



One-click House

Κανούτος Κωνσταντίνος 5775

Κυριακού Ανδρόνικος 5806

Ντενέζος Παναγιώτης 5853

Πλούμης Θωμάς 5880

Πίνακας Περιεχομένων

Μελέτη Σκοπιμότητας.....	2
Περιγραφή του Προβλήματος.....	2
Τρέχουσα Κατάσταση.....	3
Εντοπισμός προβλημάτων της τρέχουσας κατάστασης.....	4
Προτάσεις για βελτιστοποίηση της υπάρχουσας κατάστασης.....	5
Λειτουργικές Απαιτήσεις.....	6
Μη λειτουργικές Απαιτήσεις.....	7
Απαιτήσεις Πεδίου.....	7
Απαιτήσεις Χρήστη.....	8
Απαιτήσεις Συστήματος.....	10
Διαγράμματα Ακολουθίας.....	12
Προδιαγραφές Διασύνδεσης.....	23
Διαδικασίες Εξαγωγής και Ανάλυσης Απαιτήσεων.....	23
Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός.....	25
Μοντέλα και Διαδικασία Παραγωγής Λογισμικού.....	26
Χρονοπρογραμματισμός του Έργου.....	27
Δίκτυο Δραστηριοτήτων.....	27
Διάγραμμα Αξιολόγησης Έργου.....	28
Ραβδόγραμμα Δραστηριοτήτων Έργου.....	29
Διάγραμμα Κατανομής Προσωπικού.....	30
Αντιμετώπιση Κινδύνων.....	31

Μελέτη Σκοπιμότητας

Στη σημερινή εποχή, παρατηρείται μια διαρκής ανοδική πορεία στην αγορά των αυτοματοποιημένων συστημάτων και ιδιαίτερα αυτά τα οποία έχουν άμεση εφαρμογή στην καθημερινότητα του ανθρώπου. Αυτό συμβαίνει καθώς οι ρυθμοί ζωής συνεχώς αυξάνονται με αποτέλεσμα να καθίσταται αναγκαία η αυτοματοποίηση όσων περισσότερων καθημερινών λειτουργιών γίνεται, προκειμένου να εξοικονομηθεί πολύτιμος χρόνος. Παράλληλα, η μείωση των ενεργειακών πόρων και η αύξηση των αναγκών της ανθρωπότητας καθιστούν απαραίτητη την εύρεση λύσεων για τη βέλτιστη αξιοποίηση αλλά και εξοικονόμηση της ενέργειας.

Η λύση που δίνεται σε όλα τα παραπάνω είναι το «έξυπνο» σπίτι (smart house). Το «έξυπνο» σπίτι είναι μια εγκατάσταση η οποία διαθέτει προηγμένα συστήματα αυτοματισμού, τα οποία ελέγχουν το φωτισμό, την ασφάλεια, τη θερμοκρασία και άλλες λειτουργίες. Όλα αυτά συνδέονται με ένα κεντρικό διακομιστή (server), ο οποίος έχει την ικανότητα ανά πάσα στιγμή να επιβλέπει την κατάσταση του σπιτιού και να δίνει απομακρυσμένο έλεγχο στον ιδιοκτήτη. Επομένως, το «έξυπνο» σπίτι είναι μια σημαντική τεχνολογία που προσφέρει ασφάλεια προσώπων και εγκαταστάσεων, άνεση και οικονομία στο χρήστη.

Αντικείμενο της μελέτης μας είναι ο σχεδιασμός αρχικά του διακομιστή και εν συνεχεία η ανάπτυξη μιας εφαρμογής κινητού τηλεφώνου, η οποία διασυνδεδεμένη με τον κεντρικό εξυπηρετητή (server) ενός «έξυπνου» σπιτιού να παρέχει πλήρη εποπτεία του σπιτιού στο χρήστη – ιδιοκτήτη, καθώς και τη δυνατότητα επέμβασης με το πάτημα ενός κουμπιού.

Περιγραφή του Προβλήματος

Ο σχεδιασμός του κεντρικού διακομιστή και η ανάπτυξη του λογισμικού που θα συνδέεται με αυτόν, προορίζεται για την εξυπηρέτηση όσων διαμένουν σε «έξυπνα» σπίτια. Για τον καθορισμό των προδιαγραφών λήφθηκαν υπόψη οι απαιτήσεις του χρήστη καθώς και οι ανάγκες που έχουν ώστε να γίνει η ζωή τους ευκολότερη και πιο ποιοτική. Μερικές από τις κύριες αρμοδιότητες που θα προσδιορίζει το λογισμικό είναι:

- Απομακρυσμένη ενεργοποίηση/απενεργοποίηση συστημάτων και συσκευών του σπιτιού

- Έλεγχος της κατάστασης του σπιτιού τοπικά/απομακρυσμένα
- Πλήρης εποπτεία όλων των χώρων του σπιτιού
- Έλεγχος μέσω εξωτερικής κάμερας των ατόμων που πλησιάζουν τον χώρο
- Προστασία από πιθανές παραβιάσεις του χώρου μέσω ενεργοποίησης συναγερμού και ειδοποιήσεων στην εφαρμογή
- Ειδοποίηση σε περίπτωση δυσλειτουργιών του συστήματος ή άλλων πιθανών κινδύνων
- Ενημέρωση χρήστη σχετικά με την κατανάλωση του σπιτιού
- Άμεση αναφορά προβλημάτων στο σύστημα
- Επιλογή προκαθορισμένων σεναρίων βολικών προς το χρήστη
- Δυνατότητα φωνητικών εντολών

Τρέχουσα Κατάσταση

Η τεχνολογία των «έξυπνων» σπιτιών υπάρχει αρκετό καιρό στην αγορά και είναι αρκετά διαδομένη, ιδίως σε αυτή του εξωτερικού, όπου και υπάρχουν αρκετοί χρήστες οι οποίοι ήδη απολαμβάνουν τις ανέσεις που αυτή παρέχει. Ακόμα, υπάρχουν πολλοί, οι οποίοι αν και δεν είναι χρήστες των εξ' ολοκλήρου «έξυπνων» σπιτιών, χρησιμοποιούν μερικές «έξυπνες» εφαρμογές τους, όπως για παράδειγμα χρονοδιακόπτες για τον έλεγχο του φωτισμού, του θερμοσίφωνα ή άλλων ηλεκτρονικών συσκευών. Η βελτίωση και ενοποίηση όλων αυτών των μεμονωμένων εφαρμογών αποτελούν στην ουσία το «έξυπνο» σπίτι. Με το πέρασμα του χρόνου, γίνονται όλο και περισσότερες βελτιώσεις στις λειτουργίες των συστημάτων και προσθήκες νέων έτσι ώστε οι χρήστες να αισθάνονται περισσότερο άνετοι και ασφαλείς στην προσωπική τους ζωή.

Επιπλέον, στην αγορά υπάρχει αρκετά μεγάλο πλήθος λογισμικού για smartphones και tablets που διατίθεται στους χρήστες είτε με πληρωμή είτε δωρεάν. Οι εφαρμογές αυτές χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό από τους χρήστες – ιδιοκτήτες, αφού τους βοηθούν να έχουν απομακρυσμένη πρόσβαση και τον πλήρη έλεγχο των συσκευών τους, αλλά και ολόκληρου του σπιτιού τους. Ωστόσο στις περισσότερες περιπτώσεις, για κάθε συσκευή ή ομάδα συσκευών απαιτείται ξεχωριστό λογισμικό που εξαρτάται από την εταιρεία και το είδος αυτής που έχει εγκατασταθεί στο σπίτι του.

Εντοπισμός προβλημάτων της τρέχουσας κατάστασης

Αν και η τεχνολογία του «έξυπνου» σπιτιού παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα και εξυπηρετεί ιδιαίτερα τους χρήστες της, εμφανίζει και μερικές δυσλειτουργίες και υπάρχουν κάποια σημεία που χρίζουν βελτίωσης. Αρχικά, μέχρι και σήμερα δεν υπάρχουν εξατομικευμένες λύσεις για τους χρήστες – ιδιοκτήτες σε περίπτωση που υπάρχει κάποια δυσλειτουργία ή κάποιο σύστημα του σπιτιού τους δε δουλεύει όπως είναι προγραμματισμένο. Αυτό σημαίνει ότι το συγκεκριμένο σύστημα ή τμήμα συστήματος που εμφανίζει ελαττωματική λειτουργία πρέπει να αλλαχτεί εξ' ολοκλήρου. Συνεπώς, εφόσον θα γίνει τροποποίηση του συστήματος, η υπάρχουσα εφαρμογή δεν θα το καλύπτει πλέον και ο χρήστης θα πρέπει να χρησιμοποιήσει νέα εφαρμογή και να εξοικειωθεί με αυτή. Αυτό σε συνδυασμό με το γεγονός ότι ήδη χρησιμοποιεί αρκετές εφαρμογές καθώς όλες οι συσκευές δεν υποστηρίζονται από την ίδια, δημιουργεί σύγχυση στο χρήστη αφού καλείται να μαθαίνει και να εξοικειώνεται διαρκώς σε νέες εφαρμογές. Η κατάσταση αυτή δυσκολεύει ακόμα περισσότερο κάποιες ειδικές κατηγορίες χρηστών, όπως για παράδειγμα ηλικιωμένους, ΑΜΕΑ, ή ακόμα και άτομα που δεν έχουν καλή γνώση της σύγχρονης τεχνολογίας. Επιπλέον, σε περίπτωση βλάβης κάποιας συσκευής ο χρήστης πρέπει να απευθυνθεί στον αντιπρόσωπο από τον οποίο την προμηθεύτηκε, άρα στις περισσότερες περιπτώσεις σε διαφορετικό άτομο κάθε φορά. Αυτό είναι εξαιρετικά χρονοβόρο και δυσκολεύει τη ζωή του χρήστη καθώς είναι πιθανόν να πρέπει να στερηθεί κάποια βασική λειτουργία του σπιτιού για αρκετές μέρες.

Επίσης, οι διάφορες λειτουργίες είναι ίδιες για όλα τα σπίτια, όπως και οι εφαρμογές για κάθε μία από αυτές και συνεπώς οι δυνατότητες που κάθε εφαρμογή παρέχει στο χρήστη είναι κοινές. Αυτό δεν είναι ιδιαίτερα λειτουργικό για το χρήστη, καθώς κάθε άνθρωπος έχει διαφορετικές ανάγκες και συνεπώς θα ήθελε να προγραμματίσει διαφορετικά τις συσκευές έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις δικές του προτιμήσεις. Ταυτόχρονα, θα ήταν ιδιαίτερα βολικό, τόσο το σύνολο των συσκευών του όσο και ολόκληρο το σπίτι να το ελέγχει με μία μόνο εφαρμογή.

Προτάσεις για βελτιστοποίηση της υπάρχουσας κατάστασης

Η τεχνολογία των «έξυπνων» σπιτιών θα εμφανίζει τεράστια οφέλη αν γίνει αρχικά ο σχεδιασμός του διακομιστή και κατόπιν αναπτυχθεί το λογισμικό της εφαρμογής σύμφωνα με αυτόν. Είναι εμφανές ότι το σπίτι θα λειτουργεί πιο αποδοτικά, αν το πλήθος των συσκευών είναι συνδεδεμένες σε έναν κεντρικό διακομιστή. Έτσι αν δε δουλεύει καλά μία συσκευή, δε θα χρειαστεί να αλλάχτεί ο σχεδιασμός ολόκληρου του συστήματος, παρά μόνο η ελαττωματική. Επίσης, σε κανένα «έξυπνο» σπίτι, μέχρι σήμερα, δε γίνεται εξ' ολοκλήρου σχεδιασμός του διακομιστή και κατόπιν σύνδεσή του με την εφαρμογή. Αυτό είναι εξαιρετικά σημαντικό, εφόσον κάθε ιδιοκτήτης του σπιτιού θα μπορεί να προσαρμόσει στα «μέτρα» του τις λειτουργίες που θέλει αυτό να επιτελεί. Πέρα από την άνεση που προσφέρει στο χρήστη - ιδιοκτήτη αφού θα μένει σε ένα σπίτι που θα ανταποκρίνεται στις δικές του προσωπικές ανάγκες, του δημιουργεί και μεγαλύτερο αίσθημα ασφάλειας καθώς γνωρίζει ότι τα πάντα έχουν προβλεφθεί εκ των προτέρων. Επιπλέον, η εγκατάσταση και η συντήρηση του συστήματος γίνεται τώρα ακόμα πιο εύκολη. Έτσι, αν παρουσιαστεί στο χρήστη κάποια νέα ανάγκη ή αν εμφανιστεί κάποια μικρή δυσλειτουργία στο σύστημα, θα μπορεί άμεσα να γίνει κάποια προσθήκη/τροποποίηση στους αισθητήρες και αφού ενημερωθεί ο διακομιστής για την αλλαγή αυτή, δε θα χρειαστεί να αλλάξει καν η εφαρμογή.

