



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΡΟΔΟΠΗΣ

ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΡΙΜΝΑΣ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗΣ

ΔΗΜΟΥ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ

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

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



**Παραδοτέο 4.1.3: Τελική αναφορά υποστήριξης
και αξιολόγησης πληροφοριακού
συστήματος**



1 Περίληψη

Το παρόν παραδοτέο με τίτλο «Ενσωμάτωση, παραμετροποίηση και έλεγχος πληροφοριακού συστήματος του έργου» αποτελεί την τελική αναφορά της δράσης 4.1 «Ενσωμάτωση, παραμετροποίηση και δοκιμή» και μέρος του έργου «ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ “Improving Healthcare Access through a Personal Health Monitoring System – EHEALTH Monitoring”», το οποίο έχει αναλάβει η Εταιρεία «S.M.R. Consultants» για λογαριασμό του Κέντρου Μέριμνας και Αλληλεγγύης Δήμου Κομοτηνής σύμφωνα με την από 12/02/2020 σύμβασης (Αρ. Πρωτ.: 538), στο πλαίσιο υλοποίησης του ΠΕ: WP 4 Joint Monitoring System του έργου ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ ΜΕΣΩ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ, το οποίο υλοποιείται στο πλαίσιο του Προγράμματος Συνεργασίας «INTERREG V-A Ελλάδα – Βουλγαρία 2014-2020».

Το παραδοτέο αφορά τον έλεγχο του συστήματος μετά την ενσωμάτωση και παραμετροποίηση των περιφερειακών συσκευών και κατά τη διάρκεια των πιλοτικών δοκιμών, με στόχο την αξιολόγησή του σε επίπεδο λειτουργικότητας και απόδοσης, την παρακολούθηση της ομαλής λειτουργίας του και την δρομολόγηση τυχόν απαιτούμενων διορθωτικών ενεργειών και την διασφάλιση της επιχειρησιακής συνέχειας (business continuity). Για τους παραπάνω σκοπούς, χρησιμοποιήθηκαν, σε συνεργασία και με την ομάδα ανάπτυξης του συστήματος, μια σειρά από εργαλεία που επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση της λειτουργικής επάρκειας και επίδοσης του συστήματος. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε και αξιολόγηση της ευχρηστίας του συστήματος με τη συμμετοχή δείγματος τελικών χρηστών.

Το έγγραφο αυτό περιγράφει τις παραπάνω διαδικασίες και τα αποτελέσματα αυτών. Στη συνέχεια, γίνεται ανάλυση των αποτελεσμάτων και εξάγονται συμπεράσματα σχετικά με την φιλικότητα προς τον τελικό χρήστη, αλλά και την ευρωστία και επεκτασιμότητα του Ολοκληρωμένου Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης.

2 Πίνακας περιεχομένων

1	Περίληψη	2
2	Πίνακας περιεχομένων	3
3	Κατάλογος Εικόνων	4
1	Εισαγωγή.....	5
2	Έλεγχος Ευχρηστίας Συστήματος.....	6
2.1	Στόχος Μελέτης	6
2.2	Μεθοδολογία.....	7
2.3	Αποτελέσματα Μελέτης.....	10
2.4	Καλές Πρακτικές Ευχρηστίας.....	14
3	Δοκιμή και Έλεγχος Πληροφοριακού Συστήματος	15
3.1	Στόχος και Εργαλεία Παρακολούθησης	15
3.2	Έλεγχος Πιλοτικών Δοκιμών	16
4	Συμπεράσματα	22

3 Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 Το ερωτηματολόγιο SUS.....	8
Εικόνα 2 Βαθμολογία % SUS.....	9
Εικόνα 3 Κλίμακες Βαθμολογίας SUS	10
Εικόνα 4: Κατανομή Βαθμολογιών SUS.....	11
Εικόνα 5: Μέση Βαθμολογία ανά Ερώτηση.....	12
Εικόνα 6: Πίνακας σφαλμάτων συστήματος	16
Εικόνα 7: Μηνιαία στατιστικά σφαλμάτων	17
Εικόνα 8: Μηνιαία στατιστικά ενεργών χρηστών	18
Εικόνα 9: Στοιχεία διατήρησης χρηστών.....	19
Εικόνα 10: Έλεγχος διαδικασιών ελέγχου και ενημερώσεων.....	20
Εικόνα 11: Στατιστικά Συνεχούς Ενσωμάτωσης (Continuous Integration)	20
Εικόνα 12: Στατιστικά Ενημερώσεων Κώδικα Πληροφοριακού Συστήματος.....	21

1 Εισαγωγή

Σε συνέχεια της ενδιάμεσης αναφοράς, στο παρόν έγγραφο περιγράφονται οι ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν από τον ανάδοχο κατά τη διάρκεια των πιλοτικών δοκιμών, στο πλαίσιο της Δράσης 4.1 (Ενσωμάτωση, παραμετροποίηση και δοκιμή) του ΠΕ4 (Κοινό Σύστημα Παρακολούθησης) του έργου. Συγκεκριμένα, οι υπηρεσίες που παρασχέθηκαν αφορούν:

- την αξιολόγηση του συστήματος από την πλευρά του τελικού χρήστη και συγκεκριμένα όσον αφορά τις παρεχόμενες συσκευές ως προς την ευχρηστία και την ανάγκη εκπαίδευσης
- την ανάλυση των αποτελεσμάτων για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τον βαθμό ευχρηστίας που έχει επιτευχθεί, την καταγραφή βέλτιστων πρακτικών σχεδιασμού αντίστοιχων εφαρμογών και την εισήγηση σχετικών βελτιώσεων για μελλοντικές εκδόσεις του συστήματος
- τη συνεχή διεξαγωγή δοκιμών για τη διασφάλιση της λειτουργικής επάρκειας του συστήματος κατά τη διάρκεια των πιλοτικών δράσεων και για την άμεση δρομολόγηση απαραίτητων ενεργειών, ενημερώνοντας τους άμεσα ενδιαφερόμενους φορείς και την ομάδα ανάπτυξης του συστήματος
- την τακτική παρακολούθηση στατιστικών (analytics) και αρχείων καταγραφής (logs) του συστήματος, σε συνεργασία με τους διαχειριστές του, ώστε να εντοπίζονται εγκαίρως λειτουργικά προβλήματα
- την ανάλυση των ως άνω στοιχείων για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την ευρωστία του συστήματος και κυρίως για την επιβεβαίωση της επεκτασιμότητάς του, η οποία είναι σημαντική για την μελλοντική εφαρμογή του σε μεγάλη κλίμακα.

Οι παραπάνω δραστηριότητες περιγράφονται αναλυτικά στις ακόλουθες ενότητες.

2 Έλεγχος Ευχρηστίας Συστήματος

2.1 Στόχος Μελέτης

Ένας από τους πιο καθοριστικούς παράγοντες για την επιτυχημένη λειτουργία του συστήματος και την αποδοχή του από τους τελικούς χρήστες είναι το επίπεδο ευχρηστίας που έχει επιτευχθεί κατά τον σχεδιασμό του. Δεδομένου ότι το σύστημα απευθύνεται μεταξύ άλλων σε άτομα τρίτης ηλικίας, άτομα με περιορισμένες τεχνολογικές δεξιότητες, αλλά και ενδεχομένως άτομα με κινητικά προβλήματα ή αισθητηριακές δυσλειτουργίες (π.χ. μειωμένη όραση ή αφή) ως αποτέλεσμα κάποιου χρόνιου νοσήματος, οι απαιτήσεις ευχρηστίας είναι ιδιαίτερα υψηλές. Για τον λόγο αυτό, το επίπεδο ευχρηστίας τους συστήματος σε επίπεδο λογισμικού έχει ήδη μελετηθεί και κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και ανάπτυξής του, ώστε η πρώτη λειτουργική έκδοση να είναι όσο πιο κοντά γίνεται στο ιδανικό.

