer). Η έννοια του "Service Layer" είναι πολύ κοινή όταν χρησιμοποιείται Dependency Injection για να έχει μια πιο δυναμική σχεδίαση. Επιπλέον, η άμεση πρόσβαση σε δεδομένα μπορεί να οδηγήσει σε ζητήματα ασφαλείας.
  - **MVC Διαχειριστές.** Οι διαχειριστές επεξεργάζονται τις εισερχόμενες αιτήσεις, χειρίζονται την είσοδο και τις αλληλεπιδράσεις του χρήστη και εκτελούν την αντίστοιχη διαδικασία. Μια κλάση ενός διαχειριστή καλεί συνήθως ένα ξεχωριστό στοιχείο προβολής για τη δημιουργία HTML για το αντίστοιχο request.
  - **Web API Controller.** Η πλατφόρμα νέφους χρησιμοποιεί ένα REST API για την επικοινωνία της με την εφαρμογή για κινητά. Ένας Web API διαχειριστής είναι ένα αντικείμενο που χειρίζεται τα REST HTTP requests.
3. **Διεπαφή χρήστη.** Αυτό το επίπεδο περιέχει το μπροστινό μέρος της πλατφόρμας νέφους. Είναι οργανωμένη κυρίως σε προβολές που αντιστοιχούν στις κλάσεις διάφορων ελεγκτών της εφαρμογής.
- **Προβολές.** Παρουσίαση βασισμένη σε HTML στον χρήστη. Ο σχεδιασμός των προβολών πρέπει να βασίζεται σε βέλτιστες πρακτικές απόκρισης σχεδιασμού και εμπειρίας του χρήστη.
  - **Οπτικοποίηση δεδομένων.** Η πλατφόρμα νέφους SWear περιλαμβάνει διάφορα γραφήματα και στοιχεία ελέγχου οπτικοποίησης δεδομένων. Αυτά βασίζονται στις βιβλιοθήκες JavaScript D3.js και Plotly.js.

## 19.2 Είσοδοι / Έξοδοι

### Τραπέζι 6 - Πλατφόρμα νέφους SWear

|                                                   | Πηγή                  | Περιγραφή               |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Δεδομένα αθλητών, όπως δεδομένα IMU, ECG και GPS. | Εφαρμογή SWear Mobile | <b>Δεδομένα αθλητών</b> |

**Τραπέζι 7-. Πλατφόρμα νέφους SWear**

|                                                                       | Στόχος  | Περιγραφή                |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|
| Αναφορές που περιέχουν στατιστικές πληροφορίες και μετρήσεις αθλητών. | Χρήστης | Στατιστικά και μετρήσεις |

