****

**ΜΑΘΗΜΑ: Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή**

*Δανοπούλου Αιμιλία - 3170033*

*Μπαλή Νίκη - 3170114*

*Χαβιατζή Ελένη - 3170172*

Χειμερινό Εξάμηνο 2020

**1. Πρώτος Κύκλος Ελικοειδούς Μοντέλου**

**Εισαγωγή**

Στα πλαίσια του μαθήματος Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή αποφασίσαμε να βελτιώσουμε τη διεπαφή ενός φυσικού τηλεχειριστηρίου κλιματιστικού, υλοποιώντας μια εφαρμογή πιο λειτουργική και εύχρηστη για όλους τους χρήστες.

**Μοντέλο**

Το μοντέλο τηλεχειριστηρίου με το οποίο επιλέξαμε να εργαστούμε είναι το Τoshiba wh-c2ye.



Εικόνα 1: Στην δεξιά εικόνα φαίνεται το τηλεχειριστήριο με κλειστό το καπάκι και στην αριστερή με ανοικτό το καπάκι

Οι λειτουργίες που υποστηρίζει είναι:

1. Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση κλιματιστικού (ON/OFF)
2. Αυξομείωση της θερμοκρασίας
3. Επιλογή τύπου λειτουργίας (mode) μεταξύ των επιλογών: auto, cool, dry, heat, fan only
4. Λειτουργία οικονομίας (economy mode)
5. Ένταση ανεμιστήρα μεταξύ των επιλογών: auto, low, medium, high
6. Ορισμός χρονοδιακόπτη
7. Ενεργοποίηση Louver (SET)
8. Κλείδωμα ρυθμίσεων (LOCK)

Θεωρήσαμε πως η υπάρχουσα διεπαφή είναι δύσχρηστη και χρίζει βελτίωσης διότι:

1. η οθόνη του τηλεχειριστηρίου έχει πολλές περιττές πληροφορίες, για παράδειγμα τις επιλογές της ταχύτητας του ανεμιστήρα (fan speed) και ο χρήστης ενδιαφέρεται να βλέπει μόνο την τρέχουσα ρύθμιση
2. ο ροοστάτης που χρησιμοποιείται για το timer είναι δύσχρηστος
3. δεν είναι προσιτή και φιλική για όλους τους χρήστες εφόσον έχει μικρά κουμπιά που δεν είναι εύκολα διακριτά και μπορεί να πατηθούν και κατά λάθος
4. υπάρχουν πολλά κουμπιά σε μικρό χώρο
5. ο χρήστης τη χρησιμότητα ορισμένων κουμπιών, όπως το lock

**1.1 Ανάλυση Απαιτήσεων Χρηστών**

Σε αυτό το στάδιο, θέλοντας να έχουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα των ατομικών χαρακτηριστικών των χρηστών της διεπαφής, των προβλημάτων που ίσως αντιμετωπίζουν με την υπάρχουσα διεπαφή της συσκευής αλλά και των απαιτήσεων που έχουν για την διεπαφή που θα αναπτύξουμε, συντάξαμε ένα ερωτηματολόγιο (<https://forms.gle/TNBsRBTmqPkJvnmH9>) το οποίο συμπλήρωσαν συνολικά 65 άτομα.

**1.1.1 Χρήστες**

Αποφασίσαμε η εφαρμογή μας να απευθύνεται σε χρήστες όλων των ηλικιών. Με τη βοήθεια του παραπάνω ερωτηματολογίου, συλλέξαμε τα ατομικά χαρακτηριστικά τους, τα οποία μας βοήθησαν να αναπτύξουμε πρωτότυπα που θα κάλυπταν τις ανάγκες τους.



Εικόνα 2: Φύλλο συμμετεχόντων



Εικόνα 3: Ηλικία των συμμετεχόντων



Εικόνα 4: Εξοικείωση των συμμετεχόντων με την τεχνολογία γενικότερα (1- καθόλου έως 5-πάρα πολύ)



Εικόνα 5: Συχνότητα χρήσης του κλιματιστικού (1-ποτέ έως 5-πολύ συχνά)

Βάσει των παραπάνω απαντήσεων, προσαρμόσαμε την εφαρμογή μας ώστε να απευθύνεται σε χρήστες που δεν έχουν ειδικές ή εξειδικευμένες γνώσεις πάνω στην χρήση τηλεχειριστηρίου κλιματιστικού και ούτε απαραίτητα μεγάλη εξοικείωση με την τεχνολογία.