Με την ενσωμάτωση των περιφερειακών συσκευών και την ολοκλήρωση του συστήματος, κρίθηκε απαραίτητη η συμπληρωματική αξιολόγηση από την πλευρά του τελικού χρήστη, λαμβάνοντας αυτή τη φορά υπόψη και το υλικό (tablet και αισθητήρες), με την συμμετοχή δείγματος συμμετεχόντων στις πιλοτικές δοκιμές. Σκοπός αυτής της μελέτης είναι η επικύρωση των σχεδιαστικών επιλογών και των προσδοκιών της ομάδας ανάπτυξης του Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης, αξιολογώντας το τελικό αποτέλεσμα ως προς τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- **Κατανοησιμότητα:** Η ιδιότητα του λογισμικού να καθιστά το χρήστη ικανό να καταλάβει πότε αυτό είναι κατάλληλο για τις ανάγκες του και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί.
- **Ευκολία εκμάθησης:** Ο βαθμός ευκολίας με την οποία ο χρήστης μπορεί να μάθει να χρησιμοποιεί την εφαρμογή
- **Ευκολία χειρισμού:** Η δυνατότητα του λογισμικού να καθιστά το χρήστη ικανό να το χειρίζεται και να το ελέγχει
- **Ελκυστικότητα:** Η δυνατότητα του λογισμικού να είναι ελκυστικό προς τους χρήστες

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, εκτός από την επιβεβαίωση κάλυψης των απαιτήσεων ευχρηστίας στο πλαίσιο του έργου, αναλύονται στη συνέχεια για την καταγραφή καλών πρακτικών σχεδιασμού αντίστοιχων συστημάτων, αλλά και προτάσεων για περαιτέρω βελτιώσεις στο μέλλον.

2.2 Μεθοδολογία

Με βάση τα παραπάνω, σχεδιάστηκε η αξιολόγηση του συστήματος από την πλευρά του τελικού χρήστη, δίνοντας έμφαση στην χρήση των επιλεγμένων συσκευών σε συνδυασμό με το παρεχόμενο λογισμικό. Για λόγους συνέπειας και εύκολης αντιπαραβολής των αποτελεσμάτων από τις δύο αξιολογήσεις ευχρηστίας, χρησιμοποιήθηκε κοινή μεθοδολογία με την αξιολόγηση του λογισμικού. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο SUS, μεταφρασμένο στα ελληνικά.

Το ερωτηματολόγιο SUS, βασίζεται σε ψυχομετρική κλίμακα Likert και αποτελείται από 10 ερωτήσεις, οι οποίες μπορούν να παρέχουν υποκειμενική αξιολόγηση υψηλού επιπέδου για την ευχρηστία του συστήματος. Η επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου έχει πολλά προτερήματα, καθώς το ερωτηματολόγιο αυτό έχει αποδειχθεί αξιόπιστο ακόμα και με μικρό αριθμό συμμετεχόντων, η μέθοδος είναι εύκολη στη διεξαγωγή, γρήγορη και δεν απαιτεί ιδιαίτερη προσπάθεια από τους συμμετέχοντες, ενώ επικεντρώνεται ακριβώς στα χαρακτηριστικά που στοχεύει να αξιολογήσει η μελέτη.

	Διαφωνώ Απόλυτα				Συμφωνώ Απόλυτα
	1	2	3	4	5
1. Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ το σύστημα συχνά.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Βρήκα το σύστημα αδικαιολόγητα περίπλοκο.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Σκέφτηκα ότι το σύστημα ήταν εύκολο στη χρήση.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια από κάποιον τεχνικό για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω το σύστημα.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες στο σύστημα καλά ολοκληρωμένες.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια στο σύστημα.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθουν να χρησιμοποιούν το σύστημα πολύ γρήγορα.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Βρήκα το σύστημα πολύ περίπλοκο στη χρήση.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Ένιωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας το σύστημα.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν μπορέσω να ξεκινήσω με το σύστημα.	☐	☐	☐	☐	☐

Εικόνα 1 Το ερωτηματολόγιο SUS

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τη δειγματοληπτική συμμετοχή 20 τελικών χρηστών του συστήματος. Το ηλικιακό εύρος των συμμετεχόντων ήταν 50 – 82, με ίση αντιπροσώπευση ανδρών και γυναικών. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν ολοκληρώσει τουλάχιστον μέση εκπαίδευση. Στη μελέτη αυτή δεν συμπεριλήφθηκαν άτομα με γνωστική εξασθένηση (π.χ. άνοια), αλλά οι περισσότεροι συμμετέχοντες αντιμετώπιζαν τουλάχιστον μία χρόνια πάθηση (σακχαρώδη διαβήτη, υπέρταση, αρθρίτιδα, άσθμα, ΧΑΠ) ή/και μειωμένη όραση ή ακοή ή κινητικά προβλήματα. Όσον αφορά τις τεχνολογικές δεξιότητες, το 50% των συμμετεχόντων δεν διέθετε καμία τεχνολογική δεξιότητα, περίπου 30% είχε κάποια εμπειρία στη χρήση υπολογιστή (π.χ. λόγω επαγγέλματος), ενώ περίπου το 20% είχε πιο προηγμένες δεξιότητες και εμπειρία στη χρήση έξυπνων συσκευών, την πλοήγηση στο διαδίκτυο και την επικοινωνία με ψηφιακά μέσα.

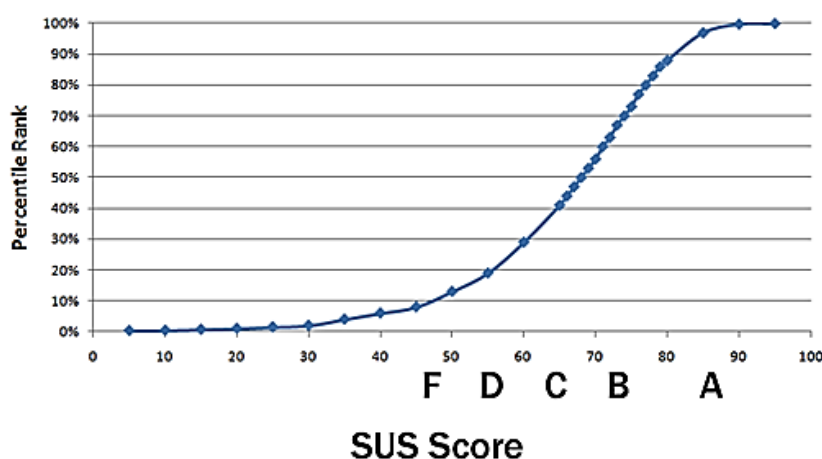
Η αξιολόγηση έγινε κατά την παράδοση του εξοπλισμού, κατόπιν μιας αρχικής παρουσίασης του συστήματος, αλλά πριν από οποιαδήποτε εκπαίδευση. Δόθηκε χρόνος στον ερωτώμενο να

πειραματιστεί με τον εξοπλισμό και την εφαρμογή και στη συνέχεια να απαντήσει το ερωτηματολόγιο. Με την διεξαγωγή του ερωτηματολογίου, ακολουθούσε σύντομη συζήτηση επί των απαντήσεων και καταγραφή των εντυπώσεων του ερωτώμενου σε ποιοτικό επίπεδο.