Όσον αφορά το λογισμικό που θα διαθέτει ο χρήστης, θα πρέπει να μπορεί μέσα από αυτό να έχει επίβλεψη όλων των χώρων του σπιτιού του και όλων των συσκευών, καθώς και όποτε θέλει να παρεμβαίνει στο σύστημα με το πάτημα ενός κουμπιού. Έτσι, δε θα χρειαστεί να εξοικειώνεται με πολλά λογισμικά και η ζωή του αποκτά περισσότερη άνεση. Ταυτόχρονα, ο χρήστης θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα επιλογής προκαθορισμένων σεναρίων προσφέροντάς του επιπλέον ευκολίες. Τέλος, η εφαρμογή θα πρέπει να υπακούει και σε φωνητικές εντολές, γεγονός που θα διευκόλυνε ιδιαίτερα ειδικές κατηγορίες χρηστών (ηλικιωμένους, ΑΜΕΑ, κλπ).

Λειτουργικές Απαιτήσεις

- Ο χρήστης θα μπορεί να ελέγχει τα επίπεδα θέρμανσης και υγρασίας του σπιτιού.
- Ο χρήστης θα μπορεί να διαχειρίζεται την κατάσταση του θερμοσίφωνα.
- Οι ηλεκτρονικές συσκευές πολυμέσων (π.χ. τηλεόραση) θα συνδέονται με τον διακομιστή και θα μπορούν να αναπαράγουν περιεχόμενο σε οποιοδήποτε δωμάτιο του σπιτιού ή στην εφαρμογή.
- Η εφαρμογή θα μπορεί να ελέγχει την ένταση της φωτεινότητας και να αλλάζει το χρώμα στις λάμπες του σπιτιού (είτε σε όλες, είτε σε ένα υποσύνολο).
- Ο διακομιστής θα ανοίγει τα παντζούρια κατά την ανατολή του ηλίου και θα τα κλείνει στη δύση καθώς και θα δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη για τον έλεγχο τους μέσα από την εφαρμογή.
- Η εφαρμογή θα μπορεί να ελέγχει το σύστημα αυτόματου ποτίσματος.
- Η εφαρμογή θα στέλνει ειδοποίηση για θέματα πυρανίχνευσης και διαρροής νερού.
- Ο χρήστης θα μπορεί να ελέγχει την πόρτα του χώρου στάθμευσης μέσα από την εφαρμογή.
- Ο χρήστης θα μπορεί να (απ)ενεργοποιεί το σύστημα συναγερμού.
- Η εφαρμογή θα μπορεί να (ξε)κλειδώνει τις κλειδαριές όλου του σπιτιού και ο χρήστης να έχει πλήρη έλεγχο της κατάστασης της κάθε μιας.
- Η εφαρμογή θα συνδέεται με το σύστημα CCTV.
- Η εφαρμογή θα παρέχει αναφορά για την τρέχουσα κατάσταση του σπιτιού. (κλειδαριές, φώτα, θερμοκρασία κτλ)
- Ο χρήστης θα μπορεί ανά πάσα στιγμή να βλέπει πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση του σπιτιού (νερό, ρεύμα, αέριο) και τα εναπομείναντα αποθέματα ενέργειας.

Μη λειτουργικές Απαιτήσεις

- Η σύνδεση μεταξύ της εφαρμογής και του διακομιστή θα γίνεται με χρήση ψηφιακού πιστοποιητικού, θα είναι κρυπτογραφημένη και θα προστατεύεται από όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης επιλεγμένα από τον χρήστη.
- Η συνολική εγκατάσταση θα πρέπει να σέβεται το ιδιωτικό απόρρητο των χρηστών.
- Η εφαρμογή θα υποστηρίζει φωνητικό έλεγχο στην αγγλική γλώσσα.
- Η εφαρμογή θα υποστηρίζει χρονοπρογραμματισμό όλων των λειτουργιών.
- Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος οι προτιμήσεις και οι τρέχουσες ρυθμίσεις του χρήστη θα έχουν αποθηκευτεί.
- Ο χρήστης θα μπορεί να αναφέρει προβλήματα/παράπονα είτε μέσω μηνύματος, είτε μέσω κλήσης.
- Η εφαρμογή θα πρέπει να παρέχει σε κάθε περίπτωση σαφείς οδηγίες για τους χρήστες.
- Η εφαρμογή θα είναι διαθέσιμη τόσο σε Android όσο και σε iOS.
- Η εφαρμογή θα πρέπει να ακολουθεί τα εταιρικά πρότυπα, δηλαδή ο διακομιστής να βασίζεται σε LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) και θα πρέπει να είναι συμβατή τόσο σε Android όσο και σε iOS. Για την εξοικονόμηση χρόνου και κόστους αποφασίστηκε η ανάπτυξη της να γίνει σε HTML5, CSS3 και JavaScript και μέσω του Apache Cordova, το οποίο είναι ένα framework να μετατραπεί ο κώδικας από Web σε Android και iOS.

Απαιτήσεις Πεδίου

- Η διασύνδεση μεταξύ των αισθητήρων οι οποίοι βρίσκονται διάσπαρτοι σε όλο το σπίτι και του κεντρικού διακομιστή γίνεται με χρήση του πρωτοκόλλου XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol).
- Για λόγους διασφάλισης του ιδιωτικού απορρήτου και των προσωπικών δεδομένων αλλά και για λόγους ασφαλείας, η κρυπτογράφηση της κίνησης μεταξύ server και εφαρμογής αλλά και αισθητήρων, θα γίνεται με χρήση του κρυπταλγορίθμου AES και με κλειδί των 192 bits.

Απαιτήσεις Χρήστη

Για τον σχεδιασμό της εφαρμογής έχουν προβλεφθεί δύο κατηγορίες χρηστών με βάση τον τρόπο πρόσβασης σε αυτή. Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζεται όλη η λειτουργικότητα της εφαρμογής και για άτομα με ειδικές ανάγκες-ηλικιωμένους με χρήση φωνητικών εντολών. Παρακάτω δεν θα γίνει διάκριση των δυο περιπτώσεων καθώς οι απαιτήσεις ταυτίζονται. Οι δυνατότητες που δίνονται στον χρήστη είναι οι ακόλουθες:

Λειτουργία Θέρμανσης: Μέσω της εφαρμογής ο χρήστης θα μπορεί να έχει ανά πάσα στιγμή τον έλεγχο των επιπέδων θερμοκρασίας και υγρασίας κάθε δωματίου ή κάθε ορόφου του σπιτιού και όταν το κρίνει απαραίτητο να επεμβαίνει. Επιπλέον, θα υπάρχουν προκαθορισμένα σενάρια που μπορεί κάθε χρήστης να τα τροποποιήσει σύμφωνα με τις προτιμήσεις του και στη συνέχεια να τα επιλέξει, όπως για παράδειγμα νυχτερινή λειτουργία ή λειτουργία μεγάλης απουσίας, όπου μπορεί να λειτουργεί η θέρμανση αλλά με πιο «οικονομικό» τρόπο.

Λειτουργία Θερμοσίφωνα: Ο χρήστης θα μπορεί με το πάτημα ενός κουμπιού να ανοίγει το θερμοσίφωνα ακόμα και από απόσταση (για παράδειγμα καθώς επιστρέφει σπίτι) και να ρυθμίζει το χρόνο που τον θέλει αναμμένο έτσι ώστε να κλείνει αυτόματα (μέσω αυτόματου χρονοδιακόπτη).

Λειτουργία Ηλεκτρονικών Συσκευών: Ο χρήστης θα έχει τον έλεγχο όλων των ηλεκτρονικών συσκευών του σπιτιού και θα μπορεί να ανοίγει/κλείνει όποια συσκευή επιθυμεί πατώντας το αντίστοιχο κουμπί.

Λειτουργία Φωτισμού: Ο χρήστης, με τη βοήθεια της εφαρμογής, θα μπορεί, εκτός από το να ελέγχει σε ποιους χώρους του σπιτιού είναι αναμμένα τα φώτα, να τα ανάβει ή να τα σβήνει και από απόσταση μόνο με το πάτημα ενός κουμπιού. Επίσης θα υπάρχουν συγκεκριμένα σενάρια φωτισμού όπως χαλάρωσης ή διαβάσματος όπου τα φώτα θα έχουν συγκεκριμένη ένταση/χρώμα, συνθήκες εστίασεως, σενάριο διακοπών όπου θα είναι ανοιχτά τα φώτα σε συγκεκριμένα δωμάτια και με μικρότερη ένταση για οικονομία, συνθήκες φωταψίας σε περίπτωση γιορτής κλπ.

Έλεγχος σε ρολά: Μέσα από την εφαρμογή, ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου των ρολών είτε καθενός ξεχωριστά είτε όλων μαζί από απόσταση, για παράδειγμα θα μπορεί να τα κατεβάσει κατά την αποχώρησή του από το σπίτι.

Λειτουργία Αυτόματου Ποτίσματος: Ο χρήστης, εφόσον έχει ορίσει μια προκαθορισμένη ώρα ενεργοποίησης του συστήματος αυτόματου ποτίσματος, θα έχει τη δυνατότητα αναστολής της όταν το επιθυμεί πατώντας ένα κουμπί. (για παράδειγμα όταν βρέχει).

Ασφάλεια: Ο χρήστης θα μπορεί να ελέγχει από την εφαρμογή την κατάσταση κλειδώματος όλων των πορτών του σπιτιού καθώς και την κατάσταση της γκαραζόπορτας και να ασφαρίζει όλους τους χώρους καθώς αποχωρεί από το σπίτι. Παράλληλα, θα μπορεί να ενεργοποιεί το σύστημα συναγερμού όταν απουσιάζει και αντίστοιχα να το απενεργοποιεί εισερχόμενος στο σπίτι. Τέλος, η εφαρμογή θα ειδοποιεί το χρήστη σε περίπτωση που συμβαίνει κάτι σημαντικό στο σπίτι (ανίχνευση διαρροής, ανίχνευση φωτιάς ή καπνού, βλάβη στη θέρμανση, απρόσμενη ενεργοποίηση συναγερμού) είτε σε περίπτωση ανίχνευσης κίνησης σε κάποιο εξωτερικό χώρο όπου θα ενεργοποιείται και η κάμερα. Έτσι θα μπορεί να έχει τον πλήρη έλεγχο του χώρου του σπιτιού του και τη δυνατότητα παρέμβασης αν και βρίσκεται μακριά (κλήση έκτακτης ανάγκης, ενεργοποίηση συναγερμού κλπ.).

Ενημέρωση για την κατάσταση του σπιτιού: Ο χρήστης θα μπορεί στο αντίστοιχο πεδίο να ελέγξει την τρέχουσα κατάσταση του σπιτιού του (κατάσταση κλειδώματος κάθε πόρτας, φώτα/θερμοκρασία κάθε δωματίου) και αν επιθυμεί να αλλάξει κάποια από αυτές, όπως επίσης και την κατανάλωσή του (νερό, ρεύμα, αέριο κλπ.).

Αναφορά Προβλημάτων/Παραπόνων: Ο χρήστης θα μπορεί οποιαδήποτε ώρα της ημέρας να έρθει σε επαφή με το προσωπικό της εταιρείας έτσι ώστε σε περίπτωση κάποιου προβλήματος ή δυσλειτουργίας να διορθωθεί άμεσα.