**1.1.2 Ανάλυση Υπάρχουσας Διεπαφής**



Εικόνα 6: Αξιολόγηση εμφάνισης τηλεχειριστηρίου Τoshiba wh-c2ye



Εικόνα 7: Αξιολόγηση ευχρηστίας τηλεχειριστηρίου Τoshiba wh-c2ye (1- καθόλου έως 5-πάρα πολύ)



Εικόνα 8: Αξιολόγηση κουμπιών τηλεχειριστηρίου Τoshiba wh-c2ye (1- καθόλου έως 5-πάρα πολύ)



Εικόνα 9: Αξιολόγηση διάφορων χαρακτηριστικών του τηλεχειριστηρίου Τoshiba wh-c2ye



Εικόνα 10: Λειτουργίες του κλιματιστικού που χρησιμοποιούν συχνότερα οι συμμετέχοντες

(Σημείωση: το ποσοστό 18,5% των απαντήσεων που στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται χωρίς όνομα, αντιστοιχεί στη λειτουργία θερμοστάτη και συνυπολογίζεται μαζί με το ποσοστό 4,6%)

Με τις υπόλοιπες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, πήραμε τα εξής αποτελέσματα:

1. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες κατανοούν τις πέντε λειτουργίες MODE (AUTO, COOL, DRY, HEAT, FAN ONLY)
2. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες γνωρίζουν τη λειτουργία οικονομίας (ECONOMY MODE) αλλά δεν την χρησιμοποιούν αρκετά συχνά
3. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες δεν χρησιμοποιούν τη λειτουργία ανεμιστήρα (FAN)
4. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες δεν χρησιμοποιούν τη λειτουργία μετακίνησης περσίδας (LOUVER)
5. Σχεδόν κανένας από τους συμμετέχοντες δεν χρησιμοποιεί τη λειτουργία κλειδώματος ρυθμίσεων (LOCK)
6. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες δεν βρήκαν εύχρηστο τον ροοστάτη για ρύθμιση του χρόνου

**1.2 Σχεδιασμός Πρωτοτύπων**

Λαμβάνοντας υπόψιν τα αποτελέσματα της ανάλυσης, καταλήξαμε στον σχεδιασμό πρωτοτύπων που θα ενσωματώνουν τα εξής:

1. Αφαίρεση του ροοστάτη για τη ρύθμιση του χρόνου
2. Αφαίρεση της λειτουργίας κλειδώματος ρυθμίσεων
3. Αλλαγή της εμφάνισης του τηλεχειριστηρίου
4. Τοποθέτηση των συχνότερων λειτουργιών στην αρχική οθόνη

**1.3 Υλοποίηση Πρωτοτύπων**

Λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις των χρηστών, σχεδιάσαμε τρία διαφορετικά πρωτότυπα διεπαφής.

Πρωτότυπο 1: <https://www.figma.com/proto/ZchOQ7rtJWFbTFjBjDcrYi/project?node-id=5%3A12&viewport=250%2C304%2C0.39107275009155273&scaling=scale-down>

Πρωτότυπο 2: <https://www.figma.com/proto/LcowMzGwNTyZGRCOpXYxla/prototype-1?node-id=1%3A2&scaling=scale-down>

Πρωτότυπο 3: <https://www.figma.com/proto/7uW4z9iH8d9pOafOkysB27/Untitled?node-id=1%3A2&scaling=scale-down>

 Εικόνα που περιέχει κείμενο

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα Εικόνα που περιέχει κείμενο

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα Εικόνα που περιέχει κείμενο

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

**1.4 Αξιολόγηση Πρωτοτύπων**

Για την αξιολόγηση των πρωτοτύπων μας αλλά και για την επιλογή του πρωτοτύπου που θα υλοποιήσουμε σε επόμενο στάδιο, συντάξαμε ένα ερωτηματολόγιο (<https://forms.gle/CwkZgtddDd7tQkx86>) και επιπλέον διεξήγαμε συνεντεύξεις με χρήστες.

**1.4.1 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου**

Το ερωτηματολόγιο συμπλήρωσαν 117 άτομα όλων των ηλικιακών ομάδων.