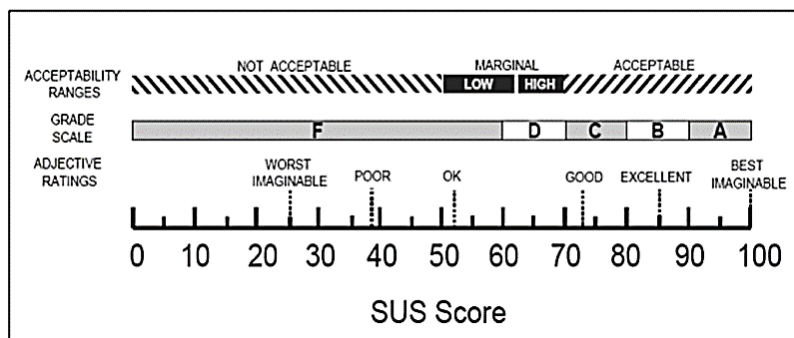
Η αξιολόγηση SUS δίνει μια βαθμολογία που κυμαίνεται από 0 έως 100. Αυτή η βαθμολογία υπολογίζεται ως εξής:

1. Υπολογίστε την ατομική βαθμολογία για κάθε στοιχείο.
 - a. Για τα σημεία 1, 3, 5, 7 και 9 η βαθμολογία είναι ίση με την αριθμητική τιμή της απάντησης (1 έως 5) μείον 1.
 - b. Για τα σημεία 2, 4, 6, 8 και 10 η βαθμολογία είναι 5 μείον την αριθμητική τιμή της απάντησης.
2. Αθροίστε τις βαθμολογίες όλων των στοιχείων.
3. Πολλαπλασιάστε το άθροισμα με 2,5, για να λάβετε τη συνολική βαθμολογία SUS.

Χρησιμοποιώντας το ακόλουθο γράφημα, μπορούμε να λάβουμε την αντίστοιχη εκατοστημοριακή βαθμολογία χρηστικότητας για τη βαθμολογία μας και έναν βαθμό μεταξύ A και F. Για παράδειγμα, για βαθμολογία SUS 74, η αντίστοιχη τιμή εκατοστημορίου είναι 70% και βαθμός είναι B. Κάθε σύστημα που έχει βαθμολογία SUS μεγαλύτερη από 74 επισημαίνεται ως «Καλό» και θεωρείται αποδεκτό από την άποψη της ευχρηστίας.



Εικόνα 2 Βαθμολογία % SUS

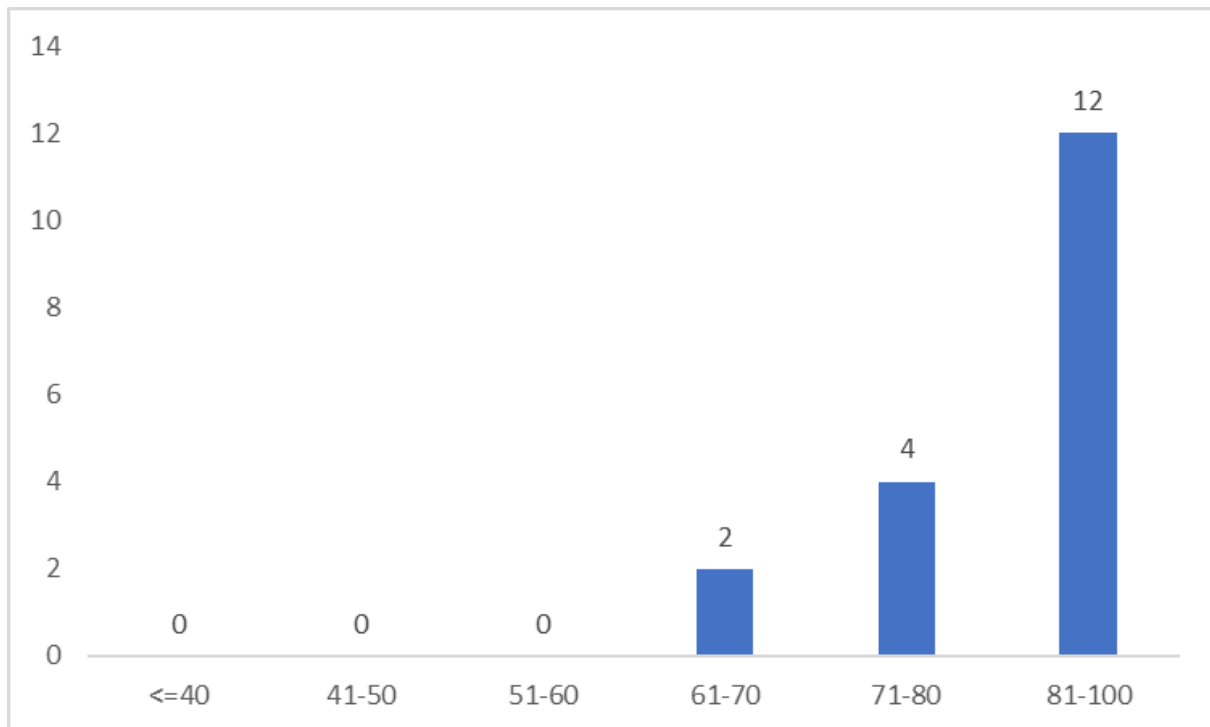


Εικόνα 3 Κλίμακες Βαθμολογίας SUS

2.3 Αποτελέσματα Μελέτης

Η συνολική βαθμολογία που προέκυψε ως μέσος όρος της βαθμολογίας κάθε χρήστη είναι 82,8, η οποία αντιστοιχεί στον βαθμό B και την επίθετη βαθμολογία “Excellent”. Οι βαθμολογίες που προέκυψαν από την αξιολόγηση κυμαίνονταν μεταξύ 68 και 94 (μέσος όρος = 82.8, διάμεσος = 81) για τους άνδρες ερωτώμενους και μεταξύ 65 και 95 (μέσος όρος = 82.8, διάμεσος = 85) για τις γυναίκες. Αρχικά, διαπιστώνουμε ότι δεν παρουσιάζεται αξιοσημείωτη διαφορά στις βαθμολογίες ανάλογα με το φύλο. Επιπλέον, σε σχέση με την αξιολόγηση σε επίπεδο λογισμικού (βαθμολογία 78,8), μπορούμε σε πρώτη φάση να παρατηρήσουμε ότι η βαθμολογία για το ολοκληρωμένο σύστημα παραμένει περίπου στο ίδιο επίπεδο, με μια μικρή βελτίωση. Συνεπώς, ο παράγοντας του υλικού δεν επηρεάζει με αρνητικό τρόπο την ευχρηστία του συστήματος, αλλά ενδεχομένως να έχει και θετική επίδραση.