Απαιτήσεις Συστήματος

- Σε κάθε χρήστη θα πρέπει να παρέχεται ένα όνομα χρήστη και ένας κωδικός πρόσβασης.
- Ο χρήστης θα συνδέεται με τον κωδικό πρόσβασης και θα έχει την δυνατότητα να τον αλλάξει για περισσότερη ασφάλεια.
- Στην πρώτη εκτέλεση της εφαρμογής, εμφανίζεται μια καρτέλα ρύθμισης των συσκευών/αισθητήρων, η οποία παρέχει προτεινόμενες τιμές και οδηγεί τον χρήστη με απλές και κατανοητές υποδείξεις. Οι ρυθμίσεις αυτές αποθηκεύονται σε ένα αρχείο επαναφοράς.
- Στις επόμενες εκτελέσεις ο χρήστης μέσα από την κεντρική οθόνη της εφαρμογής επιλέγει την αντίστοιχη υπηρεσία - λειτουργία και την τροποποιεί.

Πιο συγκεκριμένα :

Λειτουργία Θέρμανσης: δίνεται σε νέα οθόνη επιλογή για ρύθμιση της θερμοκρασίας και της υγρασίας, είτε με σύμβολα αύξησης και μείωσης (+ και -), είτε με χειροκίνητη εισαγωγή τιμής. Παράλληλα, εμφανίζονται οι τρέχουσες τιμές και των δύο καθώς και τα διαθέσιμα σενάρια.

Λειτουργία Θερμοσίφωνα: εμφανίζει τα διαθέσιμα λίτρα ζεστού νερού και ένα χρονοδιακόπτη για τη ρύθμιση του ανοίγματος και του κλεισίματος του θερμοσίφωνα.

Λειτουργία Ηλεκτρονικών Συσκευών: δίνεται πρόσβαση σε λίστα κοινόχρηστων αρχείων και μπορεί να επιλεγεί αναπαραγωγή από οποιοδήποτε σύστημα ήχου-εικόνας που ανιχνεύεται. Παράλληλα δίνεται η επιλογή για άνοιγμα και κλείσιμο όλων των παραπάνω (on/off).

Λειτουργία Φωτισμού: εμφανίζεται μια διαδραστική κάτοψη του σπιτιού στην οποία ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τα εκάστοτε φώτα και αφού γίνει αυτό, σε νέα οθόνη εμφανίζονται επιλογές για άνοιγμα και κλείσιμο, καθώς και μια παλέτα RGB για επιλογή χρώματος και ένα ποτενσιόμετρο για επιλογή έντασης. Στην αρχική οθόνη αυτής της λειτουργίας μπορούν να επιλεγούν και συγκεκριμένα σενάρια.

Λειτουργία Ελέγχου Ρολών: εμφανίζεται μια κάτοψη του σπιτιού και μπορεί σε συγκεκριμένο, ή και σε όλα τα ρολά μαζί, είτε να ανοίξουν/κλείσουν

ολοκληρωτικά (open/close), είτε να ρυθμιστεί το διαθέσιμο άνοιγμα (βελάκια προς τα πάνω/κάτω).

Λειτουργία Αυτόματου Ποτίσματος: δίνεται επιλογή για τροποποίηση (αλλαγή προκαθορισμένης ώρας ποτίσματος) – κλείσιμο (off) του συστήματος.

Λειτουργία Ασφάλειας:

Κλειδαριές: παρουσιάζεται μια κάτοψη με όλες τις πόρτες του σπιτιού και μπορεί ο χρήστης να τις διαχειριστεί είτε καθεμία ξεχωριστά, είτε όλες μαζί (lock/unlock).

Γκαραζόπορτες: αντίστοιχη λειτουργία με τις κλειδαριές.

Συναγερμός: Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση.

Λειτουργία Κατάστασης Σπιτιού:

Τρέχουσα Κατάσταση: Εμφανίζεται κάτοψη με την κατάσταση όλων των χώρων.

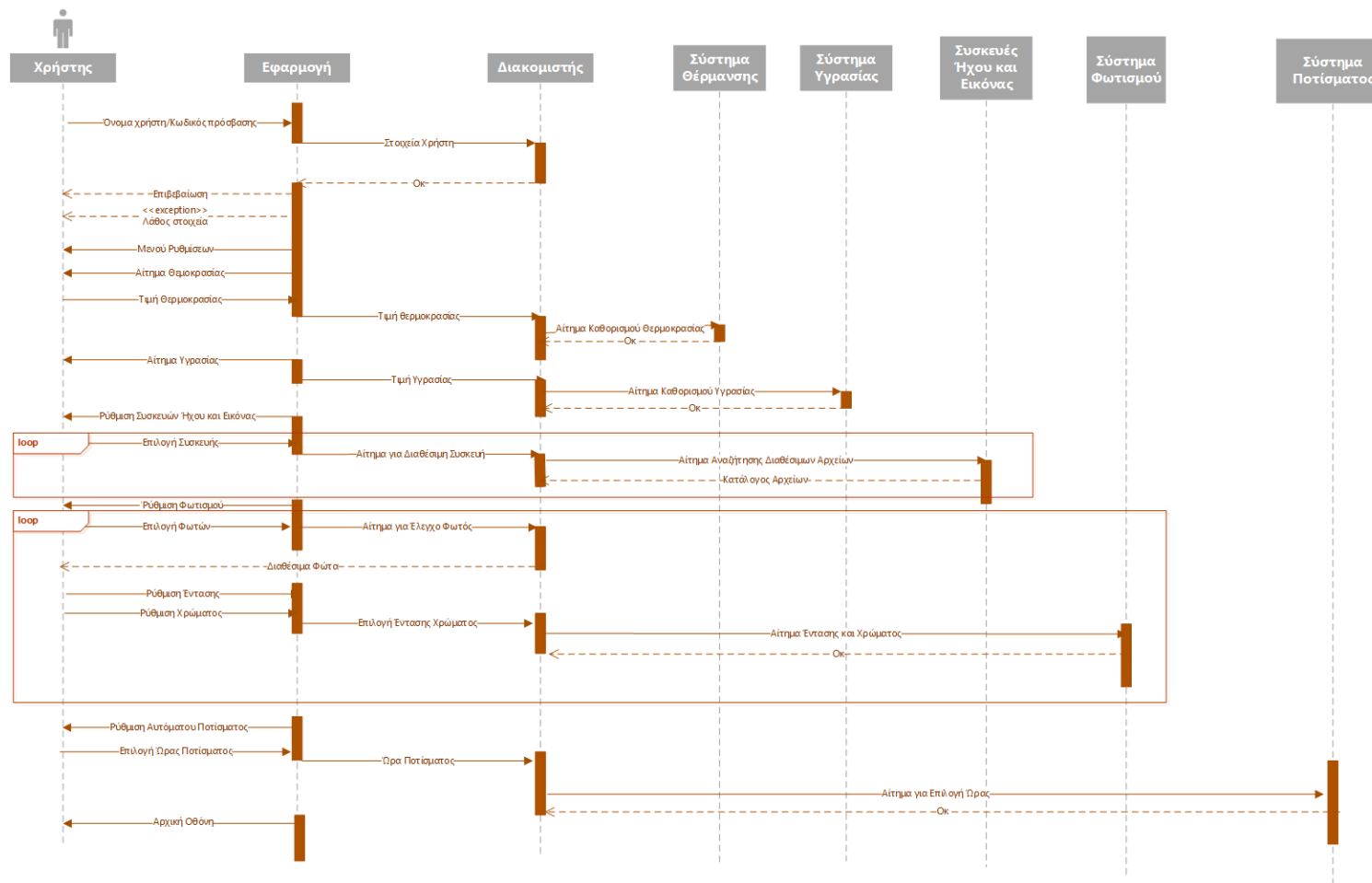
Κατανάλωση Σπιτιού: Εμφανίζεται μέτρηση της τρέχουσας κατανάλωσης ενέργειας, νερού κτλ.

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, με χρήση της PHP από την πλευρά της εφαρμογής, πρέπει να δημιουργούνται HTTP μηνύματα τα οποία αποστέλλονται στον διακομιστή, ο οποίος τα μετατρέπει σε XMPP προκειμένου να επικοινωνήσει με τις συσκευές και να τις τροποποιήσει κατάλληλα.

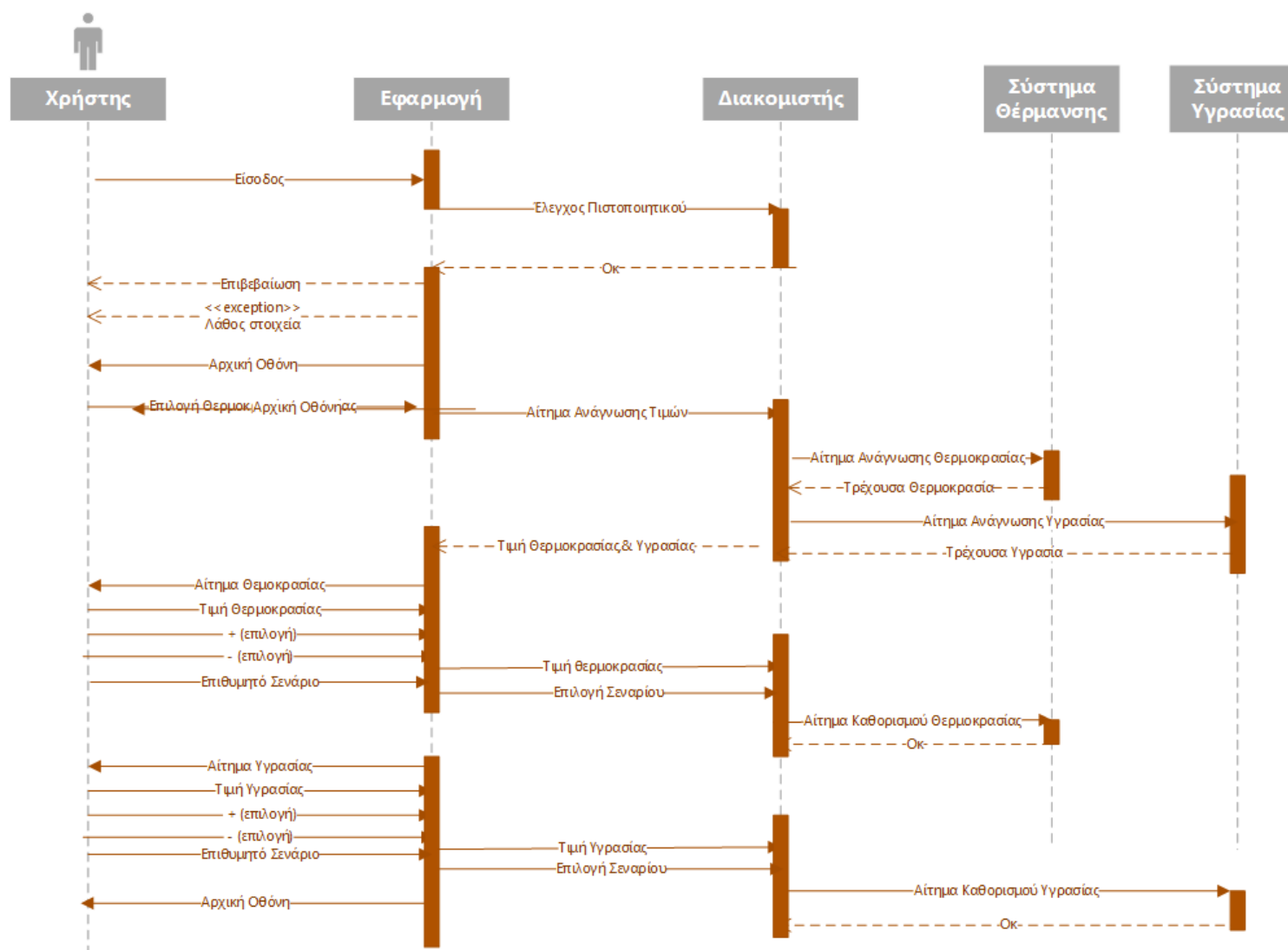
Αναφορά Προβλημάτων/Παραπόνων: Εμφανίζεται φόρμα υποβολής ερωτήσεων παραπόνων την οποία ο διακομιστής προωθεί στα κεντρικά της εταιρίας, ενώ δίνεται και δυνατότητα για κλήση μέσω IP την οποία και πάλι διεκπεραιώνει ο διακομιστής.

- Το σύστημα υπακούει σε φωνητικές εντολές.
- Η εφαρμογή στέλνει push ειδοποιήσεις στον χρήστη σε έκτακτες περιπτώσεις οι οποίες αναφέρθηκαν στις απαιτήσεις χρήστη.