**1.4.1.1 Πρωτότυπο 1**



Εικόνα 11: Αξιολόγηση αισθητικής της αρχικής οθόνης του 1ου πρωτοτύπου (1-πολύ κακή έως 5-πολύ καλή)



Εικόνα 12: Αξιολόγηση κουμπιών 1ου πρωτοτύπου



Εικόνα 13: Αξιολόγηση εικονιδίων 1ου πρωτοτύπου (1-καθόλου έως 5-πάρα πολύ)



Εικόνα 14: Αξιολόγηση παρουσίασης των λειτουργιών του 1ου πρωτοτύπου



Εικόνα 15: Συνολική αξιολόγηση του 1ου πρωτοτύπου (1-πολύ κακή έως 5-πολύ καλή)

**1.4.1.2 Πρωτότυπο 2**



Εικόνα 16: Αξιολόγηση αισθητικής της αρχικής οθόνης του 2ου πρωτοτύπου (1-πολύ κακή έως 5-πολύ καλή)



Εικόνα 17: Αξιολόγηση κουμπιών 2ου πρωτοτύπου



Εικόνα 18: Αξιολόγηση εικονιδίων 2ου πρωτοτύπου (1-καθόλου έως 5-πάρα πολύ)



Εικόνα 19: Αξιολόγηση παρουσίασης των λειτουργιών του 2ου πρωτοτύπου



Εικόνα 20: Συνολική αξιολόγηση του 2ου πρωτοτύπου (1-πολύ κακή έως 5-πολύ καλή)

**1.4.1.3 Πρωτότυπο 3**



Εικόνα 21: Αξιολόγηση αισθητικής της αρχικής οθόνης του 3ου πρωτοτύπου (1-πολύ κακή έως 5-πολύ καλή)



Εικόνα 22: Αξιολόγηση κουμπιών 3ου πρωτοτύπου



Εικόνα 23: Αξιολόγηση εικονιδίων 3ου πρωτοτύπου (1-καθόλου έως 5-πάρα πολύ)



Εικόνα 24: Αξιολόγηση παρουσίασης των λειτουργιών του 3ου πρωτοτύπου



Εικόνα 25: Συνολική αξιολόγηση του 3ου πρωτοτύπου (1-πολύ κακή έως 5-πολύ καλή)

**1.4.1.4 Συνολική γνώμη**



Εικόνα 26: Τελική επιλογή πρωτοτύπου

Από την ερώτηση ανοιχτού τύπου «Έχετε να προτείνετε λειτουργίες που δεν περιλαμβάνονται ήδη στην εφαρμογή; Αν ναι, ποιες είναι αυτές;» λάβαμε τις εξής απαντήσεις:

1. δυνατότητα σύγκρισης θερμοκρασίας με το εξωτερικό περιβάλλον
2. εμφάνιση κατανάλωσης ρεύματος
3. εμφάνιση ώρας
4. δυνατότητα αποθήκευσης προγραμμάτων
5. δυνατότητα εναλλαγής σε night/day mode
6. δυνατότητα φωνητικής ενεργοποίησης
7. ηχητικές ανακοινώσεις των λειτουργιών
8. κίνηση περσίδων αριστερά και δεξιά
9. λειτουργία θερμοστάτη

**1.4.2 Συνεντεύξεις**

Διεξήγαμε συνεντεύξεις σε 9 άτομα όλων των ηλικιακών ομάδων και λάβαμε σχόλια για κάθε πρωτότυπο ξεχωριστά αλλά και προτάσεις για μελλοντικές βελτιώσεις.

**1.4.2.1 Πρωτότυπο 1**

* Η ώρα και το timer θα ήταν καλύτερα στα ελληνικά
* Η σημασία του «auto» και της «υγρασίας» στη ρύθμιση θερμοκρασίας δεν είναι πολύ ξεκάθαρη και τα κουμπιά δεν είναι προφανές ότι είναι κουμπιά
* Πιο έντονο χρώμα στα κουμπιά
* Στη ρύθμιση των πτερυγίων θα βοηθούσαν κάποια ενδεικτικά εικονίδια ή βέλη
* Δεν είναι εμφανές ποιο mode είναι ενεργοποιημένο
* Η σημασία του «άκυρο» στη ρύθμιση ανεμιστήρα δεν είναι πολύ ξεκάθαρη