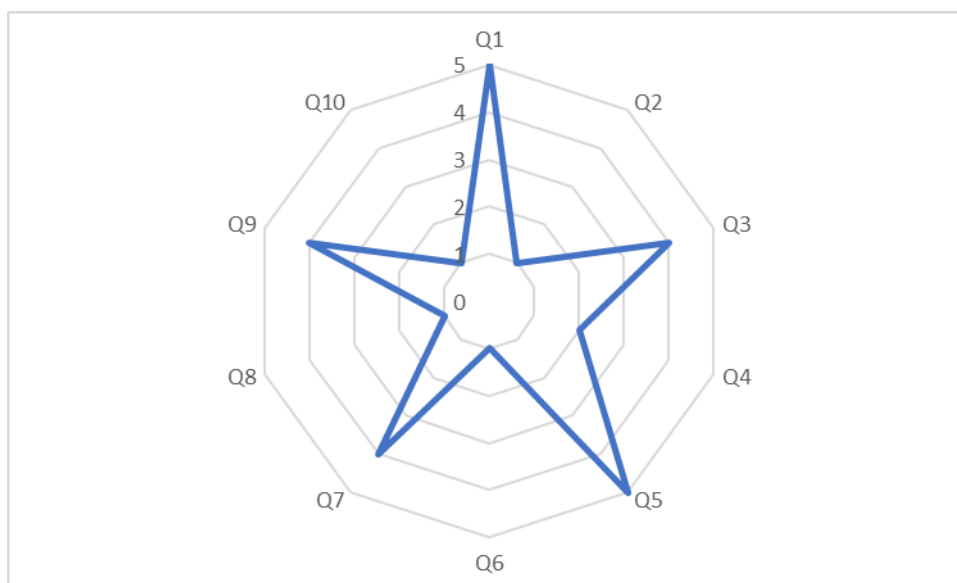
Όπως φαίνεται στο ακόλουθο γράφημα, όλοι οι ερωτώμενοι έδωσαν στο σύστημα μια αποδεκτή βαθμολογία, η οποία είναι ενδεικτική της αποτελεσματικότητας των αρχών ευχρηστίας που εφαρμόστηκαν.



Εικόνα 4: Κατανομή Βαθμολογιών SUS

Οι υψηλότερες βαθμολογίες, που αντιστοιχούν στον βαθμό A, δεν δόθηκαν αποκλειστικά από συμμετέχοντες που είχαν τεχνολογικές δεξιότητες, αν και οι περισσότεροι απάντησαν ότι θα χρειαζόταν εκπαίδευση και βοήθεια για τη χρήση του συστήματος. Έτσι, φαίνεται ότι η προηγούμενη εμπειρία δεν είναι πιο σημαντική από άλλους παράγοντες, όπως η προδιάθεση των συμμετεχόντων και το περιβάλλον τους. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι οι βαθμολογίες δεν μειώνονταν πάντα καθώς η ηλικία των ερωτηθέντων αυξανόταν.

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται η μέση βαθμολογία ανά ερώτηση.



Εικόνα 5: Μέση Βαθμολογία ανά Ερώτηση

Οι προτάσεις στο ερωτηματολόγιο SUS εναλλάσσουν το πρόσημό τους, προκειμένου να αποφευχθούν λάθη λόγω βιασύνης ή προκατάληψης κατά την συμπλήρωση, ειδικά καθώς το ερωτηματολόγιο προσκαλεί γρήγορες απαντήσεις με το να είναι σύντομο. Με εναλλασσόμενες θετικές και αρνητικές δηλώσεις, οι ερωτηθέντες αναγκάζονται να διαβάσουν κάθε δήλωση και προσπαθούν να σκεφτούν εάν συμφωνούν ή διαφωνούν με αυτήν. Επομένως, τα θετικά αποτελέσματα σχετίζονται με υψηλές βαθμολογίες για τις μισές από τις ερωτήσεις και χαμηλές για τις υπόλοιπες.

Με βάση το διάγραμμα, μπορούμε αξίζει να σημειώσουμε ότι:

- Όλοι οι χρήστες δήλωσαν επιθυμία να χρησιμοποιήσουν το σύστημα στην καθημερινότητά τους.
- Συνολικά, οι χρήστες βρήκαν το σύστημα απλό στη χρήση και με συνέπεια.
- Δεν ένιωσαν όλοι οι χρήστες τον ίδιο βαθμό αυτοπεποίθησης κατά τη χρήση του συστήματος, ενώ υπήρξαν και συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι θα χρειάζονται υποστήριξη.

Τα σχόλια που καταγράφηκαν κατά το ποιοτικό μέρος της αξιολόγησης επιβεβαιώνουν κάποιες από τις καλές πρακτικές που εφαρμόστηκαν στον σχεδιασμό του συστήματος, ικανοποιώντας επιτυχώς τις αντίστοιχες απαιτήσεις ευχρηστίας και παρέχοντας μερικές ιδέες για βελτιώσεις. Τα σχόλια των συμμετεχόντων αναλύονται ακολούθως, με βάση το στοιχείο του συστήματος στο οποίο αναφέρονται.

- **Διεπαφή Χρήστη:** Οι συμμετέχοντες περιέγραψαν τη διεπαφή χρήστη της εφαρμογής ως «απλή» ή «λιγότερο περίπλοκη από ό, τι περίμεναν», ειδικά σε σύγκριση με άλλα συστήματα. Όλοι έδωσαν θετικά γενικά σχόλια. Πολλοί αξιολόγησαν θετικά τον μικρό αριθμό επιλογών που εμφανίζονται στην αρχική οθόνη. Θετικά αξιολογήθηκε επίσης το μέγεθος των στοιχείων της αρχικής οθόνης, η οποία περιέχει μεγάλα κουμπιά που διακρίνονται άνετα, καθώς και τα εικονίδια που χρησιμοποιούνται, τα οποία σχεδόν εξαλείφουν την ανάγκη ανάγνωσης κειμένου στην οθόνη, ενώ ταυτόχρονα τους βοηθούν να κάνουν συσχετίσεις με τις αντίστοιχες λειτουργίες και επομένως να πλοηγηθούν στην εφαρμογή πιο εύκολα. Κάποιοι ανέφεραν ότι θα ήθελαν να μπορούν να αλλάξουν μέγεθος γραμματοσειράς.
- **Συσκευές:** Οι περισσότεροι συμμετέχοντες συμφώνησαν ότι τα tablet είναι μια κατάλληλη συσκευή για την εφαρμογή τελικού χρήστη, λόγω του μεγέθους, της φορητότητας και της αυτονομίας τους, παρά το γεγονός ότι ορισμένοι από αυτούς ανέφεραν ότι ήταν διστακτικοί να χρησιμοποιήσουν ή να αγοράσουν ένα. Κανένας από τους ερωτηθέντες δεν αντιμετώπισε δυσκολία στη χρήση των αισθητήρων, ακόμη και εκείνοι που δεν τους χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή, κυρίως λόγω της αυτοματοποιημένης επικοινωνίας των αισθητήρων με την εφαρμογή. Επιπλέον, όλοι οι συμμετέχοντες που αντιμετωπίζουν χρόνιες παθήσεις δήλωσαν ότι αυτός ο τρόπος ηλεκτρονικής καταγραφής των μετρήσεών τους είναι πολύ πιο βολικός από το να γράφουν τις μετρήσεις σε χαρτί κάθε μέρα.
- **Λειτουργικότητα:** Όλοι οι ερωτώμενοι δήλωσαν ότι θεωρούν χρήσιμες και ολοκληρωμένες τις διάφορες λειτουργίες του συστήματος. Επιπλέον, εκτίμησαν τον περιορισμένο αριθμό βημάτων που απαιτούνται για την εκτέλεση ακόμη και των πιο περίπλοκων εργασιών που τους παρουσιάστηκαν, όπως η καταγραφή μετρήσεων ή η δημιουργία υπενθυμίσεων.
- **Κατανοησιμότητα:** Οι συμμετέχοντες βρήκαν το σύστημα και τις διάφορες λειτουργίες αρκετά κατανοητές, με δεδομένο ότι προηγήθηκε παρουσίασή τους. Ωστόσο, αρκετοί δήλωσαν ότι θα χρειάζονταν κάποια εκπαίδευση ή βοήθεια για να το χρησιμοποιήσουν. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι οι ακολουθίες των βημάτων για την εκτέλεση εργασιών στο σύστημα είναι αρκετά σύντομες ώστε να μπορούν εύκολα να τις θυμηθούν, αν κάποιος χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση. Όλοι συμφώνησαν ότι σύντομες και απλές φωνητικές ή γραφικές οδηγίες θα μπορούσαν να είναι χρήσιμες αν ενσωματωθούν στην εφαρμογή, αν και ορισμένοι από αυτούς εξέφρασαν την προτίμησή τους για έντυπο υλικό, όπως το εγχειρίδιο χρήστη.