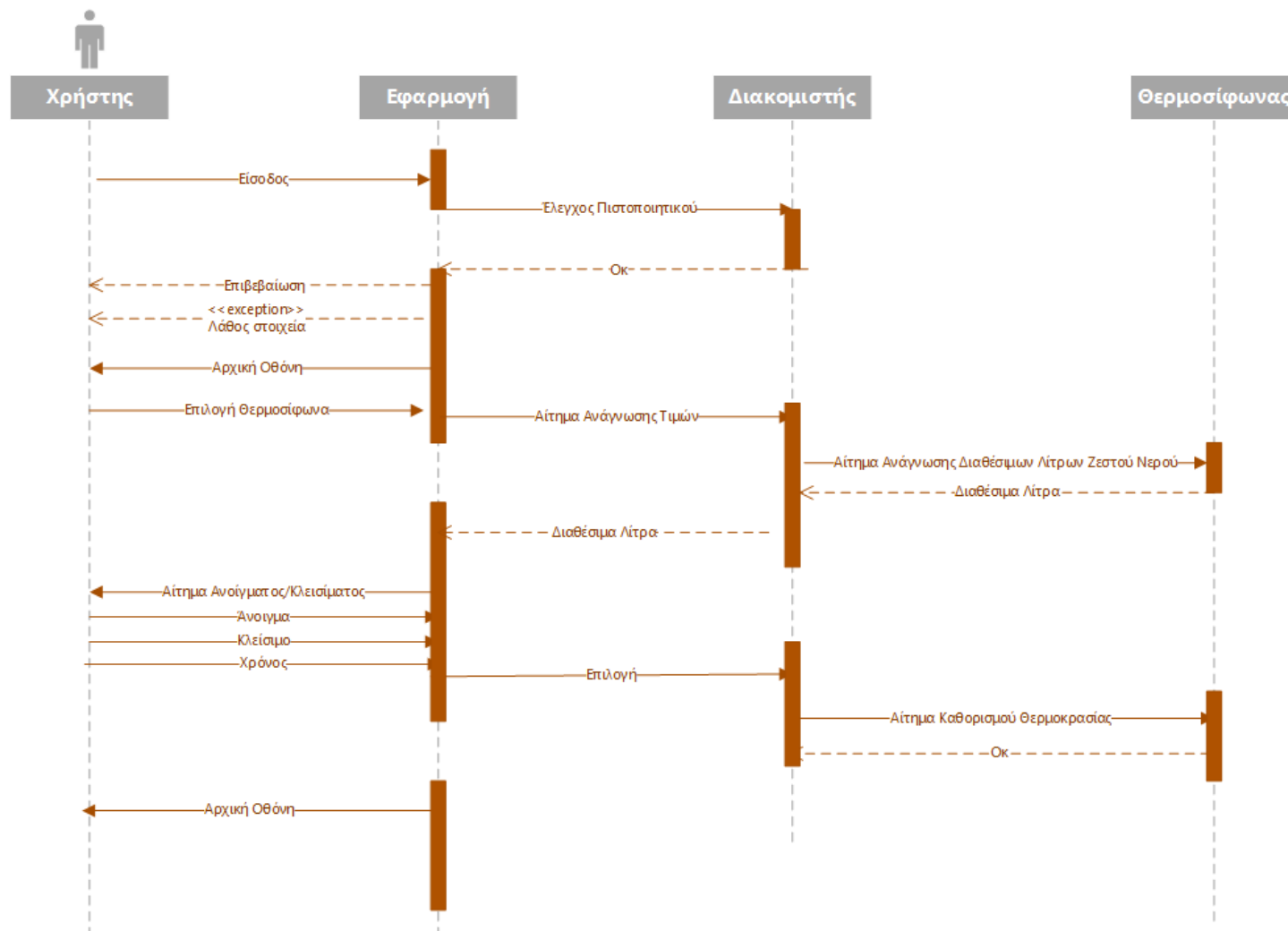
Διαγράμματα Ακολουθίας



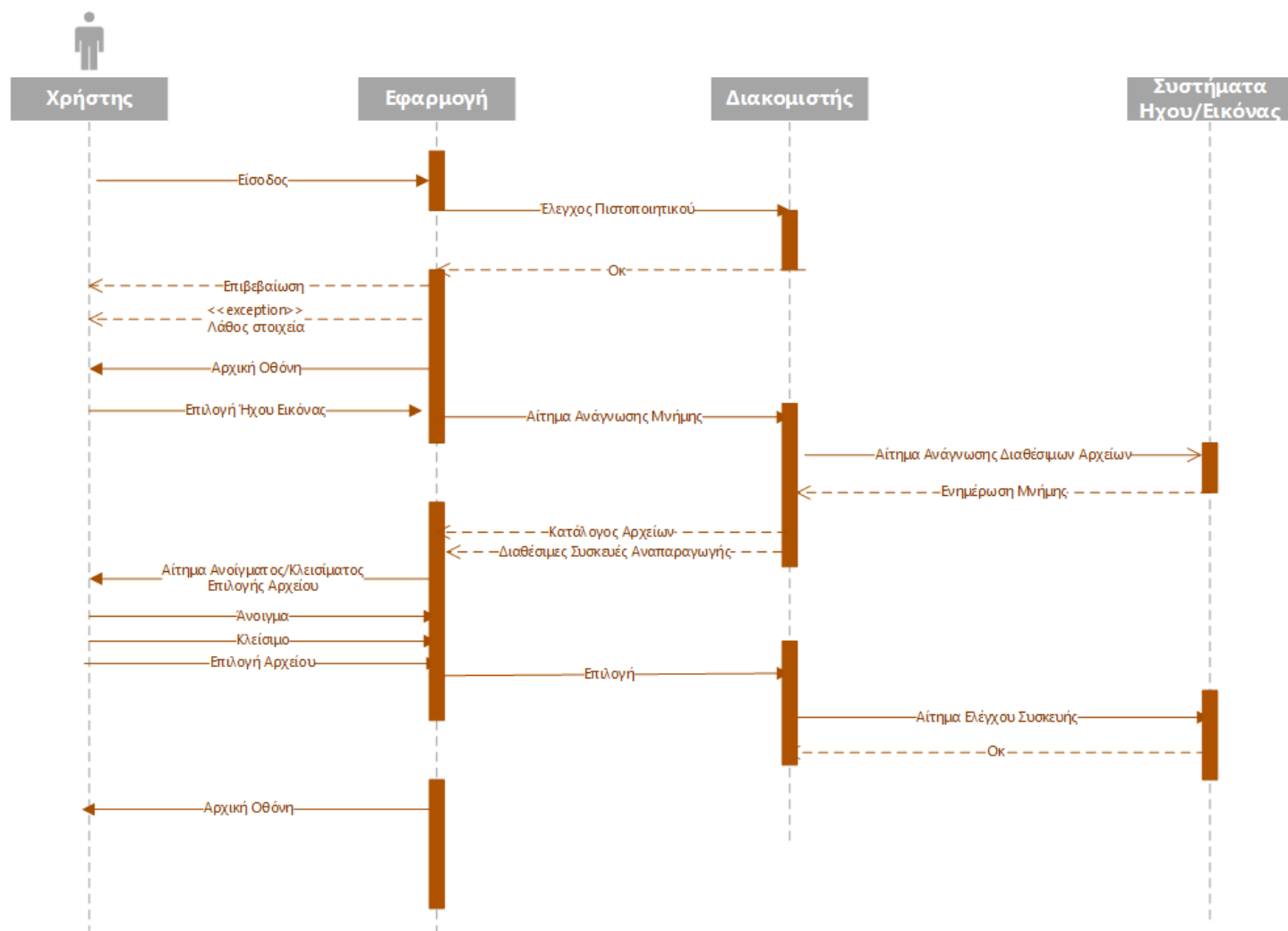
Εικόνα 1: Ακολουθιακό Διάγραμμα για την Πρώτη Χρήση του Συστήματος



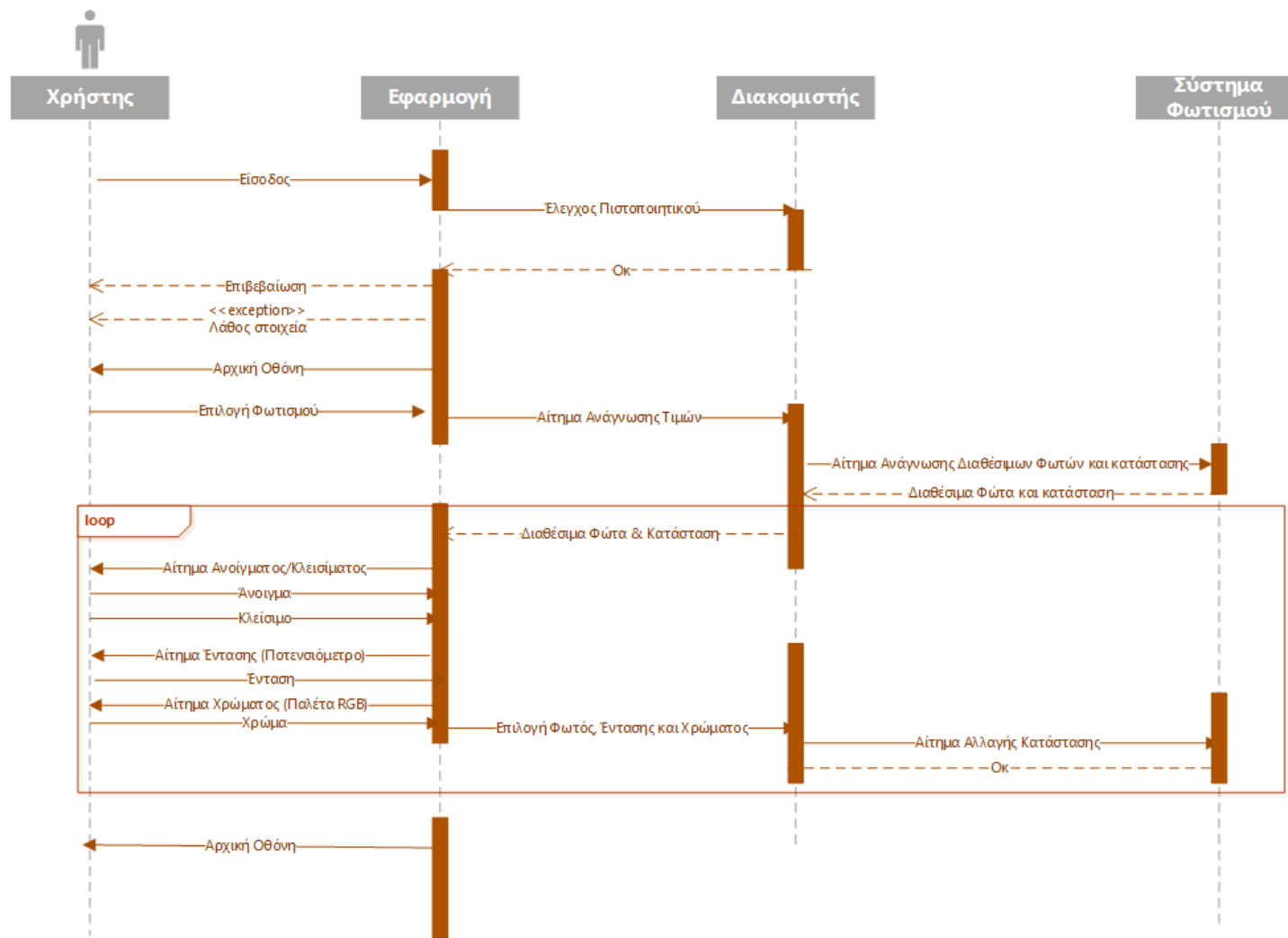
Εικόνα 2: Ακολουθιακό Διάγραμμα για την Επιλογή Θέρμανσης



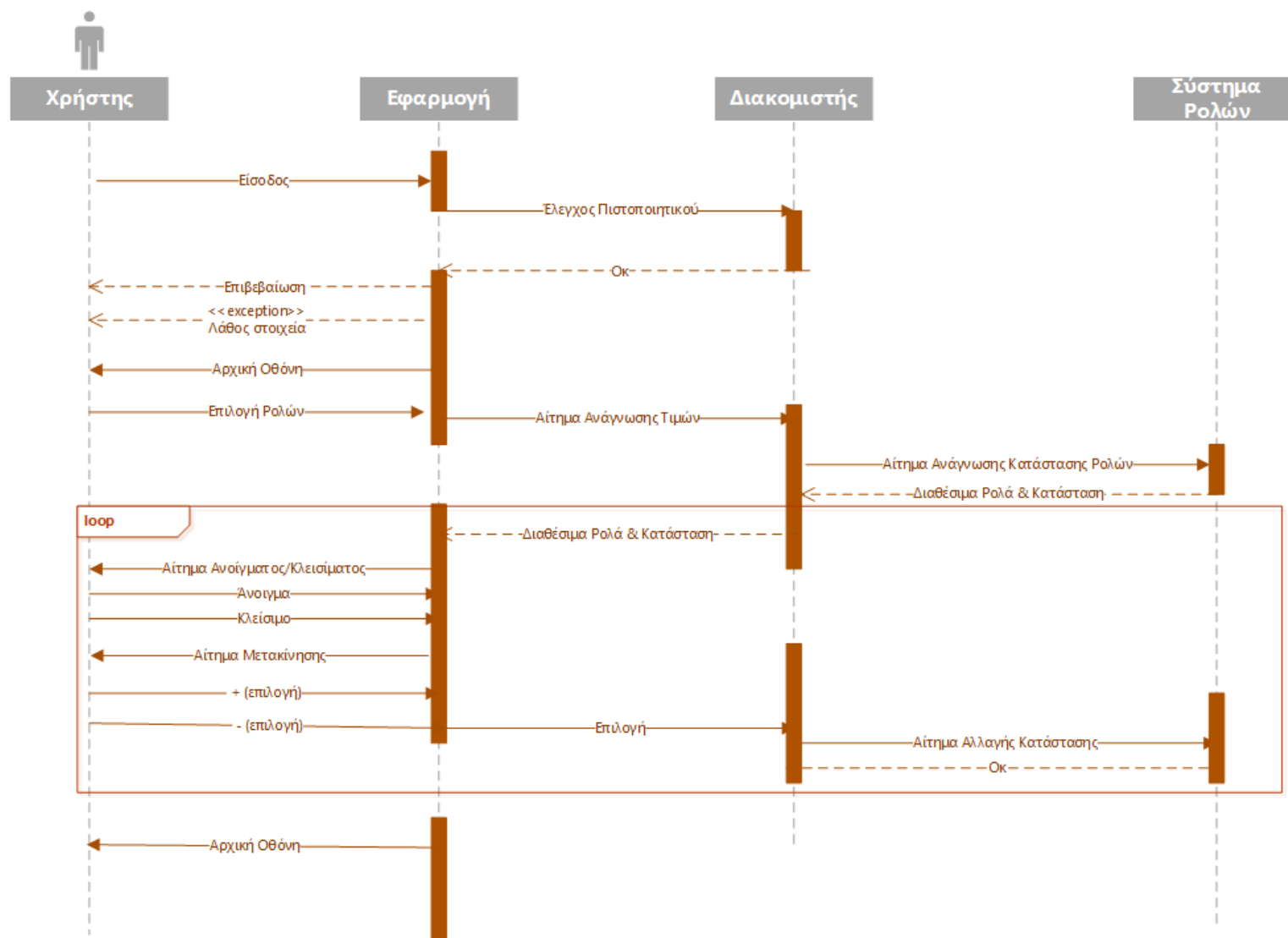
Εικόνα 3: Ακολουθιακό Διάγραμμα για την Λειτουργία του Θερμοσίφωνα



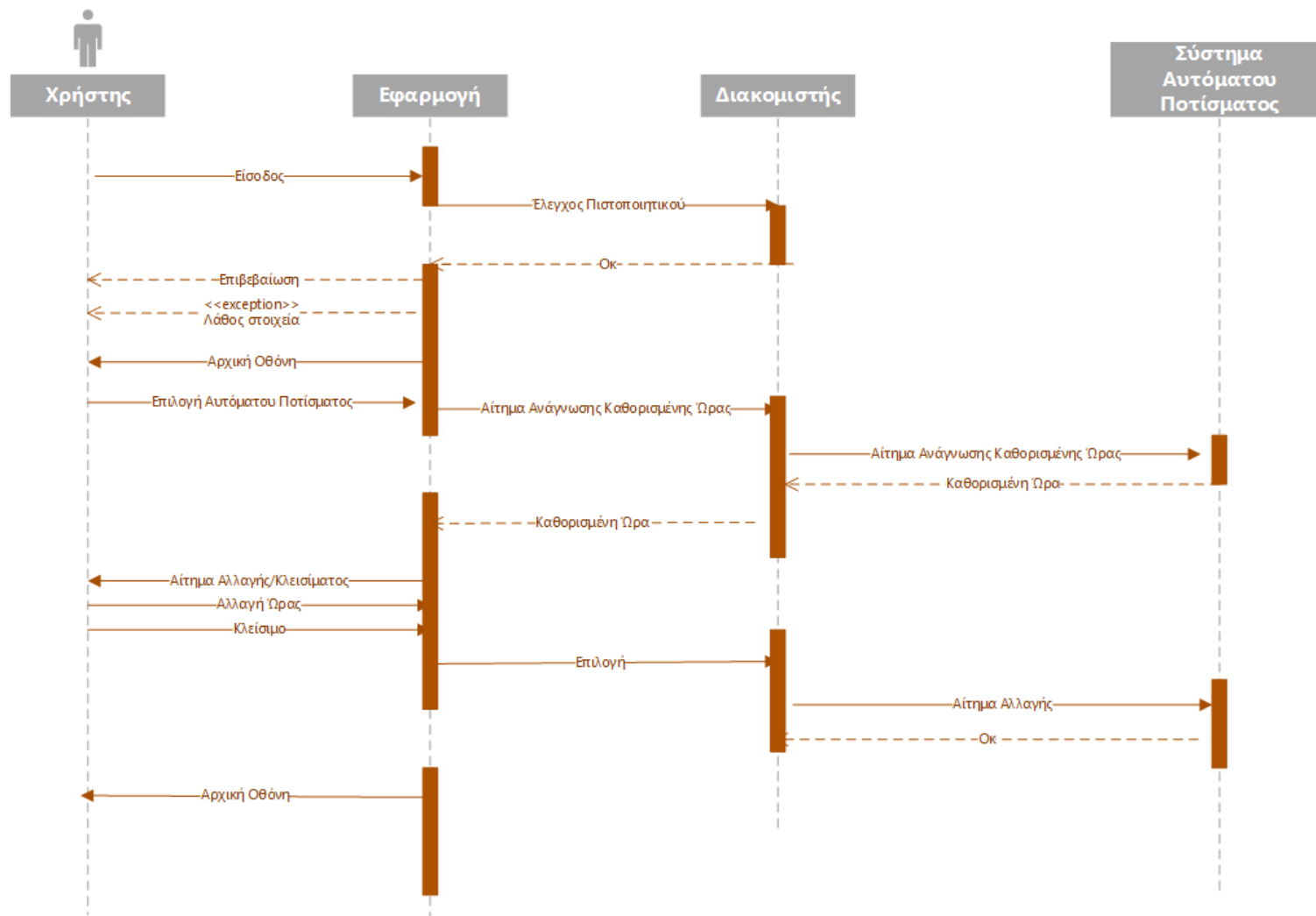
Εικόνα 4: Ακολουθιακό Διάγραμμα για τα Συστήματα Ήχου & Εικόνας



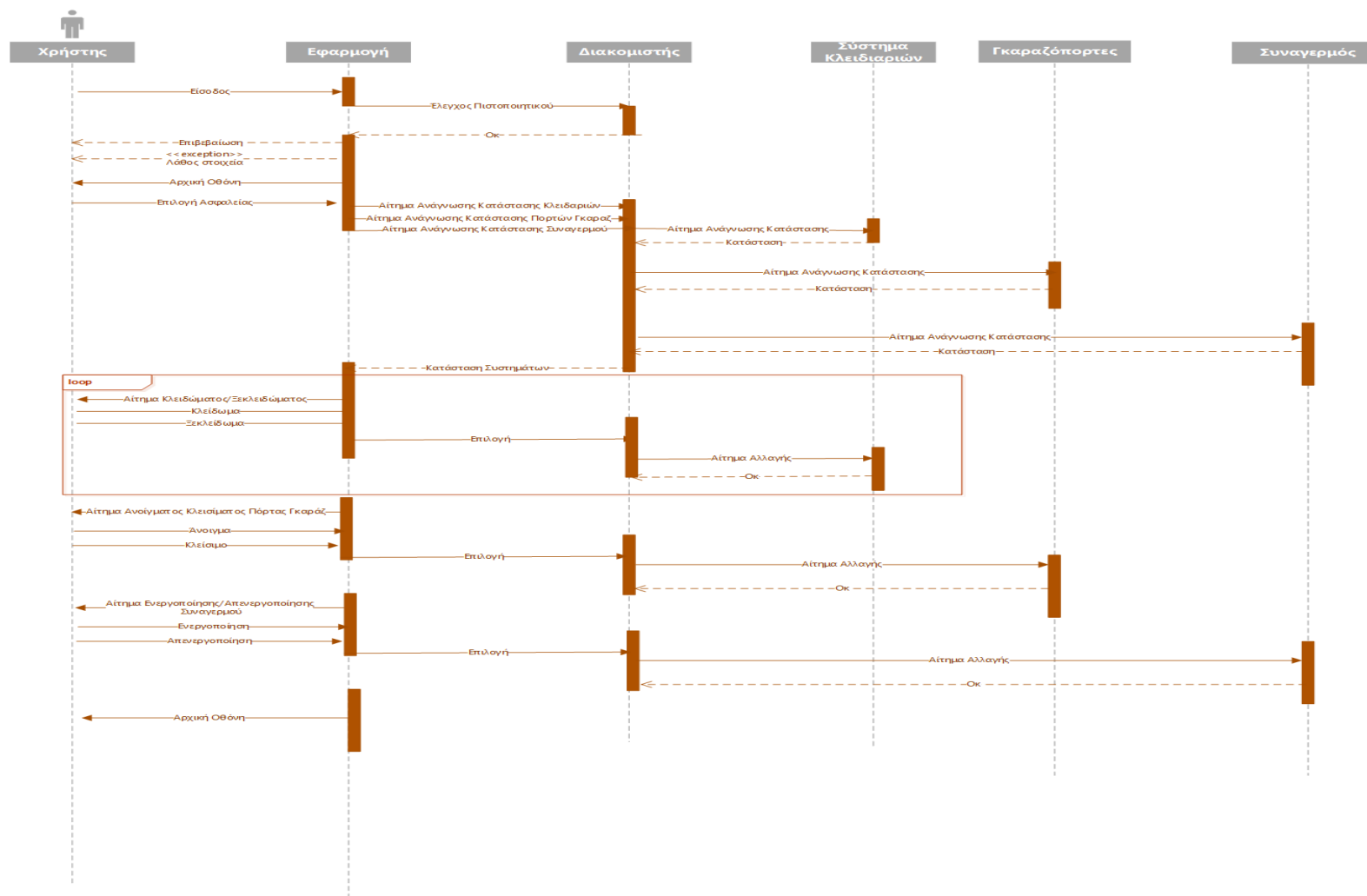
Εικόνα 5: Ακολουθιακό Διάγραμμα για την Λειτουργία του Συστήματος Φωτισμού



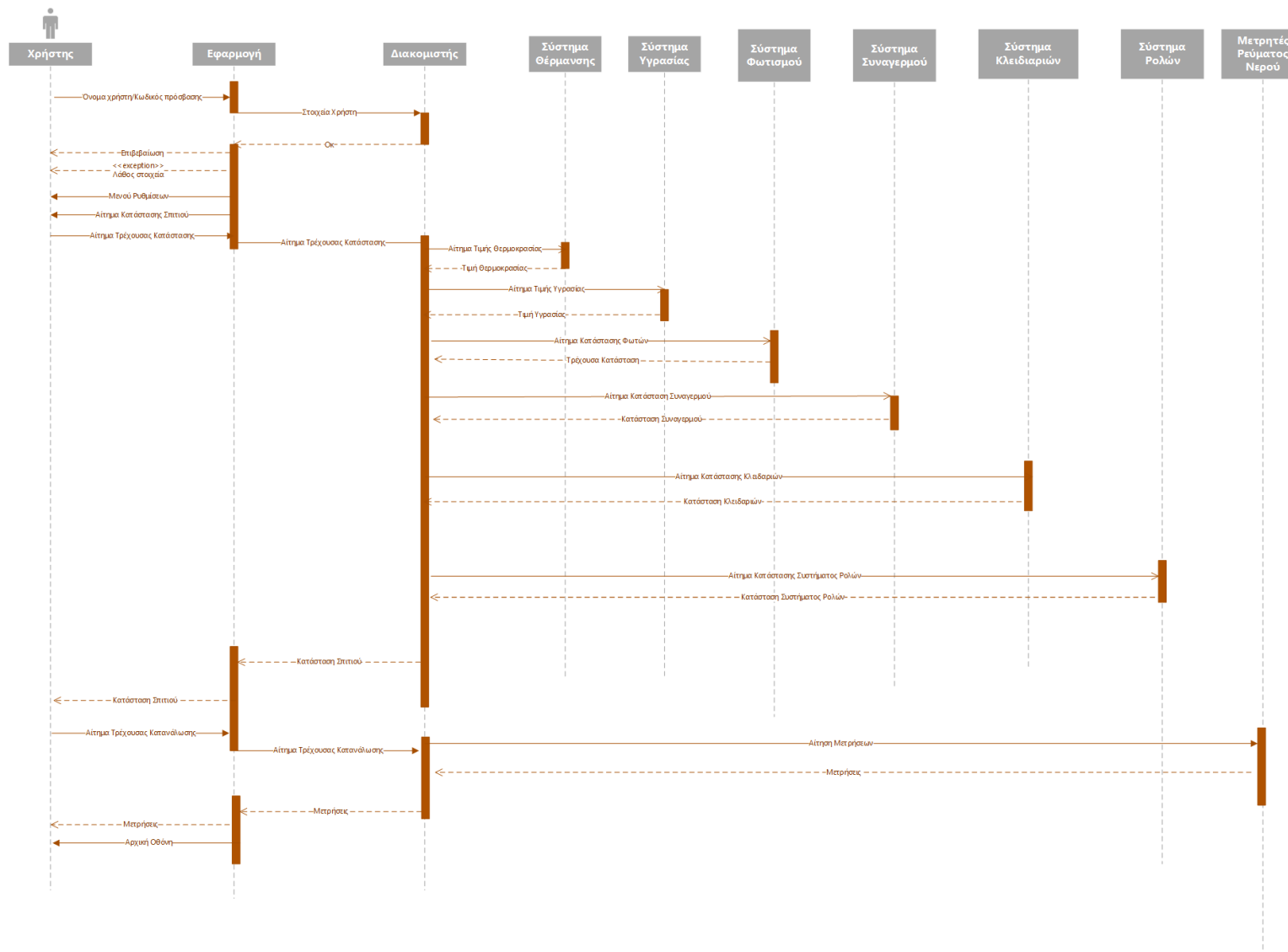
Εικόνα 6: Ακολουθιακό Διάγραμμα για την Λειτουργία του Συστήματος Ρολών



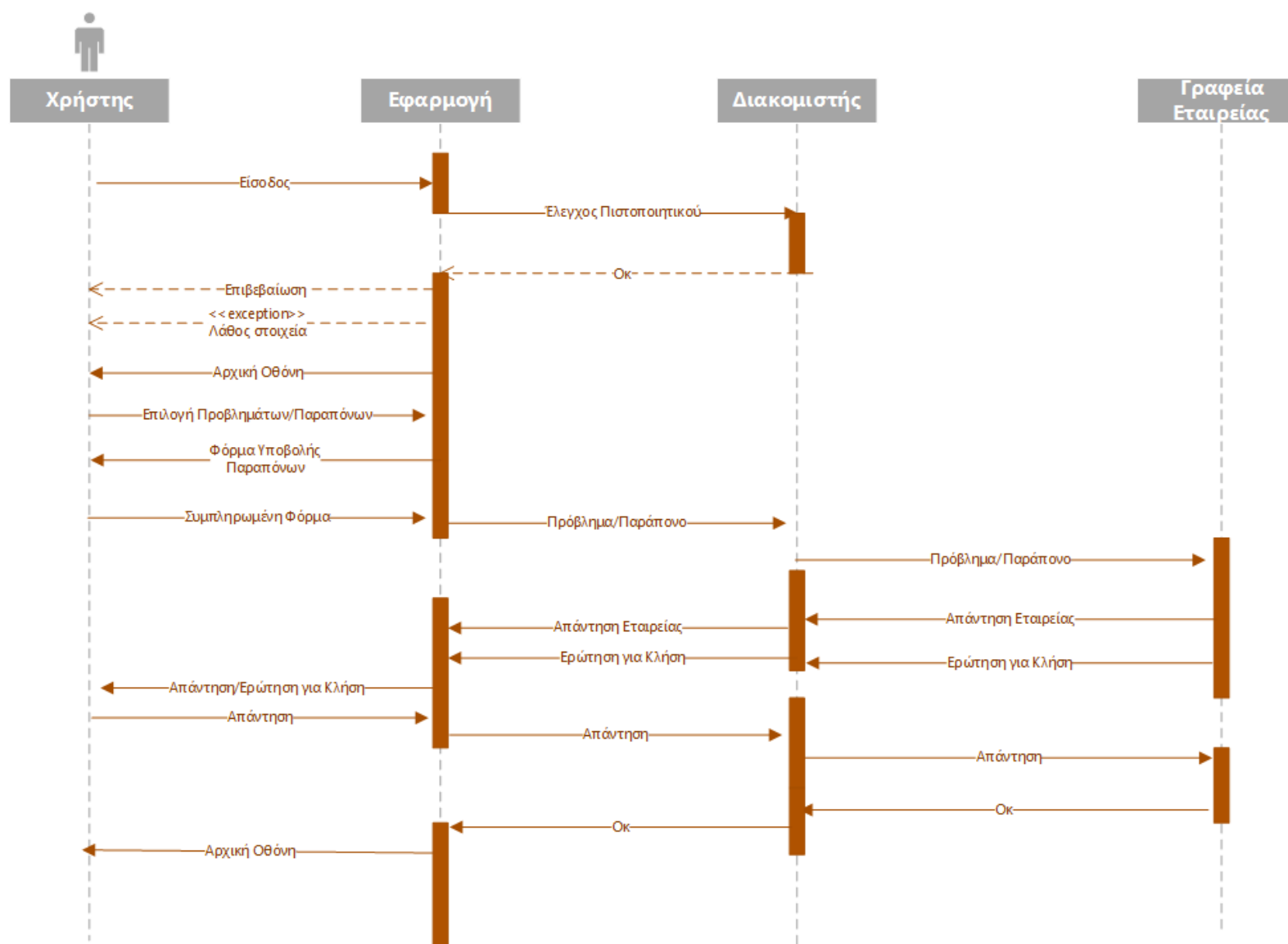
Εικόνα 7: Ακολουθιακό Διάγραμμα για την Λειτουργία του Αυτόματου Ποτίσματος



Εικόνα 8: Ακολουθιακό Διάγραμμα για την Λειτουργία Ασφαλείας



Εικόνα 9: Ακολουθιακό Διάγραμμα για την Λειτουργία της Κατάστασης Σπιτιού



Εικόνα 10 : Ακολουθιακό Διάγραμμα για την Λειτουργία Προβλημάτων/Παραπόνων



Προδιαγραφές Διασύνδεσης

Όπως αναφέρθηκε και στις απαιτήσεις πεδίου, ο διακομιστής πρέπει να επικοινωνεί με όλες τις έξυπνες συσκευές που βρίσκονται στην εγκατάσταση του χρήστη. Για τον λόγο αυτό, θα χρησιμοποιηθεί το πρωτόκολλο XMPP. Το πρωτόκολλο έχει σύνταξη που μοιάζει με XML και έχει καθορισμένες λέξεις κλειδιά όπως type, from, to και id.

Ένα παράδειγμα είναι το εξής :

```
<iq type='get'
  from='client@clayster.com/amr'
  to='device@clayster.com'
  id='S0001'>
  <req xmlns='urn:xmpp:iot:sensordata' seqnr='1' momentary='true' />
</iq>1
```

Όσον αφορά την επικοινωνία της εφαρμογής με τον διακομιστή, θα χρησιμοποιηθεί η γλώσσα PHP σύμφωνα με τα πρότυπα της εταιρίας η οποία συνδυάζεται αρμονικά με την JavaScript.

Διαδικασίες Εξαγωγής και Ανάλυσης Απαιτήσεων

Για την διαδικασία εξαγωγής και ανάλυσης απαιτήσεων του συστήματος πάρθηκαν υπόψιν όλες οι γνώμες των ενδιαφερομένων (stakeholders). Με τον όρο ενδιαφερόμενοι εννοείται οποιοδήποτε άτομο η ομάδα επηρεάζεται άμεσα ή έμμεσα από το σύστημα. Από τους μηχανικούς που το αναπτύσσουν μέχρι και τους τελικούς χρήστες. Έτσι συγκεντρώνοντας τις γνώμες και τις απόψεις όλων των παραπάνω έγινε ο προσδιορισμός των απαιτήσεων. Επειδή, οι απόψεις μεταξύ των ενδιαφερομένων έρχονταν σε αντίθεση και καλό ήταν να μην παραμεληθούν, δημιουργήθηκε μια ιεραρχία απόψεων.

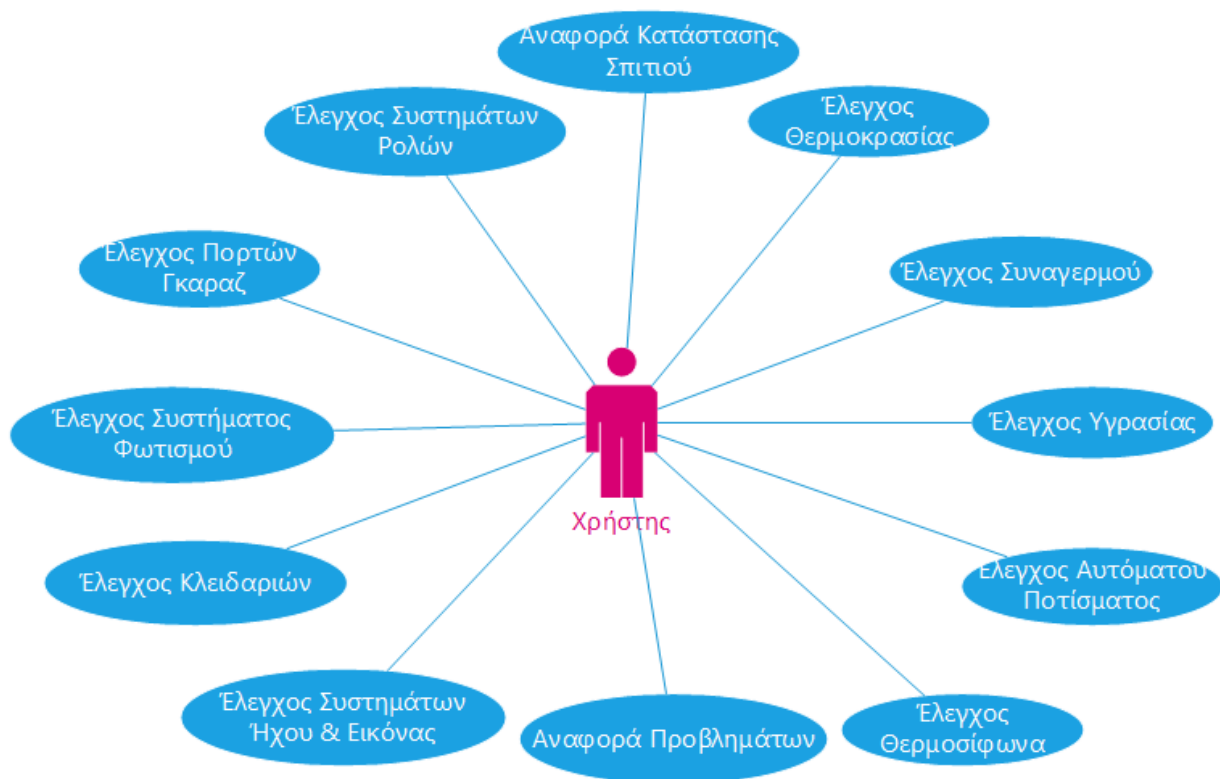
Για να αναπτυχθούν οι απόψεις αυτές πρώτα δημιουργήθηκε ένα υποθετικό σενάριο όπου περιγράφει το σύστημα μας σε όλους τους ενδιαφερόμενους και παράλληλα δόθηκε μια ανοιχτή συνέντευξη από την οποία συγκεντρώθηκαν όλες οι προτιμήσεις των ενδιαφερομένων. Ενδεικτικές ερωτήσεις είναι οι παρακάτω:

¹ Πηγή : <http://www.xmpp-iot.org/basics/read-a-value/>

- Πόσο εύχρηστο πρέπει να είναι το σύστημα;
- Τι προβλήματα μπορεί να προκύψουν;
- Θεωρείτε ότι ένα τέτοιο σύστημα είναι ασφαλές και ότι δεν διακινδυνεύεται το προσωπικό απόρρητο των χρηστών;
- Κατά πόσο εμπιστεύεστε την λειτουργικότητα του σπιτιού σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα;
- Σε ποιες περιπτώσεις θα χρησιμοποιούσατε το σύστημα αυτό;
- Ποιες ανέσεις θα διευκόλυναν την καθημερινότητά σας;
- Θα νιώθατε περισσότερη ασφάλεια αν γνωρίζατε ανά πάσα στιγμή την κατάσταση του σπιτιού σας;

Με βάση των παραπάνω έγινε εκτίμηση των αναγκών – προτιμήσεων των χρηστών για το πως θα αναπτυχθεί το σύστημα μας.

Τέλος, δημιουργήθηκε διάγραμμα (UML), όπως φαίνεται παρακάτω, για την σωστή απεικόνιση της λειτουργίας του συστήματος, έτσι ώστε να υπάρχει όσο το δυνατόν πιο ξεκάθαρη εικόνα για το αν το σύστημα καλύπτει όλες τις απαιτήσεις που έχουν συλλεχθεί.



Εικόνα 13: Περιπτώσεις χρήσης (Use-cases)

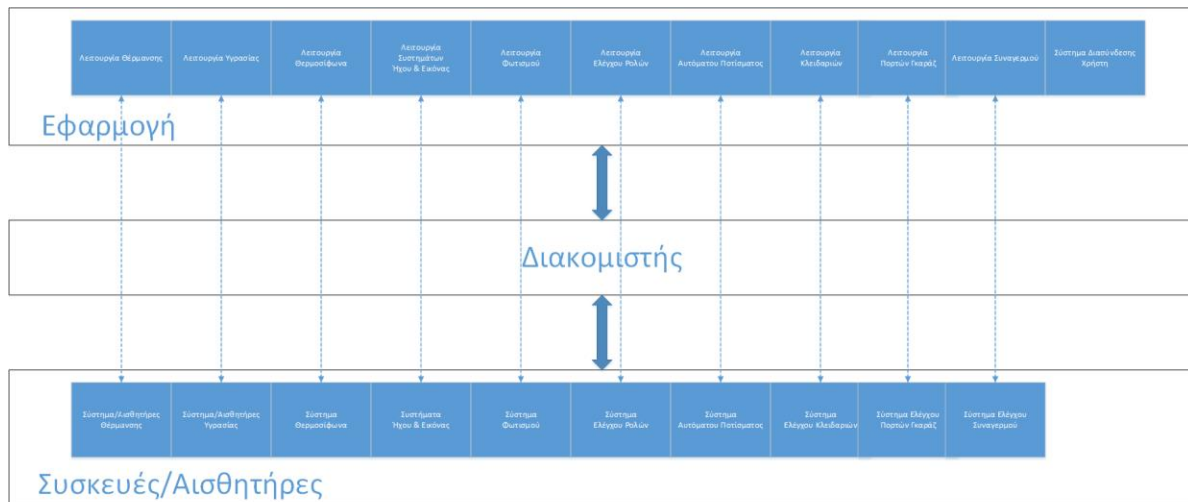
Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός

Το σύστημα λογισμικού που θα αναπτυχθεί αποτελείται από ένα διακομιστή και από μια εφαρμογή. Για να επιτευχθεί αυτό, οι διασυνδέσεις μεταξύ των δύο, όσο και με τους αισθητήρες/συσκευές που βρίσκονται στον χώρο του σπιτιού ακολουθούν το μοντέλο πελάτη-διακομιστή. Η εφαρμογή θεωρείται πελάτης και ο διακομιστής αναλαμβάνει να δέχεται τα αιτήματα της και να τα διεκπεραιώνει. Παράλληλα, κάθε υπομονάδα - αισθητήρας λειτουργεί αυτόνομα και κάνει όποιες παρεμβάσεις χρειάζονται στο εκάστοτε σύστημα, αφού λάβει αίτημα από τον διακομιστή.

Η επιλογή του προτύπου XMPP για την επικοινωνία των συσκευών με τον διακομιστή εξασφαλίζει την αποτελεσματική ανταλλαγή δεδομένων. Καθώς η λειτουργικότητα γίνεται ατομικά στις συσκευές, υποστηρίζονται πλήρως οι ασύγχρονες αιτήσεις προκειμένου το εν λειτουργία σύστημα να μην μένει αδρανές για μεγάλο χρονικό διάστημα και να είναι ανά πάσα στιγμή προσβάσιμο από τον χρήστη. Τέλος, με βάση την ευκολία προσθήκης επιμέρους συστημάτων η συνολική εγκατάσταση καθίσταται επεκτάσιμη, γεγονός το οποίο συμβάλλει στην περαιτέρω ανάπτυξη του έργου λογισμικού.

Ουσιαστικά γίνεται προσπάθεια για να εμφανίζονται σε αφαιρετικό επίπεδο οι υπηρεσίες που παρέχει το κάθε υποσύστημα και να γίνεται κεντρικοποιημένος έλεγχος αυτών από τον διακομιστή. Ο διακομιστής, στην γενική περίπτωση, λειτουργεί σαν ένα σύστημα το οποίο παρέχει υπηρεσίες με διαφανή τρόπο στην εφαρμογή, και με την σειρά του διαχειρίζεται και ελέγχει τα υποσυστήματα τα οποία λειτουργούν παράλληλα και τον τροφοδοτούν με τις πληροφορίες που χρειάζεται μέσω του δικτύου. Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι το εκάστοτε σύστημα με την μεσολάβηση του διακομιστή συμπεριφέρεται σαν να επικοινωνεί απευθείας με την αντίστοιχη συσκευή.

Παρακάτω παρουσιάζονται σε μορφή διαγράμματος τα βασικά συστήματα που θα αναπτυχθούν και οι σχέσεις μεταξύ τους.



Εικόνα 12: Αναπαράσταση του Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού του Συστήματος

Μοντέλα και Διαδικασία Παραγωγής Λογισμικού

Το μοντέλο το οποίο ακολουθήθηκε κατά την πρώτη έκδοση του συστήματος λογισμικού του διακομιστή και της εφαρμογής είναι αυτό του καταρράκτη. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, αρχικά πρέπει να καθοριστούν οι απαιτήσεις, το οποίο το πετυχαίνουμε μέσα από ερωτηματολόγιο και συνεντεύξεις με επαγγελματίες πολιτικούς μηχανικούς και αρχιτέκτονες. Με την γνώση που αποκτήθηκε είχαμε μια αρκετή καλή εικόνα για την τάση της αγοράς και έτσι καθορίσαμε τις συγκεκριμένες υπηρεσίες που επιλέχθηκαν να αναδειχθούν. Για το κομμάτι της εφαρμογής σχεδιάστηκε η αρχιτεκτονική του συστήματος και διαχωρίστηκαν οι επιμέρους λειτουργίες οι οποίες και αναπτύχθηκαν. Όσον αφορά τον διακομιστή, κατασκευάστηκε μια εικόνα συστήματος η οποία παρείχε το lamp stack και υποστηρίχθηκαν τα 50 πιο δημοφιλή συστήματα-συσσκευές της αγοράς. Έπειτα δοκιμάστηκαν υπομονάδες και ενοποιήθηκαν σε ένα συνολικό σύστημα το οποίο ελέγχθηκε τόσο για να διασφαλιστεί ότι εκπληρώθηκαν οι απαιτήσεις λογισμικού όσο και για θέματα ασφαλείας. Τέλος το σύστημα παραδόθηκε και εγκαταστάθηκε στο σπίτι του πελάτη και συντηρείται συνεχώς.

Στις επόμενες παραγγελίες του συστήματος γίνεται επαναχρησιμοποίηση συστατικών στοιχείων τα οποία έχουν αναπτυχθεί για τις διάφορες συσκευές και άρα το μοντέλο το οποίο υιοθετείται είναι αυτό βάσει συστατικών στοιχείων.

Χρονοπρογραμματισμός του Έργου

Δίκτυο Δραστηριοτήτων

Ανάλυση Απαιτήσεων

TY1: Επαφή με χρήστες/μηχανικούς για αξιολόγηση απαιτήσεων

TY2: Καθορισμός και ανάλυση απαιτήσεων

Σχεδιασμός Λογισμικού

TY3: Καθορισμός αρχιτεκτονικής συστήματος και εύρεση διαθέσιμων τεχνολογιών – εργαλείων

TY4: Σχεδιασμός υποσυστημάτων

Παραγωγή Λογισμικού

TY5: Εγκατάσταση και παραμετροποίηση LAMP stack (διακομιστής)

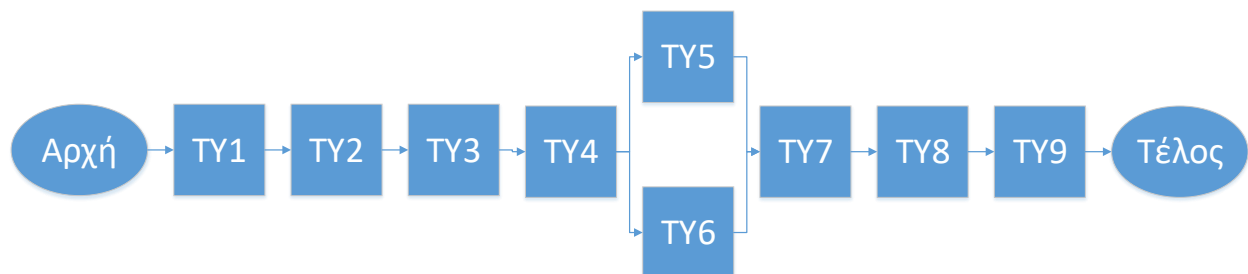
TY6: Ανάπτυξη των υπομονάδων της Εφαρμογής

Έλεγχος και ενσωμάτωση

TY7: Δοκιμές υποσυστημάτων

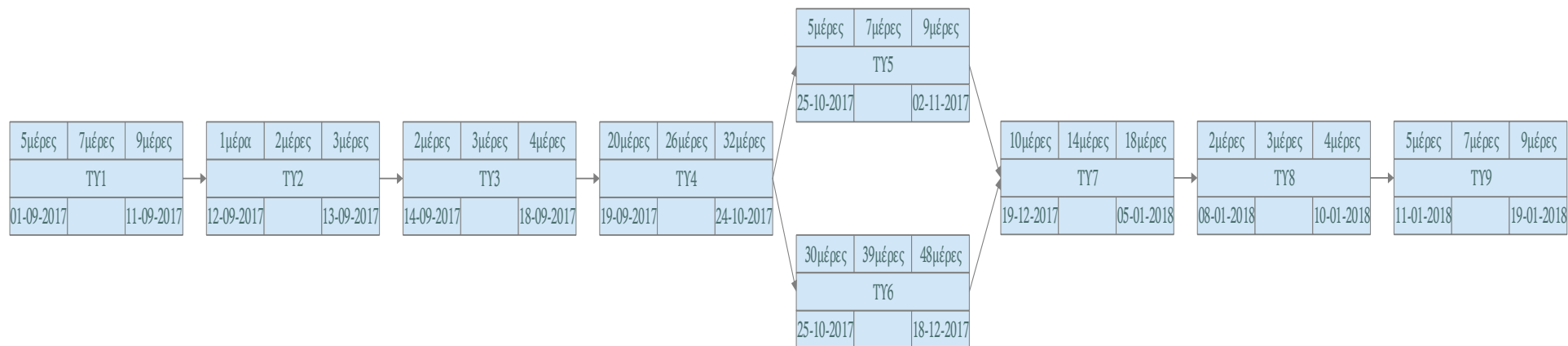
TY8: Ενοποίηση υποσυστημάτων

TY9: Τελική δοκιμή



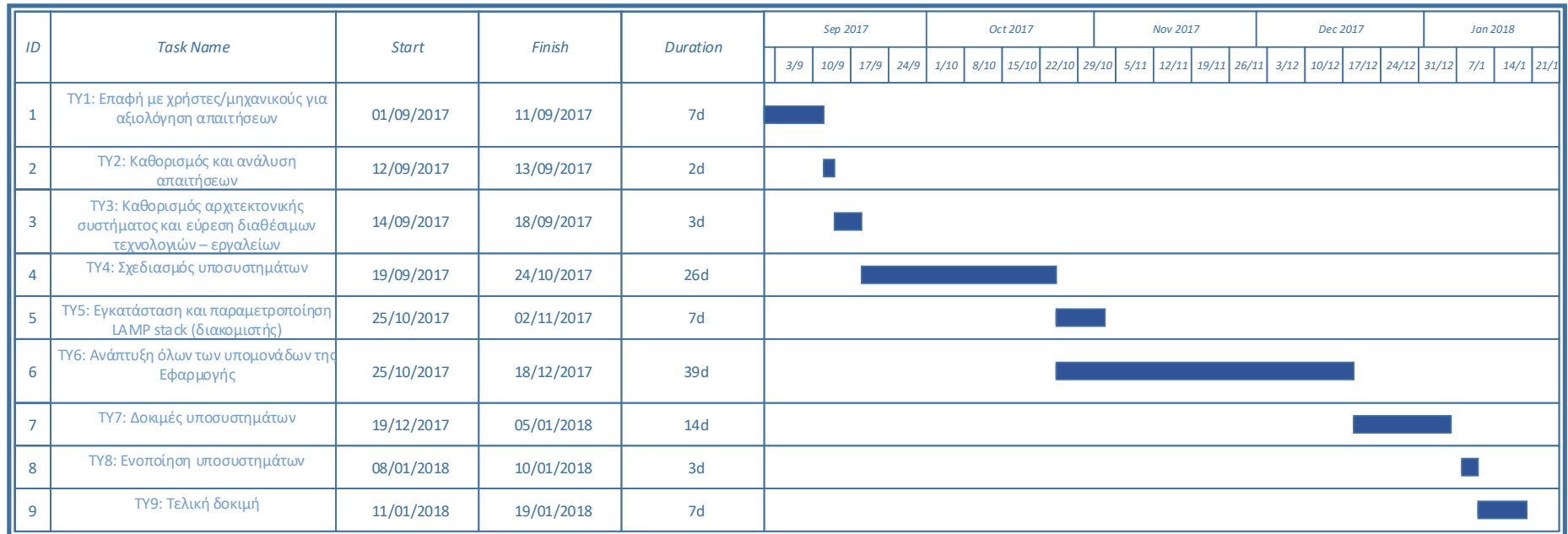
Εικόνα 13: Δίκτυο Δραστηριοτήτων

Διάγραμμα Αξιολόγησης Έργου



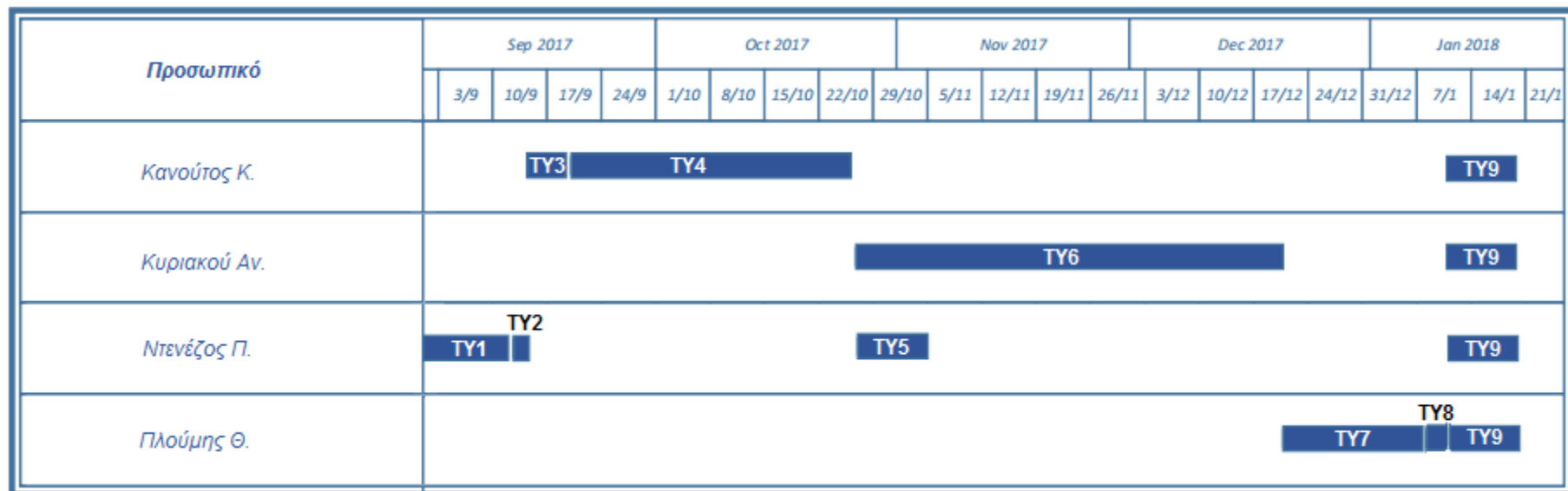
Εικόνα 14: Διάγραμμα PERT

Ραβδόγραμμα Δραστηριοτήτων Έργου



Εικόνα 15: Διάγραμμα Gantt

Διάγραμμα Κατανομής Προσωπικού



Εικόνα 16: Διάγραμμα Κατανομής Προσωπικού

Αντιμετώπιση Κινδύνων

Όπως σε κάθε έργο, έτσι και σε αυτό που έχουμε αναλάβει να υλοποιήσουμε, δηλαδή στο σχεδιασμό του διακομιστή του «έξυπνου» σπιτιού και στην ανάπτυξη της αντίστοιχης εφαρμογής θα έρθουμε αντιμέτωποι με κινδύνους, τους οποίους και καλούμαστε να διαχειριστούμε. Ακολουθως αναλύονται ξεχωριστά, τα στάδια που περιλαμβάνει η διαδικασία διαχείρισής τους.

Προσδιορισμός κινδύνων

Οι πιθανοί κίνδυνοι που προσδιορίστηκαν μέσα από τη συζήτηση των στελεχών και την πείρα του καθενός και οι οποίοι μπορούν να εμφανιστούν στο έργο μας είναι οι ακόλουθοι:

- Οικονομικά προβλήματα του οργανισμού και μείωση του προϋπολογισμού του έργου
- Ασφάλεια και ανεπιθύμητες παραβιάσεις στην εφαρμογή
- Ελαττωματικά συστήματα
- Η αποχώρηση ενός στελέχους της εταιρείας προτού ολοκληρωθεί το έργο είτε η προσωρινή μη διαθεσιμότητά του
- Υποτίμηση απαιτούμενου χρόνου για την ανάπτυξη του λογισμικού
- Εμφάνιση ανταγωνιστών
- Μειωμένη ζήτηση στην αγορά της τεχνολογίας των «έξυπνων» σπιτιών
- Εύρεση αξιόπιστου εξωτερικού συνεργάτη
- Βλάβη στο σύστημα μετά από διακοπή ρεύματος
- Υποτίμηση μεγέθους λογισμικού

Ανάλυση κινδύνων

Στους κινδύνους που αναφέρθηκαν έγινε μια εκτίμηση της πιθανότητας και της σοβαρότητάς τους. Τα αποτελέσματα αυτής της εκτίμησης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα που είναι ταξινομημένος σύμφωνα με τη σοβαρότητα του κινδύνου.

Κίνδυνος	Πιθανότητα	Επιπτώσεις
Οικονομικά προβλήματα του οργανισμού και μείωση του προϋπολογισμού του έργου	Χαμηλή	Καταστροφικές
Ασφάλεια και ανεπιθύμητες παραβιάσεις στην εφαρμογή	Μέτρια	Καταστροφικές
Ελαττωματικά συστήματα	Χαμηλή	Καταστροφικές
Η αποχώρηση ενός στελέχους της εταιρείας προτού ολοκληρωθεί το έργο είτε η προσωρινή μη διαθεσιμότητά του	Χαμηλή	Σοβαρές
Υποτίμηση απαιτούμενου χρόνου για την ανάπτυξη του λογισμικού	Χαμηλή	Σοβαρές
Εμφάνιση ανταγωνιστών	Υψηλή	Σοβαρές
Μειωμένη ζήτηση στην αγορά της τεχνολογίας των «έξυπνων» σπιτιών	Μέτρια	Σοβαρές

Εύρεση αξιόπιστου εξωτερικού συνεργάτη	Υψηλή	Σοβαρές
Βλάβη στο σύστημα μετά από διακοπή ρεύματος	Μέτρια	Σοβαρές
Υποτίμηση μεγέθους λογισμικού	Υψηλή	Ανεκτές

Σχεδιασμός αντιμετώπισης κινδύνων

Οι κρίσιμοι κίνδυνοι εξετάστηκαν περαιτέρω και ορίστηκαν οι ακόλουθες στρατηγικές για τη διαχείρισή τους.

Κίνδυνος	Στρατηγική
Οικονομικά προβλήματα του οργανισμού	Συζήτηση με τη διεύθυνση με σκοπό να ενημερωθεί και να κατανοήσει πόσο σημαντικό είναι το έργο για την επιχείρηση και την επιτυχία των στόχων της.
Ασφάλεια και ανεπιθύμητες παραβιάσεις στην εφαρμογή	Παροχή επιπλέον προστασίας μέσω ισχυρής κρυπτογράφησης, καθώς επίσης και τακτική αναβάθμιση των προγραμμάτων που χρησιμοποιεί ο server.
Ελαττωματικά συστήματα	Συνεργασία και προμήθεια συστημάτων από αξιόπιστες εταιρείες και αντικατάσταση πιθανών ελαττωματικών συστημάτων με δικά τους συστήματα.
Η αποχώρηση ενός στελέχους της εταιρείας προτού ολοκληρωθεί το έργο είτε η προσωρινή μη διαθεσιμότητά του	Εκπαίδευση υπαλλήλων (κάθε υπάλληλος πρέπει να κατανοεί την εργασία των συνεργατών του) έτσι ώστε να υπάρξει λύση "εκ των έσω" μέχρι να βρεθεί ο κατάλληλος αντικαταστάτης και να αποφευχθούν μεγάλες καθυστερήσεις και ο κίνδυνος απόκλισης του χρονοδιαγράμματος.
Υποτίμηση απαιτούμενου χρόνου για την ανάπτυξη του λογισμικού	Έρευνα από το χρόνο που δαπανήθηκε για τις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες (Αυτός ο κίνδυνος εμφανίζεται μόνο την πρώτη φορά, αφού στη συνέχεια θα αλλάζουν λίγα μόνο τμήματα στον κώδικα και στο σχεδιασμό του server και θα είναι πιο εύκολη η εκτίμηση των επιπρόσθετων αλλαγών λόγω πείρας).
Εμφάνιση ανταγωνιστών	Ανάπτυξη καινοτομιών και δημιουργία εύχρηστου λογισμικού που θα διευκολύνει όλες τις ομάδες χρηστών.
Μειωμένη ζήτηση στην αγορά της τεχνολογίας των «έξυπνων» σπιτιών	Προβολή σπουδαιότητας της χρήσης ενός "έξυπνου" σπιτιού μέσω κατάλληλου marketing.
Εύρεση αξιόπιστου εξωτερικού συνεργάτη	Επιλογή μέσα από αυστηρή έρευνα από ανθρώπους της εταιρείας που ειδικεύονται στο συγκεκριμένο θέμα.
Βλάβη στο σύστημα μετά από διακοπή ρεύματος	Καθημερινά σε μια προκαθορισμένη χρονική στιγμή, κρατείται αυτόματα ένα αντίγραφο ασφαλείας των ρυθμίσεων του συστήματος, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επαναφορά.

Παρακολούθηση κινδύνων

Κάθε κίνδυνος από τους ανωτέρω πρέπει να αξιολογείται σε τακτά χρονικά διαστήματα για να εντοπιστούν τυχόν εξάλειψή τους ή αλλαγές στην πιθανότητα εμφάνισής τους ή στις επιπτώσεις τους.