**1.4.2.2 Πρωτότυπο 2**

* Δεν είναι ξεκάθαρο εάν ο χρήστης χρειάζεται να κάνει scroll η αν εμφανίζεται πληκτρολόγιο για εισαγωγή της ώρας
* Το κουμπί για έναρξη χρονοδιακόπτη προκαλεί σύγχυση
* Δεν υπάρχει επιλογή για συνεχόμενη κίνηση των περσίδων
* Η επιλογή «αυτόματο» στη ρύθμιση ανεμιστήρα δεν είναι προφανές σε τι αντιστοιχεί
* Τα γράμματα δεν είναι πολύ ευδιάκριτα
* Οι «Πρόσθετες Επιλογές» να ξεχωρίζουν από τα άλλα γράμματα
* Στον χρονοδιακόπτη αντί για κουμπί play να υπάρχει «εκκίνηση» και «τερματισμός λειτουργίας»
* Η economy mode θα ήταν καλύτερα στα ελληνικά
* Δεν αναγράφεται το όνομα του κλιματιστικού

**1.4.2.3 Πρωτότυπο 3**

* Δεν υπάρχουν λεζάντες κάτω από κάθε κουμπί
* Η σημασία του «παντού» στις περσίδες δεν είναι πολύ ξεκάθαρη
* Πιο μεγάλο κουμπί ON/OFF και διαφορετικού χρώματος
* Δεν είναι ξεκάθαρο σε όλους πως γίνεται η αλλαγή του mode της θερμοκρασίας
* Δεν υπάρχει βελάκι για πίσω στη λειτουργία ανεμιστήρα
* Δεν είναι εμφανές ποιο mode είναι ενεργοποιημένο
* Στον χρονοδιακόπτη να υπάρχει «εκκίνηση» και «τερματισμός λειτουργίας» και επίσης είναι προτιμότερο να ρυθμίζεται σε πόση ώρα να κλείσει το κλιματιστικό και όχι σε τι ώρα
* Το εικονίδιο των περσίδων δεν είναι απόλυτα ξεκάθαρο

**1.4.2.4 Συνολικά**

1. Θα θέλατε να υπάρχει επιλογή γλώσσας (Αγγλικά/Ελληνικά);

Οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες δεν ενδιαφέρονται για τη συγκεκριμένη επιλογή.

1. Θα θέλατε να υπάρχει επιλογή Night/Day Mode;

Οι μισοί από τους ερωτηθέντες δεν ενδιαφέρονται για τη συγκεκριμένη επιλογή.

1. Θα προτιμούσατε πιο έντονα χρώματα;

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες θα προτιμούσαν πιο έντονα χρώματα και στα 3 πρωτότυπα.

1. Θα προτιμούσατε διαφορετικό χρώμα ανά λειτουργία;

Οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες δεν ενδιαφέρονται για τη συγκεκριμένη επιλογή.

1. Έχετε να προσθέσετε κάποιο επιπλέον γενικό σχόλιο;

* Δεν διευκρινίζεται σε κανένα πρωτότυπο εάν στον χρονοδιακόπτη εννοείται ο συνδυασμός ώρες-λεπτά ή λεπτά-δευτερόλεπτα
* Η λειτουργίας οικονομίας δεν είναι γνωστή και ξεκάθαρη για όλους, ιδιαίτερα σε μεγαλύτερες ηλικίες
* Προσθήκη λειτουργίας συνεχούς κίνησης περσίδων
* Προσθήκη λειτουργίας αυτόματου καθαρισμού
* Προσθήκη νυχτερινής λειτουργίας
* Δυνατότητα αποθήκευσης προγραμμάτων

Συμπερασματικά, το πρωτότυπο 1 προτιμήθηκε περισσότερο από τις μεγαλύτερες ηλικίες επειδή είναι πιο απλό, με πιο έντονα γράμματα και χρώματα. Το πρωτότυπο 2 άρεσε συνολικά περισσότερο λόγω αισθητικής. Το πρωτότυπο 3 παρουσίαζε πιο ξεκάθαρα τις λειτουργίες του κλιματιστικού.