2.4 Καλές Πρακτικές Ευχρηστίας

Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης μπορούμε να θεωρήσουμε πώς οι απαιτήσεις ευχρηστίας για τις πιλοτικές δοκιμές του έργου καλύπτονται και οι επιλογές που έγιναν κατά τον σχεδιασμό του συστήματος είναι επιτυχημένες από αυτή την άποψη. Επιπλέον, από την παραπάνω ανάλυση προκύπτουν κάποιες προτάσεις για καλές πρακτικές σχεδιασμού αντίστοιχων συστημάτων, οι οποίες καταγράφονται ακολούθως.

- **Διεπαφή Χρήστη**

- Τα εικονίδια είναι προτιμότερα του κειμένου, όπου είναι εφικτή η χρήση τους.
- Η απόδοση σημασίας στη χρήση χρωμάτων (π.χ. κόκκινο για αρνητική επιλογή/πράσινο για θετική) βοηθά τους χρήστες να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση στη χρήση του συστήματος.

- **Υλικό**

- Η φορητότητα είναι σημαντική για τους περισσότερους χρήστες.
- Η αυτοματοποίηση της επικοινωνίας των συσκευών έχει σημαντική θετική επίδραση στο επίπεδο ευχρηστίας και στην αποδοχή του συστήματος από τον τελικό χρήστη

- **Λειτουργικότητα**

- Η αυτοματοποίηση λειτουργιών του συστήματος, αλλά και επαναφοράς του μετά από σφάλμα, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην φιλικότητα προς τον χρήστη.

- **Κατανοησιμότητα**

- Σύντομες φωνητικές ή γραφικές οδηγίες θα ήταν χρήσιμες για κάποιους χρήστες.
- Οι πιο προηγμένες λειτουργίες, εφόσον δεν αφορούν κάποιο χρήστη, θα πρέπει να μπορούν να γίνουν κρυφές.

3 Δοκιμή και Έλεγχος Πληροφοριακού Συστήματος

3.1 Στόχος και Εργαλεία Παρακολούθησης

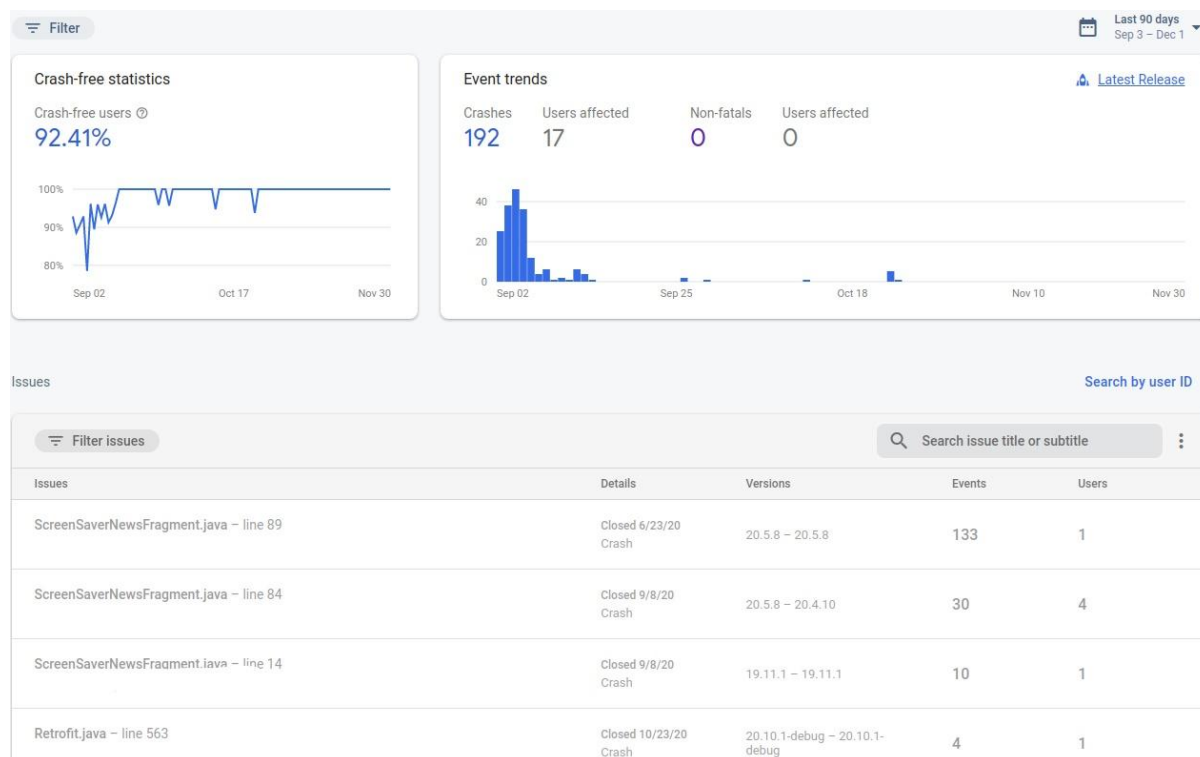
Με στόχο την ομαλή διεξαγωγή των πιλοτικών δοκιμών, αλλά και την αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος, χρησιμοποιήθηκαν, σε συνεργασία και με την ομάδα ανάπτυξης του συστήματος, μια σειρά από εργαλεία (Crashlytics, Google Analytics, Gitlab) που επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση της λειτουργικής κατάστασης της πλατφόρμας, ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος και να εντοπίζονται εγκαίρως τυχόν σφάλματα, τα οποία προωθούνται άμεσα στον κατάλληλο φορέα και δρομολογούνται οι απαραίτητες ενέργειες για την επίλυσή τους. Τα στατιστικά στοιχεία (analytics) και τα αρχεία καταγραφής (logs) που εξάγονται από τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν επιπλέον για την αξιολόγηση της ευρωστίας και κυρίως της επεκτασιμότητας του συστήματος, η οποία είναι απαραίτητη για την μελλοντική εφαρμογή του σε μεγάλη κλίμακα.

Ακολούθως παρατίθενται στοιχεία που έχουν εξαχθεί από τη λειτουργία του συστήματος κατά τη διάρκεια των πιλοτικών δοκιμών. Με βάση τα στοιχεία αυτά και συγκρίνοντας με τα στοιχεία που συμπεριλήφθηκαν στην ενδιάμεση αναφορά εξάγονται τα συμπεράσματα της αξιολόγησης, τα οποία αναλύονται παρακάτω.

3.2 Έλεγχος Πιλοτικών Δοκιμών

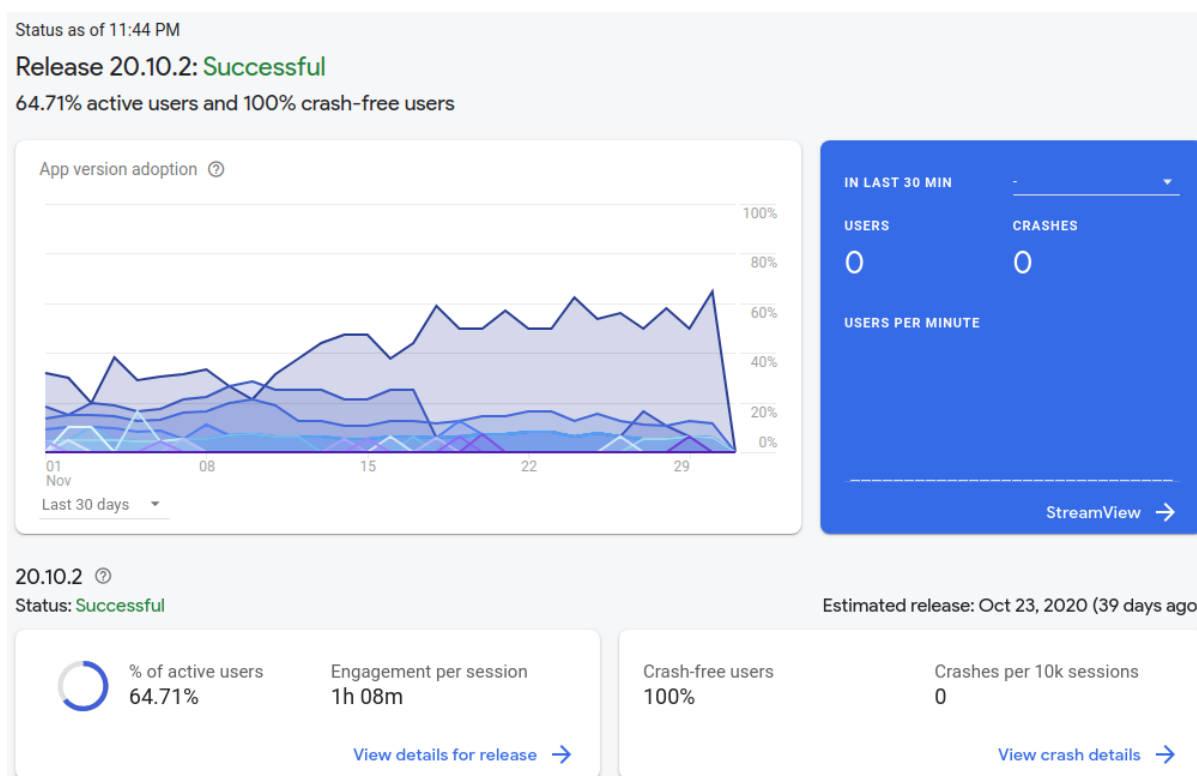
Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί μέσω των εργαλείων παρακολούθησης του συστήματος κατά τη διεξαγωγή των πιλοτικών δοκιμών. Τα στοιχεία περιλαμβάνουν αριθμό σφαλμάτων των εφαρμογών του συστήματος και πληροφορίες για τη διαχείρισή τους, καθώς και στατιστικά σχετικά με την συμπεριφορά των χρηστών του πιλότου.

Όπως προκύπτει από την ακόλουθη εικόνα, το σύστημα λειτούργησε για το διάστημα των πιλοτικών δοκιμών χωρίς σφάλματα σε ποσοστό 92,41%. Συγκεκριμένα, εντοπίστηκαν συνολικά 192 σφάλματα, τα οποία προήλθαν από 17 χρήστες και τα οποία περιορίζονται κυρίως στις πρώτες μέρες των πιλοτικών δοκιμών. Στη συνέχεια, μετά την αντιμετώπισή τους και ιδιαίτερα από τα μέσα Οκτώβρη μέχρι το τέλος της περιόδου, οπότε και το σύνολο των συμμετεχόντων χρηστών του πιλότου είχε πλέον συνδεθεί, το σύστημα δεν παρουσίασε σφάλματα στη λειτουργία του. Τα στοιχεία αυτά αποδεικνύουν την ευρωστία του συστήματος σε πραγματική χρήση.



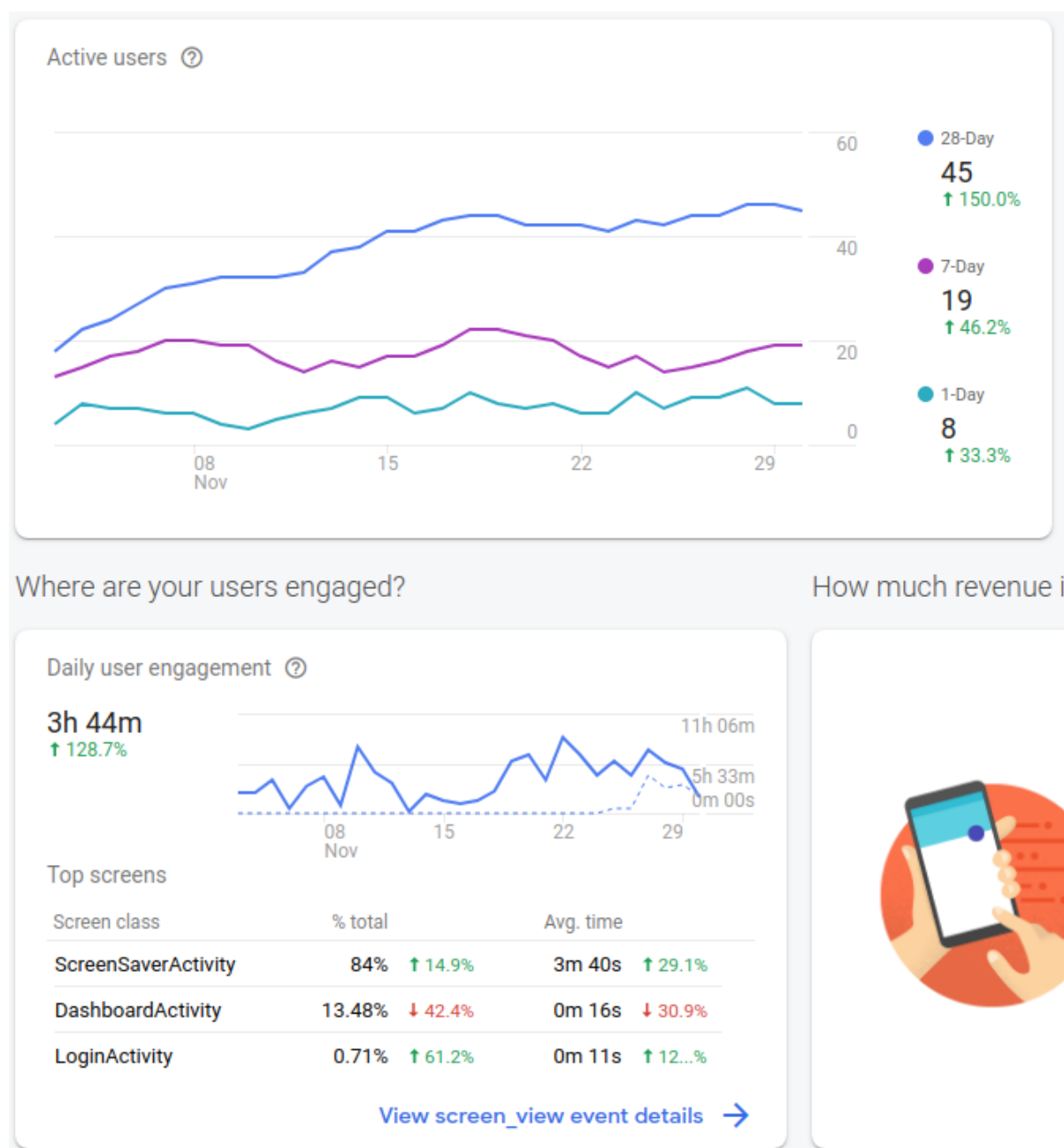
Εικόνα 6: Πίνακας σφαλμάτων συστήματος

Πιο συγκεκριμένα, η τελευταία έκδοση του πληροφοριακού συστήματος, η οποία προέκυψε μετά από τις ενημερώσεις για την διόρθωση των ως άνω σφαλμάτων, λειτούργησε 100% χωρίς σφάλματα από τις 23/10/2020 μέχρι το τέλος της περιόδου, ενώ το μέσο ποσοστό ενεργών χρηστών κατά την περίοδο αυτή ήταν σχεδόν 65%, δηλαδή πάνω από τους μισούς χρήστες ήταν συνεχώς ενεργοί και χρησιμοποιούσαν το σύστημα, ενώ ο μέσος χρόνος σύνδεσης χρήστη ήταν λίγο περισσότερο από 1 ώρα. Διαπιστώνουμε, συνεπώς, ότι οι συμμετέχοντες στις πιλοτικές δοκιμές ήταν αρκετά ενεργοί χρήστες του συστήματος, οπότε τα αποτελέσματα σχετικά με την ευρωστία του είναι αξιόπιστα και αντιπροσωπευτικά λειτουργίας σε πραγματικές συνθήκες.

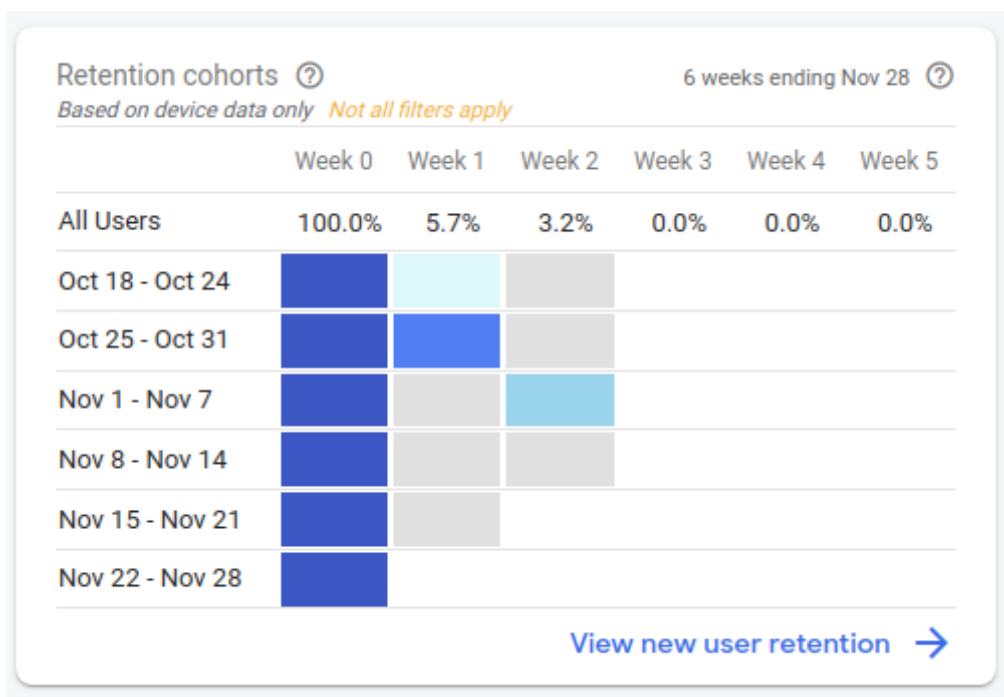


Εικόνα 7: Μηνιαία στατιστικά σφαλμάτων

Επιπλέον στατιστικά στοιχεία για την συμπεριφορά των χρηστών δείχνουν αύξηση του βαθμού ενασχόλησης των συμμετεχόντων τον τελευταίο μήνα. Συγκεκριμένα, τον τελευταίο μήνα παρουσιάστηκε αύξηση 128,7% στον μέσο ημερήσιο χρόνο χρήσης του συστήματος, ο οποίος έφτασε σχεδόν τις 4 ώρες. Επίσης, στην Εικόνα 9 φαίνεται ότι το ποσοστό διατήρησης χρηστών είναι στο 100%, που σημαίνει ότι οι χρήστες παραμένουν συνδεδεμένοι καθ' όλη τη διάρκεια του πιλότου. Συνεπώς, φαίνεται πως οι χρήστες έχουν ήδη αρχίσει να ενσωματώνουν το σύστημα στην καθημερινότητά τους, βασίζονται σε αυτό όλο και περισσότερο και αποκτούν άνεση στη χρήση του.



Εικόνα 8: Μηνιαία στατιστικά ενεργών χρηστών



Εικόνα 9: Στοιχεία διατήρησης χρηστών

Στις ακόλουθες εικόνες αποτυπώνεται η διαχείριση ενημερώσεων του συστήματος για την διόρθωση σφαλμάτων και την ενσωμάτωση βελτιώσεων. Επιπλέον, παρέχονται στατιστικά σχετικά με τις ενημερώσεις του κώδικα του πληροφοριακού συστήματος και των διαδικασιών συνεχούς ενσωμάτωσης (continuous integration). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι διαδικασίες αυτές λειτουργούν με πολύ υψηλό ποσοστό επιτυχίας (95%). Επιπλέον, χάρη σε αυτές τις διαδικασίες, όλες οι ενημερώσεις έχουν πραγματοποιηθεί και ενσωματωθεί στο λειτουργικό περιβάλλον χωρίς καμία διακοπή της λειτουργίας του συστήματος. Συνεπώς, μπορούμε να πούμε ότι η συντήρηση και επέκταση του συστήματος μπορούν να πραγματοποιούνται χωρίς να θυσιάζεται η αδιάληπτη λειτουργία του, η οποία είναι πολύ σημαντική για κάθε σύστημα τηλεφροντίδας, ενώ έτσι βελτιώνεται σημαντικά και η εμπειρία του χρήστη.

Status	Job	Pipeline	Stage	Name	Timing	Coverage
passed	#852137636 $\forall$ master $\leftrightarrow$ 206ede76 shell	#216751774 by	build	build_staging_sisei	00:13:03 2 weeks ago	C
passed	#852137634 $\forall$ master $\leftrightarrow$ 206ede76 shell	#216751774 by	build	build_staging	00:01:43 2 weeks ago	C
passed	#852128470 $\forall$ master $\leftrightarrow$ 4e61c68e shell	#216749573 by	build	build_staging_sisei	00:14:47 2 weeks ago	C
passed	#852128467 $\forall$ master $\leftrightarrow$ 4e61c68e shell	#216749573 by	build	build_staging	00:03:40 2 weeks ago	C
passed	#843265085 $\oslash$ hs-20.11.3 $\leftrightarrow$ 0039a4a7 shell	#214728792 by	build	build_production_healthsign	00:04:33 2 weeks ago	C
passed	#838745530 $\oslash$ hs-20.11.2 $\leftrightarrow$ 06e8c1c3 shell	#213759052 by	build	build_production_healthsign	00:04:32 3 weeks ago	C
canceled	#838744333 $\oslash$ hs-20.11.2 $\leftrightarrow$ 491304c9 shell	#213758759 by	build	build_production_healthsign	3 weeks ago	C
canceled	#838744331 $\oslash$ hs-20.11.2 $\leftrightarrow$ 491304c9 shell	#213758759 by	build	build_production_sisei	3 weeks ago	C
canceled	#838744328 $\oslash$ hs-20.11.2 $\leftrightarrow$ 491304c9 shell	#213758759 by	build	build_production_interreg	3 weeks ago	C
canceled	#838744324 $\oslash$ hs-20.11.2 $\leftrightarrow$ 491304c9 shell	#213758759 by	build	build_production	3 weeks ago	C
passed	#836990382 $\oslash$ hs-20.11.1 $\leftrightarrow$ 1bdf8afb shell	#213352294 by	build	build_production_healthsign	00:05:02 3 weeks ago	C

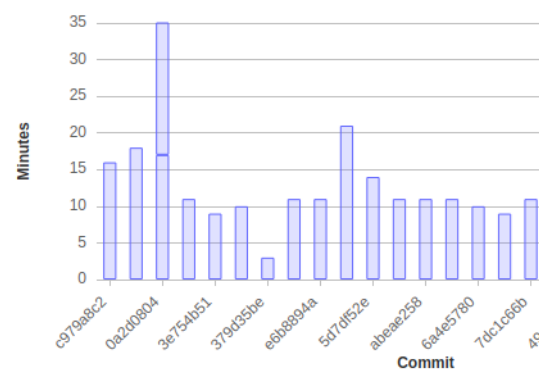
Εικόνα 10: Έλεγχος διαδικασιών ελέγχου και ενημερώσεων

CI / CD Analytics

Overall statistics

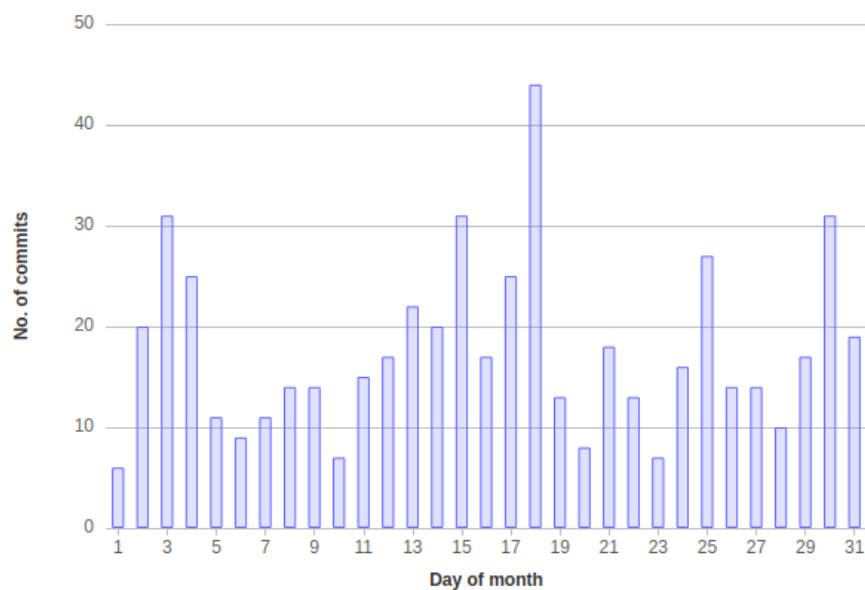
- Total: **632 pipelines**
- Successful: **594 pipelines**
- Failed: **31 pipelines**
- Success ratio: **95%**
- Total duration: **00:03:36**

Duration for the last 30 commits

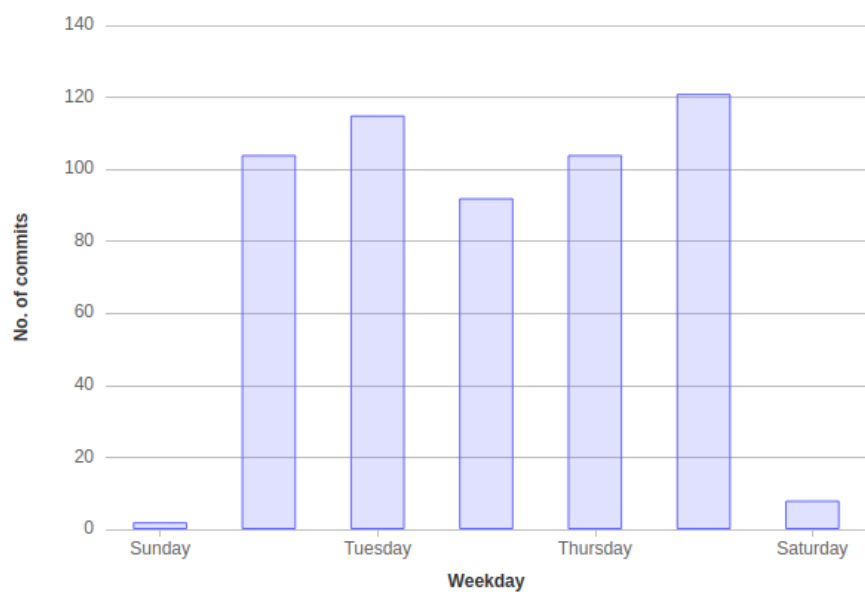


Εικόνα 11: Στατιστικά Συνεχούς Ενσωμάτωσης (Continuous Integration)

Commits per day of month



Commits per weekday



Εικόνα 12: Στατιστικά Ενημερώσεων Κώδικα Πληροφοριακού Συστήματος

4 Συμπεράσματα

Στο παρόν παραδοτέο, το οποίο αποτελεί την τελική αναφορά, παρουσιάστηκαν οι ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της ευχρηστίας του Ολοκληρωμένου Συστήματος Ιατρικής Παρακολούθησης, συμπεριλαμβάνοντας πλέον στην αξιολόγηση και το υλικό. Τα αποτελέσματα της μελέτης επιβεβαιώνουν ότι οι απαιτήσεις ευχρηστίας καλύπτονται από τις σχεδιαστικές επιλογές της ομάδας ανάπτυξης, αλλά και από τον επιλεγμένο εξοπλισμό, ο οποίος φαίνεται ότι συμβάλει στην ευχρηστία του συστήματος, ιδιαίτερα λόγω της αυτοματοποιημένης επικοινωνίας των συσκευών. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και των σχολίων των ερωτώμενων, προέκυψαν και κάποιες καλές πρακτικές σχεδιασμού αντίστοιχων συστημάτων, οι οποίες έχουν καταγραφεί στο παρόν έγγραφο.

Στην αναφορά αυτή παρουσιάζονται, επίσης, αναλυτικά τα αποτελέσματα από τον συνεχή έλεγχο λειτουργίας του πληροφοριακού συστήματος κατά τη διάρκεια των πιλοτικών δοκιμών, καθώς και στατιστικά στοιχεία σφαλμάτων, αλλά και συμπεριφοράς των χρηστών. Από την μελέτη των στοιχείων αυτών προκύπτει ότι η τελική έκδοση του πληροφοριακού συστήματος είναι απολύτως αξιόπιστη, ενώ το σύστημα μπορεί εύκολα να συντηρείται και επεκτείνεται, διασφαλίζοντας παράλληλα την αδιάληπτη λειτουργία του. Τέλος, από τα στατιστικά προκύπτει ότι οι χρήστες του πιλότου χρησιμοποιούν το σύστημα όλο και πιο ενεργά και ήδη το έχουν ενσωματώσει στην καθημερινότητά τους. Τα συμπεράσματα αυτά είναι πολύ ενθαρρυντικά για την εφαρμογή του συστήματος σε μεγάλη κλίμακα.