**2. Δεύτερος Κύκλος Ελικοειδούς Μοντέλου**

**2.1 Ανάλυση Απαιτήσεων**

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων του πρώτου κύκλου, μπορούμε να συμπεριλάβουμε τις εξής αλλαγές στην εφαρμογή μας με σκοπό την επίτευξη της βέλτιστης εμπειρίας χρήστη:

* τα κουμπιά πρέπει να είναι πιο μεγάλα σε μέγεθος
* η εφαρμογή να είναι αποκλειστικά στα ελληνικά ώστε να μην υπάρχουν αγγλικοί όροι που κάποιοι χρήστες μπορεί να μη γνωρίζουν
* να προστεθεί λειτουργία αφύγρανσης
* η αισθητική/στυλ της εφαρμογής να είναι πιο κοντά στο δεύτερο πρωτότυπο που παρουσιάστηκε στον πρώτο κύκλο, με πιο έντονα χρώματα
* κάτω από κάθε κουμπί να αναγράφεται ξεκάθαρα η λειτουργία του
* ο προσανατολισμός της οθόνης θα είναι κάθετος έτσι ώστε να θυμίζει τη χρήση κανονικό τηλεχειριστηρίου
* προσθήκη επιλογής για κίνηση των περσίδων δεξιά και αριστερά
* στον χρονοδιακόπτη να αναγράφεται σε ποια μονάδα χρόνου αναφέρεται κάθε κενό – ώρες ή λεπτά
* στον χρονοδιακόπτη να ρυθμίζεται το χρονικό διάστημα (π.χ. 30 λεπτά) που το κλιματιστικό θα παραμείνει ανοιχτό και όχι το πότε αυτό θα κλείσει (π.χ. στις 13:40)

**2.2 Σχεδιασμός Πρωτοτύπου**

Το πρωτότυπο στο οποίο θα βασιστεί η τελική εφαρμογή είναι το δεύτερο πρωτότυπο που παρουσιάστηκε στον πρώτο κύκλο. Προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των χρηστών και να γίνει πιο εύχρηστη η εφαρμογή, έγιναν οι εξής αλλαγές που έγιναν πάνω σε αυτό το πρωτότυπο:

(αυτά που εχουμε στις απαιτησεις να θελει εδώ? γιατι αυτές είναι οι αλλαγες που καναμε)

**2.3 Υλοποίηση Πρωτοτύπου**

βάζουμε το λινκ για figma και screenshots

**2.4 Αξιολόγηση Πρωτοτύπου**

Για την αξιολόγηση του πρωτοτύπου μας, συντάξαμε ένα ερωτηματολόγιο (<https://forms.gle/qSwnwEwEhytqcqxu6>), διεξήγαμε επιθεώρηση ευχρηστίας με άτομα από άλλες ομάδες και τέλος χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο των ομιλούντων υποκειμένων.

**2.4.1 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου**

Το ερωτηματολόγιο συμπλήρωσαν 48 άτομα όλων των ηλικιακών ομάδων.

Το 89.6% των ερωτηθέντων απάντησαν πως κατανοούν τη λειτουργία όλων των κουμπιών της αρχικής οθόνης, ενώ όσοι χρήστες δεν τα κατάλαβαν όλα επισήμαναν πως τα κουμπιά «Ανεμιστήρας» και «Αυτόματο» είναι αυτά που δεν κατανόησαν πλήρως.

Όσον αφορά το μενού πρόσθετων επιλογών, 87.5% των ερωτηθέντων κατανοεί όλες τις επιλογές και οι πιο δυσνόητες επιλογές είναι η λειτουργία οικονομίας και η λειτουργία αφύγρανσης.

Στη συνέχεια παρουσιάσαμε τρεις διαφορετικές επιλογές για το πως θα πρέπει να σχεδιαστεί η οθόνη κίνησης περσίδων και ζητήσαμε οι χρήστες να επιλέξουν αυτή που προτιμούν.



Η οθόνη που συγκέντρωσε το μεγαλύτερο ποσοστό ψήφων ήταν η 1η επιλογή οπότε στον επόμενο κύκλο σχεδιασμού της εφαρμογής θα υλοποιηθεί αυτή.

Έπειτα παρουσιάσαμε την οθόνη υπεύθυνη για ρύθμιση έντασης του ανεμιστήρα και κατόπιν ερώτησης, 93.8% των χρηστών απάντησε πως κατανοούν πλήρως τη λειτουργία όλων των κουμπιών που αυτή περιέχει. Οι χρήστες που δεν τα κατάλαβαν όλα είχαν συγκεκριμένα δυσκολία με το κουμπί αυτόματης λειτουργίας.

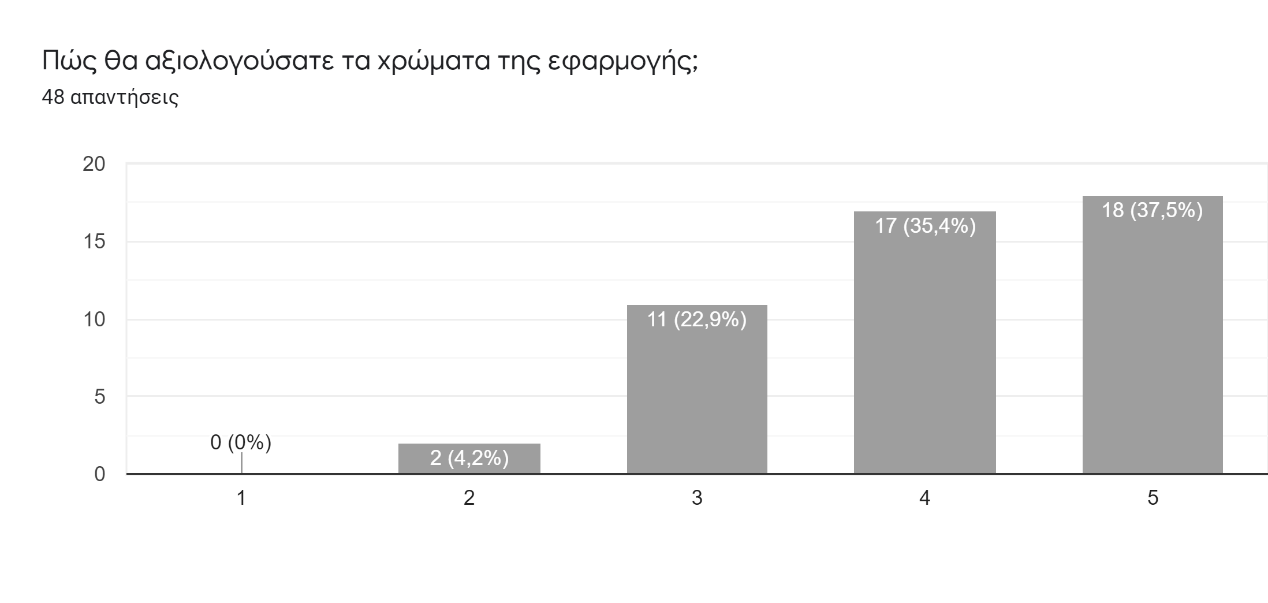
Στη συνέχεια ρωτήσαμε για τη λειτουργία του χρονοδιακόπτη και 68.8% των χρηστών σωστά θεώρησε πως ρυθμίζεται το χρονικό διάστημα (π.χ. 30 λεπτά) που το κλιματιστικό θα παραμείνει ανοιχτό. Λόγω του μεγάλου ποσοστού χρηστών που κατάλαβαν λάθος τη λειτουργία, θεωρούμε πλέον απαραίτητο στη σελίδα βοήθειας για την οθόνη αυτή να αναφέρουμε πως ακριβώς λειτουργεί ο χρονοδιακόπτης.

Ακόμη, αναφορικά με τις λειτουργίες οικονομίας και αφύγρανσης, 77.1% ορθά συμπέρανε πως πρέπει να σύρει το κυκλάκι της μπάρας έτσι ώστε να γίνει ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση της λειτουργίας.

Επιπλέον, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων απάντησε πως βρίσκει την αισθητική αλλά και τα χρώματα της εφαρμογής πολύ ωραία.

****

Εικόνα ?: Αξιολόγηση της αισθητικής της εφαρμογής (1- πολύ κακή έως 5-πολύ καλή)

****

Εικόνα ?: Αξιολόγηση των χρωμάτων της εφαρμογής (1- Δεν μου αρέσουν έως 5-Μου αρέσουν πολύ)

Τέλος ζητήσαμε από τους χρήστες να προτείνουν τυχόν βελτιώσεις που θα ήθελαν να δουν και πιστεύουν πως χρειάζεται η εφαρμογή. Οι απαντήσεις που λάβαμε είναι: