

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

## **Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

### **Μεταπτυχιακή Διατριβή στα Πληροφοριακά Συστήματα**



**Ανάπτυξη Επιβοηθητικής Εφαρμογής  
για Έξυπνες Φορητές Συσκευές**

**Χρήστος Ν. Ξενακίδης**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Αντώνης Μ. Χατζηαντώνης**

**Οκτώβριος 2013**

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

## **Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

### **Ανάπτυξη Επιβοηθητικής Εφαρμογής για Έξυπνες Φορητές Συσκευές**

**Χρήστος Ν. Ξενακίδης**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Αντώνης Μ. Χατζηαντώνης**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε  
προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση

μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών  
στα Πληροφοριακά Συστήματα

από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών  
του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου

**Οκτώβριος 2013**

## Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αφορά εφαρμοσμένη έρευνα στον τομέα των πληροφοριακών συστημάτων αξιοποιώντας βασική και εφαρμοσμένη έρευνα της πληροφορικής και άλλων κλάδων. Διερευνά το πρόβλημα της υποστήριξης και επιβοήθησης ατόμων με χρήση της διαθέσιμης τεχνολογίας.

Σκοπός της είναι να εντοπίσει νέους τρόπους με τους οποίους μπορεί να συνδυαστεί και να χρησιμοποιηθεί υπάρχουσα επιστημονική γνώση από τους κλάδους της ιατρικής, νοσηλευτικής, ψυχολογίας, γνωσιακής επιστήμης, και της πληροφορικής για την επιβοήθηση ατόμων με έκπτωση γνωστικών λειτουργιών. Εστιάζει κυρίως στην χρήση των έξυπνων φορητών συσκευών και στους ασθενείς της νόσου Alzheimer. Επιδιώκει να αναπτύξει μια αποτελεσματική εφαρμογή την οποία θα μπορούν να χρησιμοποιούν περιθάλποντες και επαγγελματίες υγείας εγκαθιστώντας την σε έξυπνες φορητές συσκευές μέσω διαδικτύου, για να δημιουργούν επιβοηθητικές υπηρεσίες και εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Η αξιολόγηση ποικιλόμορφων δραστηριοτήτων και υπηρεσιών θα μπορέσει να δώσει σημαντικά και χρήσιμα δεδομένα, για άλλες προσπάθειες ανάπτυξης επιβοηθητικών εφαρμογών.

Πραγματοποιήθηκε ανάλυση και προσδιορισμός των απαιτήσεων των χρηστών και των απαιτήσεων του συστήματος. Υλοποιήθηκε πρωτότυπο επιβοηθητικής εφαρμογής με λειτουργίες που προσφέρουν υποστήριξη στις βασικές ανάγκες των περιθαλπόντων και των ασθενών της νόσου Alzheimer. Με την βοήθεια του πρωτοτύπου έγινε επαλήθευση των απαιτήσεων των περιθαλπόντων και των ασθενών μέσω παρουσίασης και δοκιμαστικής χρήσης. Προτείνονται νέοι τρόποι αλληλεπίδρασης με τις έξυπνες φορητές συσκευές, μέσω φωνητικών προτροπών και κινητικής πλοήγησης καθώς και επεκτάσεις που μπορούν να γίνουν στο σύστημα.

Οι μεθοδολογίες που ακολουθήθηκαν είναι η ταχεία εξελικτική πρωτοτυποποίηση και η διαδικασία ICONIX για την ανάπτυξη της επιβοηθητικής εφαρμογής. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν είναι το Visual Paradigm for UML για την σχεδίαση και τα App Inventor και Eclipse για την υλοποίηση.

# Summary

This thesis is for applied research in information systems utilizing basic and applied research in the IT and other industries. It explores the problem of supporting and aiding people with use of available technology.

Its purpose is to identify new ways in which existing knowledge from the fields of medicine, nursing, psychology, cognitive science, and computer science can be combined and used for aiding people with cognitive decline. It mainly focuses on the use of smart mobile devices and Alzheimer's disease patients. It seeks to develop an efficient application which can be used by caregivers and health professionals by installing the application on smart mobile devices via the Internet, to create assistive services and educational activities. The evaluation of diverse activities and services can give important data, which will be useful for other development efforts of assistive applications.

In the context of this thesis, an analysis and identification of user requirements and system requirements was carried out. A prototype assistive application was implemented with features that offer support to the basic needs of carers and patients of Alzheimer's disease. With the help of the prototype the requirements of carers and patients were verified through presentation and trials. New ways of interacting with smart mobile devices are proposed through voice prompts and kinetic navigation and also system extensions that can be implemented.

The methodologies used are the rapid evolutionary prototyping and the ICONIX process for the assistive application development. The tools used are Visual Paradigm for UML for design and App Inventor and Eclipse for implementation.

## Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον Θεό, τους γονείς μου, Νικόλαο και Αναστασία, και όσους άλλους με υποστήριξαν στην εκπόνηση αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής, και ιδιαίτερω από αυτούς, τον επιβλέποντα καθηγητή μου, τους συνεργάτες και φίλους μου, το επιστημονικό προσωπικό και την διοίκηση της Ελληνικής Εταιρείας Νόσου Alzheimer και Συγγενών Διαταραχών.

# Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>Εισαγωγή</b> .....	<b>1</b>
1.1	Η Κοινωνία της Πληροφορίας.....	1
1.2	Η Προσβασιμότητα στην Ευρώπη.....	4
1.2.1	Το πρόβλημα της Γήρανσης και της Νόσου Alzheimer.....	5
1.2.2	Η Προσφορά των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών.....	6
1.3	Το Μέλλον της Ανάπτυξης Τεχνολογιών για την Συμμετοχή στην Ευρώπη.....	7
<b>2</b>	<b>Θεωρητικό Πλαίσιο</b> .....	<b>9</b>
2.1	Άνοια και Τεχνολογία.....	11
2.1.1	Ιδιαίτερες ανάγκες των ατόμων με άνοια.....	13
2.1.2	Δυσκολίες στην ανάπτυξη επιβοηθητικών εφαρμογών.....	14
2.1.3	Εφαρμογές επίγνωσης πλαισίου.....	15
2.1.4	Αξιολόγηση εφαρμογών επίγνωσης πλαισίου για άτομα με άνοια.....	16
2.1.5	Εφαρμογές που επιτείνουν την ανεξάρτητη διαβίωση.....	20
2.1.6	Παράγοντες προς εξέταση για την ανάπτυξη επιβοηθητικών εφαρμογών.....	20
2.2	Διερεύνηση των Απαιτήσεων της νόσου Alzheimer.....	21
2.2.1	Υποστήριξη για τη μνήμη.....	21
2.2.2	Υποστήριξη για κοινωνικές επαφές.....	23
2.2.3	Υποστήριξη σε καθημερινές δραστηριότητες.....	24
2.2.4	Συστήματα προτροπών.....	25
2.2.5	Αίσθημα ασφάλειας.....	27
2.2.6	Η ανάγκη για απλουστευμένη χρήση των συσκευών.....	29
2.2.7	Υπηρεσίες για ασθενείς με άνοια - Κέντρα ημέρας για ασθενείς με άνοια.....	30
<b>3</b>	<b>Τεχνολογίες στην Αγορά</b> .....	<b>34</b>
3.1	Τεχνολογίες για Άνοια και Γνωστικές Διαταραχές.....	34
3.1.1	Τεχνολογίες για την οργάνωση και την μνήμη.....	36
3.1.2	Τεχνολογίες για αναψυχή και βελτίωση γνωστικών λειτουργιών.....	40
3.1.3	Τεχνολογίες για επικοινωνία και διατήρηση κοινωνικών επαφών.....	41
3.1.4	Τεχνολογίες για την περιπλάνηση και την ασφάλεια.....	44
3.1.5	Τεχνολογίες μετρήσεων και καταγραφής.....	51
3.1.6	Τεχνολογίες έξυπνων φορητών συσκευών.....	54
3.2	Συμπεράσματα ανασκόπησης.....	54

<b>4</b>	<b>Ανάλυση Απαιτήσεων</b> .....	58
4.1	Καθορισμός Απαιτήσεων.....	61
4.1.1	Απαιτήσεις Χρήστη - Υψηλού επιπέδου ελεύθερο κείμενο.....	61
4.1.2	Λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις.....	65
4.2	Απαιτήσεις Συστήματος.....	71
<b>5</b>	<b>Σχεδίαση</b> .....	72
5.1	Μεθοδολογίες Ανάπτυξης Λογισμικού.....	73
5.1.1	Μεθοδολογίες ταχείας ανάπτυξης λογισμικού.....	74
5.1.2	Ταχεία ανάπτυξη πρωτοτύπων της εφαρμογής.....	74
5.1.3	Ευέλικτη ανάπτυξη λογισμικού.....	76
5.1.4	Μεθοδολογία ICONIX.....	78
5.2	Επιλογές Εργαλείων για Ανάλυση και Σχεδίαση.....	79
5.2.1	Η ενοποιημένη γλώσσα μοντελοποίησης και το εργαλείο VP-UML.....	79
5.2.2	Ταχεία πρωτοτυποποίηση και ICONIX.....	80
5.3	Μοντελοποίηση.....	82
5.3.1	Μοντέλο πεδίου προβλήματος.....	82
5.3.2	Μοντέλο περιπτώσεων χρήσης.....	83
5.3.3	Διαγράμματα ακολουθίας.....	95
<b>6</b>	<b>Υλοποίηση και Επικύρωση</b> .....	107
6.1	Επιλογές εργαλείων για την υλοποίηση.....	108
6.1.1	Υλοποίηση για το λειτουργικό σύστημα Android.....	108
6.1.2	Περιβάλλον ανάπτυξης App Inventor.....	111
6.1.3	Περιβάλλον ανάπτυξης Eclipse.....	134
6.2	Αποτελέσματα υλοποίησης.....	136
6.2.1	Επικύρωση Λογισμικού - Επαλήθευση απαιτήσεων.....	144
6.3	Λειτουργίες επέκτασης.....	145
6.3.1	Λειτουργίες μετατροπής κειμένου σε ήχο.....	145
<b>7</b>	<b>Επίλογος</b> .....	148
7.1	Συμπεράσματα.....	149
7.2	Συνοπτική Παρουσίαση Αποτελεσμάτων.....	151

7.3	Μελλοντική Εργασία.....	153
7.3.1	Μελλοντική εργασία για την επόμενη μέρα.....	153
7.3.2	Μελλοντική εργασία για την επόμενη δεκαετία .....	155
	<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>156</b>
<b>A</b>	<b>Έγγραφο Απαιτήσεων &amp; Περιπτώσεις Χρήσης Συστήματος .....</b>	<b>1</b>
A.1	Έγγραφο επιβοηθούμενη απαιτήσεων του συστήματος.....	1
	Κινητική επιβοηθούμενη πλοήγηση από την Αρχική Οθόνη .....	4
	Χρονικά Συμβάντα.....	9
	Ενεργοποίηση Υπενθύμισης.....	11
	Ενεργοποίηση Ερωταπάντησης.....	13
	Ενεργοποίηση Πρότασης.....	15
	Ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης – 3 πλήκτρων .....	17
	Πλοήγηση στη συλλογή ασκήσεων .....	21
	Μουσική.....	23
	Εικονοκλήση .....	27
	Ηχοάλμπουμ.....	30
	Κατάσταση εκτάκτου ανάγκης - SOS .....	33

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

### 1.1 Η Κοινωνία της Πληροφορίας

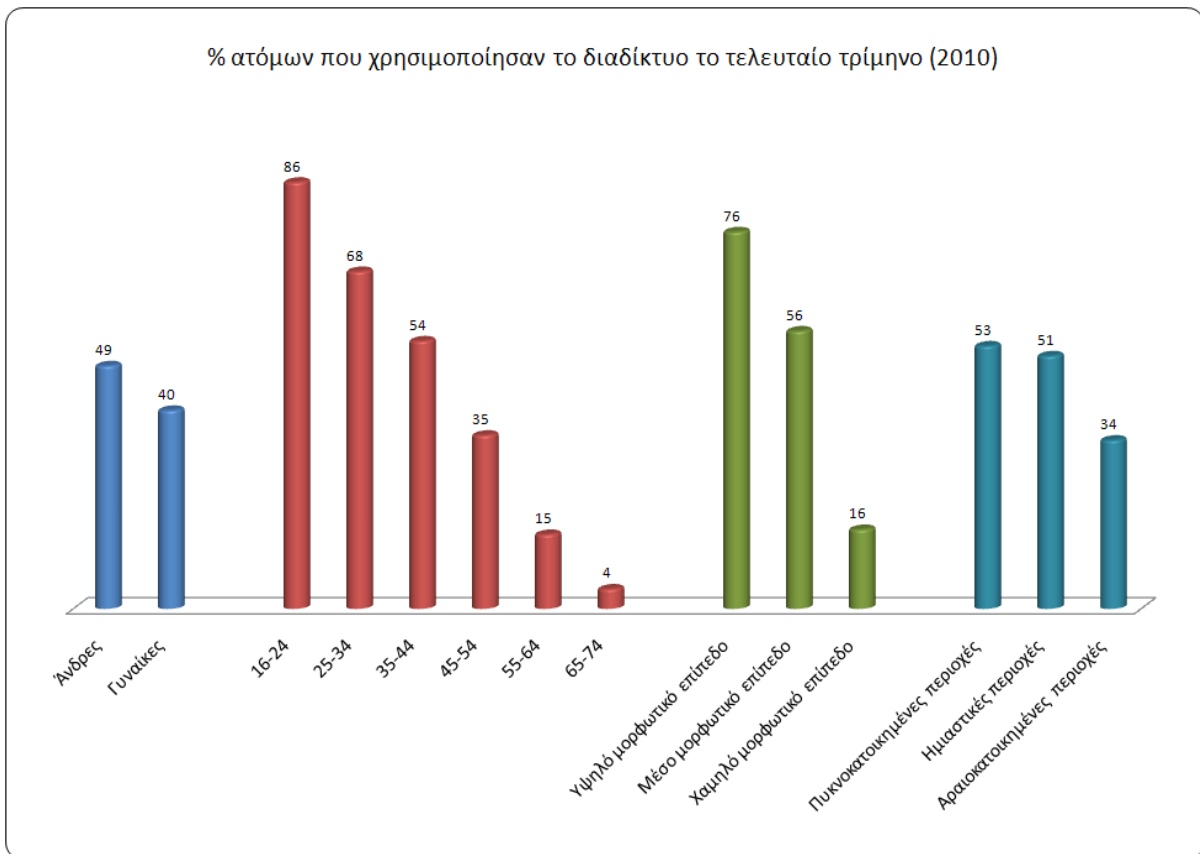
Η Κοινωνία της Πληροφορίας (ΚτΠ) δημιουργεί νέα δεδομένα και νέες ευκαιρίες για ανάπτυξη, ευημερία και ποιότητα ζωής των ανθρώπων. Η ανάπτυξη της βασίζεται στη ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας [01]. Η πρόσβαση όμως στην σύγχρονη τεχνολογία δεν είναι ισομερώς κατανομημένη στις διάφορες ομάδες του πληθυσμού σύμφωνα με αναφορές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής [02]. Μεγαλύτερο κίνδυνο να μείνουν εκτός πρόσβασης στην σύγχρονη τεχνολογία και τις υπηρεσίες που σχετίζονται με αυτή, αντιμετωπίζουν οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑμΕΑ). Ο αριθμός των όποιων προβλέπεται να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια με αποτέλεσμα να διευρυνθεί και ο αποκλεισμός της πρόσβασης στην τεχνολογία καθώς η ψηφιακή εποχή συνεχίζει την δυναμική πορεία της. Συγκεκριμένα μέχρι το 2020, ο πληθυσμός με ηλικία μεγαλύτερη των 60 ετών θα αντιστοιχεί στο 30% του πληθυσμού ενώ ο αριθμός των ατόμων με ειδικές ανάγκες στο 18%, από το 11% του πληθυσμού σήμερα [02]. Παρατηρούμε μια ολοένα και μεγαλύτερη διεύρυνση του ψηφιακού χάσματος, δηλαδή του κενού ανάμεσα στα άτομα ή ομάδες που ωφελούνται από τις νέες τεχνολογίες και σε εκείνα που δεν ωφελούνται εξαιτίας κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων, γεγονός που δημιουργεί προκλήσεις που χρήζουν αντιμετώπισης [03]. Από καιρό οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με ειδικές

ανάγκες αποτελούν προτεραιότητα τόσο σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) όσο και σε εθνικό επίπεδο, ωστόσο είναι ακόμη πολλά αυτά που πρέπει να γίνουν για να βελτιωθεί η γενική ποιότητα της ζωής τους [02]. Ο στόχος είναι κάθε νέα τεχνολογία να εξυπηρετεί με ισότητα όλα τα μέλη της κοινωνίας. Ερευνητικά προγράμματα και εκστρατείες με στόχο να προωθηθεί η Κοινωνία της Πληροφορίας για Όλους προέρχονται από διάφορες κοινωνικές τάξεις. Συχνά οι νέες τεχνολογίες είναι ιδιαίτερα δαπανηρές ή υπάρχουν πρακτικά θέματα πρόσβασης σε αυτές. Πολλές τεχνολογικές λύσεις υλικού και λογισμικού είναι δυσπρόσιτες για άτομα με φυσικές, αισθητηριακές ή γνωστικές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη κατανόηση και τη χρήση τους, χωρίς να υπάρχουν επαρκείς ευκαιρίες για την κατάλληλη κατάρτιση και εκπαίδευση τους [02].

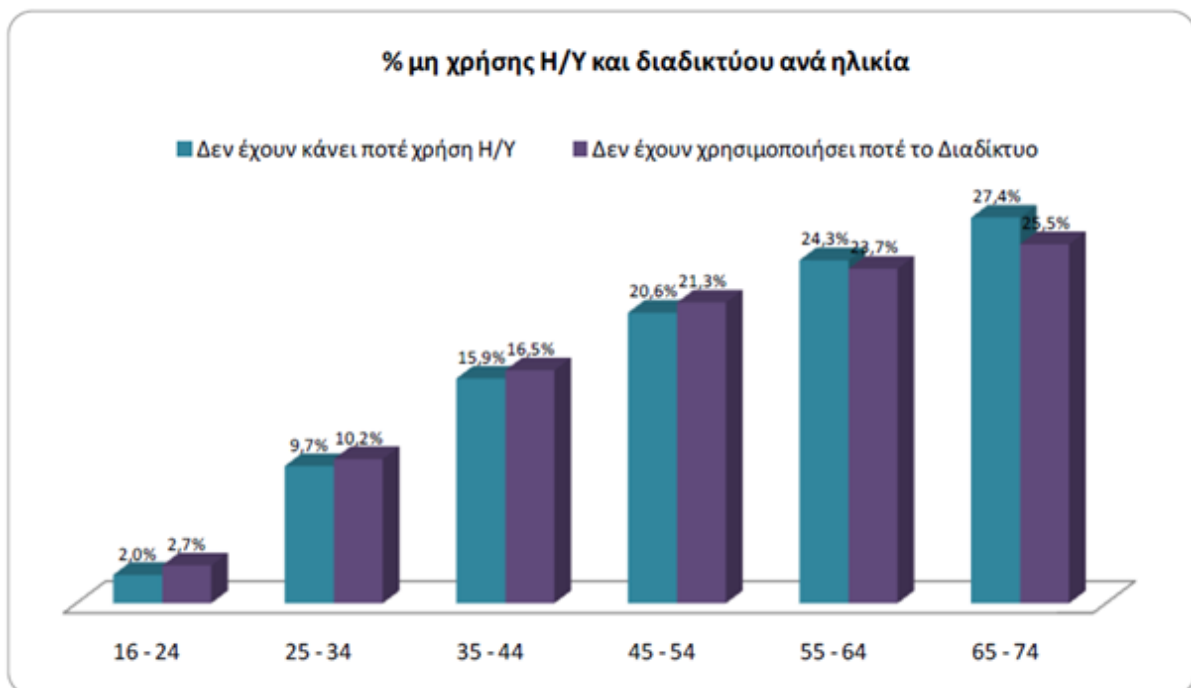
Το Παρατηρητήριο για την Ψηφιακή Ελλάδα προχώρησε στην ανάλυση και σύνοψη των παρακάτω κυριότερων αποτελεσμάτων της ετήσιας έρευνας για τη χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στα νοικοκυριά και τον πληθυσμό για το 2010, όπως δημοσιεύθηκαν από τη Eurostat [04].

- Δυναμικότεροι χρήστες του διαδικτύου αναδεικνύονται οι άνδρες, οι νέοι ηλικίας 16-24 ετών, τα άτομα υψηλού μορφωτικού επιπέδου και οι κάτοικοι των μεγάλων αστικών κέντρων.
- Η ηλικία παραμένει σημαντικός προσδιοριστικός παράγοντας της διείσδυσης του διαδικτύου.
- Οι άνδρες συνεχίζουν να έχουν το προβάδισμα στη χρήση των νέων τεχνολογιών. Σταθερή η απόκλιση σε σχέση με την ΕΕ και για τα δύο φύλα.
- Η Αττική εμφανίζει τα μεγαλύτερα ποσοστά διείσδυσης, ενώ η Κεντρική Ελλάδα τους υψηλότερους δείκτες ανάπτυξης.

Στην εικόνα 1 και εικόνα 2 παρατηρούμε την μειωμένη χρήση του διαδικτύου από τα ηλικιωμένα άτομα στην Ελλάδα.



**Εικόνα 1:** Άτομα που χρησιμοποίησαν το διαδίκτυο το τελευταίο τρίμηνο (2010).



**Εικόνα 2:** Μη χρήση Η/Υ και διαδικτύου ανά ηλικία.

## 1.2 Η Προσβασιμότητα στην Ευρώπη

Τα τελευταία χρόνια οι ηλικιωμένοι και τα ΑμΕΑ έχουν ευνοηθεί από την πρόοδο της επιστήμης και της τεχνολογίας. Για την ανακούφιση των προβλημάτων που αντιμετώπιζαν και σε ανταπόκριση της σχετικής ζήτησης στην αγορά αναπτύχθηκε εξειδικευμένος τεχνολογικός εξοπλισμός. Οι επιβοηθητικές τεχνολογίες έχουν καταστεί ένας σαφώς διακριτός τομέας που έλαβε σημαντική ώθηση καθώς εντάχθηκε σε ευρωπαϊκά προγράμματα πλαίσια για την έρευνα. Μεταξύ του 1992 και 1994 υλοποιήθηκε η “τεχνολογική πρωτοβουλία για τα άτομα με ειδικές ανάγκες και τους ηλικιωμένους”, στη συνέχεια (1994-1998), δημιουργήθηκε ένα ειδικό τμήμα για τα άτομα με ειδικές ανάγκες και τους ηλικιωμένους στο πλαίσιο του “προγράμματος τηλεματικών εφαρμογών”. Άλλα προγράμματα που ακολούθησαν είναι το πρόγραμμα “τεχνολογίες της κοινωνίας της πληροφορίας” (1998-2002) και το 2002 το “eInclusion” (ηλεκτρονική συμμετοχή) το οποίο εισήγαγε μια νέα αντίληψη στον τομέα των τεχνολογιών για την κοινωνία της πληροφορίας. Άλλες πρωτοβουλίες που υποστηρίζουν το άνοιγμα δυνατοτήτων για άτομα με ειδικές ανάγκες και ηλικιωμένους είναι και οι πρωτοβουλίες eEurope και eAccessibility [05].

Στο ρυθμιστικό πλαίσιο ηλεκτρονικών επικοινωνιών, το οποίο υιοθετήθηκε στις 7 Μαρτίου 2002, επισημάνεται επανειλημμένα η ανάγκη να λαμβάνονται υπόψη οι χρήστες με ειδικές ανάγκες. Η ομάδα INCOM (Συμμετοχικές Επικοινωνίες) από κοινού με την “Ομάδα εμπειρογνομόνων eAccessibility”, παρακολουθεί και καθοδηγεί την εφαρμογή των πολιτικών, των ρυθμίσεων και της έρευνας, ειδικά σε σχέση με την ανάπτυξη του σχεδιασμού για όλους και των επιβοηθητικών τεχνολογιών.

Το Ευρωπαϊκό φόρουμ των ατόμων με ειδικές ανάγκες το οποίο έχει ως βασική αποστολή τη προώθηση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων τους και την ενίσχυση των ίσων ευκαιριών για όλους, αποτελεί μια ευρωπαϊκή κεντρική οργάνωση που εκπροσωπεί 70 ευρωπαϊκές μη κυβερνητικές οργανώσεις, 17 εθνικά συμβούλια και 37 εκατομμύρια πολιτών με ειδικές ανάγκες από όλη την ΕΕ και τις χώρες της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Ένωσης [05]. Υλοποιεί επίσης την ευρωπαϊκή στρατηγική για την αναπηρία 2010-2020, η οποία περιέχει σχετικές δράσεις για ηλικιωμένους, δεδομένης της συχνής συσχέτισης μεταξύ αναπηρίας και γήρανσης. Οι δράσεις αφορούν την προσβασιμότητα και υποστηρίζουν την ανεξάρτητη διαβίωση και την κοινωνική ένταξη, συμπεριλαμβανομένων των δράσεων που απευθύνονται σε ηλικιωμένους με αναπηρία, οι οποίοι χρειάζονται αυξημένη στήριξη και έχουν σύνθετες ανάγκες, είναι δε ιδιαίτερα ευάλωτοι και εκτεθειμένοι στον κοινωνικό αποκλεισμό [06].

### 1.2.1 Το πρόβλημα της Γήρανσης και της Νόσου Alzheimer

Μια από τις σοβαρότερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η Ευρώπη είναι η γήρανση του πληθυσμού της. Ο αριθμός των Ευρωπαίων πολιτών ηλικίας 65 ετών και άνω μέσα στα επόμενα 50 χρόνια σχεδόν θα διπλασιαστεί, από 87 εκατομμύρια που ήταν το 2010 θα γίνουν 148 εκατομμύρια το 2060. Το πρόβλημα αφορά και άλλες χώρες όπως παρατηρούμε στον συγκριτικό πίνακα 1 για διάφορες χώρες ανάμεσα στο έτος 2000 και το 2050 όπου η διαφορά είναι σημαντική.

> Age 60	2000	2050
<b>World</b>	<b>10.0%</b>	<b>21.4%</b>
Belarus	19.3%	37.6%
Germany	23.2%	34.5%
Italy	24.1%	40.6%
Netherlands	18.2%	30.7%
Slovenia	19.2%	41.5%
United States	16.1%	25.5%
Mexico	6.9%	26.2%
Brazil	7.8%	25.9%
Columbia	6.9%	22.7%

China	6.9%	22.7%
India	7.5%	20.1%
Japan	23.3%	42.4%
Myanmar	6.8%	20.5%
Australia	16.4%	29.9%
Fiji	5.7%	22.7%
Egypt	6.8%	18.7%
Iran	6.4%	24.8%
Jordan	4.6%	19.0%
Botswana	4.2%	6.0%
Ethiopia	4.6%	7.7%
Mali	3.9%	5.3%

**Πίνακας 1:** Πληθυσμός άνω των 60 Ετών ανά χώρα [07] (United Nations Population Division)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για να ανταποκριθεί στις εν λόγω προκλήσεις, έχει προτείνει τη δρομολόγηση ευρωπαϊκής σύμπραξης καινοτομίας για την ενεργό και υγιή γήρανση στο πλαίσιο της στρατηγικής της Ευρώπης 2020. Με βασική της επιδίωξη να μπορούν οι ευρωπαίοι πολίτες να ζουν ανεξάρτητα και σε καλή υγεία για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και να αυξηθεί κατά δύο χρόνια ο μέσος αριθμός ετών υγιούς ζωής έως το 2020 [06].

Σημαντική είναι η δήλωση του Επιτρόπου Υγείας και Πολιτικής Καταναλωτών κ. John Dalli ο οποίος τονίζει ότι “η ενεργός και υγιής γήρανση έχει ζωτική σημασία για τους πολίτες μας, για τη βιωσιμότητα των ευρωπαϊκών συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης και κοινωνικής μέριμνας, και προσφέρει σημαντικές δυνατότητες στις επιχειρήσεις” καθώς και της αντιπροέδρου της

Ευρωπαϊκής Επιτροπής και Neelie Kroes που αναφέρει ότι “η Ευρωπαϊκή Σύμπραξη Καινοτομίας (ΕΣΚ) για την ενεργό και υγιή γήρανση θα μας βοηθήσει να βελτιώσουμε την υγεία και την ποιότητα ζωής των ηλικιωμένων και να διασφαλίζουμε τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα του ευρωπαϊκού συστήματος υγειονομικής περίθαλψης. Καλούμε όλους τους εμπλεκόμενους παράγοντες να συμβάλουν στις προσπάθειές μας και να μας βοηθήσουν να αντιμετωπίσουμε δυναμικά τη δημογραφική μετάβαση”.

Ένα ιδιαίτερο πρόβλημα που σχετίζεται άμεσα με την υγιή γήρανση είναι η νόσος Alzheimer και οι άλλες μορφές άνοιας, που έχουν ένα κόστος περίθαλψης περίπου €130 δισεκατομμύρια στην Ευρώπη των 27 (€21000 ευρώ ανά ασθενή/έτος), το 56% του κόστους αυτού παράγεται από ανεπίσημη φροντίδα [08]. Ενώ η σύγχρονη ιατρική έχει καταφέρει να ρυθμίσει αρκετά από τα προβλήματα υγείας των ηλικιωμένων δεν μπορεί να αντιμετωπίσει το ίδιο καλά και την νόσο Alzheimer.

### **1.2.2 Η Προσφορά των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών**

Οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών ΤΠΕ μπορούν να παρατείνουν την ανεξάρτητη διαβίωση των ηλικιωμένων και τον χρόνο που παραμένουν ενεργοί και ασφαλείς στο σπίτι τους. Μπορούν επίσης να βοηθήσουν στο να προάγουν την κοινωνική συμμετοχή των ηλικιωμένων, να μειώσουν τα ποσοστά κατάθλιψης τους και να βελτιώσουν την ποιότητα της περίθαλψής τους [08].

Περίπου ένα στα δέκα άτομα στην ΕΕ έχει κάποιου είδους αναπηρία [09]. Η ΕΕ θεωρεί τη χρηματοδοτική ενίσχυση που προσφέρει στα έργα Πληροφορικής για την συμμετοχή, ως μια επένδυση στην ποιότητα ζωής των πολιτών της. Αυτό αποτελεί επιτακτική ανάγκη, εάν η Ευρώπη επιθυμεί να καταστεί ηγέτης στην παγκόσμια αγορά Πληροφορικής, και ειδικά στις επιβοηθητικές τεχνολογίες [10].

Τα ακόλουθα είναι δύο παραδείγματα για το πώς η τεχνολογική πρόοδος μπορεί να ωφελήσει άτομα με ειδικές ανάγκες και ηλικιωμένους [10]. Στο κεφάλαιο 3 αναπτύσσονται σε περισσότερη λεπτομέρεια παραδείγματα.

Το SYNFACE που ανέπτυξαν ερευνητές από το Βασιλικό Ίδρυμα Τεχνολογίας της Σουηδίας προσφέρει οπτική αναπαράσταση ομιλίας σε συνθετικό εικονικό πρόσωπο για άτομα με

προβλήματα ακοής. Η ομάδα ανάπτυξης που αποτελούνταν από άτομα από την Σουηδία την Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο ενισχύθηκε από πρόγραμμα της ΕΕ [10].

Το TIM – Tactile interactive media (Απτικό Διαλογικό Μέσο), δημιουργήθηκε για να προσφέρει στους νέους με προβλήματα όρασης και με διαφορετικά επίπεδα ψυχοκινητικής ανάπτυξης, τη δυνατότητα να παίζουν ηλεκτρονικά παιχνίδια αυτόνομα, καθώς επίσης και με συνομήλικους τους οι οποίοι δεν αντιμετωπίζουν αντίστοιχα προβλήματα. Η ομάδα των ερευνητών που το ανέπτυξε και αποτελείται από άτομα από τη Γαλλία, το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Σουηδία, έλαβε περισσότερο από 1,5 εκατομμύριο ευρώ από το πρόγραμμα Τεχνολογία για την κοινωνία της Πληροφορίας της ΕΕ για την ανάπτυξη εργαλείου δημιουργίας σύνθετων ηλεκτρονικών παιχνιδιών με ποικίλες διεπαφές μέσω αφής, σύνθεσης φωνής, οθόνης Braille, αναγνώστες κειμένου [10].

### **1.3 Το Μέλλον της Ανάπτυξης Τεχνολογιών για την Συμμετοχή στην Ευρώπη**

Σύμφωνα με τη συνθήκη της Νίκαιας όλοι οι ευρωπαίοι πολίτες έχουν το δικαίωμα να συμμετέχουν στην κοινωνία πλήρως και χωρίς διακρίσεις. Οι τεχνολογίες αιχμής στο τομέα της πληροφορικής θα επιφέρουν σημαντικά οφέλη σε όλους τους τομείς της ζωής και ειδικά στην προώθηση της συμμετοχής όλων κάτι που αποτελεί και μια από τις κινητήριες δυνάμεις πίσω από την πρωτοβουλία eEurope.

Η Ευρώπη μπορεί και πρέπει να αναλάβει ηγετικό ρόλο στην ανάπτυξη τεχνολογιών για τη συμμετοχή. Οι νέες τεχνολογίες, τα συστήματα και οι υπηρεσίες πρέπει να είναι προσιτά σε όλους τους πολίτες και να διασφαλιστεί ότι αυτές οι τεχνολογίες βοηθούν όλους τους πολίτες να διαδραματίσουν πλήρη ρόλο στην κοινωνία.

Σύμφωνα με το σχεδιασμό της Ευρωπαϊκής επιτροπής η ΕΕ μέχρι το 2020, θα έχει προχωρήσει σημαντικά για την εξάλειψη της μη προσιτής τεχνολογίας, μέσω της υιοθέτησης μεθόδων σχεδιασμένων για όλους στη διαδικασία της έρευνας και ανάπτυξης. Όλοι οι πολίτες θα ωφεληθούν από τις πρωτοβουλίες της ΕΕ, υπό τη μορφή βελτιωμένων συνθηκών για ανεξάρτητη ζωή, εργασία και κοινωνική συμμετοχή [11].

Οι επιβοηθητικές εφαρμογές μπορούν να μειώσουν το “ψηφιακό χάσμα” για τα άτομα με γνωστικές διαταραχές που συχνά δεν έχουν πρόσβαση στα πλεονεκτήματα που παρέχονται από την τεχνολογία. Ενώ πραγματοποιείται σημαντικό έργο στην ανάπτυξη εφαρμογών που υποστηρίζουν άτομα με κινητικά και αισθητηριακά προβλήματα δεν ισχύει το ίδιο και στην ανάπτυξη εφαρμογών για άτομα με ύπια γνωστική διαταραχή και νοητική έκπτωση [12]. Οι γνωστικές διαταραχές στην ενήλικη ζωή οφείλονται συνήθως σε τραυματικές εγκεφαλικές βλάβες, καρδιακές προσβολές και βαριές διανοητικές παθήσεις. Η νόσος Alzheimer είναι η κύρια αιτία των γνωστικών διαταραχών στην τρίτη ηλικία [12].

# Κεφάλαιο 2

## Θεωρητικό Πλαίσιο

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται προσπάθεια να διευκρινιστούν οι επιστημονικές γνώσεις κλάδων όπως, ιατρική, νοσηλευτική, ψυχολογία, γνωστική επιστήμη που μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη μιας επιβοηθητικής εφαρμογής που επικεντρώνεται κυρίως σε ασθενείς της νόσου Alzheimer. Μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης και ανάλυσης των δεδομένων από έρευνες και άλλες προσπάθειες ανάπτυξης επιβοηθητικών τεχνολογιών προσπαθούμε να κατανοήσουμε το πρόβλημα και να εντοπίσουμε τις ανάγκες ασθενών και περιθαλπόντων που δεν ικανοποιούνται από τις υπάρχουσες τεχνολογίες. Εξετάζονται αρκετές διαφορετικές τεχνολογίες και τεχνικές προσέγγισης του προβλήματος, ενώ προκύπτουν και αρκετά κοινά, μεταξύ διαφορετικών ομάδων ασθενών. Για παράδειγμα οι τεχνολογίες που επικεντρώνονται σε ηλικιωμένους με γνωστικές διαταραχές μπορούν να είναι χρήσιμες και σε νεότερα άτομα με γνωστικές διαταραχές συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με διανοητική καθυστέρηση και σε θύματα με εγκεφαλικά τραύματα.

Οι επιβοηθητικές τεχνολογίες μπορούν να βοηθήσουν του ηλικιωμένους με τους παρακάτω τρόπους [07]:

- Παρέχοντας διαβεβαίωση ότι ο ηλικιωμένος είναι ασφαλής και πραγματοποιεί τις απαραίτητες καθημερινές δραστηριότητες, εάν όχι μπορεί να ενημερώνεται ο περιθάλπων.
- Βοηθώντας τον ηλικιωμένο να εξισορροπήσει την γνωστική διαταραχή του, υποστηρίζοντας τον στην εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων και
- αποτιμώντας την γνωστική κατάσταση του ηλικιωμένου.

Τα γνωστικά επιβηθήματα αυξάνουν την λειτουργικότητα των ατόμων με γνωστικές διαταραχές υποστηρίζοντας τους στην ολοκλήρωση λειτουργικών δραστηριοτήτων. Επίσης μειώνουν το φορτίο και το στρες των περιθαλπόντων βοηθώντας τους ασθενείς να λειτουργούν περισσότερο ανεξάρτητα [13]. Στην προσπάθεια μας για διερεύνηση των απαιτήσεων των ασθενών και φροντιστών και γενικά των ατόμων που σχετίζονται με την άνοια πραγματοποιούμε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση και εξετάζουμε τις λύσεις που προτείνονται στην βιβλιογραφία και τα εργαλεία τα οποία είναι διαθέσιμα στην παγκόσμια αγορά.

Καθορίζοντας τα όρια της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής παρουσιάζονται συγκριτικά επιλεγμένες επιβοηθητικές εφαρμογές για άτομα με άνοια.

Η βιβλιογραφία την οποία επιλέξαμε:

- είναι στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα,
- αφορά τις διαταραχές των γνωστικών λειτουργιών,
- αφορά επιβοηθητικές τεχνολογίες για γνωστικές διαταραχές (υλικό και λογισμικό),
- αφορά τις ανάγκες περιθαλπόντων και ασθενών της νόσου Alzheimer και άλλων μορφών άνοιας.

Η αναζήτηση του βιβλιογραφικού υλικού έγινε μέσω των παρακάτω βάσεων δεδομένων και εργαλείων.

- Ψηφιακή βιβλιοθήκη της ACM (Association for Computing Machinery), <http://dl.acm.org/>

- Ψηφιακή βιβλιοθήκη του IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), <http://ieeexplore.ieee.org/>
- Ψηφιακή βιβλιοθήκη της Springer International Publishing AG, <http://link.springer.com/>
- Ψηφιακή βιβλιοθήκη CiteseerX Library, <http://citeseerx.ist.psu.edu/>
- Ψηφιακή βιβλιοθήκη Wiley InterScience, <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- Βάση δεδομένων ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com/>
- Μηχανή αναζήτησης Μελετητής της εταιρείας Google Inc. <http://scholar.google.com/>

## 2.1 Άνοια και Τεχνολογία

Η άνοια αναφέρεται σε μια συλλογή συμπτωμάτων στα οποία διαταράσσεται η γνωστική ικανότητα. Η διαταραχή είναι επαρκής ώστε να δημιουργήσει δυσκολία σε κοινωνικό ή επαγγελματικό πλαίσιο. Η άνοια είναι γενικά μη αναστρέψιμη κατάσταση με το πρότυπο της εξέλιξης να εξαρτάται από τις μορφές της. Ο λόγος που εμφανίζεται η άνοια στις περισσότερες περιπτώσεις είναι άγνωστος και δεν υπάρχει διαθέσιμη θεραπεία εκτός της συμπτωματικής [14]. Η άνοια οφείλεται σε τουλάχιστον 100 αίτια και ορίζεται ως σοβαρή διαταραχή των ανωτέρων νοητικών λειτουργιών, με αποτέλεσμα να δημιουργείται αρχικά διαταραχή στην επαγγελματική και κοινωνική δραστηριότητα του ασθενούς και στη συνέχεια αδυναμία ακόμη και στην αυτοεξυπηρέτηση του. Οι ασθενείς παρουσιάζουν διαταραχές μνήμης, λόγου, οπτικο-χωρικές δυσκολίες καθώς επίσης προβλήματα στις αριθμητικές πράξεις, στη συγκέντρωση και στην αφαιρετική ικανότητα. Το επίπεδο της συνείδησης όμως παραμένει ανέπαφο μέχρι και τα τελικά στάδια [15].

Στην περίπτωση της πιο κοινής μορφής άνοιας, της νόσου Alzheimer, η ασθένεια τυπικά ξεκινά με την μείωση της βραχυπρόθεσμης μνήμης. Άλλοι γνωστικοί τομείς επηρεάζονται επίσης και οδηγούν σε δυσκολίες χωροχρονικού προσανατολισμού μέσα από τον οποίο το άτομο είναι ανίκανο να κατανοήσει επακριβώς την τρέχουσα ημερομηνία ή να εκτιμήσει το περιβάλλον του. Οι ικανότητες αυτοσυντήρησης μπορεί να μειωθούν οδηγώντας σε χαμηλή αυτοεκτίμηση και περιορισμένη δυνατότητα για να αντιμετωπίσουν τα διάφορα προβλήματα που παρουσιάζονται. Παρουσιάζεται επίσης έλλειψη κατανόησης, που μπορεί να οδηγήσει για

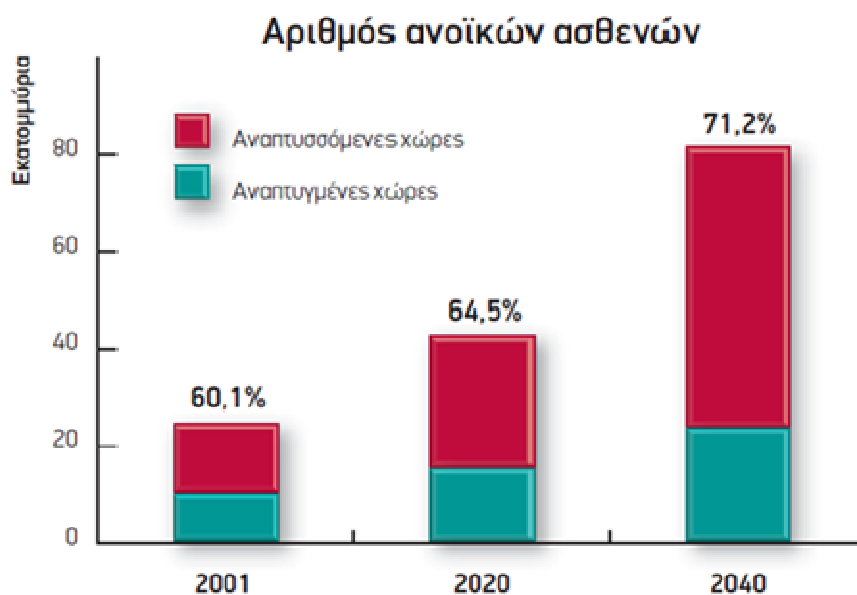
παράδειγμα σε αδυναμία κατανόησης μιας συζήτησης καθώς οι πληροφορίες που παρουσιάζονται φαίνονται να είναι αρκετά σύνθετες [14].

Στην παρουσία οπτικοχωρικών ανωμαλιών το άτομο μπορεί να είναι ανίκανο να εκτιμήσει ορθώς τον κόσμο μπροστά του και την αυθεντική του γραφική μορφή, π.χ. το στρώσιμο του τραπέζιου μπορεί να γίνει προβληματικό καθώς τα σχήματα και τα σχέδια γίνονται δύσκολα ή ακόμη και αδύνατα να ερμηνευθούν (αγνωσία). Ομοίως, η διαταραχή της χρήσης της γλώσσας μπορεί να οδηγήσει σε ακατάλληλες εκφράζουσες λέξεις όπως επίσης και στην άρνηση της ερμηνείας του γραπτού ή προφορικού λόγου όπως παρουσιάζεται στον πάσχοντα (αφασία). Τέλος, οι ασθενείς της νόσου αντιμετωπίζουν δυσκολίες στον χειρισμό αντικειμένων, ενέργειες αυτο-φροντίδας καθώς και άλλες λειτουργικές δραστηριότητες της καθημερινότητας όπως η χρήση του τηλεφώνου [14].

Η άνοια αποτελεί μια σύγχρονη νόσο “μάστιγα” που ταλαιπωρεί εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο, κατά κανόνα ηλικιωμένους και υπερήλικες. Μόλις το 4% του πληθυσμού άνω των 65 ετών εμφανίζουν συμπτώματα άνοιας, το ποσοστό αυτό εκτινάσσεται στο 40% περίπου στις ηλικίες άνω των 90 ετών [16, 17]. Παρατηρείται, λοιπόν, ότι ως κλινικό σύνδρομο η άνοια παρουσιάζεται κατά κανόνα ως συνυφασμένη με το γήρας, παρόλο που τα αίτια της ενδέχεται να διαφοροποιούνται από άτομο σε άτομο. Οι ίδιοι ερευνητές μάλιστα προχωρούν δηλώνοντας ότι στην Ευρώπη τουλάχιστον το 1/2 του γηραιού πληθυσμού εμφανίζει σοβαρά συμπτώματα άνοιας [16].

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η άνοια αποτελεί “σύνδρομο” και συνάμα “νόσο”. Αυτό σημαίνει αφενός ότι ως σύνδρομο έχει διάχυτες συνέπειες στην πλειοψηφία των ανθρωπίνων λειτουργιών, αφετέρου ως νόσος δεν είναι ακόμη καθεαυτή ιάσιμη. Στην πραγματικότητα, υποστηρίζεται ότι το άτομο που εμφανίζει έντονα συμπτώματα άνοιας είναι πιθανό να νοσεί ήδη επί μια ή δύο δεκαετίες προτού εκδηλώσει τις αντίστοιχες ενδείξεις. Σε κάθε περίπτωση, τα χαρακτηριστικά της νόσου είναι κατά το μάλλον ή ήττον γνωστά: σημαντική μείωση στην μνήμη, δυσκολίες στον χωροχρονικό προσανατολισμό, αδυναμία συγκέντρωσης, σύγχυση στην σκέψη και την ομιλία κ.α. Πράγματι, όλη αυτή η ύφεση στην λειτουργικότητα του ατόμου ενδέχεται να είναι προϊόν της άνοιας, η οποία επηρεάζει σημαντικά τις γνωστικές και τις διανοητικές λειτουργίες του πάσχοντος. Επιπλέον, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ως νόσος είναι εκφυλιστική, δηλαδή δεν σταματά να εξελίσσεται καθώς το άτομο μεγαλώνει ηλικιακά [16, 18].

Η “Νόσος Alzheimer” αποτελεί ίσως την πιο γνωστή αιτία εκδήλωσης άνοιας με τα άτομα που υποφέρουν από συμπτώματα άνοιας λόγω της προσβολής τους από την Νόσο Alzheimer να φθάνουν τουλάχιστον το ½ των περιπτώσεων. Πρόκειται ουσιαστικά για μια ασθένεια που προσβάλλει τον εγκέφαλο και δημιουργεί σημαντική εξασθένηση κυρίως των μνημονικών ικανοτήτων. Γενικότερα, η άνοια παρουσιάζει υψηλή συννοσηρότητα με άλλες ασθένειες, των οποίων μπορεί να αποτελεί και συνέπεια [16, 17, 19] και αριθμός των ασθενών αναμένεται να διπλασιάζεται κάθε είκοσι χρόνια (εικόνα 3).



**Εικόνα 3:** Πρόβλεψη για τον αριθμό των ανοϊκών ασθενών έως το 2040 (Ferri CP et al. Lancet. 2005, Διεθνής Εταιρεία Alzheimer)

### 2.1.1 Ιδιαίτερες ανάγκες των ατόμων με άνοια

Η εξασθένηση των μνημονικών λειτουργιών αποτελεί ίσως το βασικότερο και συνηθέστερο πρόβλημα των ατόμων με άνοια. Ως εκ τούτου οι ίδιοι χρειάζονται εξωτερικά ενισχυτικά μνήμης, αλλά και εργαλεία υπενθύμισης προκειμένου να ανακαλέσουν τις καθημερινές υποχρεώσεις τους, τις μεθόδους της αυτοεξυπηρέτησής τους, ακόμη και τα βασικά στοιχεία της ταυτότητάς τους [20]. Επιπλέον, η μείωση των οπτικοχωρικών ικανοτήτων των ανθρώπων με άνοια καθιστά απαραίτητη την δημιουργία μεθόδων και εργαλείων που να βοηθούν το άτομο να προσανατολιστεί στον χώρο να εκτιμά τις οπτικές αποστάσεις και να ανταποκρίνεται σε απλές καθημερινές ανάγκες οι οποίες είναι συνδεδεμένες με τον χρόνο (όπως η λήψη ενός φαρμάκου) [18, 21, 22].

Οι μνημονικές εκλείψεις που βιώνουν τα άτομα με άνοια, άλλοτε παροδικές κι άλλοτε μόνιμες, γεννούν πολλά προβλήματα όσον αφορά στην κοινωνική τους ζωή, αφού δυσκολεύονται να βγουν για έναν περίπατο μόνοι τους λόγω του κινδύνου να χαθούν και να μην μπορούν να θυμηθούν την διεύθυνση της κατοικίας ή το όνομά τους [20]. Έτσι, τα άτομα αυτά κυκλοφορούν συνήθως με την συνοδεία φροντιστών ή νοσηλευτών, γεγονός που τους στερεί κάθε αυτονομία. Κατά συνέπεια, χρειάζεται να δημιουργηθούν εργαλεία κι εφαρμογές που να κατευθύνουν το άτομο στην γρήγορη ανεύρεση πληροφοριών που αφορούν κατ' αρχάς στην ταυτότητα και στη διαμονή του [18, 21].

Τι γίνεται όμως όταν τα ελάχιστα εργαλεία που διατίθενται, στην πλειοψηφία τους αυτοσχέδια, μάλλον στιγματίζουν παρά βοηθούν τον πάσχοντα; Για παράδειγμα, ένα παλτό στην πλάτη του οποίου αναγράφονται τα στοιχεία της ταυτότητας του ασθενούς και τα στοιχεία επικοινωνίας με τους οικείους του, ενδέχεται να βοηθήσουν στην άμεση φροντίδα του, αν εκείνος χαθεί, αλλά τον αποτρέπουν από δραστηριότητες, όπως ένας μικρός περίπατος, αφού συχνά θα αισθάνεται εκτεθειμένος και ταπεινωμένος [23]. Κατανοούμε λοιπόν ότι η δημιουργία βοηθητικών εφαρμογών και εργαλείων προϋποθέτει τον σεβασμό στην αξιοπρέπεια, την προσωπικότητα και την προστασία των δεδομένων υγείας του πάσχοντος [24, 25].

### **2.1.2 Δυσκολίες στην ανάπτυξη επιβοηθητικών εφαρμογών**

Κατά την προσπάθεια ανάπτυξης βοηθητικών εφαρμογών για άτομα με άνοια, οι δυσκολίες που ανακύπτουν ποικίλουν σε αριθμό και είδος. Όπως αναφέρθηκε, η άνοια μπορεί να αποτελεί συνέπεια διαφορετικών αιτιών, πράγμα που σημαίνει ότι οι εκδηλώσεις της ενδέχεται να διαφέρουν. Επιπλέον, ως σύνδρομο έχει διάφορα επίπεδα έντασης. Ένας ασθενής μπορεί να ξεχνά ενίοτε μικρές λεπτομέρειες, όπως που τοποθέτησε τα γυαλιά του, ενώ κάποιος άλλος μπορεί να αδυνατεί να θυμηθεί αν έχει δικά του παιδιά. Πολύ περισσότερο, η άνοια είναι δυνατό να εκδηλώνεται με πολύ διαφορετικό τρόπο ανάλογα με την γενικότερη κατάσταση της υγείας του ατόμου, την ποιότητα της καθημερινότητας του κ.α. [21, 22, 26].

Το γεγονός ότι τα άτομα με άνοια παρουσιάζουν μεταξύ άλλων έντονες συναισθηματικές μεταπτώσεις με την ευερεθιστότητα και την πραότητα να εναλλάσσονται μέσα στην μέρα, δυσχεραίνει ακόμη περισσότερο το έργο των μηχανικών λογισμικού, αφού η συνεργασία μεταξύ εκείνων και των ασθενών καταλήγει συχνά προβληματική. Ακόμη, οι διάχυτες συνέπειες της νόσου στην μνήμη και την αντίληψη δημιουργούν εμπόδια στην εκμάθηση της χρήσης των νέων εφαρμογών [16, 26, 27].

### 2.1.3 Εφαρμογές επίγνωσης πλαισίου

Καθώς η σύγχρονη επιστήμη δεν έχει κατορθώσει να θεραπεύσει την άνοια, η προσπάθεια των δημιουργών επιβοηθητικών εφαρμογών στρέφεται στην πρόωμη αντιμετώπιση των εμφανών συνεπειών της ασθένειας, αφού λάβουν υπόψη τους το πλαίσιο της κάθε κατάστασης. Τι μπορεί όμως να χαρακτηριστεί ως “πλαίσιο” στην περίπτωση του ανοϊκού ασθενή. Πρόκειται για οτιδήποτε τον περιβάλλει και τον αφορά και χρειάζεται να ληφθεί υπόψη από την εφαρμογή, όπως για παράδειγμα το χωροχρονικό πλαίσιο, η φυσική κατάσταση του ατόμου, η συναισθηματική του κατάσταση, οι συνθήκες υπό τις οποίες ενδέχεται να εκτελεστεί η εφαρμογή, οι περιβαλλοντικές (καιρικές συνθήκες), οι δραστηριότητες που πρέπει να επιτευχθούν κ.α.

Αναφέρθηκε, λόγου χάριν, προηγουμένως ότι η άνοια επιδρά στην αίσθηση του χρόνου. Έτσι, μια κατηγορία εφαρμογών απευθύνεται στην διευκόλυνση της ανάκτησης της σχέσης του ατόμου με τον χρόνο μέσω λειτουργιών υπενθύμισης [20]. Έγινε ακόμη λόγος για δυσκολίες που αφορούν στον οπτικοχωρικό προσανατολισμό, επομένως ένα μεγάλο μέρος των εφαρμογών καταπιάνονται με την ασφαλή πλοήγηση του ατόμου στον χώρο και την παροχή χαρτογραφικών πληροφοριών.

Ένας συνηθής φόβος που καταβάλλει τόσο τους πάσχοντες, όσο και τις οικογένειές τους είναι η τάση των πρώτων να χάνονται σε εξωτερικούς χώρους λόγω της μνημονικής τους ανεπάρκειας και των αδυναμιών προσανατολισμού τους. Ωστόσο, μια ομάδα εφαρμογών καλείται να λύσει αυτό ακριβώς το πρόβλημα με την κατασκευή “πομπών” χάρη στους οποίους ο περιθάλπων του ατόμου θα μπορεί να γνωρίζει σε πραγματικό χρόνο τον τόπο όπου βρίσκεται το άτομο.

Η μειωμένη λειτουργικότητα των ατόμων με άνοια, που προσπαθούν επίπονα να θυμηθούν πώς να χρησιμοποιήσουν, λόγου χάριν, το τηλέφωνο ή που βρίσκεται η τουαλέτα στο σπίτι τους, τους στερεί την αυτοπεποίθηση, την κοινωνικότητα, αλλά και την δυνατότητα αυτονομίας. Τα τελευταία χρόνια, όμως, έχουν αναπτυχθεί εφαρμογές που παρέχουν πληροφορίες για την κάλυψη των βασικότερων αναγκών τους στα ίδια τα άτομα με τρόπο απλό και φιλικό προς τον χρήστη. Χαρακτηριστικότερη είναι η εφαρμογή COGKNOW καθώς παρέχει λύσεις για ένα μεγάλο εύρος αναγκών στο άτομο με άνοια. Στο ίδιο περίπου πλαίσιο κινούνται και οι επιβοηθητικές εφαρμογές δραστηριοτήτων, που παρέχουν καθοδήγηση βήμα-βήμα στο άτομο για το πώς π.χ. θα χρησιμοποιήσει την τουαλέτα ή πως θα ζεστάνει το φαγητό [22, 28].

Πράγματι, εφαρμογές που επιδιώκουν να κρατήσουν διαθέσιμες, αν όχι ζωντανές, στην μνήμη του ατόμου σημαντικές, αλλά και καθημερινές στιγμές έρχονται να απαλύνουν το πρόβλημα της εξασθένησης της εργαζόμενης μνήμης, της μνήμης δηλαδή που ελέγχει το σύνολο της μάθησης. Κάθε καινούρια δεξιότητα, ώσπου να αυτοματοποιηθεί, στηρίζεται εξολοκλήρου στη εργαζόμενη μνήμη που θα συντονίσει τις επιμέρους υποδεξιότητες που προαπαιτούνται [29]. Τέτοιες εφαρμογές προσφέρουν μαγνητοσκόπηση, ηχογράφηση ή/και φωτογράφιση της ημέρας του ατόμου συνεχόμενα ή κατά διαστήματα [16, 30].

#### **2.1.4 Αξιολόγηση εφαρμογών επίγνωσης πλαισίου για άτομα με άνοια**

Όπως αναφέρθηκε, ένα μικρό πλήθος εφαρμογών επίγνωσης πλαισίου έχουν αναπτυχθεί και προτείνονται στο διαδίκτυο, οι δημιουργοί τους διατείνονται πως μπορούν να καταστήσουν την καθημερινότητα του ασθενούς με άνοια ευκολότερη. Ωστόσο, η προσφορά πολλών εξ' αυτών των εφαρμογών στα ανοϊκά άτομα και η άμβλυνση των συνεπειών που έχει η νόσος στις δεξιότητές τους θεωρείται συχνά ανεπαρκής. Στην παρούσα ενότητα, γίνεται αναφορά σε κάποιες από τις γνωστότερες εφαρμογές επίγνωσης πλαισίου, ώστε, αφότου παρουσιαστούν συνοπτικά τα χαρακτηριστικά τους, να αξιολογηθούν με βάση το εύρος των αναγκών ενός ασθενούς με άνοια το οποίο δύνανται να καλύψουν.

Η εφαρμογή MemeXerciser απευθύνεται σε άτομα που αντιμετωπίζουν μνημονικές δυσκολίες και αποσκοπεί στην γρήγορη παροχή πληροφοριών αναφορικά με σημαίνοντα γεγονότα και απαραίτητες γνώσεις στα άτομα με άνοια. Πρόκειται για ένα πρόγραμμα το οποίο μπορεί να συνδεθεί απευθείας με εργαλεία καταγραφής εικόνων και ήχου, όπως είναι οι φορητές κάμερες, μαγνητόφωνα, φωτογραφικές μηχανές, αλλά και συσκευές πλοήγησης (GPS) κ.α. Η εφαρμογή λειτουργεί επίσης και σε συσκευή με ενσωματωμένη κάμερα (Microsoft SenseCam), μαγνητόφωνο και GPS. Έτσι, ο ασθενής μπορεί να αναπαράγει εκ νέου εμπειρίες, οι συνέπειες των οποίων λόγω της αδύναμης μνήμης του παρουσιάζονται σκιώδεις κι ακατανόητες. Επιπλέον, ο περιθάλπων μπορεί να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή για να ιεραρχήσει τα καταγεγραμμένα γεγονότα και να θέσει σε προτεραιότητα τα πιο σημαντικά για τον ασθενή. Ωστόσο, η εφαρμογή παρέχει ακόμη την ευκαιρία στον ασθενή να διαχειριστεί ο ίδιος το υλικό και να επιλέξει εκείνος τα σημαντικότερα γεγονότα δίχως την παρέμβαση του περιθάλποντα του. Απώτερος σκοπός της χρήσης της εφαρμογής δεν είναι μονάχα η διευκόλυνση του ασθενούς στην ανάκληση πληροφοριών, αλλά και η εξάσκηση της μνήμης του καθώς ο ίδιος αναπαράγει μια εμπειρία, την ερμηνεύει και την ιεραρχεί [16].

Το CPVS (Cell Phone Video Streaming) αποτελεί μια φορητή συσκευή υπενθυμίσεων για άτομα με άνοια. Όπως συμβαίνει και με την προαναφερόμενη συσκευή, έτσι και στην περίπτωση του CPVS μαγνητοσκοπούνται και ηχογραφούνται επεισόδια από την καθημερινή ζωή του ασθενούς, τα οποία μπορεί να ανακαλέσει χρησιμοποιώντας την αντίστοιχη συσκευή. Επιπλέον, ο ασθενής μπορεί να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή στο κινητό του τηλέφωνο προκειμένου να αναπαράγει επιλεγμένα video και να κατατοπιστεί στις καθημερινές του δραστηριότητες [16,31].

Η εφαρμογή Context-Aware Wayfinder παρέχει πληροφορίες περιήγησης στον χώρο, καθοδηγεί το άτομο με άνοια και του προσφέρει κατευθυντήριες οδηγίες προκειμένου να φθάσει στον προορισμό του. Επιπλέον, το σύστημα καταγράφει την καθημερινή πορεία του ατόμου, ώστε οι περιθάλποντες του να μπορούν να αντιληφθούν το επίπεδο των συγχύσεων του ως προς το χωρικό πεδίο, αλλά και την εξέλιξη των συμπτωμάτων της νόσου [16].

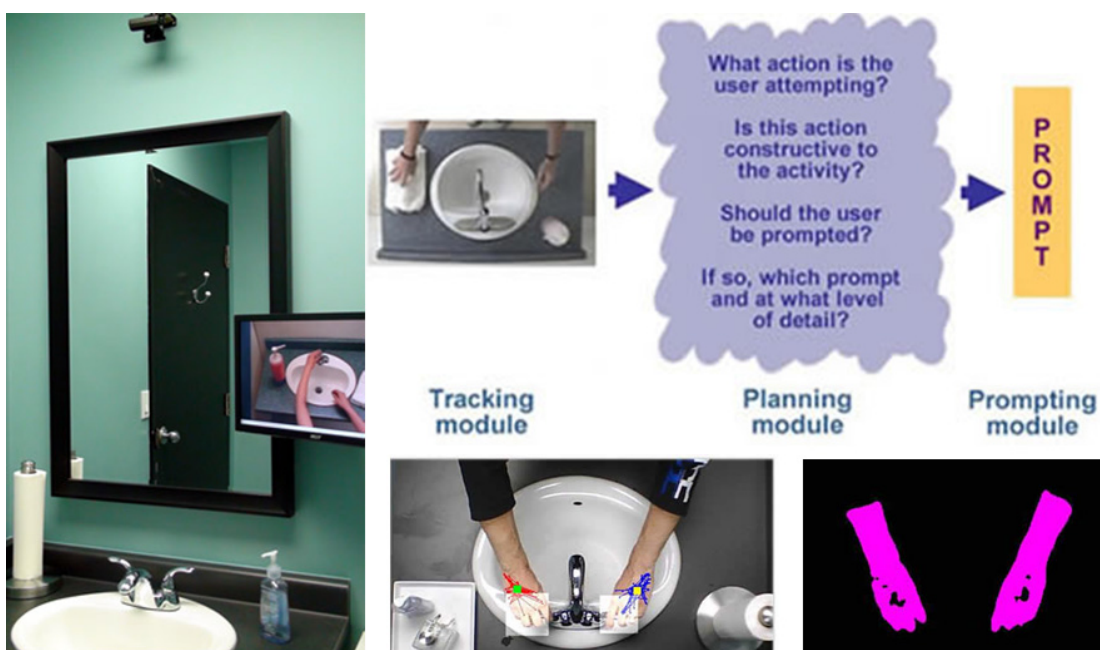
Η εφαρμογή ExPress Play προσφέρεται για διάδραση με τον ασθενή μέσω μιας οθόνης αφής, όπου ο ίδιος μπορεί να καταγράψει τα συναισθήματα της στιγμής, να τα συνδέσει με μουσικά κομμάτια και να προσπαθήσει να τα οπτικοποιήσει. Σε γενικές γραμμές η εφαρμογή παρέχει συναισθηματική στήριξη στον ασθενή, ο οποίος μπορεί να αλλάξει την ταχύτητα και το είδος του ήχου σύροντας απλά το δάχτυλο του στην οθόνη και σύμφωνα με την ψυχολογική του διάθεση [16].

Η εφαρμογή KITE βοηθά το άτομο με άνοια παρέχοντας του υπηρεσίες περιήγησης σε εξωτερικούς χώρους. Επιπλέον, καταγράφει την πορεία του ατόμου στον ευρύτερο χώρο και περιλαμβάνει ένα πλήκτρο εκτάκτου ανάγκης με την χρήση του οποίου ο ασθενής είναι σε θέση να καλέσει τον περιθάλποντα του. Τέλος, η συσκευή μπορεί να προσδιορίσει το ακριβές γεωγραφικό σημείο στο οποίο βρίσκεται ο ασθενής, προκειμένου να διευκολύνει την εξεύρεσή του από τον περιθάλποντα [16].

Η εφαρμογή COGKNOW αποσκοπεί στην στήριξη των αντιληπτικών ικανοτήτων του ατόμου με άνοια. Το σύστημα μέσω μιας οθόνης αφής σταθερού υπολογιστή και μιας συσκευής κινητού τηλεφώνου παρέχει μια σειρά υποστηρικτικών εργαλείων για την επίλυση ενός πλήθους προβλημάτων, που αντιμετωπίζει ο ασθενής καθημερινά. Συνοπτικά προσφέρει οδηγίες για την περάτωση δραστηριοτήτων μέσω οπτικο-ακουστικού υλικού, υπηρεσίες περιήγησης στον χώρο, υπηρεσίες προσανατολισμού στον χρόνο, υπενθύμιση σημαντικών γεγονότων και

δραστηριοτήτων, απλοποιημένη πρόσβαση στο διαδίκτυο, το ραδιόφωνο, την τηλεφωνία και την τηλεόραση [16].

Τέλος, το σύστημα COACH καλείται να βοηθήσει τον ασθενή στο καθημερινό πλύσιμο των χεριών του. Πρόκειται για μια φορητή συσκευή που αρχικά καταγράφει τις κινήσεις των χεριών του ασθενούς και, σε περίπτωση που εκείνος αντιμετωπίζει δυσκολίες, το σύστημα σπεύδει με μια σειρά πολυμέσων, όπως εικόνες, video και ηχητικές περιγραφές να τον καθοδηγήσει σχετικά [16]. Στην εικόνα 4 μπορούμε να δούμε την εγκατάσταση του συστήματος.



**Εικόνα 4:** Η εγκατάσταση του συστήματος COACH

Στην εικόνα 5 βλέπουμε τις κατηγορίες εφαρμογών επίγνωσης πλαισίου ενώ στην εικόνα 6 τους τύπους των πλαισίων που λαμβάνονται υπόψη από τις αντίστοιχες εφαρμογές.

Project				Category						
Name	Reference	Users	Settings	Activity Assis- tant	Reminder	Life-Logger	Information Provider	Communication	Navigation	
KITE	[45]	People with mild to moderate dementia, caregivers	outdoor					×	×	
COACH	[20, 18, 29]	People with moderate-to-severe dementia	indoor	×				×		
COGKNOW	[32, 6]	People with mild dementia, caregivers	indoor, outdoor	×	×		×	×	×	
Context-Aware Wayfinder	[5]	Mental retardation, epilepsy, organic depression, Parkinsons Disease, dementia, schizophrenia, organic brain syndrome	indoor, outdoor					×	×	
CPVS	[12]	People without cognitive impairment, people with mild dementia, caregivers	indoor, outdoor		×			×		
ExPress Play	[44]	People with mild to moderate dementia	indoor	×						
MemExerciser	[24]	People with mild cognitive impairment, mild Alzheimer, moderate Alzheimer, caregivers.	indoor, outdoor			×				

**Εικόνα 5:** Κατηγορίες εφαρμογών επίγνωσης πλαισίου στην περίθαλψη της άνοιας [16]

Projects	Context Type													
	ACTIVITY				IDENTITY			LOCATION			TIME			
	Emotion	Capabilities	Action	Status	Preferences	Name/Identifier	Personal Relationship	Orientation	Position	Relative Location	Semantic Location	Precise	Span	Semantic Time
KITE				×		×	×	×	×			×		
COACH	×	×	×			×	×	×	×	×		×		
COGKNOW		×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×
Context-Aware Wayfinder						×	×	×	×			×		
CPVS				×	×	×	×					×		×
ExPress Play	×											×		
MemExerciser								×	×			×		

**Εικόνα 6:** Τύποι πλαισίου που λαμβάνονται υπόψη από τις αντίστοιχες εφαρμογές στην περίθαλψη της άνοιας [16]

### **2.1.5 Εφαρμογές που επιτείνουν την ανεξάρτητη διαβίωση**

Όπως αναφέρθηκε, οι εκδηλώσεις της άνοιας παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία και διαφέρουν κατ' άτομο. Η ποικιλία αυτή εμποδίζει την δημιουργία σταθμισμένων εφαρμογών, που να μπορούν να εξυπηρετήσουν μέσω της πλειοψηφίας των παροχών τους την πλειονότητα των ατόμων με άνοια. Το γεγονός δε ότι δεν έχει ακόμη εξευρεθεί κάποια θεραπευτική λύση που να οδηγεί στην ίαση της άνοιας ενδέχεται να αποπροσανατολίσει ακόμη περισσότερο τους δημιουργούς τέτοιων εφαρμογών.

Εντούτοις σήμερα η προσπάθεια του όλου εγχειρήματος των επιβοηθητικών εφαρμογών, αλλά και της ιατρικής στρέφει την προσοχή της στην κατά το δυνατόν επιμήκυνση της διάρκειας της αυτονομίας του πάσχοντος. Με άλλα λόγια, οι εφαρμογές αυτές δεν μπορούν να απαλλάξουν το άτομο από την άνοια, ούτε να αναστείλουν την εξέλιξή της, αλλά μπορούν να βοηθήσουν το άτομο να διατηρήσει την ανεξαρτησία του σε μεγάλο βαθμό για μακρύτερο χρονικό διάστημα [05,16].

### **2.1.6 Παράγοντες προς εξέταση για την ανάπτυξη επιβοηθητικών εφαρμογών**

Καθώς ένας επιστήμονας προχωρεί στην ανάπτυξη μιας επιβοηθητικής εφαρμογής για άτομα με άνοια, είναι αδύνατον να παραβλέψει την ενσυναίσθηση, που αποτελεί ίσως το μοναδικό εχέγγυο μιας πιθανής επιτυχίας. Θα πρέπει, δηλαδή, ο σχεδιαστής να προσπαθεί να μπει στην θέση του ατόμου με άνοια, να δει την εφαρμογή με τα μάτια του πάσχοντος και να την αξιολογήσει ανάλογα με το πόσο ανταποκρίθηκε στις ιδιαίτερες ανάγκες του, καθώς λόγω του αντίκτυπου της άνοιας στην ψυχοσυναισθηματική κατάσταση του ατόμου, η συνεργασία του ασθενούς με τους ειδικούς παραμένει συχνά άτοπη ή μη αποδοτική [16, 18, 22].

Σε πρακτικό επίπεδο, η αναπαράσταση των χρονικών δεδομένων, κατά την προσπάθεια να βοηθηθεί ο ασθενής ως προς τον χρονικό του προσανατολισμό θα πρέπει να γίνεται με όρους ακριβείς και όχι ασαφείς [32]. Για παράδειγμα, “Η ώρα είναι 12.00 το μεσημέρι”, και όχι “Είναι 12.00” ή “Είναι μεσημέρι”, ασάφειες που ενδέχεται να μπερδέψουν περισσότερο το άτομο. Επιπλέον, είναι δόκιμο ο χρόνος να συνδέεται με τα διάφορα συστατικά της ρουτίνας προκειμένου να κατατοπιστεί καλύτερα ο ασθενής, π.χ. “Η ώρα είναι 12.00 το μεσημέρι. Τώρα συνηθίζεις να τρως το μεσημεριανό σου γεύμα”.

Σε κάθε περίπτωση το άτομο θα πρέπει να μπορεί να έχει γρήγορη κι εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούν στην ταυτότητά του και την τοποθεσία που βρίσκεται. Οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να βρίσκονται στην υψηλότερη βαθμίδα των προτεραιοτήτων του δημιουργού, αφού σχετίζονται άμεσα με την προσωπική ασφάλεια του ατόμου. Η εναλλακτική διαθεσιμότητα πληροφοριών, όπως είναι το τηλέφωνο της αστυνομικής υπηρεσίας, του περιθάλποντα ή του πλησιέστερου ιατρικού φορέα μπορεί να φανεί σωτήρια για τον άνθρωπο που πάσχει από άνοια [22, 33].

Ο κοινωνικός περίγυρος του ατόμου μπορεί να αξιοποιηθεί, ώστε μέσα από σχέσεις συνεργασίας και αλληλεπίδρασης να εξυπηρετείται το άτομο. Κατ' αυτό το σκεπτικό, είναι δόκιμο οι εφαρμογές να απευθύνονται παράλληλα στους περιθάλποντες ή το περιβάλλον των οικείων του ατόμου, αφού έχει παρατηρηθεί ότι οι άνθρωποι κατατοπίζονται και διδάσκονται ευκολότερα από άλλους ανθρώπους [16, 23, 26, 34].

## **2.2 Διερεύνηση των Απαιτήσεων της νόσου Alzheimer**

Για τον προσδιορισμό των αναγκών ασθενών και περιθαλπόντων επικεντρώναστε κυρίως σε έρευνες και αποτελέσματα από προηγούμενα έργα με έμφαση στο έργο COGKNOW, το οποίο θεωρείται πληρέστερο και καλύπτει ένα μεγάλο εύρος αναγκών των ασθενών.

### **2.2.1 Υποστήριξη για τη μνήμη**

Σε όλες τις ερευνητικές τοποθεσίες, η επικρατέστερη ανάγκη στην περιοχή που αναφέρεται από ανθρώπους με άνοια και τους περιθάλποντες τους, είναι η ανάγκη υποστήριξης της λησμοσύνης. Τα άτομα αυτά αναφέρουν διάφορα προβλήματα θύμησης όπως να πάρουν τα φάρμακα τους, να πάρουν μαζί τους τα κλειδιά ή το τηλέφωνο τους όταν φεύγουν από το σπίτι, να θυμηθούν που έχουν τοποθετήσει αντικείμενα, κωδικούς καρτών, ραντεβού ακόμη και ημέρα και ημερομηνία. Άνθρωποι με άνοια ακόμη περιγράφουν λησμοσύνη όταν πρόκειται να κλείσουν ηλεκτρικές συσκευές, πώς να μαγειρέψουν ή ακόμη και πώς να κάνουν τις δουλειές του σπιτιού [35].

Μερικοί άνθρωποι με άνοια μπορεί να χρειαστούν ακόμη και να τους θυμίσουν τι ειπώθηκε ή έγινε πρόσφατα. Οι περιθάλποντες επιβεβαιώνουν αυτά τα προβλήματα μνήμης προσθέτοντας

ότι το να θυμηθούν να κλείσουν τις πόρτες ή ηλεκτρικές συσκευές είναι πρωτεύουσας σημασίας [35].

Για να βοηθηθούν οι άνθρωποι με άνοια ώστε να επιχειρήσουν συγκεκριμένες μορφές χρονο-συνδεδεμένων θεμάτων (π.χ. να θυμηθούν να πάρουν τα χάπια τους) έχουν ερευνηθεί πολλές πιθανότητες αυτόματων υπενθυμητικών συσκευών μέσω ηλεκτρονικής βοήθειας μνήμης (Electronic Memory Aids – EMAs) όπως είναι το NeuroPage και το MemoJog. Η πρώτη είναι η πιο κοινή και απλή στη χρήση καθώς χρησιμοποιεί ένα κοινό βομβητή κάτι που μπορεί να τη θεωρεί πλεονεκτική λόγω της απλής της χρήσης. Η δεύτερη χρησιμοποιεί τη νέα γενιά κινητών τηλεφώνων και υπολογιστικές τεχνολογίες οργανωτών τσέπης για να παρέχουν μηνύματα στο χρήστη σχετιζόμενα με τις δραστηριότητες της ημέρας. Το COGKNOW προσφέρει επίσης πολλές λειτουργίες υπενθύμισης καθώς και άλλες λειτουργίες, οι οποίες όχι μόνο βοηθούν ασθενείς με νόσο Alzheimer στις καθημερινές τους δραστηριότητες αλλά επίσης τους παρέχουν διασκέδαση και άνεση υποστηρίζοντας την ανεξαρτησία τους και την επικοινωνία τους με άλλους ανθρώπους [36].

Πολλοί ερευνητές αναγνωρίζουν τη σημαντικότητα της ανάμιξης των φροντιστών στην εφαρμογή των EMAs καθώς οι περιθάλποντες κινητοποιούν τα άτομα με άνοια να χρησιμοποιήσουν EMAs, αλλά επίσης ωφελούν και τους εαυτούς τους καθώς η χρήση αυτών των συσκευών μειώνει το αίσθημα ανησυχίας των φροντιστών. Ένα EMA που πληροφορεί τον ασθενή φωνητικά χρησιμοποιώντας ηχητικές ηχογραφήσεις συγκεκριμένων ραντεβού ή καθηκόντων, έχουν επίσης θετικό αντίκτυπο σε άτομα με Alzheimer [36].

Εκτός από την εκπαίδευση του εγκεφάλου των ασθενών και ερεθίζοντας τη μνήμη τους με λύσεις όπως το σύστημα Smartbrain, το οποίο όχι μόνο ερεθίζει αλλά και αναπτύσσει κύριες γνωστικές ικανότητες ενηλίκων ανθρώπων, εκπαιδύοντας τη μνήμη τους, τη γλώσσα, τους υπολογισμούς και τον προσανατολισμό, παρουσιάζονται στην αγορά πολλές υπηρεσίες που θεωρούν τη χαλάρωση και τη διασκέδαση εξίσου σημαντικές δραστηριότητες στη ζωή των ατόμων με Alzheimer [36].

Το COGKNOW έχει λάβει υπόψη όλες αυτές τις προοπτικές και όχι μόνο επικεντρώνεται στην υποβοήθηση της μνήμης και στη βοήθεια καθημερινών δραστηριοτήτων όπως π.χ. το φαγητό, αλλά έχει ενσωματώσει και λειτουργίες που επικεντρώνονται στον εμπλουτισμό της ζωής των ατόμων με άνοια. Μια από αυτές τις ενσωματώσεις είναι μια μουσική βιβλιοθήκη που μπορεί να αναπαραχθεί από ασθενείς όταν το επιθυμήσουν. Αυτή η υπηρεσία τους ερεθίζει και βελτιώνει

τα αισθήματα άνεσης και ευτυχίας καθώς πολλές έρευνες έχουν αποδείξει ότι η μουσική μπορεί να έχει ισχυρό αντίκτυπο στη νοητική σταθερότητα ανθρώπων με άνοια [36].

### **2.2.2 Υποστήριξη για κοινωνικές επαφές**

Μια πολύ σημαντική ανάγκη που έχουν εκφράσει πολλές φορές άτομα με άνοια είναι να υποστηριχθούν σε μια συζήτηση. Η εύρεση των λέξεων και το πρόβλημα της κατανόησης εμποδίζουν την έναρξη ή τη διατήρηση της συνομιλίας, είτε μέσω τηλεφώνου είτε αυτοπροσώπως κάνοντας έτσι δύσκολη τη διατήρηση των κοινωνικών επαφών. Μια άλλη δυσκολία που επιδεινώνει την κοινωνική αλληλεπίδραση είναι η μείωση της ικανότητας χρήσης του τηλεφώνου και κατά συνέπεια πολλοί σταματούν να τηλεφωνούν σε συγγενείς και φίλους. Κάποιοι άνθρωποι με άνοια ανέφεραν την δυσκολία εύρεσης λέξης ή τη δυσκολία κατανόησης ως εμπόδιο στις κοινωνικές επαφές ως λιγότερο συχνή σχετικά με τη λησμοσύνη τους όσον αφορά ραντεβού, γενέθλια ή ονόματα και εξέφρασαν την ανάγκη θύμησης σε αυτές τις περιοχές [35].

Χρησιμοποιώντας πολυμέσα ως πηγή αναμνήσεων, ο ασθενής μπορεί να έχει καλύτερο έλεγχο της κατεύθυνσης μιας συζήτησης. Σύμφωνα με έρευνα όπου αναπτύχθηκε μια εφαρμογή σε συσκευή με οθόνη αφής για αναπαραγωγή φωτογραφιών, βίντεο ή μουσικής και συγκρίνεται με τις παραδοσιακές μεθόδους αναπαραγωγής πολυμέσων. Ως αποτέλεσμα αυτής της έρευνας οι ασθενείς που χρησιμοποιούν τα συστήματα πολυμέσων δείχνουν ισχυρότερη αφοσίωση ανάμεσα σε συζητήσεις [35].

Σε έρευνα σχετικά με τις ανάγκες τους, οι περιθάλποντες συμφώνησαν με αυτές τις ανάγκες κάνοντας και μια αναφορά του κοινωνικού προβλήματος που δημιουργείται λόγω συμφών ιδιαιτεροτήτων που προκαλούνται από τη νόσο του Alzheimer και δεν είναι άλλο από το στίγμα που σχετίζεται με την άνοια και οδηγεί στην απόσυρση φίλων και γνωστών. Παρόλο που οι περιθάλποντες μπορούν να καταλάβουν την αντίδραση τους ως ένα σημείο, ταυτοχρόνως εύχονταν για περισσότερη δημόσια διαφάνεια όσον αφορά τη διάγνωση και την πορεία της ασθένειας έτσι ώστε να φαίνεται στους τρίτους λιγότερο εκφοβιστική [35]. Φορείς σχετικοί με τη νόσο Alzheimer διατηρούν ιστοσελίδες στο διαδίκτυο όπου τα άτομα με άνοια και οι περιθάλποντες τους μπορούν να συμμετέχουν σε φόρουμ, να δημοσιεύσουν μηνύματα ή να συνομιλήσουν με συμπάσχοντες. Πολλοί τέτοιοι φορείς έχουν επίσης 24ωρη τηλεφωνική υποστήριξη κυρίως για ψυχολογική υποστήριξη και πληροφόρηση.

### 2.2.3 Υποστήριξη σε καθημερινές δραστηριότητες

Οι άνθρωποι με άνοια ανέφεραν μια μεγάλη ανάγκη για την υποστήριξη καθημερινών λειτουργιών πιο ανεξάρτητα. Ανάλογα με το βαθμό προόδου της άνοιας, οι άνθρωποι διαφέρουν στις δυνατότητες τους να εκτελέσουν καθημερινές λειτουργίες. Για να βοηθηθούν οι πάσχοντες να εκτελέσουν δραστηριότητες θα μπορούσαν να είναι χρήσιμες αυτόματες υπενθυμίσεις. Παρόλα αυτά, η πλειοψηφία των πασχόντων σχολιάζουν ότι έχουν την ανάγκη όχι μόνο έναρξης της δραστηριότητας αλλά και συνέχισης της, εκφράζοντας την ανάγκη σταδιακής υποβοήθησης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των διαδικασιών [35].

Οι δραστηριότητες που ζήτησαν βοήθεια ποικίλουν από δουλειές του νοικοκυριού όπως πλυντήριο, να κάνουν τα ψώνια κ.α. μέχρι να χειριστούν οικονομικά θέματα και να κάνουν δραστηριότητες διασκέδασης όπως να δουν τηλεόραση ή να ακούσουν ραδιόφωνο ακόμη και να έχουν κάποια ευχάριστη απασχόληση όπως ζωγραφική, χειροτεχνία, χορό κ.α. Οι προτεραιότητες των πασχόντων σε αυτούς τους τομείς ποικίλουν κατά περίπτωση [35].

Οι άνθρωποι φοβούνται ότι μεγαλώνοντας είτε αρρωσταίνοντας θα χάσουν την ανεξαρτησία τους. Οργανισμοί οι οποίοι υποστηρίζουν ανθρώπους που μένουν στο σπίτι χρειάζεται να παρέχουν ένα ασφαλές περιβάλλον και να είναι σίγουροι ότι οι σωστές υπηρεσίες θα προσφερθούν στο σωστό χρόνο. Ευτυχώς σήμερα υπάρχουν πολλές τεχνολογίες και συσκευές ειδικά σχεδιασμένες και προσαρμοσμένες σε αυτές τις ανάγκες. Εταιρίες όπως η Tunstall ή η Alares έχουν σε προσφορά διαφορετικές υπηρεσίες ή προϊόντα ειδικά σχεδιασμένα για να ενισχύσουν την ανεξαρτησία του ατόμου, την υγεία του και την αίσθηση της ευεξίας. Οι άνθρωποι που χρειάζονται κάποιο είδος υποστήριξης μπορούν να αγοράσουν αυτές τις συσκευές οι οποίες θα τους βοηθήσουν να αποφύγουν επείγουσες καταστάσεις μέσα ή έξω από το σπίτι [36].

Δυστυχώς η εξειδικευμένη υποστήριξη δεν αναπτύσσεται με τον ίδιο ρυθμό όπως ο πληθυσμός των ηλικιωμένων ανθρώπων και αυτό καθιστά αναγκαία την ανάπτυξη τεχνολογικών συστημάτων όπως προτείνονται σε αυτή τη μεταπτυχιακή διατριβή ώστε να δοθεί επαρκής βοήθεια. Δεν υπάρχουν αρκετά προϊόντα και υπηρεσίες προσανατολισμένα ειδικά στην υγειονομική περίθαλψη και βελτίωση των συνθηκών ζωής ανθρώπων με Alzheimer.

#### 2.2.4 Συστήματα προτροπών

Η ανάγκη για προτροπές είναι πολύ προσωπική, δίνοντας όμως τις κατάλληλες προτροπές μέσω συσκευών οι ασθενείς με άνοια καταφέρνουν να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες προσωπικής φροντίδας, όπως πλύσιμο των δοντιών, κατανάλωση νερού και ντύσιμο στο πάνω μέρος του σώματος. Τα συστήματα προτροπών χρησιμοποιούν οπτικά και ηχητικά μέσα για τις προτροπές και την καθοδήγηση και μπορούν να βοηθήσουν τους περιθάλποντες ώστε να αυξήσουν την ανεξαρτησία των ασθενών σε κάποιες δραστηριότητες [37].

Οι συμμετέχοντες σε σχετική έρευνα δήλωσαν πως δεν έχουν δυσκολία να κατανοήσουν προτροπές από συνθετική φωνή και αντιδρούσαν το ίδιο όπως με ηχογραφημένες ανθρώπινες φωνές. Παρόλα αυτά οι περισσότεροι δήλωσαν πως προτιμούν την συνθετική ανδρική φωνή. Άτομα με ήπια μερική απώλεια ακοής μπορούν να ακούσουν καλύτερα τις χαμηλότερες συχνότητες της ανδρικής φωνής, κάτι που μπορεί να εξηγήσει την προτίμηση στην ανδρική φωνή [37].

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε με χρήση συστήματος προτροπής για την σωστή στοματική υγιεινή ασθενών της νόσου Alzheimer, μέσω προβολής βίντεο δίπλα στον νιπτήρα του μπάνιου, οι συμμετέχοντες δεν συνειδητοποίησαν ότι τους προβάλλονταν βίντεο που αναπαριστούσε τον σωστό τρόπο βουρτσίσματος των δοντιών επειδή κοιτούσαν το πρόσωπό τους στον καθρέπτη ενώ η οθόνη ήταν στο πλάι, κάτι που σημαίνει ότι δεν χρειαζόταν το οπτικό ερέθισμα και αρκούσε η ηχητική καθοδήγηση [37]. Άτομα με προβλήματα στην προφορική γλωσσική αντίληψη είναι καταλληλότερα για οπτικές προτροπές. Οι ασθενείς που συμμετείχαν στην παραπάνω έρευνα ήταν αρκετά ευχαριστημένοι με τον ρόλο τους σε μια έρευνα με ερευνητές του πανεπιστημίου. Η προθυμία τους αυτή όμως για συμμετοχή ίσως απέτρεψε προβλήματα και αντιδράσεις, πιθανές αν οι συσκευές προτροπής θα ήταν ενσωματωμένες στο περιβάλλον τους. Σε αυτή την περίπτωση κάποια από τα προβλήματα θα μπορούσαν να είναι να μην θέλουν να διακόψουν κάποια δραστηριότητα τους για να ακολουθήσουν τις οδηγίες από μια φωνή που ακούγεται στο ηχείο, ή να μην ακούν την προτροπή στο ηχείο λόγω της υψηλής έντασης της τηλεόρασης. Επιπλέον δεν είναι γνωστό πως θα αντιδρούσαν τα άτομα με το πέρασμα του χρόνου, μπορεί να αγνοούσαν τα μηνύματα προτροπών που στο παρελθόν ήταν για αυτούς καινοτομία και να τα θεωρούν ενοχλητικά. Αυτά τα θέματα δεν έχουν μελετηθεί [37].

Όλα αυτά και άλλα θέματα μπορούν να μελετηθούν εάν υπάρξει μια συσκευή με ένα σύστημα προτροπών που μπορεί να δοκιμάζει πλήθος ενδιαφερομένων. Για παράδειγμα μια εφαρμογή

προτροπών για έξυπνα τηλέφωνα τα οποία θα μπορεί να φέρει διαρκώς πάνω του ο ασθενής σε μορφή μενταγιόν στο λαιμό, σε μορφή ρολογιού στο χέρι ή με περιφερειακή συσκευή ηχείου Bluetooth η οποία θα είναι προσαρτημένη διαρκώς στο άτομο. Με την παρατήρηση των περιθάλπonton ή και κάποιο σύστημα καταγραφής των απαντήσεων των ασθενών θα μπορούσαμε να πετύχουμε αντικειμενικότερη και αποτελεσματικότερη αξιολόγηση των συστημάτων προτροπών. Την εφαρμογή αυτή θα μπορούσε ο κάθε ενδιαφερόμενος περιθάλπων ή οι ψυχολόγοι και το λοιπό προσωπικό υγείας ενός κέντρου ημέρας ασθενών της νόσου Alzheimer να κατεβάσει από την αντίστοιχη αγορά κινητών (mobile) εφαρμογών για να πραγματοποιήσει δοκιμές και να πειραματιστεί, ανατροφοδοτώντας με νέα δεδομένα τις σχετικές έρευνες. Περαιτέρω έρευνα μπορεί να γίνει επίσης με την βοήθεια μιας τέτοιας εφαρμογής έξυπνων τηλεφώνων, ώστε με την ευρεία πειραματική χρήση της να καθοριστούν τα όρια των γνωστικών ικανοτήτων στις οποίες τα άτομα με άνοια θα μπορούσαν να επωφεληθούν από προτροπές βασισμένες σε μηχανές, καθορίζοντας επίσης ποιοι τύποι ασθενών θα μπορούσαν να επωφεληθούν από οπτικές προτροπές. Περαιτέρω έρευνα θα είναι επίσης χρήσιμη, στην ανάπτυξη και δοκιμή των τεχνολογιών που θα μπορούσαν να ανιχνεύσουν και να καταλάβουν την πρόοδο των ασθενών στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων, καθώς και στην επέκταση του αριθμού των δραστηριοτήτων προσωπικής φροντίδας που μπορούν να συμπεριληφθούν στα συστήματα προτροπών που βασίζονται σε μηχανές [37].

Οι τεχνολογίες προτροπών έχουν κερδίσει δημοτικότητα την τελευταία δεκαετία και έχουν την δυνατότητα να επιβοηθούν άτομα με γνωστικές διαταραχές ώστε να ζουν ανεξάρτητα. Τεχνικές προτροπών χρησιμοποιούνται από περιθάλποντες για την βοήθεια ατόμων με γνωστικές διαταραχές στις καθημερινές τους δραστηριότητες, δεν υπάρχει όμως μια ξεκάθαρα, κοινά αποδεκτή μέθοδος οδηγιών, χρονικής στιγμής ή διάδρασης της προτροπής στην βιβλιογραφία της γεροντολογίας ή της τεχνολογίας. Μελέτες προσπαθούν να εφαρμόσουν θεωρίες αποκατάστασης στον σχεδιασμό τεχνολογιών έξυπνων προτροπών [38]. Συστήματα προτροπών βασισμένα σε μηχανές έχουν χρησιμοποιηθεί επίσης σε έρευνα για να υποστηρίξουν παιδιά στο φάσμα του αυτισμού [39], τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά έτειναν να αποσπώνται και να μην ολοκληρώνουν τις διαδικασίες, κάτι που είχε ως αποτέλεσμα να χρειάζονται βοήθεια από τους περιθάλποντες.

## **Προτροπές με Αυξανόμενη Βοήθεια**

Οι προτροπές αυτές είναι γνωστές ως “Least-to-Most Prompts” (Λιγότερες-προς-Περισσότερες Προτροπές). Εάν το άτομο δεν απαντήσει σωστά σε προκαθορισμένο διάστημα (συχνά 5-10 δευτερόλεπτα), του παρέχεται επιπρόσθετη βοήθεια έως ότου το άτομο απαντήσει σωστά.

## **Το σύστημα COACH**

Το σύστημα COACH είναι ένα εργαλείο που βοηθά στην υποστήριξη ηλικιωμένων με άνοια στο μέσο στάδιο και τους περιθάλποντες τους κάνοντας προτροπές και καθοδηγώντας για την ορθή εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων. Σχετική με το σύστημα μελέτη που καθοδηγούσε τους ασθενείς στο πλύσιμο των χεριών έδειξε ότι υπάρχει ανάγκη για ευελιξία και δυναμική εξατομίκευση σε επιβοηθητικές συσκευές που σχεδιάζονται για να ηλικιωμένους με άνοια [40]. Το σύστημα ήταν εγκατεστημένο σε σταθερό υπολογιστή με οθόνη υγρών κρυστάλλων επάνω από τον νιπτήρα και μεγαφωνική εγκατάσταση. Η φωνή των προτροπών έγινε από ηθοποιό ο οποίος προσπαθούσε να προσεγγίσει το ύφος και την ρυθμική ροή ενός επαγγελματία περιθάλποντα, ενώ η προτροπή ξεκινά προσφωνώντας τον ασθενή με το όνομα του για να εστιάσει τη προσοχή του στην συσκευή. Παλαιότερες μελέτες δείχνουν ότι είναι προτιμότερες οι ανδρικές φωνές διότι είναι πιο εύκολο να ακουστούν και είναι περισσότερο κατανοητές σε σχέση με τις γυναικείες φωνές, μάλλον λόγω της χαμηλότερη συχνότητας [41]. Η ικανότητα των ασθενών να ολοκληρώσουν την δραστηριότητα του πλυσίματος των χεριών χωρίς την βοήθεια των περιθάλπόντων αυξήθηκε ολικά περίπου 25% [41], ως μελλοντική εργασία της μελέτης αναφέρεται η αύξηση του χρόνου της δοκιμαστικής χρήσης και του αριθμού του δείγματος των χρηστών [40].

### **2.2.5 Αίσθημα ασφάλειας**

Η ανάγκη του αισθήματος ασφάλειας προκύπτει από την ανασφάλεια που αισθάνονται οι πάσχοντες καθημερινά στη ζωή τους. Η λησμοσύνη, η αβεβαιότητα για την πρόγνωση συμπεριφορά σε απαιτητικές καταστάσεις και δυσκολίες στην εκτέλεση καθημερινών λειτουργιών προκαλούν ανασφάλεια και κάνουν τους ανθρώπους με άνοια να νιώθουν μη-ασφαλείς στις ζωές τους και στο σπίτι τους. Αυτό είναι ιδιαίτερος αληθής για τους κινδύνους του να αφήσουν ανοιχτή κάποια ηλεκτρική συσκευή, ή το αέριο, να αφήσουν κάποια πόρτα ανοιχτή ή να μη μπορούν να χειριστούν τα οικονομικά και αφορά όλους τους ανθρώπους με άνοια. Οι πάσχοντες είχαν επίσης μια ισχυρή αίσθηση ότι μπορεί να τους εξαπατήσουν λόγω της

ανικανότητας να θυμηθούν πρόσωπα των ανθρώπων που γνωρίζουν. Έτσι υπάρχει μια μεγάλη ανάγκη επίλυσης του προβλήματος της ασφάλειας κάτι με το οποίο συμφωνούν και οι πάσχοντες αλλά και οι περιθάλποντες [35].

Παρόλα αυτά, η ενίσχυση των αισθημάτων ασφαλείας των ανθρώπων με Alzheimer είναι το θέμα που αναφέρεται κυρίως και από τους πάσχοντες και από τους περιθάλποντες για να μπορέσουν να ζήσουν ένα ομαλό, ήρεμο και ασφαλές τρόπο ζωής. Σε σχέση με το θέμα αυτό τα οφέλη των υπολογιστικών συστημάτων έχουν παρατηρηθεί στον προσανατολισμό, τα αισθήματα άγχους και την ανεξαρτησία των ασθενών που πάσχουν από Alzheimer. Εκτός αυτού συμπληρωματικές τεχνολογίες παρακολούθησης και συσκευές ανίχνευσης ή συστήματα συναγερμού μέσα και έξω από τα σπίτια των ηλικιωμένων είναι πιθανώς χρήσιμα για να ενισχύσουν την ασφάλεια του ατόμου που πάσχει από άνοια, όπως και τους περιθάλποντες του [36].

Τα τελευταία χρόνια η έρευνα και οι διαγνωστικές ομάδες έχουν επικεντρωθεί στην προστασία των ασθενών από τους κινδύνους όπως φωτιές, διαρροές αερίου και πλημύρες με τέτοιες συσκευές. Το COGKNOW μοιράζεται αυτή την αρχή χρησιμοποιώντας πολλούς αισθητήρες και συναγερμούς για να ειδοποιήσουν τον κάτοικο ότι κάτι δεν πάει καλά. Το COGKNOW είναι ειδικά σχεδιασμένο για να επιλύει και να βοηθά ασθενείς με ήπια άνοια, προσφέροντας τους κατάλληλες υπηρεσίες [36].



**Εικόνα 7:** Το σταθερό (αριστερά) και το κινητό (δεξιά) μέρος του συστήματος COGKNOW

Το COGKNOW έχει επίσης την δυνατότητα να οδηγήσει πίσω στο σπίτι ένα περιπλανώμενο άτομο. Εκτός από το σταθερό μέρος του συστήματος υπάρχει και ένα κινητό μέρος, το οποίο είναι ένας υπολογιστής χειρός (PDA) όπως φαίνεται και στην εικόνα 7. Κρατώντας το PDA οι ασθενείς με Alzheimer μπορούν να εντοπίζονται παντού και σε οποιοδήποτε χρόνο μέσω του ενσωματωμένου συστήματος εντοπισμού θέσης (GPS) το οποίο αναγνωρίζει την θέση τους και στέλνει τις απαραίτητες πληροφορίες σε ένα κεντρικό εξυπηρετητή (server) μέσω ενός συστήματος μεταφοράς δεδομένων. Οι ασθενείς μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν το GPS για να πάνε στο μέρος που θέλουν ή ακόμη και να βοηθηθούν κάνοντας ένα τηλεφώνημα σε μια επαφή έκτακτης ανάγκης καθώς το PDA έχει ενσωματωμένη την δυνατότητα πραγματοποίησης κλήσεων. Εκτός όλων αυτών των τεχνολογιών που είναι διαθέσιμες, το COGKNOW κοιτάει προς το μέλλον κάνοντας το PDA μια συσκευή πολλαπλής χρησιμότητας η οποία μπορεί να εφαρμόσει νέες τεχνολογίες σε ένα εύκολο και απλό τρόπο, επιτρέποντας να δοθεί μεγαλύτερη προσοχή στα προβλήματα των ασθενών [36].

### **2.2.6 Η ανάγκη για απλουστευμένη χρήση των συσκευών**

Για πολλές από τις ανάγκες, υπάρχουν ξεχωριστές συσκευές και λύσεις και εάν οι άνθρωποι μάθουν από νωρίς πώς να τις χειρίζονται, τότε θα είναι πολύ πιο απλό να συνεχίσουν να τις χρησιμοποιούν ακόμη και με προχωρημένη μορφή άνοιας. Αλλά μετά προκύπτει το πρόβλημα όπου ένας ασθενής δεν μπορεί να θυμηθεί που βρίσκονται οι συσκευές καθώς και πως δουλεύουν. Επίσης, σε μεταγενέστερα στάδια της ασθένειας, χρειάζονται απλοποιημένες συσκευές και σε αυτό το στάδιο συνήθως είναι πολύ αργά για να διδαχθεί κάποιος πώς να χρησιμοποιεί ακόμη και τις απλούστερες συσκευές, κάτι που κάνει το άτομο να έχει ανάγκη από ένα περιθάλποντα. Έτσι, το COGKNOW έχει δημιουργήσει δύο πολύ φιλικές προς το χρήστη συσκευές, μια κινητή και μια σταθερή, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις υψηλής προτεραιότητας ανάγκες, όπως αναγνωρίζονται από τους τελικούς χρήστες και τους περιθάλποντες τους, όπως επίσης και από ειδικούς στην άνοια [25, 27].

Οι ειδικοί του έργου COGKNOW αποφάσισαν ότι η τεχνολογία touch – screen είναι η ιδανική διεπαφή ανάμεσα σε ανθρώπους με άνοια και σε υποστηρικτικές λειτουργίες μέσω υπολογιστή. Μια επιπρόσθετη εφαρμογή είναι ότι μπορούν να αγοράσουν απευθείας τις απαιτούμενες συσκευές και μετά να εγκαταστήσουν το λογισμικό COGKNOW Day Navigator [25, 27].

Το τελικό αποτέλεσμα είναι μια επίπεδη οθόνη για το σπίτι, η οποία μπορεί να είναι είτε αναρτημένη στον τοίχο είτε σε κάποια βάση, καθώς και ένα κινητό έξυπνο τηλέφωνο με

εγκατεστημένη πολύ απλοποιημένη διεπαφή χρήστη. Και οι δύο συσκευές ελέγχονται μόνο από μια οθόνη αφής (η οθόνη δεν έχει καν πληκτρολόγιο) με την εφαρμογή COGKNOW να επικρατεί έτσι ώστε τίποτε άλλο να μην είναι ορατό από το χρήστη. Η εφαρμογή στην ουσία καταλαμβάνει τη συσκευή και έτσι κάνει αδύνατη στο χρήστη την πρόσβαση σε πιο σύνθετες εφαρμογές που διαθέτουν αυτές οι συσκευές [25, 27].

Αυτό που έχουν να αντιμετωπίσουν οι χρήστες είναι εικονίδια εύκολα να ερμηνευθούν επάνω στην οθόνη. Το σύστημα in – home μπορεί να ρυθμιστεί ορίζοντας υπενθυμίσεις από την ώρα που θα ξυπνήσουν μέχρι και την ώρα που θα κοιμηθούν. Οι εγγραφές μπορούν να γίνουν με τη φωνή ενός φίλου ή συγγενή και οι οδηγίες που δίνονται αφορούν απλές δραστηριότητες όπως να παίρνουν την εφημερίδα, να βουρτσίζουν τα δόντια τους, να ετοιμάζουν γεύμα και πολλές άλλες καθημερινές δραστηριότητες. Μπορούν επίσης να συνδεθούν με παρουσιάσεις δείχνοντας έτσι πως λειτουργεί π.χ. ο φούρνος. Επιπλέον, υπάρχουν κάποιες φωτογραφίες επάνω στην οθόνη φίλων και συγγενών και έτσι ο πάσχων αγγίζοντας τη φωτογραφία καλεί το άτομο που επιθυμεί [25, 27].

Πολλές εφαρμογές που περιλαμβάνονται επίσης στην κινητή συσκευή διαθέτουν ενσωματωμένο GPS. Οι πάσχοντες από άνοια μπορεί να αποπροσανατολιστούν όταν βρίσκονται εκτός σπιτιού και έτσι η συσκευή τους οδηγεί στο σπίτι όταν αυτό είναι απαραίτητο [25, 27].

Υπάρχουν αρκετά προϊόντα και υπηρεσίες διαθέσιμα στην αγορά που υποστηρίζουν την ανεξάρτητη διαβίωση, όπως το Easy Line Plus που αναπτύσσει πρωτότυπα ηλεκτρικών οικιακών συσκευών, τα οποία όχι μόνο κάνουν πιο άνετη τη ζωή των ασθενών ηλικιωμένων στο σπίτι, αλλά επίσης λαμβάνουν υπόψη και τη συμβατότητα και εξέλιξη των συσκευών. Ο καλός σχεδιασμός είναι υψηλής σημασίας και μπορεί να προσθέσει αξία στα προσφερόμενα προϊόντα [36].

### **2.2.7 Υπηρεσίες για ασθενείς με άνοια - Κέντρα ημέρας για ασθενείς με άνοια**

Οι περισσότεροι πάσχοντες από άνοια ζουν ανάμεσα μας και ελάχιστοι είναι αυτοί που διαμένουν σε ειδικές εγκαταστάσεις. Έτσι απαιτούνται υπηρεσίες που τους υποστηρίζουν στην ανεξάρτητη διαβίωση. Έχουν αναπτυχθεί επίσης πολλές πρωτοβουλίες στην ΕΕ όπως το Proyecto Alzheimer ή το Enabling Smart Houses για την υποστήριξη των περιθαλπόντων [36].

Τα Κέντρα Ημέρας για ασθενείς με άνοια προσφέρουν υποστήριξη για περιθάλποντες και ασθενείς της νόσου Alzheimer και άλλων συναφών διαταραχών. “Σκοπός των Κέντρων Ημέρας είναι κυρίως η οργάνωση και εφαρμογή ομαδικών και ατομικών θεραπευτικών προγραμμάτων για τα άτομα με διαγνωσμένη νόσο Alzheimer ή άλλες μορφές άνοιας, που βρίσκονται στα αρχικά έως και μεσαία ή πιο προχωρημένα στάδια της νόσου. Μετά από κλινική εξέταση από το νευρολόγο ή τον ψυχίατρο του Κέντρου Ημέρας, νευροψυχολογική εκτίμηση από τον ψυχολόγο και λήψη κοινωνικού ιστορικού οι ασθενείς που επιθυμούν να συμμετάσχουν στα προγράμματα του Κέντρου εντάσσονται σε ομάδες, ανάλογα με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν και τις ιδιαίτερες ανάγκες τους. Στις ομάδες εφαρμόζονται θεραπευτικά προγράμματα, που στόχο έχουν τη νοητική ενδυνάμωση των ασθενών, την κινητοποίησή τους και τη διατήρηση των δεξιοτήτων και των επικοινωνιακών ικανοτήτων τους για όσο το δυνατό μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, παράλληλα με τη φαρμακευτική αγωγή” [42].

Ενδεικτικά το πρόγραμμα του κέντρου ημέρας της Εταιρείας νόσου Alzheimer και συναφών διαταραχών Αθηνών περιλαμβάνει τα εξής [42]:

- Ιατρική παρακολούθηση των ασθενών
- Τακτική εκτίμηση των νοητικών τους λειτουργιών
- Θεραπείες ενδυνάμωσης νοητικών λειτουργιών (μνήμης, προσοχής κ.λ.π.)
- Τροποποίηση προβληματικής συμπεριφοράς
- Θεραπείες τέχνης
- Ατομική και ομαδική δημιουργική απασχόληση
- Προγράμματα Γυμναστικής
- Άλλες ειδικές θεραπείες (λογοθεραπεία, εργοθεραπεία κ.ά.)

Ένα άλλο κέντρο ημέρας με έδρα την Θεσσαλονίκη είναι η Μονάδα Αντιμετώπισης Προβλημάτων Νόσου Alzheimer “Άγιος Ιωάννης”, και παρέχει τις παρακάτω υπηρεσίες [43, 44]:

- Νευροψυχολογική Εκτίμηση
- Ψυχοκινητική Εκτίμηση
- Φυσικοθεραπευτήριο
- Γυμναστήριο
- Ιατρείο
- Μονάδα Υποστήριξης Περιθαλπόντων:
- Υποστήριξη και θεραπεία οικογενείας
- Ομάδες ψυχολογικής υποστήριξης περιθαλπόντων
- Εκπαίδευση περιθαλπόντων
- Γνωστικά - Ψυχοθεραπευτικά προγράμματα:
  1. Ασκήσεις προσοχής & πλευρών εκτελεστικής λειτουργίας
  2. Γνωστική κινησιοθεραπεία
  3. Προσανατολισμός στην επικαιρότητα
  4. Ασκήσεις μνήμης σε Η/Υ
  5. Πληροφορική
  6. Παιγνιοθεραπεία
  7. Ασκήσεις Διπλού Έργου
  8. Γλωσσικές ασκήσεις - Λογοθεραπεία
  9. Γνωστική εκπαίδευση με μουσική

10. Χορωδία

11. Μη φαρμακευτική παρέμβαση σε διαταραχές συμπεριφοράς

12. Ψυχοκινητική Άσκηση

13. Αποκατάσταση μέσω ασκήσεων & ψυχοεκπαίδευσης

14. Βιβλιοθεραπεία

15. Γνωστικές στρατηγικές

# Κεφάλαιο 3

## Τεχνολογίες στην Αγορά

Υπάρχει αρκετά εργαλεία διαθέσιμα στο εμπόριο που στοχεύουν να βοηθήσουν άτομα με γνωστικές διαταραχές, παρατηρούμε όμως ότι τα διαθέσιμα εργαλεία και βοηθήματα για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της νόσου Alzheimer δεν είναι τόσα πολλά και βασίζονται κυρίως σε παλαιότερες τεχνολογίες. Θα περίμενε κανείς να υπάρχουν διαθέσιμες αρκετές εφαρμογές για εγκατάσταση σε έξυπνες φορητές συσκευές όπως Smartphones και Tablets, οι οποίες έρχονται να αντικαταστήσουν πλέον τους σταθερούς υπολογιστές γραφείου.

### 3.1 Τεχνολογίες για Άνοια και Γνωστικές Διαταραχές

Ενώ υπάρχουν αρκετές εφαρμογές που αναπτύσσονται σε ερευνητικό επίπεδο ελάχιστες από αυτές είναι διαθέσιμες για να αγοραστούν από ασθενείς, και περιθάλποντες. Αυτό είναι πολύ πιθανό να συμβαίνει διότι δεν υπάρχει μεγάλη διάθεση να επενδυθούν σημαντικά κεφάλαια, δημόσια και ιδιωτικά, στην έρευνα σχετικά με την νόσο παρά την επίσημη διαπίστωση ότι αποτελεί ένα πάρα πολύ σημαντικό πρόβλημα το οποίο αναμένεται να επιδεινωθεί στο μέλλον.

Υπάρχει έλλειψη στην ανάπτυξη και αξιολόγηση εργαλείων ΤΠΕ για την υποστήριξη της αυτοδιαχείρισης των ατόμων με επίκτητες γνωστικές διαταραχές. Σημαντικές περιοχές των διαταραχών αυτών δεν έχουν καλυφθεί από την λειτουργικότητα των διαθέσιμων τεχνολογιών, όπως για παράδειγμα η υποστήριξη για την ανάπτυξη των διαπροσωπικών σχέσεων αυτών των ατόμων [45]. Οι υπάρχουσες μελέτες για υποστήριξη ατόμων με ήπιες επίκτητες γνωστικές διαταραχές παρέχουν μια συνοπτική περίληψη των τρόπων με τους οποίους μπορεί να βοηθηθεί με ασκήσεις μνήμης, επίλυση προβλημάτων και διαχείριση πολλαπλών εργασιών. Παρόλα αυτά απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για το πώς μπορούμε να υποστηρίξουμε τους ασθενείς σε αυτά τα προβλήματα διότι οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση αυτών των εργαλείων είναι ανεπαρκείς για να παρέχουν κλινικές προτάσεις [45]. Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για την ερευνητική κοινότητα ώστε να εξετάσει τους πιθανούς τρόπους βελτίωσης της υποστήριξης των ατόμων με επίκτητες γνωστικές διαταραχές χρησιμοποιώντας τις ΤΠΕ. Επίσης για την ανάπτυξη εξατομικευμένων εργαλείων, μια αποτίμηση των υπάρχοντων εργαλείων της αγοράς είναι πολύτιμη, όπως και η διερεύνηση των τρόπων με τους οποίους μπορούν να συνδυαστούν πολλαπλά εργαλεία για παροχή εξατομικευμένης υποστήριξης στους ασθενείς [45].

Η ρουτίνα παίζει ένα καθοριστικό ρόλο στην επιτυχημένη διαχείριση της καθημερινής ζωής των ανθρώπων με γνωστικές διαταραχές. Η καθιέρωση μια νέας ρουτίνας με την βοήθεια της τεχνολογίας είναι καθοριστική πριν εξαχθούν οποιαδήποτε συμπεράσματα ως προς την επίδραση και το βαθμό της επιτυχίας [46].

Αρκετά συστήματα παρακίνησης και προτροπών είναι διαθέσιμα στο εμπόριο τα περισσότερα από τα οποία παρέχουν παρόμοια λειτουργικότητα. Τα Voice Cue (QED), MEM-X (QED), και Timepad (Attainment Company) είναι συσκευές που αναπαράγουν προ-ηχογραφημένα μηνύματα σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Τα Pocket Compass (AbleLink Technologies), Community Integration Suite (AbleLink Technologies), και το Schedule Assistant (AbleLink Technologies) είναι συστήματα για υπολογιστές χειρός (PDAs) σχεδιασμένα για υπενθυμίσεις σε προκαθορισμένη χρονική στιγμή. Τα Jogger (Independent Concepts), ISAAC (Cogent Systems), Pocket Coach (AbleLink Technologies) και Visual Assistant (AbleLink Technologies) καθοδηγούν τον χρήστη στην εκτέλεση των διαφορετικών βημάτων μιας δραστηριότητας, το Pocket Coach όταν ολοκληρωθούν οι εργασίες της δραστηριότητας, ενισχύει τον χρήστη μέσω ενός προσωποποιημένου μηνύματος [46].

Υπάρχουν επίσης προτάσεις για συστήματα τα οποία έχουν ως στόχο την αναγνώριση των δραστηριοτήτων των ασθενών. Με την χρήση των ΤΠΕ και καμερών γίνονται προσπάθειες για να ποσοτικό προσδιορισμό των καθημερινών δραστηριοτήτων του ασθενή [47].

### 3.1.1 Τεχνολογίες για την οργάνωση και την μνήμη

#### Mem-X

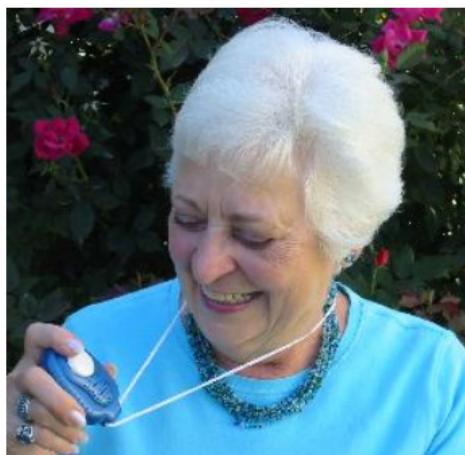
Στην συσκευή αυτή μπορούμε να ηχογραφήσουμε και να αποθηκεύσουμε ηχητικά μηνύματα και κατόπιν αυτά να αναπαραχθούν με το πάτημα του μεγάλου πλήκτρου την ημερομηνία και ώρα που έχουμε προκαθορίσει. Η συσκευή αν και αρκετά μεγάλη προορίζεται για να κρεμαστεί στον λαιμό του ασθενή της νόσου Alzheimer (εικόνα 8).



**Εικόνα 8:** Η συσκευή ηχητικών υπενθυμίσεων Mem-X

## Kind Reminder

Η απλή αυτή συσκευή δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα του ασθενή να ηχογραφήσει ένα σύντομο μήνυμα το οποίο αναπαράγεται με το πάτημα ενός μεγάλου πλήκτρου που η συσκευή φέρει κατά βούληση του ασθενή [48].



**Εικόνα 9:** Τρόπος χρήσης του Kind Reminder



**Εικόνα 10:** Το Kind Reminder από κοντά

## Υπηρεσία Τηλεειδοποίησης Neuropage

Το Neuropage είναι μια υπηρεσία τηλεειδοποίησης που παρέχεται από εταιρεία στο Ηνωμένο Βασίλειο [49]. Η μηνιαία συνδρομή είναι 89 λίρες Αγγλίας. Οι υπηρεσίες απευθύνονται σε άτομα με προβλήματα μνήμης λόγω άνοιας όπως το Alzheimer ή λόγω εγκεφαλικών τραυμάτων όπως και για άτομα με νοητική υστέρηση επίσης απευθύνεται και σε κέντρα αποκατάστασης με χρέωση 160 GBP για τρεις μήνες ενώ ζητούνται επιπλέον 89 GBP για κάλυψη κόστους καταστροφής ή απώλειας της συσκευής που η εταιρεία παρέχει [50].



**Εικόνα 11:** Συσκευή τηλεειδοποίησης



**Εικόνα 12:** Υπενθύμιση σε συσκευή τηλεειδοποίησης

Για τον καθορισμό των μηνυμάτων που θα αποστέλλονται στην συσκευή απαιτείται η κλήση μέσω τηλεφώνου στην γραμματεία της εταιρείας, αποστολή τηλεομοιότυπου, επιστολής ή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η εταιρεία επίσης ζητά χρόνο 48 ωρών για να ανανεωθεί το σύστημα [51].

Τα αποτελέσματα έρευνας σχετικά με την χρήση της συσκευής Neuporpage ήταν ότι υπάρχει σημαντική μείωση του άγχους που αναφέρθηκε από τους περιθάλποντες που έκαναν χρήση της συσκευής για περίοδο 7 εβδομάδων. Το μειωμένο άγχος στους περιθάλποντες συνεχίστηκε ακόμη και μετά την διακοπή χρήσης της συσκευής. Κάτι που φαίνεται να σημαίνει ότι η ακρίβεια της ρουτίνας λόγω χρήσης της συσκευής την οποία συνήθισαν οι ασθενείς συνεχίστηκε και μετά την διακοπή χρήσης της συσκευής [49].

Ο χρήστης της τηλεϊδιοποίησης, ο ασθενής δηλαδή πρέπει να είναι σε θέση να καταλάβει την λειτουργία μιας υπηρεσίας τηλεϊδιοποίησης και να μην αναφέρει διαρκώς “ποιος στέλνει αυτό το μήνυμα”. Αναφέρεται επίσης ότι ο ίσως ο ασθενής χρειαστεί να εκπαιδευτεί για να καταλάβει τι σημαίνει ο ήχος και η δόνηση που παράγει η συσκευή. Για τους περισσότερους που χρησιμοποίησαν την συσκευή κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής έρευνας βρέθηκε ότι απαιτούνται πολλές φορές 2-4 εβδομάδες μέχρι ο χρήστης να μάθει να πατάει το πλήκτρο στην τηλεϊδιοποίηση και να διαβάζει το μήνυμα και αρκετή υπομονή από την πλευρά του περιθάλποντα.

### **Υπενθύμιση και διαχείριση λήψης φαρμάκων**

Μια επιλογή για οργάνωση και διαχείριση λήψης φαρμάκων από τη Philips. Εισάγουμε τα χάπια στην συσκευή με κάθε ένα είδος σε διαφορετική θέση και προγραμματίζουμε τις ώρες παροχής. Ο ηλικιωμένος πιέζει το μεγάλο πλήκτρο όταν ακούει την υπενθύμιση, ο παροχέας εξάγει τα φάρμακα που έχουν φορτωθεί για τον ηλικιωμένο στις προγραμματισμένες ώρες. Ο παροχέας είναι συνδεδεμένος με το τηλέφωνο, σε περίπτωση που ο ηλικιωμένος δεν πατήσει το πλήκτρο για να πάρει κάποια δόση, ενημερώνεται ο περιθάλπων ή κάποιος οικείος του [52].



**Εικόνα 13:** Παροχέας φαρμάκων της Philips

### Ευρετής κλειδιών

Ο ευρετής κλειδιών είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος να εντοπίσει κάποιος ασθενής της νόσου Alzheimer και όχι μόνο, να που έχει αφήσει τα κλειδιά του. Πιέζοντας το μεγέθους πιστωτικής κάρτας πομπό, εκπέμπεται ένα σήμα ραδιοσυχνότητας το οποίο αναγκάζει τον δέκτη ο οποίος βρίσκεται στα κλειδιά να αναπαράγει ένα ηχητικό σήμα συναγερμού [53].

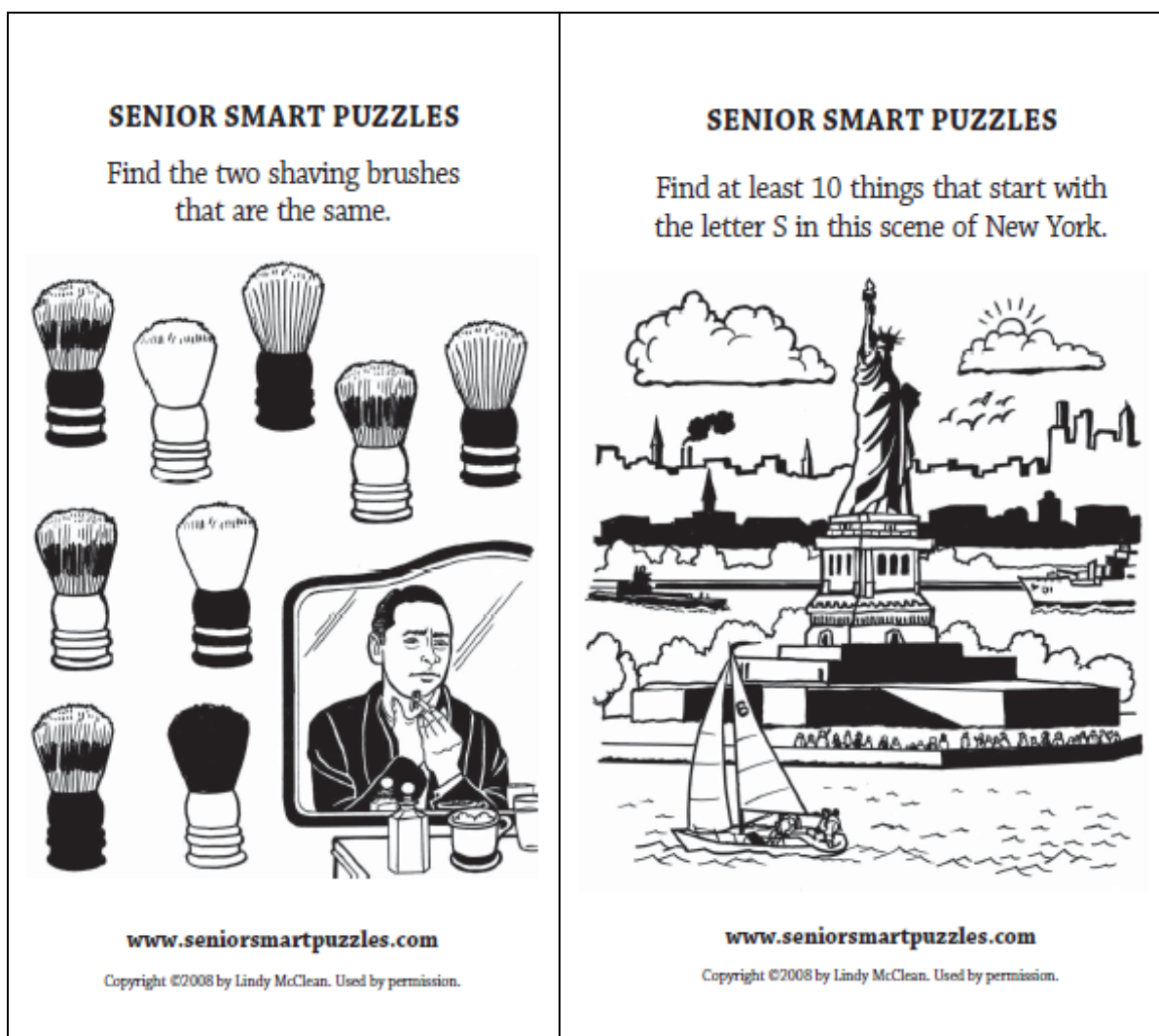


**Εικόνα 14:** Ευρετής κλειδιών (Key Locator)

Η λειτουργία εύρεσης κλειδιών και άλλων αντικειμένων μπορεί να υλοποιηθεί επίσης κάνοντας χρήση ασύρματης τεχνολογίας ANT+ ή bluetooth σε αντίστοιχη συμβατή συσκευή που τοποθετείται στα κλειδιά ή σε άλλο αντικείμενο, η οποία παράγει σήμα το οποίο μπορεί ένα έξυπνο τηλέφωνο (Smartphone) μπορεί να εντοπίσει. Η ιδέα αυτή έχει υλοποιηθεί και κυκλοφορεί στο εμπόριο στις αρχές του 2013 με την ονομασία Sticknfind [54].

### 3.1.2 Τεχνολογίες για αναψυχή και βελτίωση γνωστικών λειτουργιών

#### Παίγνια σε έντυπη μορφή



**Εικόνα 15:** Γρίφοι σε έντυπη μορφή

Παίγνια που κυκλοφορούν σε έντυπη μορφή και είναι προσανατολισμένα σε ηλικιωμένους χρήστες, μπορούν να υλοποιηθούν οικονομικά και οικολογικά σε ψηφιακή μορφή για έξυπνες φορητές συσκευές (Smartphones, Tablets κ.α.).

## Ηχοάλμπουμ

Το ομιλών φωτογραφικό άλμπουμ φωτογραφιών (ηχοάλμπουμ) μπορεί να δεχθεί 24 φωτογραφίες και έως 24 ηχητικά μηνύματα 10 δευτερολέπτων, τα ηχητικά μηνύματα ηχογραφούνται εύκολα και αναπαράγονται πατώντας ένα πλήκτρο που βρίσκεται σε μια ασημένια λωρίδα κάτω από κάθε φωτογραφία, όπως μπορούμε να δούμε και στην εικόνα 17.



**Εικόνα 16:** Talking Photo Album της Lifemax Ltd



**Εικόνα 17:** Talking Photo Album της Lifemax Ltd πλήκτρο αναπαραγωγής σε κοντινό πλάνο

### 3.1.3 Τεχνολογίες για επικοινωνία και διατήρηση κοινωνικών επαφών

#### Τηλεφωνικές κλήσεις μέσω εικόνων

Υπάρχουν αρκετά σταθερά τηλέφωνα τα οποία φέρουν πλήκτρα ταχείας κλήσης προεπιλεγμένων αριθμών, σε κάποια από αυτά μπορούμε να εισάγουμε εικόνες. Το τηλέφωνο Photo Phone P-300 (Εικόνα 18) εκτός από τα συμβατικά αριθμητικά πλήκτρα που διαθέτει,

κάνει κλήση αποθηκευμένων αριθμών μέσω πλήκτρων ταχείας κλήσης που φέρουν φωτογραφίες οικείων προσώπων [55]. Κάποια από τα πλήκτρα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να καλούν αριθμούς εκτάκτου ανάγκης της χώρας του χρήστη. Στην εικόνα 19 βλέπουμε μια άλλη παρόμοιας λειτουργικότητας συσκευή στην οποία τα πρώτα τρία πλήκτρα έχουν προσαρμοστεί ώστε να καλούν ιατρική βοήθεια, αστυνομία και πυροσβεστική αντίστοιχα.



**Εικόνα 18:** Τηλέφωνο με πλήκτρα ταχείας κλήσης

**Εικόνα 19:** Συσκευή ταχείας κλήσης μέσω εικόνων

### Τεχνολογίες μη λεκτική επικοινωνίας

Στα τελικά στάδια της νόσου Alzheimer οι ασθενείς έχουν μεγάλη δυσκολία στην λεκτική επικοινωνία, υπάρχει δυσκολία στο να εκφραστούν ψάχνοντας συχνά την κατάλληλη λέξη, οι ασθενείς στο τέλος χάνουν κάθε ικανότητα επικοινωνίας με το περιβάλλον. Τα αυτιστικά παιδιά έχουν επίσης προβλήματα επικοινωνίας. Προϊόντα μη λεκτικής επικοινωνίας σαν αυτά που χρησιμοποιούνται για παιδιά στο φάσμα του αυτισμού (εικόνες 20 και 21), μπορούν να δώσουν την δυνατότητα στον ασθενή της νόσου Alzheimer να απαντήσει σε μια ερώτηση με 2 επιλογές (π.χ. Ναι ή Όχι) ή τρεις επιλογές (π.χ. διαλέγοντας δραστηριότητα) με το πάτημα ενός πλήκτρου το οποίο αντιστοιχεί σε μια εικόνα/κάρτα και όταν πατηθεί αναπαράγεται κάποιο προηχογραφημένο μήνυμα. Ο τρόπος λειτουργίας της συσκευής είναι αρκετά απλός. Κρατώντας πατημένο το κόκκινο πλήκτρο "RECORD" και το κάθε μεγάλο χρωματιστό κουμπί μπορούμε να καταγράψουμε το επιθυμητό μήνυμα για το συγκεκριμένο πλήκτρο. Αφήνοντας και τα δύο τερματίζουμε την εγγραφή. Για την αναπαραγωγή απλά πρέπει να πιεστεί ελαφρά το μεγάλο

χρωματιστό πλήκτρο που θα επιλεγεί. Η πίεση δεν χρειάζεται να είναι παρατεταμένη όπως κατά την διάρκεια ηχογράφησης των μηνυμάτων.



































**Εικόνα 20:** Συσσκευή μη λεκτικής επικοινωνίας 2 επιλογών



**Εικόνα 21:** Συσσκευή μη λεκτικής επικοινωνίας 3 επιλογών

Οι πίνακες επίσης που περιέχουν σύμβολα και εικόνες (εικόνα 22), που μπορούν να υποδείξουν οι ασθενείς, όπως και οι συσκευές μη λεκτικής επικοινωνίας είναι σημαντικά βοηθήματα για την επικοινωνία με άτομα τα οποία έχουν δυσκολία στην λεκτική επικοινωνία [56].

<b>YES</b>	 Nurse	 Doctor	 Carer	 Walking Frame	 Wheelchair	<b>NO</b>
 Medicine	 Pills	 Bathroom	 Bed	 Toilet	 Bath	 Shower
 Bedroom	 Hot Drink	 Cold Drink	 Food	 Help	 I don't understand	 Slippers
 Light	 Sit up/down	 TV	 Telephone	 Newspaper	 Walk	 Teeth
 Glasses	 Clothes	 Bag	 Walking Stick	 Shopping	 Cold	 Hot
 Alone	 Husband/Wife	 Family	 Garden	 Noise	 Hearing Aid	 Watch
 Hairdresser	 Priest/Vicar	 Worried	 Pain	 Bored	 Tired	 Angry

**Εικόνα 22:** Πίνακας μη λεκτικής επικοινωνίας

Οι πίνακες μη λεκτικής επικοινωνίας μπορούν πολύ εύκολα να ψηφιοποιηθούν και να προσαρμοστούν ώστε να λειτουργούν σε έξυπνες φορητές συσκευές, στις οποίες θα μπορούν οι ασθενείς να υποδείξουν τι θέλουν πιέζοντας την αντίστοιχη εικόνα η οποία μπορεί να αναπαράγει με την πίεση αυτή και ήχο. Η χρήση μιας έξυπνης φορητής συσκευής με μεγάλη οθόνη αφής (Tablet) θα λειτουργούσε σε αυτήν την περίπτωση αποτελεσματικότερα.

### **3.1.4 Τεχνολογίες για την περιπλάνηση και την ασφάλεια**

#### **Αγνοούμενοι και περιπλανώμενοι ασθενείς με άνοια**

Η αμερικάνικη εταιρεία νόσου Alzheimer (Alzheimer Association) εκτιμά ότι 60% των ασθενών της νόσου Alzheimer θα περιπλανηθούν και θα χαθούν κατά την διάρκεια εξέλιξης της νόσου [57]. Κάθε ενήλικος που έχει διαγνωσθεί με προοδευτική άνοια χωρίς να λαμβάνεται υπόψη προηγούμενη συμπεριφορά του, κινδυνεύει να περιπλανηθεί σε όλα τα στάδια εξέλιξης της νόσου (ήπια, μέτρια, σοβαρή). Περιθάλποντες και επαγγελματίες υγείας πρέπει να φροντίζουν να αποτρέπουν ασυνόδευτες εξόδους από τα σπίτια ή εγκαταστάσεις φροντίδας, να εγγράφουν τα άτομα με άνοια που έχουν υπό τη φροντίδα τους σε προγράμματα όπως το Safe Return της εταιρείας Alzheimer των ΗΠΑ (Alzheimer Association), και να έχουν έτοιμο ένα σχέδιο δράσης στην περίπτωση που χαθεί το άτομο που έχουν υπό τη φροντίδα τους. Η αστυνομία και οι αρχές πρέπει να ανταποκρίνονται γρήγορα στα αιτήματα για έρευνες και να απασχολούν όσο το δυνατόν περισσότερους πόρους το συντομότερο. Το ευρύ κοινό θα πρέπει να εκπαιδευτεί ώστε να αναγνωρίζει και να βοηθά τους ανθρώπους με άνοια, οι οποίοι μπορεί να έχουν χαθεί [58]. Η δημιουργία αποτελεσματικών ειδοποιήσεων είναι ιδιαίτερα κρίσιμη καθώς ο πληθυσμός των ασθενών με άνοια αυξάνεται και θα χρειάζονται περισσότερες ειδοποιήσεις.

Η μειωμένη τοπογραφική μνήμη ενός ασθενή με άνοια κάνει το γνωστό περιβάλλοντα χώρο να μοιάζει άγνωστος ενώ μπορεί να παρουσιάζει και δυσκολία στην κρίση και την λήψη αποφάσεων. Όταν το άτομο με άνοια ξεχάσει τις οδηγίες του περιθάλποντα ή μια διαδρομή που ακολούθησε, είναι πιθανόν να αδυνατεί να αντιδράσει λογικά στην αίσθηση αποπροσανατολισμού που έχει και να πραγματοποιήσει διορθωτικές κινήσεις, ρωτώντας για παράδειγμα έναν υπάλληλο, αν έχει χαθεί εντός κάποιου καταστήματος [59]. Περιστατικά εξαφάνισης μπορεί να προκύψουν και σε τυπικές καταστάσεις και σε καινοφανείς. Οι οικογένειες μπορούν να προλάβουν περιστατικά εξαφάνισης περιορίζοντας τις δραστηριότητες του ασθενή σύμφωνα με τα αποτελέσματα αξιολόγησης της κατάστασης του [60].

Περιοδικές αξιολογήσεις μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό αλλαγών στις γνωστικές ικανότητες του ατόμου που μπορεί να αυξήσουν σημαντικά τον κίνδυνο περιστατικού εξαφάνισης.

Οι αλλαγές αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν:

- δυσκολία Προσανατολισμού σε νέες διαδρομές
- απώλεια τοπογραφικής μνήμης
- αδυναμία εντοπισμού και αναγνώρισης αντικειμένων
- χωρικό αποπροσανατολισμό
- μειωμένη ικανότητα επίλυσης προβλημάτων
- δυσκολία ανάκλησης νέας πληροφορίας

Ο κρισιμότερος παράγοντας στην πρόληψη των περιστατικών εξαφάνισης είναι η διαρκής επίβλεψη του ατόμου. Αυτό όμως είναι σχεδόν αδύνατο ειδικά σε περιπτώσεις κατ' οίκων νοσηλείας [60]. Οι περιθάλποντες συχνά υποεκτιμούν την ανάγκη να φέρει ο ασθενής κάποιο στοιχείο αναγνώρισης όπως για παράδειγμα ένα αναγνωριστικό βραχιόλι το οποίο φέρει κάποια στοιχεία επικοινωνίας ή και στοιχεία για την κατάσταση της υγείας του ασθενή [60]. Η ανάγκη για χρήση στοιχείων αναγνώρισης των ασθενών ενισχύεται όταν διαπιστώνεται εξετάζοντας δεδομένα από περιστατικά εξαφάνισης ότι λιγότεροι από το 50% των αγνοουμένων ασθενών βρέθηκε τελικά από τους ίδιους τους περιθάλποντες τους. Οι ασθενείς εντοπίζονται συνήθως από τους περίοικους και τις αστυνομικές αρχές [60]. Πρέπει να σημειωθεί ότι η κατηγορία ηλικιωμένων ασθενών με άνοια διαφοροποιείται κατά πολύ στην αναζήτηση αγνοουμένων ατόμων [61].

## **Υπάρχουσες λύσεις**

### **To Silver Alert**

Τον Σεπτέμβριο του 2008 η κυβέρνηση των ΗΠΑ νομοθέτησε για την προώθηση της εγκαθίδρυσης πολιτικών που συνάδουν με το πρόγραμμα “Silver Alert”. Οι πολιτικές αυτές ήταν ένα συνεπακόλουθο της επιτυχίας του προγράμματος AMBER (America’s Missing: Broadcast Emergency Response) ALERT ενός συστήματος συναγερμού που χρησιμοποιήθηκε για την αναγνώριση και ανεύρεση αγνοούμενων παιδιών, κάποιες από αυτές τις πολιτικές έχουν προκύψει από την προσαρμογή του προγράμματος AMBER για ηλικιωμένα άτομα. Όταν ένας ενήλικος έχει δηλωθεί ως αγνοούμενος το πρόγραμμα Silver Alert καθώς και άλλα παρόμοια παρέχουν σχετικές πληροφορίες στα μέσα μαζικής ενημέρωσης και μπορούν να ενεργοποιήσουν ένα σύστημα συναγερμού εκτάκτου ανάγκης μέσω των αστυνομικών αρχών. Τα προγράμματα αυτά εστιάζουν κυρίως σε ενήλικες με σημαντική έκπτωση γνωστικών λειτουργιών.

### **To Silver Alert στην Ελλάδα**

Την υπηρεσία Silver Alert στην Ελλάδα παρέχει η Γραμμή Ζωής [62]. Είναι μια ΜΚΟ με βασικούς στόχους της εναρμονισμένους με τις επιταγές που προκύπτουν από το πρόγραμμα SAFE 21, ένα Πανευρωπαϊκό Πρόγραμμα Έρευνας που πραγματοποιήθηκε από τον Δεκέμβριο του 1996 έως τον Νοέμβριο του 1999. Με στόχο την διερεύνηση της δυνατότητας συμβολής της υφιστάμενης Τεχνολογίας Σταθερής Τηλεφωνίας στην εφαρμογή πολιτικής που θα οδηγήσει τις Κοινωνικές Υπηρεσίες για παροχή φροντίδας, προστασίας και ασφάλειας προς τους ηλικιωμένους, στον 21ο αιώνα. Το Αναπτυξιακό Πρόγραμμα SAFE 21 λειτουργεί σήμερα ολοκληρωμένα με τρεις ενότητες: την Τηλεειδοποίηση, την Τηλεϊατρική από το σπίτι και ένα Σύνολο Πολλαπλών Υποστηρικτικών Υπηρεσιών στο σπίτι, προσφέροντας ανακούφιση σε εκατομμύρια ηλικιωμένους Ευρωπαίους πολίτες, στα 15 αρχικά κράτη-μέλη Κράτη της ΕΕ πλην της Ελλάδας, της Κύπρου και της Πολωνίας.

### **Πότε ενεργοποιείται το SILVER ALERT HELLAS**

Για να ενεργοποιηθεί το Silver Alert, θα πρέπει τα περιστατικά, να εκτιμώνται συλλογικά και να διαθέτουν κάποια από τα παρακάτω χαρακτηριστικά [62]:

- Η ηλικία του εξαφανισθέντος ηλικιωμένου (60+).

- Ο ηλικιωμένος πάσχει από την Νόσο Alzheimer ή Συναφείς Διαταραχές.
- Σαφείς ενδείξεις ότι ο ηλικιωμένος βρίσκεται σε κίνδυνο (πχ λόγω αδυναμίας λήψης φαρμάκων σημαντικών για την υγεία του ή τη ζωή του).
- Υποψίες που να δηλώνουν πιθανή μεταφορά του ηλικιωμένου από τρίτους σε άλλη περιοχή από αυτή της διαμονής του.
- Ο ηλικιωμένος να αντιμετωπίζει σοβαρό πρόβλημα στην υγεία του.
- Ο ηλικιωμένος να έχει τάση να κάνει κακό στον εαυτό του.

## Το πρόγραμμα Safe Return των ΗΠΑ

Η Αμερικάνικη Εταιρεία νόσου Alzheimer διατηρεί σε βάση δεδομένων πληροφορίες για τα μέλη που είναι εγγεγραμμένα στην υπηρεσία Safe Return. Η σύνδεση με τα δεδομένα γίνεται μέσω κωδικού αριθμού που φέρει πάνω του το αναγνωριστικό βραχιόλι. Υπάρχει χρέωση για αυτή την υπηρεσία 35 δολάρια/ έτος.

### Cost and ID jewelry

MedicAlert + Safe Return provide an ID bracelet or pendant to be worn by the individual with dementia.

**\$55 + \$7 shipping and handling, you receive an enrollment package including:**

- > Member's ID jewelry with personalized information and MedicAlert + Safe Return's 24-hour emergency toll-free number
- > Personalized emergency wallet card
- > 24-hour emergency response service
- > Personal health record (PHR)
- > *Six Steps to a Safe Return* magnet

**(Optional) Add \$35 for caregiver ID jewelry and membership**

- > Membership includes everything listed above
- > The caregiver wears this worldwide-recognized ID jewelry to alert others that he or she provides care for a MedicAlert + Safe Return member, in case of an emergency

### **\$35 annual renewal fee**

An annual fee of \$35 will be due after the first year for each membership.



**Εικόνα 23:** Αναγνωριστικό βραχιόλι Safe Return της Alzheimer's Association

## **Εντοπισμός με χρήση συσκευών GPS**

Η Εθνική Γραμμή για Ηλικιωμένους 1065, από τις 01/01/2012 σε πανελλαδικό επίπεδο, θα εντοπίζει τυχόν αγνοούμενους ηλικιωμένους μέσω συσκευών και υπηρεσιών του των iTrack όπως αναφέρουν [63].

Ο χρόνος έκδοσης Silver Alert για όσα ηλικιωμένα άτομα φέρουν συσκευές εντοπισμού iTrack και εγγράφονται ως μέλη στη ΜΚΟ Γραμμή Ζωής θα επιταχύνεται σημαντικά.

Για κάθε εξαφάνιση που δηλώνεται εξαφάνιση στην Εθνική Γραμμή SOS 1065 θα ενεργοποιείται ταχύτατα ένα ευρύτατο δίκτυο συνεργατών (δημόσιες Αρχές, ιδιωτικοί φορείς και ενεργοί πολίτες) που συμμετέχει ενεργά στο Εθνικό Συντονιστικό Πρόγραμμα Έγκαιρης & Έγκυρης Ειδοποίησης των πολιτών σε περιστατικά εξαφάνισης ηλικιωμένων “Silver Alert Hellas” [63].

## **Φορητό σύστημα εντοπισμού iTrack100-BELT (με ειδική υποδοχή για ζώνη ή λουράκι)**

Δυνατότητες:

- Παρακολουθεί την θέση στόχο. Πραγματοποιώντας μια αναπάντητη κλήση στο iTrack100-BELT, αποστέλεται στον αριθμό που κάλεσε, SMS με την τρέχουσα θέση και ταχύτητα του στόχου.
- Παρακολουθεί την θέση στόχο αυτόματα. Ανα τακτά χρονικά διαστήματα το iTrack100-BELT μπορεί να αποστέλλει ενημερωτικό μήνυμα, SMS για το στόχο σας μήνυμα σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. ανά 30 λεπτά).
- Λειτουργία SOS. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, όταν πιεστεί το ειδικό πλήκτρο του iTrack100-BELT, αποστέλλεται μήνυμα αίτησης βοήθειας, με τη γεωγραφική του θέση, μέσω SMS, σε τηλέφωνα, που έχουν προεπιλεγεί.
- Ηχητική Εποπτεία Ανηλίκων. Μπορεί να μεταδώσει τις συζητήσεις του εποπτευόμενου ανηλίκου με μία απλή κλήση [64].



**Εικόνα 24:** Η συσκευή iTrack για τοποθέτηση στη ζώνη

Η λύση που προτείνεται μέσω των συσκευών και υπηρεσιών iTrack για παρακολούθηση έχει αρκετά υψηλό κόστος, 300 Ευρώ περίπου και απαιτεί ενεργή κάρτα συνδρομητή κινητής τηλεφωνίας (SIM) και χρέωση για κάθε σύντομο γραπτό μήνυμα (SMS) που αποστέλλει η συσκευή. Ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι η μικρή αυτονομία του καθώς σύμφωνα με την εταιρεία που παρέχει την συσκευή είναι 48 ώρες. Επίσης οι συσκευές GPS επειδή επικοινωνούν με δορυφόρους δεν μπορούν να λειτουργήσουν σε κλειστούς χώρους ή υπαίθριους χώρους με φυσικά εμπόδια όπως κτήρια και κατασκευές μεγάλου ύψους σε μεγάλη πυκνότητα.

### **Εντοπισμός με χρήση ραδιοσυχνοτήτων**

Η υπηρεσία “Project Lifesaver” των ΗΠΑ [65] λειτουργεί ως εξής: Οι πολίτες που είναι εγγεγραμμένοι στην υπηρεσία φορούν ένα μικρό προσωπικό πομπό γύρω από τον καρπό ή τον αστράγαλο τους ο οποίος εκπέμπει ένα εξατομικευμένο αναγνωριστικό σήμα. Σε περίπτωση που κάποιος από αυτούς δηλωθεί ως αγνοούμενος στον τοπικό πράκτορα της υπηρεσίας μια ομάδα εκτάκτου ανάγκης σπεύδει στην περιοχή του περιπλανώμενου. Για τον εντοπισμό του πομπού απαιτείται ειδική συσκευή δέκτη.

Οι περισσότεροι από τους περιπλανώμενους ανευρίσκονται σε μικρή απόσταση λίγων χιλιομέτρων από την κατοικία τους και οι χρόνοι αναζήτησης έχουν ελαττωθεί από ώρες και ημέρες σε λεπτά. Ο μέσος χρόνος επαναφοράς των εγγεγραμμένων στην υπηρεσία είναι 30 λεπτά, 95% μικρότερος χρόνος από τις συνήθεις επιχειρήσεις.

Το κόστος για να προμηθευτεί κάποιος τον ανιχνεύσιμο πομπό βραχιόλι είναι 300 δολάρια Αμερικής και τους καλύπτει για ένα έτος, έπειτα το κόστος ανέρχεται σε 10 δολάρια Αμερικής τον μήνα. Οι επιβοηθητικές τεχνολογίες δεν καλύπτονται σχεδόν ποτέ από τα συστήματα

κοινωνικής ασφάλισης. Όσο περισσότεροι ηλικιωμένοι χρησιμοποιούν αυτές τις τεχνολογίες τόσο περισσότερο θα αυξάνεται και η αποδοχή τους, όμως απαιτούνται περισσότερες συστηματικές έρευνες της αποδεκτικότητας και λειτουργικότητας τους για να μπορέσουν οι κλινικοί ιατροί να τα συστήσουν [66]. Η εμβέλεια των δεικτών της ομάδας επέμβασης για την επαναφορά του ατόμου είναι 1,6 χιλιόμετρα, ενώ έχει αρκετά υψηλό κόστος κτήσης.

Η αποδοχή από τους ασθενείς των προσαρτώμενων συσκευών που φοριούνται, μελετάται. Ενώ υπάρχουν αρκετές ακαδημαϊκές έρευνες και προϊόντα που αναπτύσσονται, δεν πληρούν τα κριτήρια της μελέτης. Τα συμπεράσματα δείχνουν πως δεν υπάρχει κάποια ιδανική λύση ακόμη και ότι υπάρχει περιθώριο στην αγορά για νέες σχετικές καινοτομίες και αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με την ασφάλεια [67]. Μελέτες σχετικά με τα παραπάνω προγράμματα ανεύρεσης αγνοούμενων δίνουν έμφαση στην ανάγκη για ταχύτερες ανευρέσεις προκειμένου να αποφευχθεί ασθένεια και θάνατος [68]. Η έναρξη της έρευνας πρέπει να αρχίζει μέσα στο πρώτο 24ωρο της εξαφάνισης, δεδομένου ότι όλα τα αγνοούμενα άτομα με άνοια που βρέθηκαν μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα βρέθηκαν ζωντανοί, ενώ μόνο το 54% αυτών που βρέθηκαν μετά από 24 ώρες επιβίωσαν [69]. Σημαντικό θέμα στην παρακολούθηση ενηλίκων είναι η έρευνα για να εντοπίσουμε αν και σε ποιόν βαθμό καταργούνται θεμελιώδη δικαιώματά τους. Ανθρωπιστικά και ηθικά ζητήματα που απασχολούν την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα τα τελευταία κυρίως χρόνια με την αύξηση των τεχνολογιών που μας δίνουν μεγάλες δυνατότητες παρακολούθησης. Έχει κάποιος ενήλικος ακόμη και αν ασθενεί το δικαίωμα να θεωρείται αγνοούμενος;

### **Ομιλών αναγνωριστικό**

Υπάρχει διαθέσιμο στην αγορά, ομιλών αναγνωριστικό στο οποίο μπορούμε να ηχογραφήσουμε ένα όνομα, μία διεύθυνση και έναν τηλεφωνικό αριθμό ή όποιο άλλο στοιχείο απαιτείται για μια επείγουσα κατάσταση. Όταν πατηθεί το πλήκτρο της συσκευής, ένα μήνυμα 20 δευτερολέπτων αναπαράγεται, δίνοντας σε κάποιον τις πληροφορίες που χρειάζεται για να βοηθήσει [70].

## **Ανεπάρκεια λύσεων**

Παρότι υπάρχουν προγράμματα για την αντιμετώπιση των περιστατικών εξαφάνισης υπάρχει ελάχιστη έρευνα όσον αφορά την αποτελεσματικότητά τους [71]. Επίσης ενώ έχουν καλές προθέσεις, οι πρακτικές παρακολούθησης ίσως έχουν ανεπιθύμητες συνέπειες. Οι πρακτικές αυτές μπορεί να καταπατούν αστικές ελευθερίες των ηλικιωμένων καθώς και να δημιουργήσουν μια ψευδή αίσθηση ασφάλειας [71]. Πολλές υποθέσεις σχετικά με την καταπάτηση των αστικών ελευθεριών βασίζονται στην αντίληψη πως οι ηλικιωμένοι με γνωστική έκπτωση δεν θα δώσουν ποτέ την συγκατάθεση τους για παρακολούθηση. Κάποιοι, άλλοι, σίγουρα όχι όλοι, υπερασπιστές των πρακτικών παρακολούθησης υποστηρίζουν ότι η άνοια έχει αλλάξει εντελώς την υπόσταση του ατόμου [72] και ότι τα άτομα αυτά δεν μπορούν να δώσουν την συγκατάθεση τους [71]. Αποτέλεσμα είναι η εστίαση των πολιτικών και των προγραμμάτων αυτών να είναι στην “φροντίδα των φροντιστών” [73]. Ωστόσο οι περιθάλποντες πρέπει να ισορροπήσουν την επιθυμία τους για να βοηθήσουν τα άτομα που φροντίζουν να ζουν αυτόνομα με την ανάγκη να τους προστατεύσουν από κάποια βλάβη ή τραυματισμό. Αυτό συχνά έχει ως αποτέλεσμα η ασφάλεια να υπερισχύει της ελευθερίας [74] σε αντίθεση με αξιώσεις ότι οι τεχνολογίες παρακολούθησης όπως το βραχιόλι, το μενταγιόν, ή ο πομπός διαφοροποιούν σωματικά τους ηλικιωμένους [75, 76] ή ίσως παρεμποδίζουν την ανθρωποκεντρική περίθαλψη [77].

Έρευνες προτείνουν ότι όσο η άνοια σε κάποιο άτομο προοδεύει, γίνεται όλο και περισσότερο δύσκολο στους περιθάλποντες να αναγνωρίσουν τις ηθικές αξίες και προτιμήσεις των αγαπημένων τους προσώπων που ασθενούν [78] για αυτό και προτείνουν οι αποφάσεις σχετικά με την ισορροπία ανάμεσα σε ασφάλεια και αυτονομία να πραγματοποιείται στα αρχικά στάδια της νόσου.

### **3.1.5 Τεχνολογίες μετρήσεων και καταγραφής**

#### **Διαχείριση θέσης ασθενή**

Μονάδα ειδοποίησης/συναγερμού περιθάλποντα το οποίο ενεργοποιείται όταν ο ασθενής σηκώνεται από κρεβάτι ή από καρέκλα στην οποία έχει τοποθετηθεί το ειδικό μαξιλάρι το οποίο φέρει αισθητήρες ευαίσθητους στην πίεση [79]. Η ειδοποίηση μπορεί να πραγματοποιείται και ασύρματα μέσω ειδικής ασύρματης συσκευής που φέρει ο περιθάλπων. Όταν ο ασθενής σηκώνεται από το ειδικό μαξιλάρι υπάρχει η δυνατότητα να προτρέπεται μέσω ηχογραφημένου

μηνύματος από τον περιθάλποντα, ώστε να καθίσει ξανά και έτσι να αποφευχθεί ο κίνδυνος πιθανής πτώσης.



**Εικόνα 25:** Ειδικά μαξιλάρια με αισθητήρες πίεσης



**Εικόνα 26:** Μονάδα ειδοποίησης/συναγερμού

Η παραπάνω λειτουργία μπορεί να επιτευχθεί κάνοντας χρήση έξυπνης φορητής συσκευής (Smartphone) με υλοποίηση εφαρμογής αναγνώρισης γεωγραφικής θέσης ή εφαρμογή αναγνώρισης της κατάστασης ύπνου κάνοντας χρήση των αισθητήρων της συσκευής (αισθητήρας προσανατολισμού, επιταχυνσιόμετρο) και αλγόριθμοι ο οποίος θα αποφασίζει αν το άτομο που έχει προσαρτημένη πάνω του την συσκευή κοιμάται ή έχει σηκωθεί από το κρεβάτι. Η ειδοποίηση μπορεί να πραγματοποιείται μέσω του μεγαφώνου της έξυπνης φορητής συσκευής, κλήσης σε προκαθορισμένο αριθμό, σύντομου γραπτού μηνύματος ή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

### **Διαχείριση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης**

Για την διαχείριση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης όπως για παράδειγμα οι πτώσεις που είναι ένα πάρα πολύ συχνό φαινόμενο στις μεγαλύτερες ηλικίες η σειρά Philips Life έρχεται να προσφέρει υπηρεσίες τηλεειδοποίησης και επικοινωνίας μέσω ενός κεντρικού συστήματος διαχείρισης. Στην Ελλάδα την αντίστοιχη υπηρεσία προσφέρει δωρεάν η Γραμμή Ζωής (Life Line Hellas) ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός που μέσω χορηγιών προσφέρει τα κόκκινα πλήκτρα δωρεάν. Όταν το άτομο που φέρει το πλήκτρο έρχεται αντιμέτωπο με κάποια κατάσταση εκτάκτου ανάγκης πατώντας το πλήκτρο ενημερώνεται το κεντρικό σύστημα διαχείρισης. Μέσω

του συστήματος επικοινωνίας το άτομο μπορεί επίσης να επικοινωνήσει με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης.



**Εικόνα 27:** Πλήκτρο εκτάκτου ανάγκης σε Μενταγιόν της σειράς Philips Lifeline με αυτόματη ειδοποίηση σε περίπτωση πτώσης AutoAlert

**Εικόνα 28:** Πλήκτρο εκτάκτου ανάγκης σε βραχιόλι της σειράς Philips Lifeline

Τα πλήκτρα εκτάκτου ανάγκης επικοινωνούν ασύρματα με τα συστήματα επικοινωνίας (εικόνα 27 και 28) τα οποία συνδέονται στην γραμμή τηλεφώνου μέσω ειδικών σταθμών (εικόνα 29) και έχουν επικοινωνία με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης του συστήματος.



**Εικόνα 29:** Συσκευές της σειράς Philips Lifeline (Πλήκτρα εκτάκτου ανάγκης και συστήματα επικοινωνίας)

# When it comes to making the call for help, mobile phones aren't the best option

Mobile phones are great for keeping in touch with friends and family, but when a fall or other medical emergency occurs, a mobile phone is no substitute for a medical alert service like Lifeline.

	Cell Phone	Lifeline Medical Alert Service
Convenience	✓	✓
Waterproof for use in a slippery shower	X	✓
Always available in an emergency	X	✓
Large, one button access to help	X	✓
Automatic redialing, just in case	X	✓
No "downtime" for charging	X	✓
Prompt connection to a Response Associate	X	✓
Assessment of the situation by Response Associate	X	✓
Never out of reach	X	✓



The best way to be connected to help is with the new Lifeline with AutoAlert option.

To learn more or order the Lifeline service, call:  
**E.A.R.S. Lifeline Program at (585) 335-4359**

\*AutoAlert option is locally available at participating Lifeline programs. AutoAlert does not detect 100% of falls. If able, the subscriber should always press their button when they need help.

**PHILIPS**  
**Lifeline**

**Εικόνα 30:** Η Philips κάνει σύγκριση της υπηρεσίας Lifeline Medical Alert με κινητά τηλέφωνα

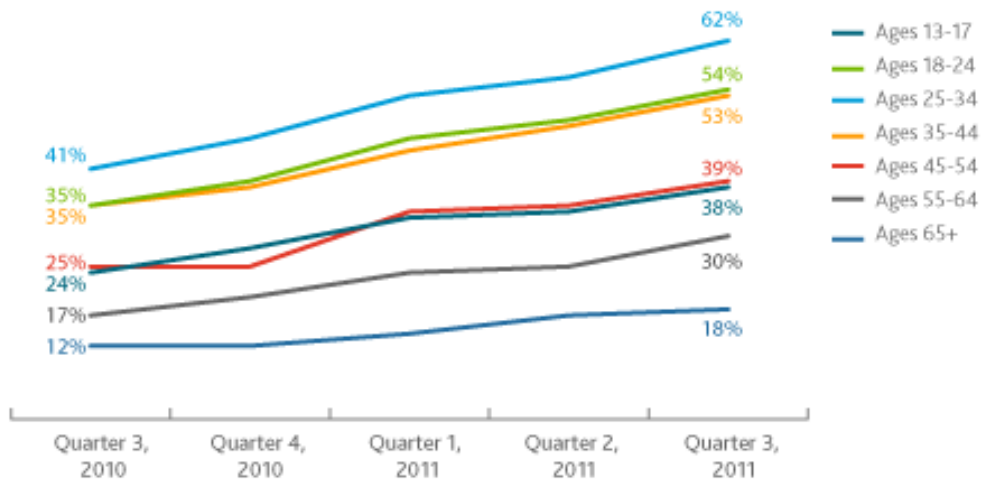
Αν η σύγκριση γινόταν ανάμεσα στις υπηρεσίες Lifeline Medical Alert και Smartphones με ευέλικτα αξεσουάρ τεχνολογίας Bluetooth σε συνδυασμό με πάροχο υπηρεσιών εξυπηρέτησης τα αποτελέσματα θα ήταν πολύ διαφορετικά.

### 3.1.6 Τεχνολογίες έξυπνων φορητών συσκευών

Αρκετές από τις τεχνολογικές λύσεις που παρουσιάστηκαν παραπάνω μπορούν να προσαρμοστούν και να υλοποιηθούν μέσω κατάλληλου λογισμικού σε έξυπνες φορητές συσκευές κάτι το οποίο θα έχει πάρα πολύ μικρότερο κόστος και θα τις κάνει περισσότερο προσβάσιμες σε κοινωνίες και ανθρώπους με λιγότερες οικονομικές δυνατότητες. Το κόστος μειώνεται πολύ περισσότερο εάν χρησιμοποιηθούν συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android, το κόστος των οποίων ξεκινά από τιμές κάτω των 100 ευρώ.

## Smartphone Penetration By Age Group

Q3 2010 - Q3 2011, U.S.



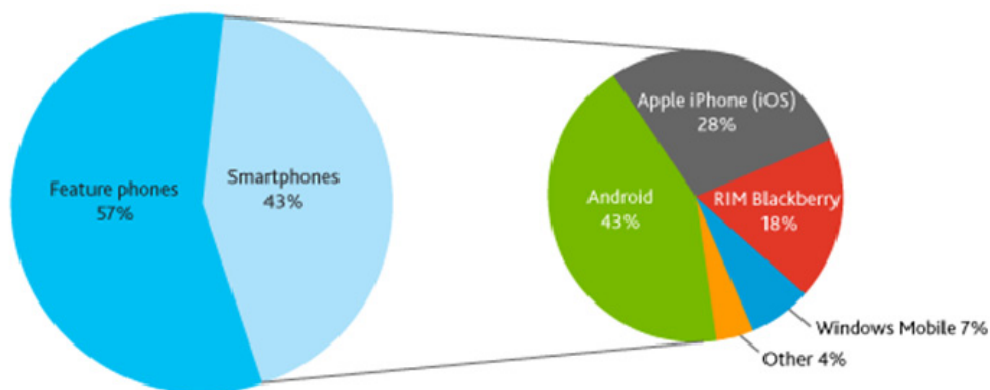
Source: Nielsen

nielsen

Εικόνα 31: Η διείσδυση των έξυπνων τηλεφώνων στην τρίτη ηλικία

## Smartphone Penetration and OS Share

Q3 2011, U.S.



Source: Nielsen

nielsen

Εικόνα 32: Η διείσδυση των Smartphones και τα αντίστοιχα λειτουργικά συστήματα

### 3.3 Συμπεράσματα ανασκόπησης

Συμπερασματικά, μετά την ανασκόπηση των υπαρχόντων τεχνολογιών και των τρόπων να βοηθηθούν οι άνθρωποι που υποφέρουν από άνοια, μπορούμε να πούμε ότι υπάρχουν αρκετά προϊόντα συσκευές και υπηρεσίες διαθέσιμα στην αγορά, οι οποίες μπορούν να κάνουν με πολλούς τρόπους ευκολότερη τη ζωή των πασχόντων αλλά και των περιθαλπόντων τους. Ωστόσο, παρ' όλες τις μεγάλες προσπάθειες για την κάλυψη των αναγκών των ασθενών με άνοια, οι πάσχοντες δεν μπορούν να βρουν μια ενοποιημένη υπηρεσία ικανή να τους βοηθήσει με τις καθημερινές τους δραστηριότητες ενισχύοντας ταυτοχρόνως τη μνήμη τους, αυξάνοντας το αίσθημα ασφάλειας και διατηρώντας τις κοινωνικές τους επαφές.

Τα βασικότερα σημεία σταθμοί στη συγκεκριμένη ανασκόπηση, ήταν οι τεχνολογές προτρωπών όπως για παράδειγμα η έρευνα, για πλύσιμο των δοντιών από στο οποίο και παρατηρήθηκε ότι οι συμμετέχοντες, ηλικιωμένοι ασθενείς της νόσου Alzheimer, αγνοούσαν το βίντεο με τις οδηγίες που τους προβαλόταν δίπλα στον νηπτίρα, κοιτούσαν τον εαυτό τους στον καθρέπτη και βασιζόνταν περισσότερο σε αυτά που άκουγαν παρά σε αυτά που έβλεπαν. Αυτό μας κατευθύνει στο να επικεντρωθούμε σε τεχνολογίες που αξιοποιούν περισσότερο την ακουστική αλληλεπίδραση, λαμβάνοντας όμως υπόψη, τα προβλήματα ακοής που μπορεί να παρουσιάζονται σε ηλικιωμένα άτομα.

Τα παραδείγματα ερευνών που έδειξαν ότι οι ασθενείς με άνοια μπορούν να ακολουθήσουν ηχητικές οδηγίες χωρίς να έχουν ιδιαίτερα προβλήματα με αυτό. Οι φωνές που χρησιμοποιήθηκαν από τα συστήματα προτροπών ήταν ενιαίες ηχογραφήσεις από ανθρώπους αλλά και συνθετικές φωνές που παρήχθησαν από λογισμικό μετατροπής κειμένου σε ομιλία. Οι συμμετέχοντες στα πειράματα δείχνουν να κατανοούν καλύτερα και να προτιμούν την ανδρική φωνή, χωρίς όμως να γνωρίζουμε περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το κάθε πείραμα, όπως η ποιότητα του ήχου, χροιά, δειγματοληψία μετατροπή σε ψηφιακό σήμα κ.α. Η ανδρική φωνή φαίνεται να είναι πιο κατανοητή λόγω της χαμηλότερης συχνότητά της.

Φτηνές λύσεις της αγοράς όπως το "Kind Reminder", το "Talking Photo Album", οι πίνακες μη λεκτικής επικοινωνίας, τα παραδοσιακά και ψηφιακά δημοσιογραφικά καταγραφικά ήχου είναι αρκετά λειτουργικά, αλλά συνολικά έχουν αρκετά υψηλό κόστος ενώ μπορούν εύκολα να αντικατασταθούν οι λειτουργίες τους, με αντίστοιχες λειτουργίες μέσω έξυπνης φορητής συσκευής (Smartphone) με κατάλληλο λογισμικό, το οποίο μπορεί εύκολα να κατασκευαστεί.

Τα έργα και οι έρευνες που εξετάστηκαν παραπάνω καθώς και άλλες έρευνες από την βιβλιογραφική ανασκόπηση έχουν συνήθως ένα δείγμα ασθενών 5-10 άτομα. Θεωρούμε αρκετά μικρό το δείγμα, ειδικά αν λάβουμε υπόψη ότι κάθε ασθενής είναι μια ειδική περίπτωση και χρήζει ειδικού χειρισμού και αντιμετώπισης. Η ευελιξία της επιβοηθητικής εφαρμογής που θα αναπτυχθεί πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη, για να μπορεί να προσαρμόζεται στις διαφορετικές καταστάσεις που αντιμετωπίζει ο κάθε περιθάλποντας, όπως ευέλικτες πρέπει να είναι και οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξή της.

Σημαντικές προσπάθειες που έγιναν από Ευρωπαϊκές συνεργασίες στην έρευνα, όπως για παράδειγμα το έργο COGKNOW, παρήγαγαν ένα αρκετά μεγάλο υλικό γνώσεων στην ανάλυση απαιτήσεων, στον σχεδιασμό και στην έρευνα. Αυτό το υλικό μελετήσαμε, αναλύσαμε, συνδυάσαμε, αξιοποιήσαμε, και από αυτό εμπνευστήκαμε κατά την διάρκεια ανάπτυξης του πρωτοτύπου που παρουσιάζεται στα επόμενα κεφάλαια.

# Κεφάλαιο 4

## Ανάλυση Απαιτήσεων

Οι απαιτήσεις καταγράφονται σε διάφορα επίπεδα λεπτομέρειας για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όσο το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος αναγνωστών, είτε αυτοί είναι μηχανικοί λογισμικού και θέλουν να επεκτείνουν το σύστημα ή ψυχολόγοι που θέλουν να χρησιμοποιήσουν την επιβοηθητική εφαρμογή σε κάποιο πρόγραμμα υποστήριξης ή κάποιος μέσος περιθάλπον που ενδιαφέρεται να μάθει, για την εξέλιξη της τεχνολογίας.

Οι αναγνώστες των απαιτήσεων χρήστη ενώ τους ενδιαφέρουν οι λειτουργίες, συνήθως δεν ασχολούνται με το πώς θα υλοποιηθεί το σύστημα, οι αναγνώστες των απαιτήσεων συστήματος πρέπει να γνωρίζουν τι θα κάνει το σύστημα διότι μπορεί να συμμετέχουν άμεσα στην υλοποίηση του συστήματος [80].

Στην ανάλυση και το σχεδιασμό της εφαρμογής για άτομα με γνωστικές διαταραχές πρέπει να προσαρμοστούμε και να λάβουμε υπόψη τα παρακάτω [81]:

- Έλλειψη μνήμης
- Έλλειψη Προσοχής, σημαντικές ελλείψεις στην μεταφορά και στην διαίρεση της προσοχής στους ασθενείς της νόσου Alzheimer [82].
- Έλλειψη Γλωσσικής, Προφορικής/Λεκτικής και Αναγνωστικής Αντίληψης
  - Συμπληρωματικά μέσα
  - Οργάνωση και Δομή εγγράφου
  - Καθαρή και απλή γραφή
- Έλλειψη Μαθηματικής Αντίληψης
- Έλλειψη Οπτικής Αντίληψης

Σε πολλές περιπτώσεις οι τεχνικές που χρησιμοποιούμε για να σχεδιάσουμε εφαρμογές και περιεχόμενο προσβάσιμο από άτομα με γνωστικές διαταραχές δεν είναι τίποτε περισσότερο από τεχνικές αποτελεσματικής επικοινωνίας [81].

Για παράδειγμα, υπάρχουσες ψηφιακές λύσεις οργάνωσης (Organizer) δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες των ασθενών της νόσου Alzheimer επειδή είναι υπερβολικά περίπλοκες στη χρήση τους και δεν λαμβάνουν υπόψη τους της γενικότερες απαιτήσεις της τρίτης ηλικίας. Οι ασθενείς με το πέρασμα του χρόνου γίνονται λιγότερο αυτόνομοι. Θα μπορούσαν έχοντας στην διάθεση τους κάποια επιβοηθητική συσκευή να υποστηριχθούν στην αυτοεξυπηρέτηση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, με αυτό τον τρόπο και οι κοινωνίες θα εξοικονομούσαν αρκετούς πόρους, που απαιτούνται για την λειτουργική υποστήριξη των ασθενών. Αν η κατάσταση των ασθενών είναι τέτοια που χρειάζονται κάποιον άλλον για να τους εξυπηρετήσει, η επιδίωξη μας είναι να υποστηρίξουμε τον περιθάλποντα στην παροχή όσο το δυνατόν ικανοποιητικότερης περίθαλψης χωρίς να εξαντλείται ψυχοσωματικά από την υπερπροσπάθεια.

Η υπενθύμιση απλών θεμάτων είναι πολλές φορές σημαντική, για παράδειγμα η ηχητική υπενθύμιση και προτροπή για σωματική δραστηριότητα για παράδειγμα πότισμα του κήπου από τον οικείο του ασθενή θα μπορούσε να βοηθήσει. Με την αύξηση της ηλικίας το σώμα χάνει την ικανότητα να διατηρεί το ισοζύγιο του νερού, επιπρόσθετα στους ηλικιωμένους, ο

οργανισμός χάνει περισσότερο νερό, χρειάζεται λοιπόν περισσότερη προσοχή για να μην υποστούν αφυδάτωση διότι δεν νιώθουν τόσο έγκαιρα τη δίψα σε περίπτωση αφυδάτωσης όσο οι νεότεροι. Συστήνεται στους ηλικιωμένους να πίνουν νερό πριν να νιώσουν διψασμένοι [83] [84]. Μια υπενθύμιση ανά τακτά χρονικά διαστήματα για να καταναλώσουν νερό θα μπορούσε να βοηθήσει.

Από την λεπτομερή ανάλυση των τεχνολογικών αναγκών και παρατηρώντας τις υπάρχουσες προτεινόμενες τεχνολογικές λύσεις προκύπτει ότι οι εφαρμογές που περιέχουν ηχητικές λειτουργίες ηχογράφησης λύνουν προβλήματα σε μεγάλο φάσμα γνωστικών δυσλειτουργιών. Για τον λόγο αυτό υλοποιούμε εφαρμογή που επικεντρώνεται σε ηχητικά μηνύματα από την οποία μπορούν να προκύψουν πολλές άλλες εφαρμογές. Μπορούμε να προχωρήσουμε στον σχεδιασμό και την υλοποίηση της εφαρμογής από την λειτουργική απαίτηση “Ηχογράφηση ηχητικού μηνύματος” και κατόπιν να πραγματοποιήσουμε σύνδεση αυτού του ηχητικού μηνύματος με κάποιο άλλο αντικείμενο (π.χ. ειδοποίηση, άλλο ηχητικό μήνυμα, εικόνα κ.α.). Με τη μέθοδο ανάπτυξης λογισμικού της λειτουργικής επαύξησης θα μπορούμε να προσθέτουμε λειτουργίες στην βασική υλοποιημένη εφαρμογή.

Γενικότερα η συμμετοχή του τελικού χρήστη στην διαδικασία ανάπτυξης μια εφαρμογής θεωρείται ότι βοηθά ιδιαίτερα. Στην περίπτωση όμως των ατόμων με άνοια όπου κάθε περίπτωση είναι ιδιαίτερη και χρήζει ειδικής αντιμετώπισης κάτι τέτοιο θα δημιουργούσε επιπλέον προβλήματα. Για αυτό τον λόγο αποφασίσαμε να στηριχτούμε στην διεθνή βιβλιογραφία και έρευνα και να δημιουργήσουμε ένα πρωτότυπο το οποίο θα δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα, ψυχολόγο ή άλλους επαγγελματίες υγείας την δυνατότητα να πειραματιστούν και να δοκιμάσουν ποιες λειτουργίες θα βοηθούσαν στην δική τους ιδιαίτερη περίπτωση. Η ίδια η εφαρμογή μπορεί να συλλέξει δεδομένα από την δοκιμαστική χρήση που θα τα χρησιμοποιήσει για την επόμενη φάση της ανάπτυξης της. Για παράδειγμα κάθε πότε και για πόσο χρονικό διάστημα πλοηγείται κάποιος χρήστης σε μια συγκεκριμένη οθόνη της εφαρμογής, πως την αξιολογεί και ποια λειτουργία θα ήθελε να προστεθεί ή να βελτιωθεί. Για να μπορεί αυτό το πρωτότυπο να φτάσει σε όσο το δυνατόν περισσότερους τελικούς χρήστες θα έπρεπε να μπορεί να εγκατασταθεί σε μια συσκευή η οποία θα είναι προσιτή σε όσο το δυνατόν περισσότερους ανθρώπους που αντιμετωπίζουν προβλήματα γνωστικών διαταραχών.

## 4.1 Καθορισμός Απαιτήσεων

Οι ιατροί, ψυχολόγοι, επιστήμονες και επαγγελματίες υγείας ενώ μπορεί να γνωρίζουν πάρα πολύ καλά το πρόβλημα, δεν γνωρίζουν με λεπτομέρειες τι μπορούν να πετύχουν με την βοήθεια της τεχνολογίας και ποια ακριβώς είναι τα όρια που μπορούν να κινηθούν. Για αυτόν τον λόγο πρέπει άτομα με εμπειρία και γνώσεις σε αναλογικά και ψηφιακά ηλεκτρονικά και υπολογιστικά συστήματα και αυξημένη συνθετική ικανότητα, να οραματίζονται και να προτείνουν λύσεις που θα δεχτούν ή θα απορρίψουν οι ειδικοί. Με αυτόν τον τρόπο προτείναμε, αναθεωρήσαμε, τροποποιήσαμε τις απαιτήσεις, και καταλήξαμε σε αυτές τις που παρουσιάζονται εδώ και προέκυψαν από αναλυτική επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν από την επικοινωνία με ανθρώπους του χώρου και επιστημονική έρευνα, τα τελευταία δύο έτη.

Χωρίς αυτό να σημαίνει ότι έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία, καθώς οι φάσεις επανάληψης σε συνδυασμό με τα νέα δεδομένα που προκύπτουν από νεώτερη γνώση που αποκτάται, μπορούν να αναθεωρούν και να αναβαθμίζουν τις απαιτήσεις.

### 4.1.1 Απαιτήσεις Χρήστη - Υψηλού επιπέδου ελεύθερο κείμενο

Το τμήμα αυτό περιέχει τις απαιτήσεις των χρηστών από το σύστημα που αναπτύσσεται. Οι χρήστες του συστήματος είναι κυρίως οι περιθάλποντες και οι ασθενείς της νόσου καθώς και προσωπικό των φορέων που σχετίζονται με την νόσο που θέλουν να χρησιμοποιήσουν λειτουργίες της εφαρμογής και να τις εντάξουν στα προγράμματα τους, για παράδειγμα λειτουργίες της εφαρμογής θα μπορούσαν να ενταχθούν στο πρόγραμμα ενός κέντρου ημέρας για ασθενείς της νόσου Alzheimer.

Οι απαιτήσεις των χρηστών προέκυψαν μετά από παρακολούθηση σεμιναρίων για περιθάλποντες, προσωπικές συνεντεύξεις με ψυχολόγους, νευρολόγους, περιθάλποντες, ασθενείς της νόσου Alzheimer, κυρίως στη Μονάδα Αντιμετώπισης Προβλημάτων Νόσου Alzheimer “Άγιος Ιωάννης” ένα κέντρο ημέρας της ελληνικής εταιρείας νόσου Alzheimer και συναφών διαταραχών στη Θεσσαλονίκη, λεπτομερή μελέτη σχετικής βιβλιογραφίας και άλλων ερευνητικών έργων, καθώς και από στοχασμό του συγγραφέα λαμβάνοντας υπόψη το θεωρητικό πλαίσιο και τους πιθανούς συνδυασμούς τεχνολογιών για την κάλυψη τους. Σημαντική ήταν επίσης και η ανατροφοδότηση από επιστήμονες και επαγγελματίες από

διάφορους τομείς όταν τους παρουσιάστηκε μέρος του έργου προς υλοποίηση στα πλαίσια διαγωνισμών καινοτομίας και επιχειρηματικότητας.

Έγινε προσπάθεια να αποτυπωθούν όσο το δυνατόν περισσότερα από τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τις παραπάνω διαδικασίες, δεν είναι εύκολο όμως να καταγραφεί η απόγνωση που ένιωθαν περιθάλποντες των ατόμων με άνοια όταν σε σεμινάριο περιθαλπόντων εξομολογήθηκαν και μοιράστηκαν με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες κάποιες από τις ιστορίες που έζησαν κατά την διάρκεια εξέλιξης της νόσου.

Η εφαρμογή σύμφωνα με τα δεδομένα που προέκυψαν από την ανάλυση πρέπει να έχει διαφορετικό τρόπο λειτουργίας για περιθάλποντες και για ασθενείς. Μόνο ο περιθάλπων θα έχει την δυνατότητα να ρυθμίζει την συσκευή μέσω ειδικού κωδικού ασφαλείας, που δεν θα πρέπει να γνωρίζει ο ασθενής, ώστε να αποφεύγεται η αλλαγή των ρυθμίσεων από λάθος χειρισμό του. Στον τρόπο λειτουργίας για ασθενείς, θα πρέπει να αποκρύπτεται οποιαδήποτε περιττή πληροφορία για τον ασθενή. Ο περιθάλπων θα μπορεί να ρυθμίζει την εφαρμογή και να την προσαρμόζει στις ανάγκες του συγκεκριμένου ατόμου.

Θεμελιώδης θεωρείται η λειτουργία των ηχητικών υπενθυμίσεων, δίνοντας την δυνατότητα στον περιθάλποντα να ηχογραφεί μηνύματα τα οποία κατόπιν μπορούν να αναπαράγονται στον ασθενή σε προκαθορισμένη χρονική στιγμή και κατά βούληση του ασθενή.

Ο περιθάλπων μπορεί επίσης να κάνει ερωτήματα στον ασθενή μέσω ηχητικού μηνύματος σε προκαθορισμένη χρονική στιγμή. Η εφαρμογή θα ηχογραφεί την απάντηση του ασθενή για διάρκεια που έχει καθορίσει ο περιθάλπων, στην οποία μπορεί να έχει κατόπιν πρόσβαση ο περιθάλπων.

Ο περιθάλπων μπορεί επίσης να κάνει προτάσεις στον ασθενή μέσω ηχητικού μηνύματος σε προκαθορισμένη χρονική στιγμή. Η εφαρμογή θα προτείνει στον ασθενή να πραγματοποιήσει τηλεφωνική κλήση, να ακούσει μουσική ή να πραγματοποιήσει κάποια δραστηριότητα παραπέμποντας τον στην οθόνη της συσκευής. Ένα ο χρήστης θέλει να δεχτεί την πρόταση θα του δίνεται κάποιος εύκολος τρόπος ολοκλήρωσης της δραστηριότητας. Μπορεί να ερωτηθεί για παράδειγμα “Γιώργο εάν θέλεις να μιλήσεις στο τηλέφωνο με τον X (άτομο) πίεσε το πλήκτρο στην οθόνη της συσκευής” ή “Γιώργο εάν θέλεις να ακούσεις μουσική, ανακίνησε την συσκευή μέσα στα επόμενα 5 δευτερόλεπτα”.

Ο περιθάλπων πρέπει να έχει την δυνατότητα να δημιουργεί εξατομικευμένες ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης του τύπου αντιστοίχιση εικόνας με την σωστή λέξη και να τις προσαρμόζει έτσι ώστε να μπορεί κατόπιν ο συγκεκριμένος ασθενής να τις εκπονει. Σε ασκήσεις που μπορεί να καταγράψει η απόδοση του ασθενή, καταγράφεται και μπορεί κατόπιν να την ελέγξει ο περιθάλπων.

Η εφαρμογή θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα στον περιθάλπων να επιλέγει μουσικά κομμάτια για τον ασθενή, και να δίνει την δυνατότητα στον ασθενή να τα αναπαράγει κατά βούληση.

Η εφαρμογή θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα στον ασθενή να επικοινωνεί με τους οικείους του όταν το επιθυμεί με όσο το δυνατόν πιο εύκολο τρόπο.

Επίσης να δίνει την δυνατότητα στον περιθάλπων να δημιουργεί άλμπουμ φωτογραφιών, σε κάθε μία από τις οποίες θα μπορεί να ηχογραφήσει κάποια αφήγηση. Η αφήγηση αυτή θα μπορεί να αναπαράγεται κατόπιν, όταν ο ασθενής πλοηγείται στο άλμπουμ φωτογραφιών.

Ο ασθενής μέσω της εφαρμογής, πρέπει να νιώθει περισσότερο ασφαλής, μέσω μιας λειτουργίας εκτάκτου ανάγκης μέσω της οποίας θα ενημερώνεται ο περιθάλπων ή οι οικείοι του ασθενή. Όταν για παράδειγμα πιεσθεί το πλήκτρο εκτάκτου ανάγκης (SOS), θα αποστέλλεται κάποιο σχετικό σύντομο γραπτό μήνυμα (SMS) και η γεωγραφική θέση του ασθενή σε προεπιλεγμένους παραλήπτες.

Οι λειτουργίες της εφαρμογής θα πρέπει να μπορούν να προσαρμόζονται ώστε να είναι λειτουργικές για όσο το δυνατόν περισσότερες από τις παρακάτω ομάδες χρηστών με σειρά προτεραιότητας. Θεωρούμε π.χ. ότι αν κάποια λειτουργία θεωρείται λειτουργική για την ομάδα Γ θεωρείται και για τις προηγούμενες Α και Β.

- Ομάδες διαχειριστών ή χρηστών της εφαρμογής.
- Ομάδα Α: φυσιολογικά άτομα ηλικίας <65
- Ομάδα Β: φυσιολογικά ηλικιωμένα άτομα ηλικίας 65+
- Ομάδα Γ: ηλικιωμένα άτομα ηλικίας 65+ με Ήπια Γνωστική Διαταραχή
- Ομάδα Δ: ηλικιωμένα άτομα ηλικίας 65+ στο μέσο στάδιο της νόσου Alzheimer

- Ομάδα E: ηλικιωμένα άτομα ηλικίας 65+ στο όψιμο στάδιο της νόσου Alzheimer

Η εκπαίδευση στην χρήση και ρύθμιση θα πρέπει να είναι σύντομη και να μην έχει ιδιαίτερες γνωστικές απαιτήσεις.

Τα άτομα που θα ρυθμίζουν την εφαρμογή, επαγγελματίες υγείας, περιθάλποντες ή οικείοι του ασθενή δεν θα πρέπει να έχουν ιδιαίτερες γνώσεις πληροφορική.

Ο ασθενείς που θα χρησιμοποιεί την εφαρμογή δεν θα πρέπει να έχει ιδιαίτερες γνώσεις πληροφορικής.

Το περιβάλλον της εφαρμογής πρέπει να είναι φιλικό προς τον χρήστη ο οποίος σε όλη την διάρκεια αλληλεπίδρασης του πρέπει να νιώθει όσο αυτό είναι δυνατόν ευχάριστα. Ο ασθενής θα πρέπει να παρακινείται και να προτρέπει να συμμετάσχει.

Η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να προσαρμόζεται στις ικανότητες και τις ανάγκες του χρήστη. Ο χρήστης μπορεί να έχει προβλήματα όρασης, ακοής ή άλλα προβλήματα.

Το σύστημα θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα για αποθήκευση, ρυθμίσεων και πολυμέσων και ανάκτηση τους μετά από επανεκκίνησης της εφαρμογής.

Στην εφαρμογή θα πρέπει να μπορούν να γίνουν επεκτάσεις, όπως για παράδειγμα οι ρυθμίσεις της συσκευής του ασθενή να πραγματοποιούνται εξ αποστάσεως από τον περιθάλποντα, ή να μεταφέρονται από μια συσκευή σε κάποια άλλη.

Η εφαρμογή θα πρέπει να ξεκινά μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα, να αποκρίνεται ικανοποιητικά στις επιλογές του χρήστη και να είναι αξιόπιστη χωρίς να παρουσιάζει λάθη κατά την λειτουργία του.

Θα πρέπει να μπορεί η εφαρμογή να εγκατασταθεί εύκολα και γρήγορα εξ αποστάσεως για παράδειγμα μέσω διαδικτύου, χωρίς να απαιτείται η παρουσία κάποιου ειδικού.

Η εφαρμογή δεν θα πρέπει να προκαλεί καταστάσεις οι οποίες καταπατούν δικαιώματα του ασθενή (απόρρητο πληροφοριών, ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα κ.α.) και τον προσβάλουν, αντίθετα θα πρέπει να αναδύεται ο σεβασμός προς το πρόσωπο του ασθενή.

Την εφαρμογή θα πρέπει να συνοδεύει πλήρες εγχειρίδιο οδηγιών που θα περιγράφει τις λειτουργίες του συστήματος με απλό και κατανοητό τρόπο.

Το σύστημα με την εγκατεστημένη εφαρμογή θα πρέπει να είναι οικονομικά προσιτό και να μπορεί να αποκτηθεί από άνθρωπο με το μέσο εισόδημα. Η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να εγκατασταθεί σε συσκευές που έχουν ήδη στην κατοχή τους και δεν θα χρειαστεί να προμηθευτούν καινούργιες.

#### **4.1.2 Λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις**

##### **Λειτουργικές απαιτήσεις**

Οι λειτουργικές Απαιτήσεις περιγράφουν τι θα πρέπει να κάνει το σύστημα [80].

##### **1. Διπλός τρόπος λειτουργίας για περιθάλποντες και για ασθενείς**

Η εφαρμογή πρέπει, να έχει ξεχωριστό τρόπο λειτουργίας για περιθάλποντες και για ασθενείς. Μόνο ο περιθάλπων θα έχει την δυνατότητα να ρυθμίζει την συσκευή μέσω ειδικού κωδικού ασφαλείας, που δεν θα πρέπει να γνωρίζει ο ασθενής, ώστε να αποφεύγεται η αλλαγή των ρυθμίσεων από λάθος χειρισμό του. Στον τρόπο λειτουργίας για ασθενείς, θα πρέπει να αποκρύπτεται οποιαδήποτε περιττή πληροφορία για τον ασθενή. Ο περιθάλπων θα μπορεί να ρυθμίζει την εφαρμογή και να την προσαρμόζει στις ανάγκες του συγκεκριμένου ατόμου.

##### **2. Απενεργοποιημένη η κύλιση της οθόνης για τον ασθενή**

Η οθόνη του ασθενή στην προεπιλογή δεν θα επιτρέπει την κύλιση διότι είναι δύσκολο για αρκετούς ηλικιωμένους που δεν είναι εξοικειωμένοι, να μάθουν να χρησιμοποιούν σωστά την διαδικασία της κύλισης στην οθόνη. Η κύλιση για την οθόνη του ασθενή θα μπορεί να ενεργοποιείται ή να απενεργοποιείται από τον περιθάλποντα.

### **3. Υποεφαρμογή ηχητικών υπενθυμίσεων**

Η εφαρμογή θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα να ηχογραφεί μηνύματα, τα οποία κατόπιν θα αναπαράγονται στον ασθενή σε προκαθορισμένη χρονική στιγμή και κατά βούληση του ασθενή.

- i. Άμεση αναπαραγωγή
- ii. Αναπαραγωγή μετά από απτική ή κινητική αλληλεπίδραση

Αν ο ασθενής δεν αλληλεπιδράσει με την εφαρμογή για να ακούσει το μήνυμα της ηχητικής υπενθύμισης το μήνυμα θα τοποθετείται σε δομή που λειτουργεί ως ουρά και θα ενημερώνεται ηχητικά για την ύπαρξη τους.

Αν ο ασθενής δεν αλληλεπιδράσει με την εφαρμογή για να ακούσει το μήνυμα μετά από κάποιον X αριθμό επαναλήψεων (ορισμένο από τον περιθάλποντα) της ηχητικής ενημέρωσης του για την ύπαρξη των ηχητικών υπενθυμίσεων, θα αποστέλλεται αυτόματα ενημερωτικό μήνυμα σε προκαθορισμένο αριθμό εκτάκτου ανάγκης (εάν έχει οριστεί ως κρίσιμη η υπενθύμιση από τον περιθάλποντα).

Όταν ο ασθενής δεν αλληλεπιδράσει με την εφαρμογή για να ακούσει το μήνυμα μετά από κάποιον X αριθμό επαναλήψεων της ηχητικής ενημέρωσης του για την ύπαρξη των ηχητικών υπενθυμίσεων θα αποστέλλεται αυτόματα μήνυμα σε προκαθορισμένο αριθμό εκτάκτου ανάγκης.

### **4. Υποεφαρμογή ερωταπαντήσεων**

Ο περιθάλπων μπορεί επίσης να κάνει ερωτήματα στον ασθενή μέσω ηχητικού μηνύματος σε προκαθορισμένη χρονική στιγμή. Η εφαρμογή θα ηχογραφεί την απάντηση του ασθενή για διάρκεια που έχει καθορίσει ο περιθάλπων, στην οποία μπορεί να έχει κατόπιν πρόσβαση ο περιθάλπων.

## **5. Υποεφαρμογή προτάσεων δραστηριότητας**

Ο περιθάλπον μπορεί επίσης να κάνει προτάσεις στον ασθενή μέσω ηχητικού μηνύματος σε προκαθορισμένη χρονική στιγμή. Η εφαρμογή θα προτείνει στον ασθενή να πραγματοποιήσει τηλεφωνική κλήση, να ακούσει μουσική ή να πραγματοποιήσει κάποια δραστηριότητα παραπέμποντας τον στην οθόνη της συσκευής. Ένα ο χρήστης θέλει να δεχτεί την πρόταση θα του δίνεται κάποιος εύκολος τρόπος ολοκλήρωσης της δραστηριότητας. Μπορεί να ερωτηθεί για παράδειγμα “Γιώργο εάν θέλεις να μιλήσεις στο τηλέφωνο με τον Χ (άτομο) πίεσε το πλήκτρο στην οθόνη της συσκευής” ή “Γιώργο εάν θέλεις να ακούσεις μουσική, ανακίνησε την συσκευή μέσα στα επόμενα 5 δευτερόλεπτα”.

## **6. Υποεφαρμογή εξατομικευμένων ασκήσεων νοητικής ενδυνάμωσης**

Η εφαρμογή θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα να ρυθμίζει και να δημιουργεί ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης του τύπου αντιστοίχιση εικόνας με την σωστή λέξη τις οποίες θα μπορεί κατόπιν ο ασθενής να εκπονεί.

Η εφαρμογή θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα στον ασθενή να εκπονεί ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης και να καταγράφει την απόδοση του την οποία μπορεί να ελέγξει κατόπιν ο περιθάλπων.

## **7. Υποεφαρμογή αναπαραγωγής μουσικής**

Η εφαρμογή θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα να επιλέγει μουσικά κομμάτια για τον ασθενή. Ο ασθενής θα πλοηγείται με απλό τρόπο και θα ακούει τα επιλεγμένα μουσικά κομμάτια όποτε αυτός το επιθυμεί.

## **8. Υποεφαρμογή επικοινωνίας με οικείους**

Η εφαρμογή θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα να δημιουργεί λίστα επαφών με φωτογραφίες στις οποίες ο ασθενής θα πλοηγείται με απλό τρόπο, μέσω των πλήκτρων “Προηγούμενη” και “Επόμενη” επαφή και θα επικοινωνεί με τους απεικονιζόμενους οικείους του, όταν το επιθυμεί πιέζοντας το αντίστοιχο πλήκτρο κλήσης το οποίο θα βρίσκεται κάτω από την φωτογραφία.

## **9. Υποεφαρμογή άλμπουμ φωτογραφιών με αφήγηση**

Η εφαρμογή θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα να δημιουργεί άλμπουμ φωτογραφιών σε κάθε μία από τις οποίες θα μπορεί να ηχογραφήσει κάποια αφήγηση. Την αφήγηση αυτή θα μπορεί να αναπαράγεται όταν ο ασθενής πλοηγείται στο άλμπουμ φωτογραφιών με απλό τρόπο, μέσω των πλήκτρων “Προηγούμενη” και “Επόμενη” φωτογραφία.

## **10. Υποεφαρμογή αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης**

Η εφαρμογή θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα μέσω μιας λειτουργίας εκτάκτου ανάγκης να ενημερώνεται ο περιθάλπων ή οι οικείοι του ασθενή, όταν για παράδειγμα πιεσθεί το πλήκτρο εκτάκτου ανάγκης (SOS), θα αποστέλλεται κάποιο σχετικό σύντομο γραπτό μήνυμα (SMS) και η γεωγραφική θέση του ασθενή σε προεπιλεγμένους παραλήπτες.

## **11. Κινητική επιβοηθούμενη πλοήγηση**

Ο χρήστης (ασθενής) κρατά την συσκευή και μπορεί να επιλέξει την υποεφαρμογή που επιθυμεί αγγίζοντας το αντίστοιχο πλήκτρο στην οθόνη. Εναλλακτικά μπορεί να πλοηγηθεί και να επιλέξει μία από τις διαθέσιμες υποεφαρμογές ανακινώντας την συσκευή σε συνδυασμό με ηχητικές και οπτικές υποδείξεις που δέχεται από το σύστημα. Μια παλλόμενη εικόνα βέλους (βέλος που αναβοσβήνει) δίπλα από το προς υπόδειξη πλήκτρο μπορεί να βοηθήσει τον χρήστη στην πλοήγηση.

## **Μη λειτουργικές απαιτήσεις**

Οι μη Λειτουργικές Απαιτήσεις (δεν αφορούν άμεσα τις λειτουργίες που παρέχονται από το σύστημα, αλλά καθορίζουν ή περιορίζουν τις ιδιότητες του συστήματος [80]).

### **1. Λειτουργίες προσαρμόσιμες & λειτουργικές για περισσότερες ομάδες χρηστών**

Συγκεκριμένα θα πρέπει οι λειτουργίες της εφαρμογής θα πρέπει να μπορούν να προσαρμόζονται ώστε να είναι λειτουργικές για όσο το δυνατόν περισσότερες από τις παρακάτω ομάδες χρηστών με σειρά προτεραιότητας. Θεωρούμε ότι αν κάποια λειτουργία θεωρείται λειτουργική για την ομάδα Γ θεωρείται και για τις προηγούμενες Α,Β,Γ.

- Ομάδες διαχειριστών ή χρηστών της εφαρμογής.
- Ομάδα Α: φυσιολογικά άτομα ηλικίας <65
- Ομάδα Β: φυσιολογικά ηλικιωμένα άτομα ηλικίας 65+
- Ομάδα Γ: ηλικιωμένα άτομα ηλικίας 65+ με Ήπια Γνωστική Διαταραχή
- Ομάδα Δ: ηλικιωμένα άτομα ηλικίας 65+ στο μέσο στάδιο της νόσου Alzheimer
- Ομάδα Ε: ηλικιωμένα άτομα ηλικίας 65+ στο όψιμο στάδιο της νόσου Alzheimer

### **2. Ευκολία στη ρύθμιση και χρήση**

Η εκπαίδευση στην χρήση και ρύθμιση θα πρέπει να είναι σύντομη και να μην έχει ιδιαίτερες γνωστικές απαιτήσεις.

Τα άτομα που θα ρυθμίζουν την εφαρμογή, επαγγελματίες υγείας, περιθάλποντες ή οικείοι του ασθενή δεν θα πρέπει να έχουν ιδιαίτερες γνώσεις πληροφορική.

Ο ασθενείς που θα χρησιμοποιεί την εφαρμογή δεν θα πρέπει να έχει ιδιαίτερες γνώσεις πληροφορικής.

### **3. Περιβάλλον φιλικό προς τον χρήστη**

Ο χρήστης σε όλη την διάρκεια αλληλεπίδρασης του με την εφαρμογή πρέπει να νιώθει ευχάριστα.

Ο ασθενής θα πρέπει να παρακινείται και να προτρέπει να συμμετάσχει.

**4. Προσβασιμότητα** Η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να προσαρμόζεται στις ικανότητες και τις ανάγκες του χρήστη. Ο χρήστης μπορεί να έχει προβλήματα όρασης, ακοής ή άλλα αισθητηριακά προβλήματα.

### **5. Επεκτασιμότητα**

Στην εφαρμογή θα πρέπει να μπορούν να γίνουν επεκτάσεις, όπως για παράδειγμα οι ρυθμίσεις της συσκευής του ασθενή να πραγματοποιούνται εξ αποστάσεως από τον περιθάλποντα, ή να μεταφέρονται από μια συσκευή σε κάποια άλλη.

### **6. Φορητότητα**

Θα πρέπει να μπορεί η εφαρμογή να εγκατασταθεί εύκολα και γρήγορα εξ αποστάσεως για παράδειγμα μέσω διαδικτύου, χωρίς να απαιτείται η παρουσία κάποιου ειδικού.

### **7. Αποδοτικότητα**

Η εφαρμογή θα πρέπει να ξεκινά μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα, να αποκρίνεται ικανοποιητικά στις επιλογές του χρήστη και να είναι αξιόπιστη χωρίς να παρουσιάζει λάθη κατά την λειτουργία του.

### **8. Τεκμηρίωση**

Την εφαρμογή θα πρέπει να συνοδεύει πλήρες εγχειρίδιο οδηγιών που θα περιγράφει τις λειτουργίες του συστήματος με απλό και κατανοητό τρόπο.

### **9. Οικονομικά προσιτή**

Το σύστημα με την εγκατεστημένη εφαρμογή θα πρέπει να είναι οικονομικά προσιτό και να μπορεί να αποκτηθεί από άνθρωπο με το μέσο εισόδημα. Η εφαρμογή θα πρέπει να

μπορεί να εγκατασταθεί σε συσκευές που έχουν ήδη στην κατοχή τους και δεν θα χρειαστεί να προμηθευτούν καινούργιες.

## **10. Σεβασμό στο χρήστη**

Η εφαρμογή δεν θα πρέπει να προκαλεί καταστάσεις οι οποίες καταπατούν δικαιώματα του ασθενή (απόρρητο πληροφοριών, ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα κ.α.) και τον προσβάλουν, αντίθετα θα πρέπει να αναδύεται ο σεβασμός προς το πρόσωπο του ασθενή.

### **4.2 Απαιτήσεις Συστήματος**

Οι απαιτήσεις συστήματος προσδιορίζονται για την ακριβή περιγραφή του τι πρέπει να κάνει το σύστημα. Για την αποφυγή παρεξηγήσεων γράφονται σε δομημένη γλώσσα στο “Έγγραφο Απαιτήσεων”. Το έγγραφο αυτό που περιέχει και αναλυτικά διάφορες περιπτώσεις χρήσεις έχουν μεταφερθεί στο παράρτημα Α λόγω της δομής τους σε μορφή πίνακα.

# Κεφάλαιο 5

## Σχεδίαση

Το όραμα και η αποστολή της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι η βελτίωση της ποιότητας της ζωής του σύγχρονου ανθρώπου κάνοντας χρήση της διαθέσιμης σε κάθε εποχή τεχνολογίας αιχμής.

Η εφαρμογή έξυπνων φορητών συσκευών που αναπτύσσεται, υποστηρίζει ασθενείς της νόσου Alzheimer, και τους περιθάλποντες τους. Παρέχει τα κατάλληλα εργαλεία στον περιθάλποντα για να δημιουργεί εξατομικευμένες για τον ασθενή ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης με πολυμέσα και εργαλεία οργάνωσης της καθημερινότητας του μέσω ηχητικών υπενθυμίσεων και προτροπών. Η εφαρμογή κάνει χρήση των ενσωματωμένων αισθητήρων και επιδιώκει να μειώνει το γνωστικό φορτίο του χρήστη σε κάθε βήμα της λειτουργίας του, τόσο για τον ασθενή χρήστη όσο και για τον περιθάλποντα που χρησιμοποιεί την εφαρμογή, καθώς οι περιθάλποντες των ασθενών μπορεί να είναι σύζυγοι μεγάλης ηλικίας, χωρίς εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες.

Οι Ασθενείς με Alzheimer παγκοσμίως είναι περίπου 35 εκατομμύρια. ενώ αναμένεται διπλασιασμός τους κάθε 20 χρόνια. Οι αρνητικές συνέπειες της νόσου στην καθημερινή ζωή ασθενών και περιθαλπόντων είναι πολλές και ενώ υπάρχει η διαθέσιμη τεχνολογία για την

υποστήριξή τους, δεν υπάρχουν προσιτές οικονομικά λύσεις. Η ραγδαία αύξηση χρηστών έξυπνων φορητών συσκευών (Smartphones & Tablets) με το λειτουργικό σύστημα Android, το οποίο κατέχει και το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς, έκανε τις συσκευές αυτές προσιτές στο ευρύ κοινό. Αυτό που λείπει είναι εφαρμογές που υποστηρίζουν και δίνουν λύσεις σε καθημερινά προβλήματα που σχετίζονται με την νόσο Alzheimer και άλλες μορφές άνοιας. Αυτό το κενό επιδιώκουμε να καλύψουμε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, προσφέροντας ένα προσιτό πακέτο κινητών εφαρμογών για ασθενείς της νόσου Alzheimer που δεν υπάρχει αυτή την στιγμή στην παγκόσμια αγορά. Άλλες σχετικές λύσεις, κάποιες από τις οποίες προέρχονται από μεγάλα ερευνητικά προγράμματα έχουν αρκετά μεγάλο κόστος και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούν παρέχονται χωρίς να υπάρχει δυνατότητα εύκολης αναβάθμισης. Επιπλέον τα τελικά προϊόντα τους αφορούν κυρίως κέντρα περίθαλψης, η πρόσβαση όμως σε αυτά είναι δύσκολη για τους ασθενείς που συχνά πρέπει να διανύσουν αρκετά χιλιόμετρα για να φτάσουν εκεί.

Με την βοήθεια και υποστήριξη φορέων όπως η “Ελληνική εταιρεία νόσου Alzheimer και συγγενών διαταραχών”, επιστημόνων και επαγγελματιών υγείας και άλλων τομέων, καθώς και των ίδιων των ασθενών και περιθαλπόντων, διερευνούμε τις απαιτήσεις των ασθενών και περιθαλπόντων και αναπτύσσουμε εφαρμογές κατάλληλες για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων και των συνεπειών της νόσου.

## **5.1 Μεθοδολογίες Ανάπτυξης Λογισμικού**

Στα πλαίσια της μεταπτυχιακής αυτής διατριβής που αφορά την ανάπτυξη λογισμικού από ένα μόνο άτομο το οποίο αναλαμβάνει πολλαπλούς ρόλους θεωρούμε κατάλληλη μια μεθοδολογία ανάπτυξης ειδική για αυτές τις περιπτώσεις, όπου ένα άτομο καλείται να πάρει τον ρόλο του διαχειριστή του έργου, του προγραμματιστή, του υπευθύνου επικοινωνίας με τον πελάτη, τον αναλυτή του συστήματος και διάφορους άλλους ρόλους. Επιπλέον ο χρόνος εκπόνησης της μεταπτυχιακής διατριβής και της ανάπτυξης είναι περιορισμένος, οπότε πρέπει να εξεταστούν μέθοδοι ταχείας ανάπτυξης λογισμικού. Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται κάποιες μεθοδολογίες ανάπτυξης λογισμικού που θεωρείται ότι είναι συμβατές για την συγκεκριμένη περίπτωση.

### **5.1.1 Μεθοδολογίες ταχείας ανάπτυξης λογισμικού**

Ανάμεσα στους στόχους της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής με την βοήθεια της οποίας θα μπορέσουμε να καταγράψουμε τον τρόπο με τον οποίο ανταποκρίνονται οι ασθενείς της νόσου Alzheimer στην χρήση έξυπνων φορητών συσκευών με νέους προτεινόμενους τρόπους αλληλεπίδρασης. Από την αρχή δεν ήταν ξεκάθαρες οι προδιαγραφές, ο τρόπος αλληλεπίδρασης, οι διαδικασίες και οι ιδανικές τεχνολογίες και εργαλεία. Τα περισσότερα από αυτά θα διαμορφώνονταν και θα αποφασίζονταν στην πορεία σύμφωνα τα αποτελέσματα της διερεύνησης των απαιτήσεων και την αλληλεπίδραση με τον ασθενή καθώς η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αφορά την διερεύνηση του προβλήματος της επιβοήθησης ατόμων με χρήση της διαθέσιμης τεχνολογίας. Δεν ήταν από πριν γνωστά τα προβλήματα τα οποία θα υπήρχαν στην πορεία και για αυτόν το λόγο η καλύτερη επιλογή θα ήταν μια μεθοδολογία με μεγάλες δυνατότητες ευελιξίας, με άλλα λόγια μια ταχεία και ευέλικτη μεθοδολογία ανάπτυξης λογισμικού.

### **5.1.2 Ταχεία ανάπτυξη πρωτοτύπων της εφαρμογής**

Υπάρχουν διαφωνίες για το αν η δημιουργία πρωτοτύπων πρέπει να χρησιμοποιείται κάθε φορά στην ανάπτυξη λογισμικού, παρόλα αυτά σε εφαρμογές στις οποίες υπάρχει αρκετή αλληλεπίδραση με τον χρήστη, υπάρχουν αρκετά προνόμια από την δημιουργία ενός πρωτοτύπου της εφαρμογής [85].

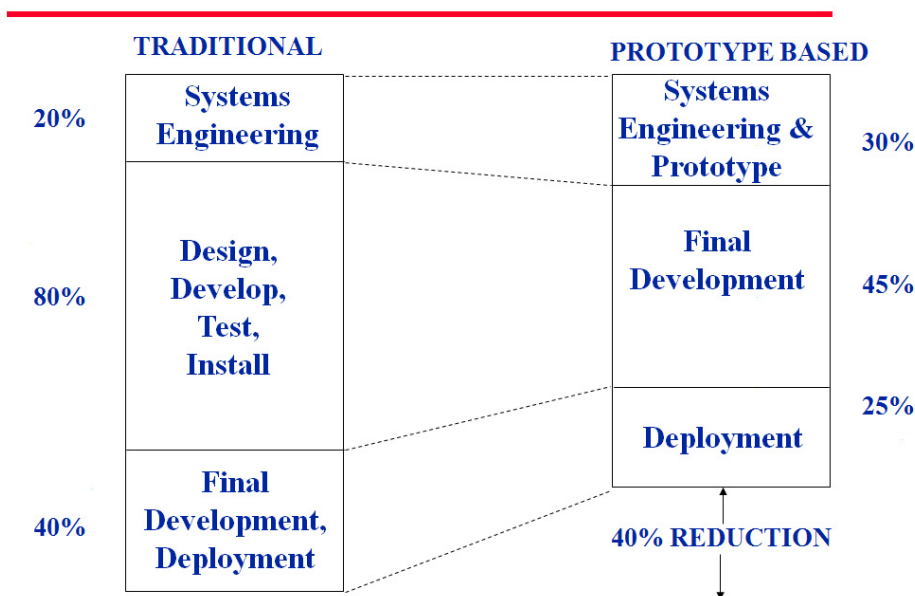
Σε μελέτη τους οι Gordon και Bieman [86] διαπίστωσαν τα παρακάτω πλεονεκτήματα χρήσης πρωτοτύπων [80]:

1. Βελτιωμένη χρηστικότητα του συστήματος
2. Πληρέστερη κάλυψη των αναγκών των χρηστών από το σύστημα
3. Βελτιωμένη ποιότητα σχεδιασμού
4. Βελτιωμένη συντηρησιμότητα
5. Μικρότερη προσπάθεια κατά την ανάπτυξη

Με την χρήση πρωτοτύπων αυξάνεται το κόστος ανάπτυξης στα αρχικά στάδια παραγωγής του λογισμικού, μειώνεται όμως το κόστος στα επόμενα στάδια και αυτό συμβαίνει κυρίως επειδή αποφεύγονται επαναλήψεις εργασιών κατά την ανάπτυξη, αφού οι πελάτες του συστήματος έχουν ελέγξει το πρωτότυπο και οι αλλαγές που ζητούν είναι λιγότερες [80].

Πριν την δημιουργία του πρωτοτύπου είναι πολύ σημαντικό να διατυπώνονται με σαφήνεια ο σκοπός και οι στόχοι που εξυπηρετεί η κατασκευή του [80]. Έτσι μπορούμε να αποφύγουμε παρεξήγηση του σκοπού που εξυπηρετεί η κατασκευή του από τους τελικούς χρήστες και λανθασμένη αξιολόγηση του. Στην εικόνα 33 μπορούμε να δούμε την αναπαράσταση της μείωσης του κόστους ενός έργου με χρήση πρωτοτύπου.

## Comparison



**Εικόνα 33:** Αναπαράσταση μείωσης του κόστους με χρήση πρωτοτύπου [87]

Βασικά σημεία στη χρήση πρωτοτύπων [87]:

- Ένα πρωτότυπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δώσει στους τελικούς χρήστες μια πραγματική εικόνα των δυνατοτήτων του συστήματος.
- Η πρωτοτυποποίηση χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε περιπτώσεις που είναι απαραίτητη η ταχεία ανάπτυξη.

- Η πρωτοτυποποίηση με αναλώσιμο πρωτότυπο χρησιμοποιείται για την κατανόηση των απαιτήσεων του συστήματος.
- Στην εξελικτική πρωτοτυποποίηση, το σύστημα αναπτύσσεται εξελίσσοντας μια αρχική έκδοση στην τελική.

### 5.1.3 Ευέλικτη ανάπτυξη λογισμικού

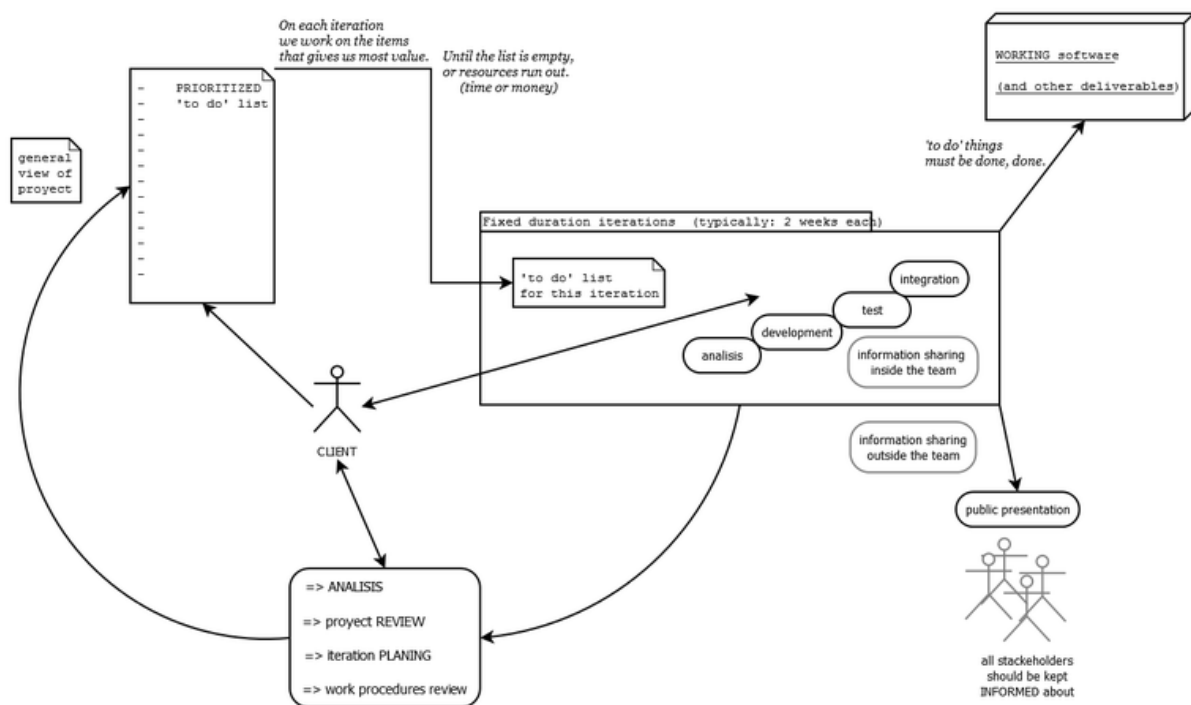
Στην ευέλικτη ανάπτυξη λογισμικού όπως δηλώνει και το αντίστοιχο μανιφέστο [88]:

- Τα άτομα και οι αλληλεπιδράσεις είναι πάνω από τις διαδικασίες και τα εργαλεία.
- Το λογισμικό που λειτουργεί είναι πάνω από την εκτενή τεκμηρίωση.
- Η συνεργασία με τον πελάτη είναι πάνω από τις συμβατικές διαπραγματεύσεις.
- Η ανταπόκριση στην αλλαγή είναι πάνω από την τήρηση ενός προδιαγεγραμμένου σχεδίου.

Οι 12 αρχές της ευέλικτης ανάπτυξης όπως αναφέρονται από αρμόδιο φορέα Agile Alliance είναι οι παρακάτω [89]:

- Πρώτη μας προτεραιότητα είναι η ικανοποίηση του πελάτη μέσω της έγκαιρης και συνεχούς παράδοσης χρήσιμου λογισμικού.
- Οι αλλαγές στις απαιτήσεις είναι ευπρόσδεκτες, ακόμα και σε προχωρημένα στάδια της ανάπτυξης. Οι ευέλικτες διαδικασίες δαμάζουν τις αλλαγές με στόχο την ενίσχυση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος του πελάτη.
- Παραδίδουμε συχνά λογισμικό που λειτουργεί, σε διαστήματα μερικών εβδομάδων ή μηνών, με προτίμηση στη συντομότερη χρονική κλίμακα.
- Οι προγραμματιστές και οι ειδικοί της αγοράς πρέπει να συνεργάζονται καθημερινά καθ' όλη τη διάρκεια του έργου.

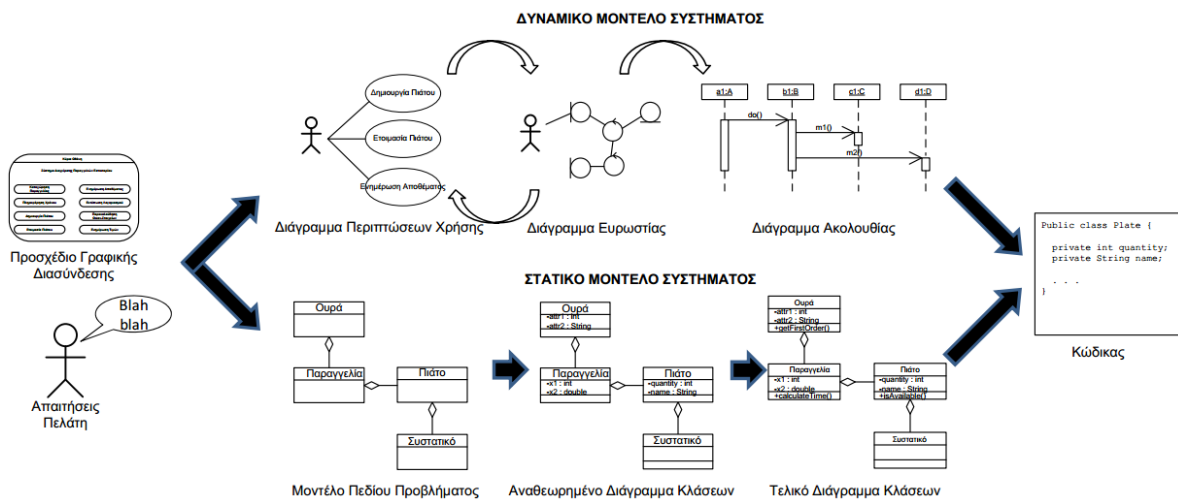
- Θεμελιώνουμε τα έργα γύρω από άτομα με πάθος και ενδιαφέρον. Διαμορφώνουμε το κατάλληλο περιβάλλον, τους παρέχουμε την αναγκαία υποστήριξη, και εμπιστευόμαστε την ικανότητά τους να φέρουν σε πέρας την αποστολή τους.
- Η πιο αποδοτική και αποτελεσματική μέθοδος για τη μετάδοση πληροφορίας προς και εντός της ομάδας ανάπτυξης λογισμικού είναι η συνομιλία πρόσωπο με πρόσωπο.
- Το λογισμικό που λειτουργεί είναι το κύριο μέτρο προόδου.
- Οι ευέλικτες διαδικασίες προάγουν την αειφόρο ανάπτυξη. Οι χορηγοί, η ομάδα ανάπτυξης λογισμικού και οι χρήστες θα πρέπει να είναι σε θέση να διατηρούν ένα σταθερό ρυθμό επ' αόριστον.
- Η διαρκής έμφαση στην τεχνική αρτιότητα και στην εύρυθμη σχεδίαση ενισχύουν την ευελιξία.
- Η απλότητα η τέχνη της μεγιστοποίησης του όγκου της δουλειάς που δεν χρειάζεται να γίνει -- είναι ουσιώδης.
- Οι καλύτερες αρχιτεκτονικές, απαιτήσεις και σχέδια προκύπτουν από ομάδες που οργανώνονται μόνες τους.
- Σε τακτά χρονικά διαστήματα, η ομάδα συλλογίζεται για το πώς θα γίνει πιο αποτελεσματική, ρυθμίζοντας και προσαρμόζοντας τη συμπεριφορά της αναλόγως.



Εικόνα 34: Διάγραμμα ευέλικτης μεθοδολογίας ανάπτυξης λογισμικού

### 5.1.4 Μεθοδολογία ICONIX

Με την μεθοδολογία ανάπτυξης λογισμικού ICONIX [90] μπορούμε συστηματικά να μεταβούμε από τις αρχικές απαιτήσεις, στον κώδικα που τελικά υλοποιεί αυτές τις απαιτήσεις. Είναι μια απλούστερη εκδοχή της παλαιότερης και αυστηρότερης Ενοποιημένης Προσέγγισης (Unified Process). Η επαναληπτικότητα είναι το κύριο χαρακτηριστικό της μεθοδολογίας ICONIX. Επιτρέπει την παραγωγή λειτουργικού κώδικα για κάθε μια περίπτωση χρήσης του συστήματος ξεχωριστά. Μια νέα περίπτωση χρήσης εξετάζεται σε κάθε επανάληψη, και καταλήγει στην προσθήκη μιας νέας λειτουργικότητας στο λογισμικό. Μπορούμε εύκολα να μεταβούμε από το ένα στάδιο ανάπτυξης σε κάποιο άλλο προηγούμενο με σκοπό την βελτίωση και διόρθωση προηγούμενων ενεργειών [90].



Εικόνα 35: Γραφική επισκόπηση της μεθοδολογίας ICONIX [90]

## 5.2 Επιλογές Εργαλείων για Ανάλυση και Σχεδίαση

Για την ανάπτυξη συστημάτων απαιτούνται σύγχρονα εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού με την βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών, ή αλλιώς “CASE Tools” (Computer-Aided Software Engineering Tools), που θα υποστηρίξουν την ανάπτυξη από την προδιαγραφή των απαιτήσεων, μέχρι τον πηγαίο κώδικα και την μετέπειτα συντήρηση του λογισμικού. Είναι απαραίτητα εργαλεία για την σωστή τεκμηρίωση όλων των φάσεων της ανάπτυξης.

### 5.2.1 Η ενοποιημένη γλώσσα μοντελοποίησης και το εργαλείο VP-UML

Κατά την ανάπτυξη του συστήματος θα χρησιμοποιηθεί η ενοποιημένη γλώσσα μοντελοποίησης (UML), ένα ευρέως διαδεδομένο πρότυπο το οποίο καθορίζει κανόνες και σημειογραφία για την λεπτομερή προδιαγραφή συστημάτων λογισμικού [91]. Η UML αποτελεί ένα σημαντικό εφόδιο στην ανάπτυξη λογισμικού, δεν περιορίζεται μόνο στον χώρο της πληροφορικής αλλά είναι σχεδιασμένη ώστε να είναι ανεξάρτητα από διαδικασίες ανάπτυξης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την μοντελοποίηση

επιχειρηματικών διαδικασιών και η χρησιμότητά της επεκτείνεται και στον χώρο της διοίκησης επιχειρήσεων. Μπορούν συνεπώς να μοντελοποιηθούν διαδικασίες τις οποίες θα μπορούν στην συνέχεια να κατανοήσουν οι διάφοροι εμπλεκόμενοι με την χρήση της εφαρμογής, κέντρα ημέρας ασθενών, κλινικές και άλλοι φορείς κ.α. πέρα από τους περιθάλποντες.

Για την ανάπτυξη του συστήματος με την ενοποιημένη γλώσσα μοντελοποίησης (UML) Εγκαταστάθηκε το λογισμικό Case Tool Visual Paradigm UML 10.1 (VP-UML) Community Edition από την επίσημη ιστοσελίδα [92]. Υποστηρίζει την ανάπτυξη του λογισμικού από την καταγραφή απαιτήσεων μέχρι την συγγραφή κώδικα αφού μπορεί και διασυνδέεται και με ενοποιημένα περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικού όπως το NetBeans και το Eclipse (μέσω Plugin). Έχει αρκετές δυνατότητες όπως η αυτόματη παραγωγή κώδικα από τα διαγράμματα που έχουν σχεδιαστεί και το αντίστροφο.

### **5.2.2 Ταχεία πρωτοτυποποίηση και ICONIX**

Η ICONIX είναι μια διαδικασία η οποία επικεντρώνεται στις περιπτώσεις χρήσης και στο σημείο εκείνο όπου από τον σχεδιασμό και την ανάλυση του συστήματος γίνεται η μετάβαση στον πηγαίο κώδικα. Με την χρήση της UML και διαφόρων τύπων διαγραμμάτων καθώς και διαγραμμάτων ευρωστίας προσπαθεί να υποστηρίξει την μετάβαση, από τις περιπτώσεις χρήσης στον κώδικα.

Η ICONIX σε σχέση με το μοντέλο του καταρράκτη θεωρείται εύελικτη, και αυτός είναι ένας από τους λόγους που προτιμάται. Σε πρώτη φάση, θα αναπτύξουμε ένα πρωτότυπο της εφαρμογής που έχει ως σκοπό να αξιολογηθούν οι λειτουργίες του, να βελτιωθούν, και να προστεθούν νέες ώστε να παραχθεί κατόπιν ένα τελικό προϊόν το οποίο θα καλύπτει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις ανάγκες των χρηστών του, ασθενών και περιθάλπόντων. Στόχος του πρωτοτύπου της εφαρμογής είναι να γίνουν κατανοητές οι απαιτήσεις και να διασαφηνιστεί τι πραγματικά έχουν ανάγκη διαφορετικά προφίλ ασθενών και περιθάλπόντων. Η ανάπτυξη του πρωτοτύπου μπορεί να πραγματοποιείται σε εξελικτικές φάσεις επανάληψης, νέες λειτουργίες προστίθενται κάθε φάση επανάληψης και καταγράφονται. Το πρωτότυπο διανέμεται και αξιολογείται από όσο το δυνατόν μεγαλύτερο πλήθος χρηστών ώστε τα αποτελέσματα της αξιολόγησης να θεωρούνται έγκυρα, και να δημιουργηθεί μια αρκετά μεγάλη συλλογή δεδομένων χρήσης της εφαρμογής. Το τελικό σύστημα που θα αναπτυχθεί θα έχει αρκετά μικρότερο κόστος υλοποίησης καθώς οι

λειτουργίες που θα υλοποιηθούν θα είναι οριστικές και δεν θα αλλάξουν στην πορεία καθώς θα έχουν επικυρωθεί με την αξιολόγηση του πρωτότυπου της εφαρμογής.

“Οι αλλαγές στις έξυπνες φορητές συσκευές με το λειτουργικό σύστημα Android και οι διαρκείς προβληματισμοί σε θέματα σκοπιμότητας και απόδοσης και η ανάγκη για τη διασφάλιση ποιότητας να εκτελεί τις δοκιμές νωρίς και συχνά στις συσκευές ενδιαφέροντος (και όχι μόνο στον εξομοιωτή), καθιστούν απίθανη την επιτυχία της αυστηρής προσέγγισης καταρράκτη σε έργα λογισμικού κινητών τηλεφώνων” [93].

Ένας τρόπος να ενωθεί η ταχεία πρωτοτυποποίηση με την δομημένη σχεδίαση είναι να δούμε την πρωτοτυποποίηση ως μια μέθοδο ανάλυσης των απαιτήσεων, πρωτότυπα αναπτύσσονται ως δοκιμαστικές εκδόσεις ενός συστήματος τα οποία αργότερα θα αχρηστευθούν, ή θα εξελιχθούν στο τελικό προϊόν.

Η ταχεία πρωτοτυποποίηση είναι μια μέθοδος ανάπτυξης μιας δοκιμαστικής έκδοσης ενός συστήματος ή συστατικών του ώστε να αποσαφηνιστούν οι απαιτήσεις ενός συστήματος ή να αποκαλυφθούν κρίσιμοι παράγοντες σχεδιασμού [86]. Δίνει την δυνατότητα στο μηχανικό του συστήματος και στον τελικό χρήστη να δοκιμάσουν το λογισμικό ώστε να διασφαλίσουν ότι αυτές είναι οι απαιτήσεις του χρήστη και ουσιαστικά αυτό που χρειάζεται [86]. Η χρήση της πρωτοτυποποίησης προτάθηκε ως ένας τρόπος διόρθωσης των αδυναμιών του παραδοσιακού μοντέλου κύκλου ζωής ανάπτυξης λογισμικού “Καταρράκτη”, αποσαφηνίζοντας σημαντικές απαιτήσεις του συστήματος στους τελικούς χρήστες και στους μηχανικούς λογισμικού [86].

Η ταχεία πρωτοτυποποίηση είναι μια διαδικασία η οποία εφαρμόζεται στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης ενός συστήματος. Υπάρχουν δύο μεθοδολογίες ταχείας πρωτοτυποποίησης η επαναστατική μέθοδος, στην οποία μέρη ή ολόκληρο το πρωτότυπο χρησιμοποιείται ως τελικό προϊόν και η μέθοδος των αναλώσιμων πρωτοτύπων όπου τα πρωτότυπα απορρίπτονται χωρίς να χρησιμοποιηθεί κανένα μέρος τους. Η διαδικασία της πρωτοτυποποίησης σταματά όταν έχει αποκτηθεί αρκετή εμπειρία από την ανάπτυξη του πρωτοτύπου ή όταν το τελικό σύστημα είναι πλέον ολοκληρωμένο [86].

Η παραδοσιακή μέθοδος ανάπτυξης λογισμικού του “Καταρράκτη” μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη περίπλοκων συστατικών του λογισμικού, αλλά μπορεί να αποκρύψει από τον αναλυτή των απαιτήσεων κρίσιμες πληροφορίες που παρουσιάζονται μόνο σε επόμενα στάδια

της ανάπτυξης ή της χρήσης του συστήματος [94]. Ένα πρωτότυπο παίρνει ιδέες που είναι αφαιρετικές τις σχηματοποιεί και τις κάνει επιθεωρήσαμε και επιτεύξιμες [94].

Η ανατροφοδότηση που θα αποκτηθεί μέσω του πρωτοτύπου θα χρησιμοποιηθεί ως οδηγός για την περαιτέρω ανάπτυξη του συστήματος καθώς και για τροποποίηση ή απόρριψη σχεδιαστικών επιλογών.

Για την ανάπτυξη του πρωτοτύπου της εφαρμογής ακολουθήσαμε την μέθοδο πρωτοτύπων με κυκλική διαδικασία ανάπτυξης πολλαπλών φάσεων, με κάθε φάση να περιλαμβάνει σχεδιασμό/τροποποίηση/ανασκόπηση [86]. Στόχος της ανάπτυξης του πρωτοτύπου είναι η αποσαφήνιση των απαιτήσεων και η απόκτηση εμπειρίας από την ανάπτυξη του και την επικοινωνία με τους τελικούς χρήστες του λογισμικού.

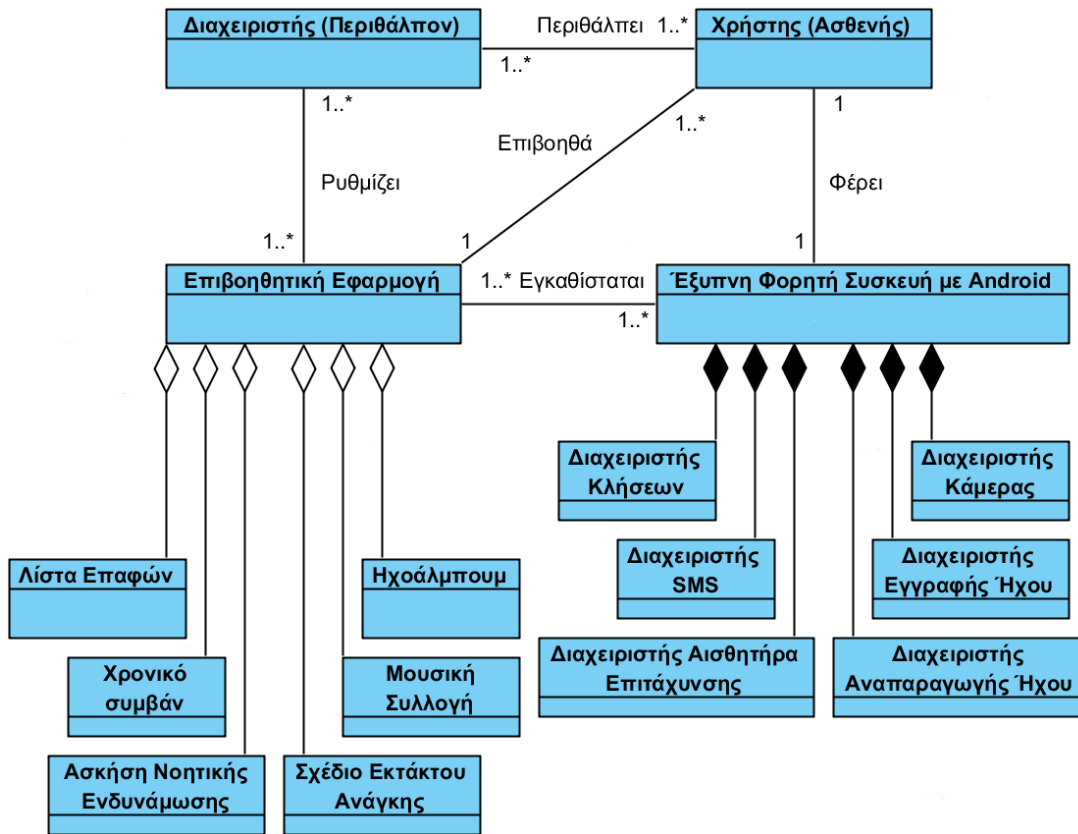
Η πρωτοτυποποίηση επιλέχθηκε κυρίως διότι δεν υπάρχει συγκρίσιμο σύστημα το οποίο να έχει αναπτυχθεί και αφορά υψηλή καινοτομία [95].

## **5.3 Μοντελοποίηση**

Εφόσον οι περιπτώσεις χρήσης έχουν την απαιτούμενη λεπτομέρεια και γνωρίζουμε ότι ικανοποιούν τον πελάτη, αφού επαληθεύθηκαν μέσω της παρουσίασης του πρωτοτύπου σε ασθενείς περιθάλποντες και επαγγελματίες υγείας, μπορούμε να προχωρήσουμε στην σχεδίαση κάνοντας χρήση της διαδικασίας ICONIX.

### **5.3.1 Μοντέλο πεδίου προβλήματος**

Το μοντέλο πεδίου προβλήματος (Domain Model) έχει δημιουργηθεί στο VP-UML και αναπαριστά τα βασικά στοιχεία του πεδίου προβλήματος. Στη περίπτωση που εξετάζουμε αναπαριστά την επιβοηθητική εφαρμογή με τις υποεφαρμογές που περιλαμβάνει, την έξυπνη φορητή συσκευή με τα αντίστοιχα τμήματα που την αποτελούν, τον ασθενή και τον περιθάλποντα.



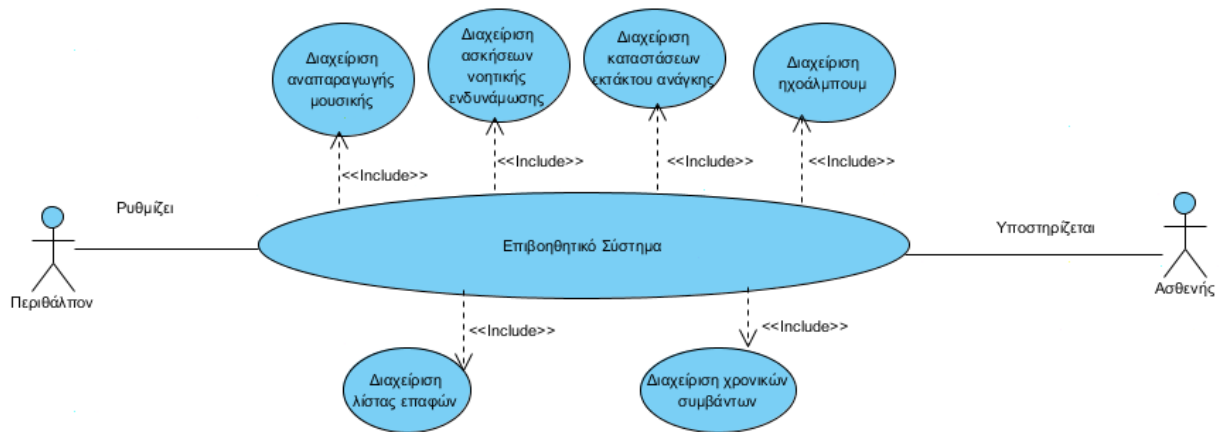
Εικόνα 36: Το μοντέλο του πεδίου προβλήματος

Οι λειτουργίες της έξυπνης φορητής συσκευής που είναι απαραίτητες για την σωστή λειτουργία της εφαρμογής σύμφωνα με τις λειτουργικές απαιτήσεις είναι η κάμερα για την λήψη φωτογραφιών όπου αυτό απαιτείται (Ηχοάλμπουμ, Λίστες Επαφών, Παίγνια). Η επιβοηθητική εφαρμογή περιλαμβάνει τις 6 υποεφαρμογές οι οποίες δεν είναι απαραίτητο να είναι όλες εγκατεστημένες συγχρόνως. Μπορεί να δημιουργηθεί μία έκδοση της επιβοηθητικής εφαρμογής η οποία δεν θα περιέχει για παράδειγμα την υποεφαρμογή των παιγνίων. Αυτό δεν επηρεάζει τις υπόλοιπες υποεφαρμογές.

Ο διαχειριστής και ο χρήστης είναι ρόλοι. Δεν αποκλείεται η περίπτωση κάποιος ασθενής στα αρχικά στάδια με ήπια γνωστική διαταραχή να έχει παράλληλα με τον ρόλο του χρήστη και τον ρόλο του διαχειριστή.

### 5.3.2 Μοντέλο περιπτώσεων χρήσης

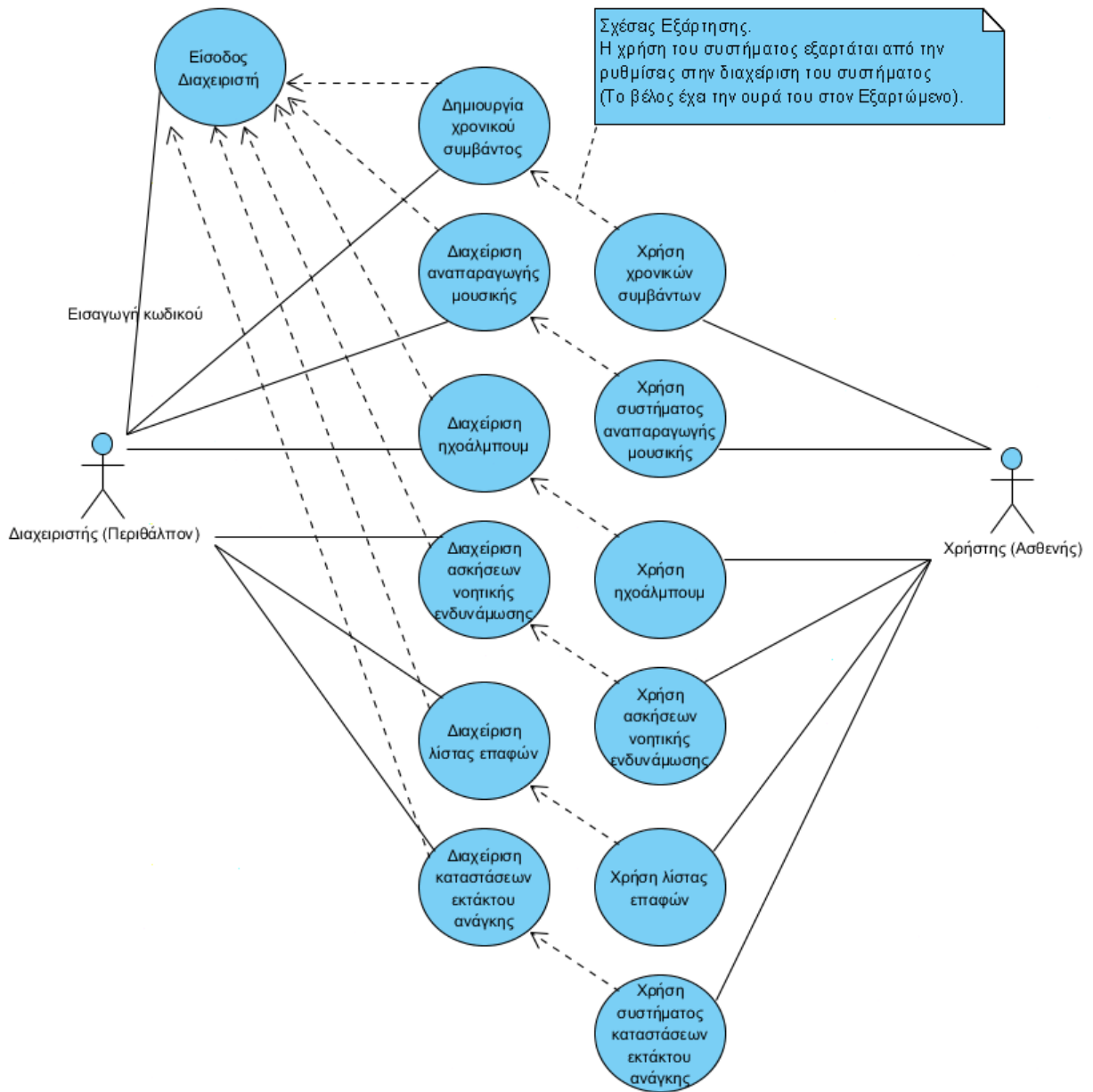
Οι χειριστές του συστήματος είναι δύο. Ο ρόλος του διαχειριστή και ο ρόλος του περιθάλποντα. Δεν πρέπει να δημιουργείται σύγχυση καθώς ένα άτομο μπορεί να έχει και περισσότερους από ένας ρόλους σαν χρήστης του συστήματος.



**Εικόνα 37:** Το επιβοηθητικό σύστημα

Η εφαρμογή σύμφωνα με τις απαιτήσεις πρέπει, να έχει ξεχωριστό τρόπο λειτουργίας για περιθάλποντες και για ασθενείς. Μόνο ο περιθάλπον θα έχει την δυνατότητα να ρυθμίζει την συσκευή μέσω ειδικού κωδικού ασφαλείας, που δεν θα πρέπει να γνωρίζει ο ασθενής, ώστε να αποφεύγεται η αλλαγή των ρυθμίσεων από λάθος χειρισμό του. Στον τρόπο λειτουργίας για ασθενείς, θα πρέπει να αποκρύπτεται οποιαδήποτε περιττή πληροφορία για τον ασθενή και δεν πρέπει να του επιτρέπεται να πραγματοποιήσει αλλαγές στις ρυθμίσεις του περιθάλποντα είτε από λάθος είτε σκόπιμα. Για τον λόγο αυτό ο διαχειριστής εισέρχεται στο σύστημα εισάγοντας ένα κωδικό που δεν γνωρίζει ο ασθενής. Η είσοδος στο σύστημα ως διαχειριστής θα γίνεται αγγίζοντας παρατεταμένα το μικρό σε μέγεθος πλήκτρο στην αρχική οθόνη. Τότε μεταφέρεται το σύστημα σε μια φόρμα εισαγωγής του κωδικού. Εάν δεν εισαχθεί ο κωδικός εντός 10 δευτερολέπτων το σύστημα επιστρέφει στην κατάσταση πριν το παρατεταμένο άγγιγμα του πλήκτρου.

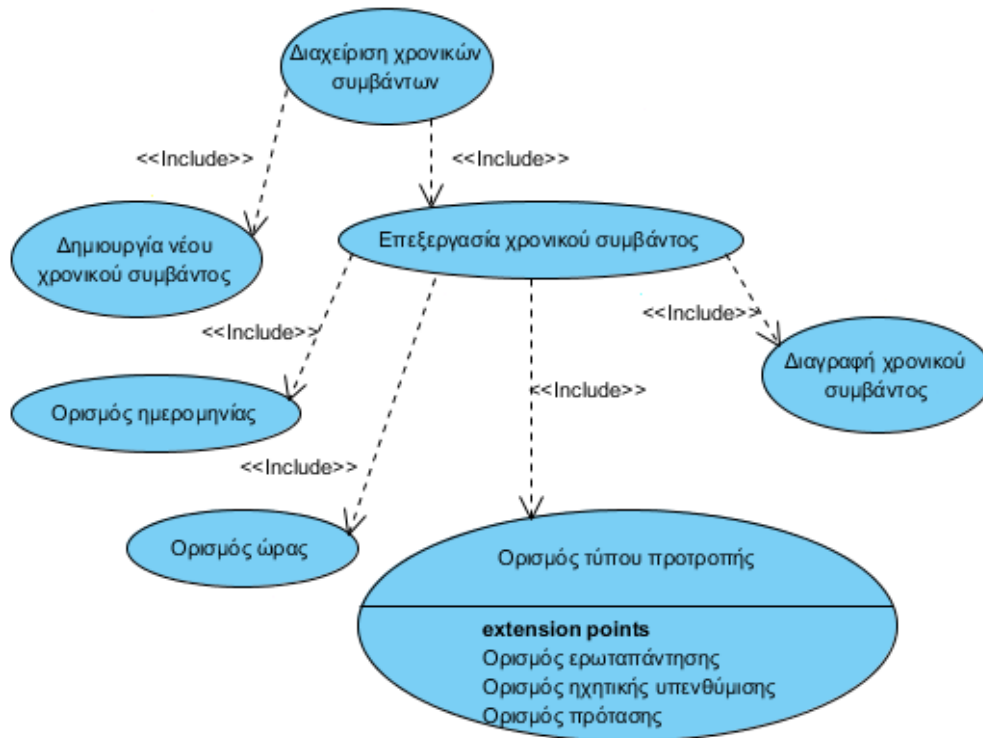
## Το σύστημα με τις υποεφαρμογές του περιθάλποντα και του τελικού χρήστη/ασθενή



**Εικόνα 38:** Περιπτώσεις χρήσης υποεφαρμογών και είσοδο (login) του περιθάλποντα

## Διαχείριση χρονικών συμβάντων

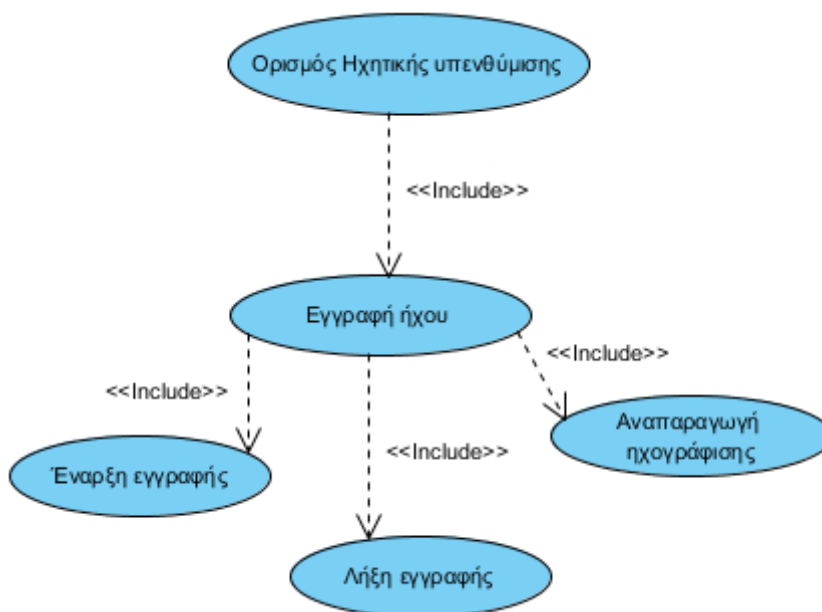
Στα χρονικά συμβάντα ανήκουν οι παρακάτω τρεις περιπτώσεις χρήσης που αποτελούν και τα σημεία επέκτασης του διαγράμματος περίπτωσης χρήσης “Διαχείριση Χρονικών Συμβάντων”



Εικόνα 39: Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης - Διαχείριση Χρονικών συμβάντων

## Υποεφαρμογή Υπενθυμίσεων

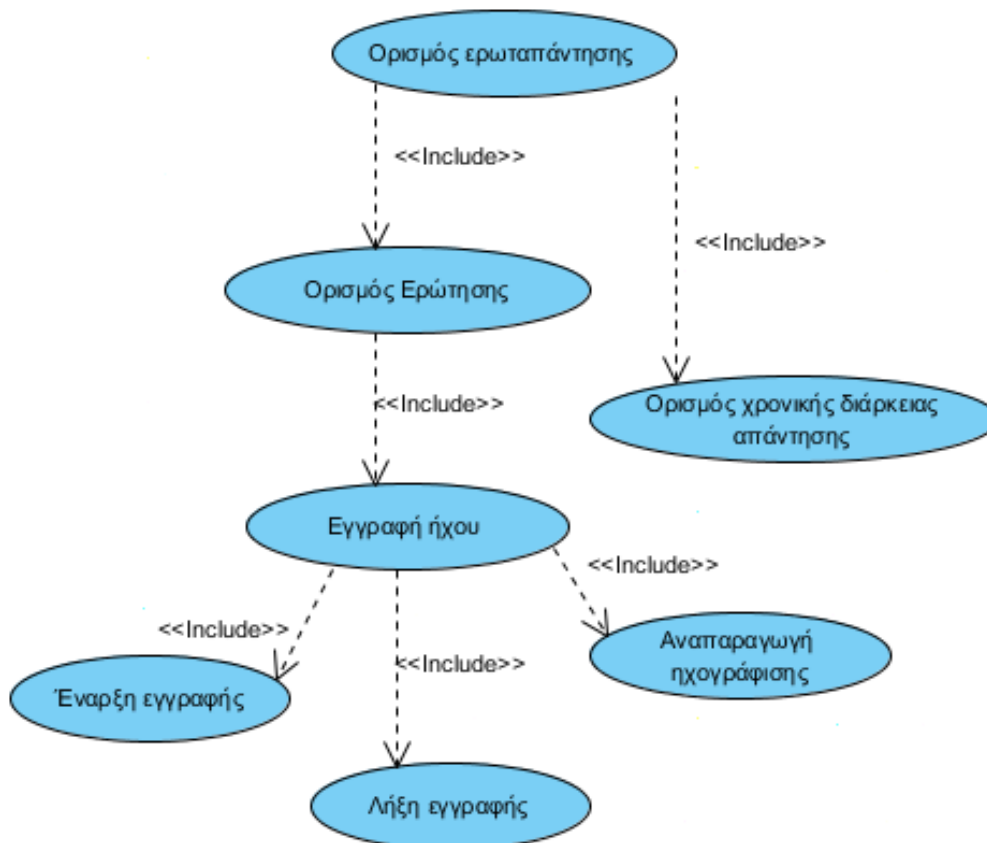
Η εφαρμογή δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα να ηχογραφεί μηνύματα, τα οποία κατόπιν θα αναπαράγονται στον ασθενή σε προκαθορισμένη χρονική στιγμή και κατά βούληση του ασθενή. Αν ο ασθενής δεν αλληλεπιδράσει με την εφαρμογή για να ακούσει το μήνυμα της ηχητικής υπενθύμισης το μήνυμα θα τοποθετείται σε δομή που λειτουργεί ως ουρά και θα ενημερώνεται ηχητικά για την ύπαρξη τους. Αν ο ασθενής δεν αλληλεπιδράσει μετά από κάποιον Χ αριθμό επαναλήψεων μπορεί να αποστέλλεται αυτόματα ενημερωτικό μήνυμα σε προκαθορισμένο αριθμό εκτάκτου ανάγκης.



**Εικόνα 40:** Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης - Ορισμός Ηχητικής Υπενθύμισης

## Υποεφαρμογή ερωταπαντήσεων

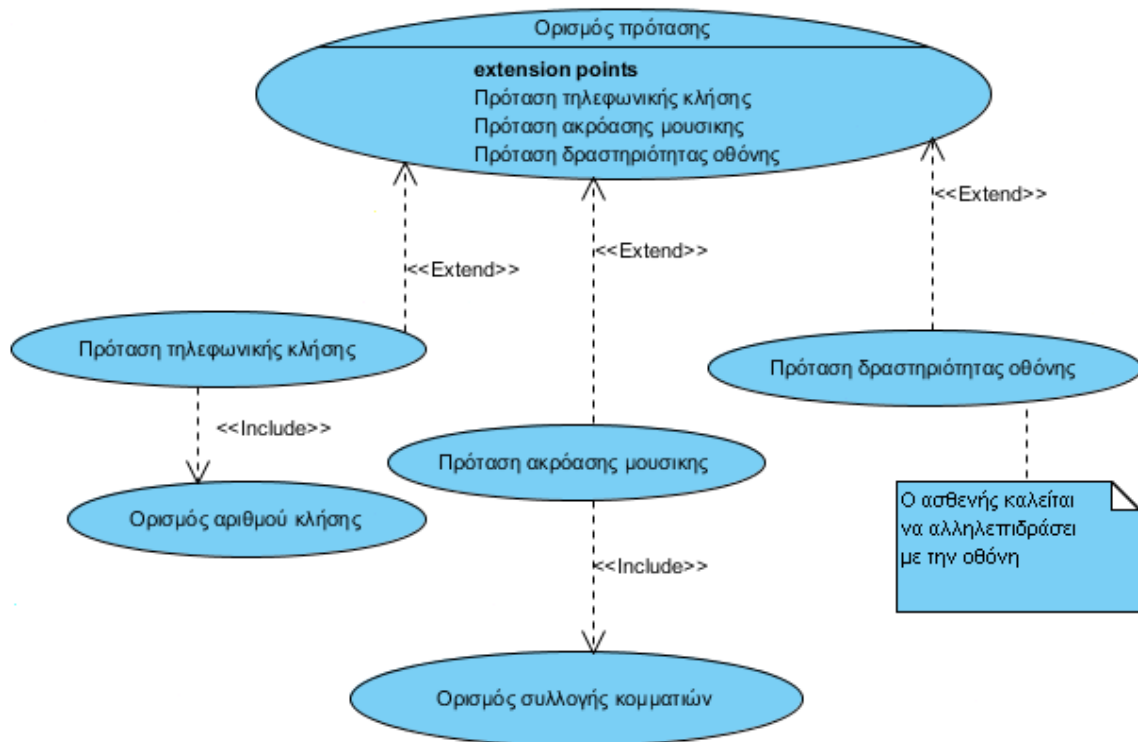
Ο περιθάλπον μπορεί επίσης να υποβάλλει ερωτήματα στον ασθενή μέσω ηχητικού μηνύματος σε προκαθορισμένη χρονική στιγμή. Η εφαρμογή θα ηχογραφεί την απάντηση του ασθενή για διάρκεια που έχει καθορίσει ο περιθάλπον, στην οποία μπορεί να έχει κατόπιν πρόσβαση ο περιθάλπον.



**Εικόνα 41:** Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης - Ορισμός ερωταπάντησης

## Υποεφαρμογή προτάσεων δραστηριότητας

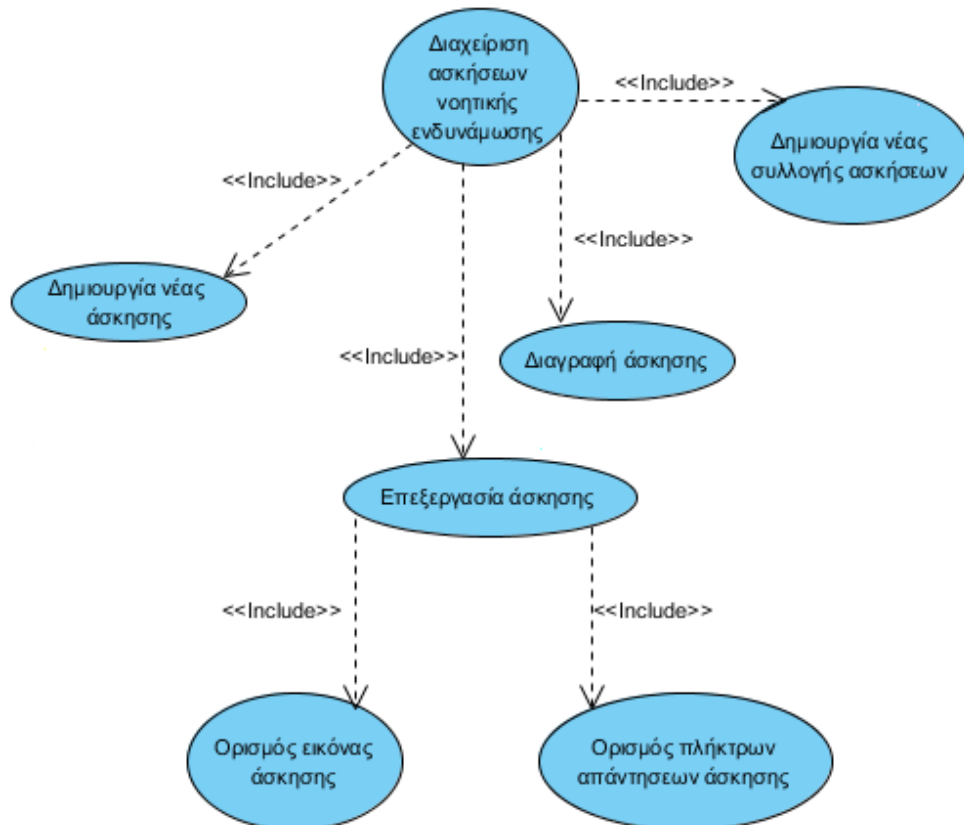
Ο περιθάλπον μπορεί επίσης να κάνει προτάσεις στον ασθενή μέσω ηχητικού μηνύματος σε προκαθορισμένη χρονική στιγμή. Η εφαρμογή θα προτείνει στον ασθενή να πραγματοποιήσει τηλεφωνική κλήση, να ακούσει μουσική ή να πραγματοποιήσει κάποια δραστηριότητα παραπέμποντας τον στην οθόνη της συσκευής.



Εικόνα 42: Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης - Ορισμός πρότασης

## Υποεφαρμογή εξατομικευμένων ασκήσεων νοητικής ενδυνάμωσης

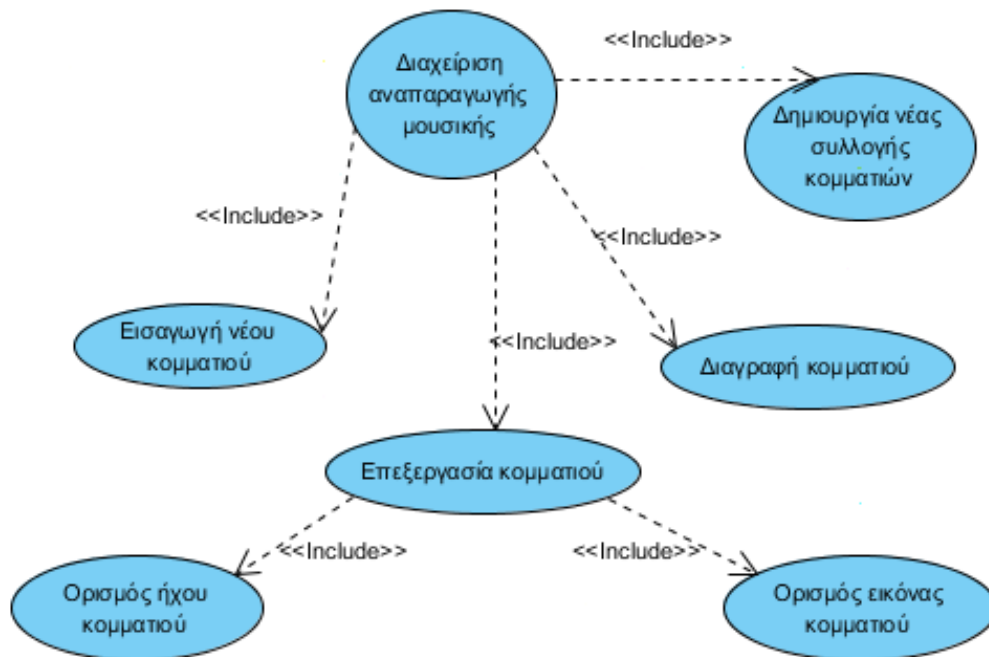
Η εφαρμογή δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα να ρυθμίζει και να δημιουργεί ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης του τύπου αντιστοίχιση εικόνας με την σωστή λέξη τις οποίες θα μπορεί κατόπιν ο ασθενής να εκπονει. Ο ασθενής μπορεί να εκπονει ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης και να καταγράψει την απόδοση του την οποία μπορεί να ελέγξει κατόπιν ο περιθάλπων.



**Εικόνα 43:** Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης - Διαχείριση ασκήσεων νοητικής ενδυνάμωσης

## Υποεφαρμογή αναπαραγωγής μουσικής

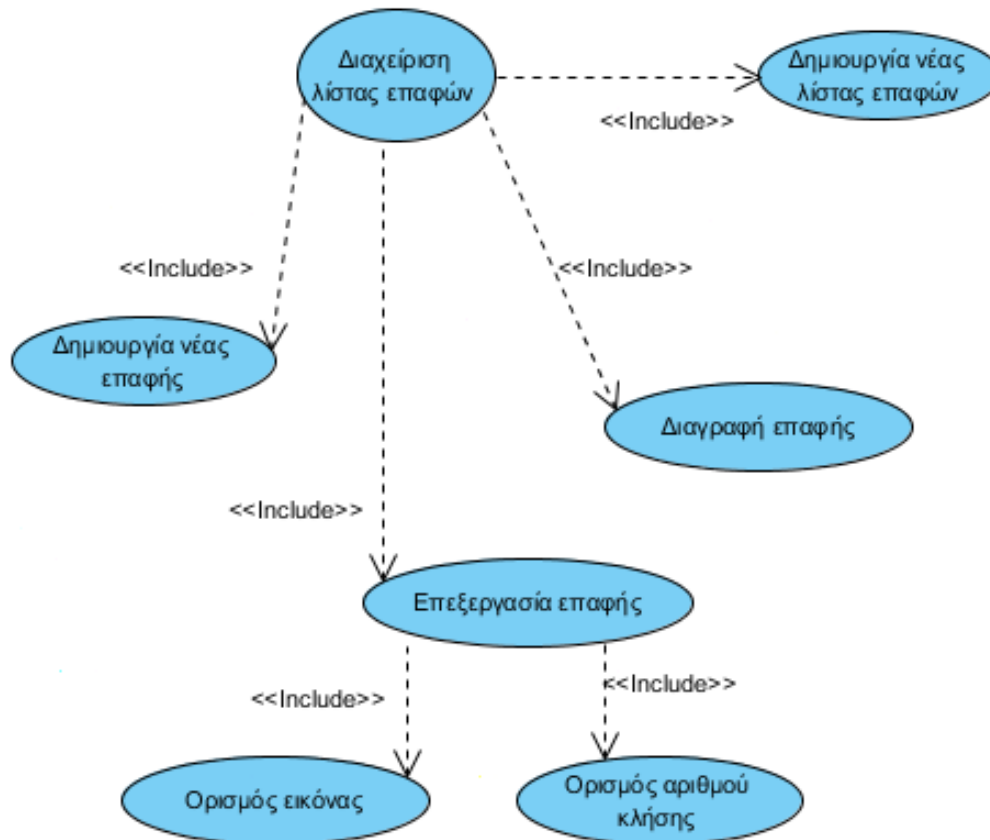
Η εφαρμογή δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα να επιλέγει μουσικά κομμάτια για τον ασθενή. Ο ασθενής θα πλοηγείται με απλό τρόπο όπως ανακίνηση της συσκευής ή άγγιγμα στην οθόνη και θα ακούει τα επιλεγμένα μουσικά κομμάτια όποτε αυτός το επιθυμεί.



**Εικόνα 44:** Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης - Διαχείριση αναπαραγωγής μουσικής

## Υποεφαρμογή επικοινωνίας με οικείους

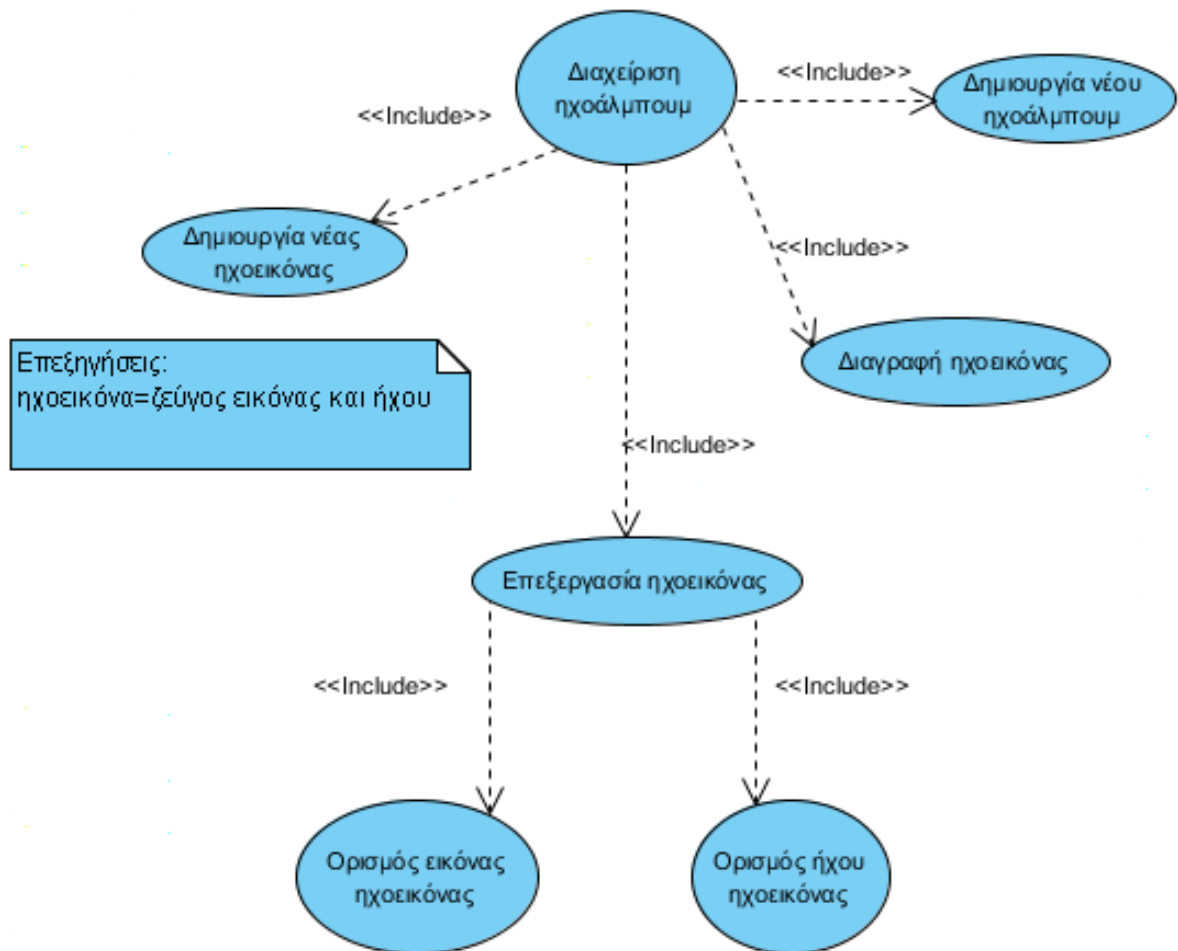
Η εφαρμογή δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα να δημιουργεί λίστα επαφών με φωτογραφίες στις οποίες ο ασθενής θα πλοηγείται με απλό τρόπο ανακινώντας την συσκευή ή αγγίζοντας την οθόνη μέσω των πλήκτρων “Προηγούμενη” και “Επόμενη” επαφή και θα επικοινωνεί με τους απεικονιζόμενους οικείους του, όταν το επιθυμεί πιέζοντας το αντίστοιχο πλήκτρο κλήσης το οποίο θα βρίσκεται κάτω από την φωτογραφία.



Εικόνα 45: Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης - Διαχείριση λίστας επαφών

## Υποεφαρμογή άλμπουμ φωτογραφιών με αφήγηση

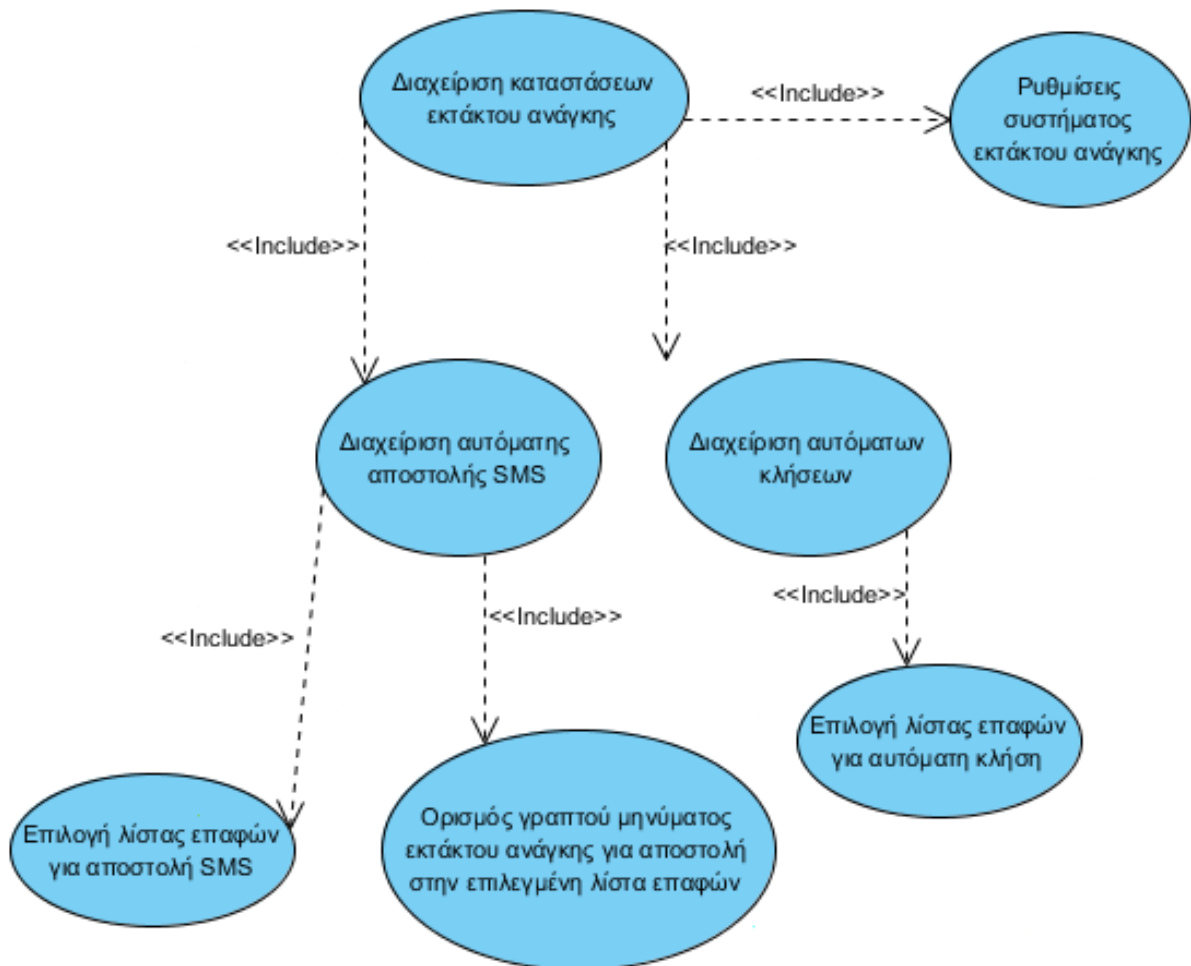
Η εφαρμογή δίνει την δυνατότητα στον περιθάλποντα να δημιουργεί άλμπουμ φωτογραφιών σε κάθε μία από τις οποίες μπορεί να ηχογραφήσει κάποια αφήγηση. Την αφήγηση αυτή θα μπορεί να αναπαράγεται όταν ο ασθενής πλοηγείται στο άλμπουμ φωτογραφιών με απλό τρόπο όπως ανακίνηση της συσκευής ή μέσω των πλήκτρων “Προηγούμενη” και “Επόμενη” φωτογραφία.



Εικόνα 46: Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης - Διαχείριση ηχοάλμπουμ

## Υποεφαρμογή αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης

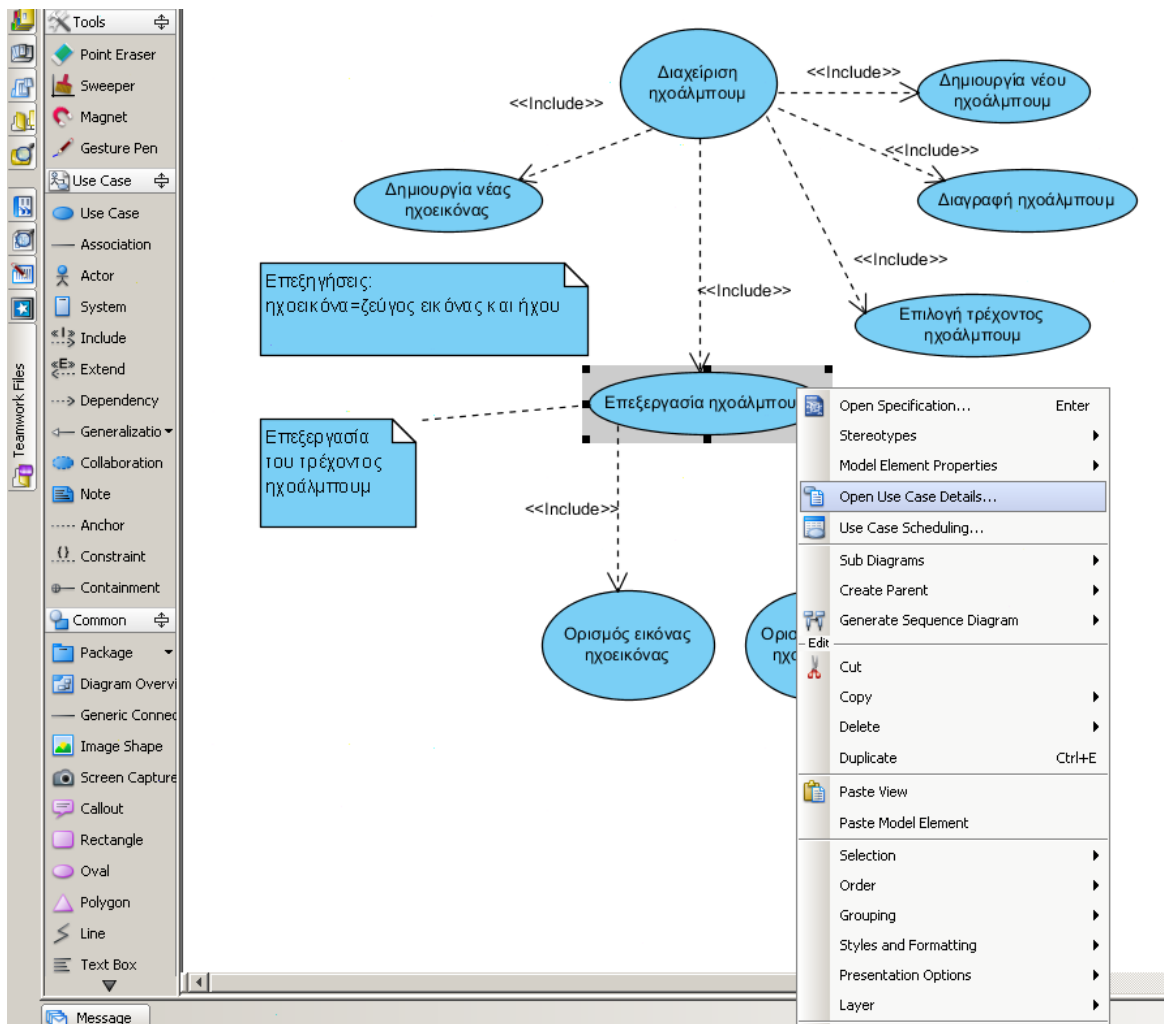
Η εφαρμογή δίνει την δυνατότητα μέσω μιας λειτουργίας εκτάκτου ανάγκης να ενημερώνεται ο περιθάλπων ή οι οικείοι του ασθενή, όταν για παράδειγμα πιεσθεί το πλήκτρο εκτάκτου ανάγκης (SOS), θα αποστέλλεται κάποιο σχετικό σύντομο γραπτό μήνυμα (SMS) και η γεωγραφική θέση του ασθενή σε προεπιλεγμένους παραλήπτες.



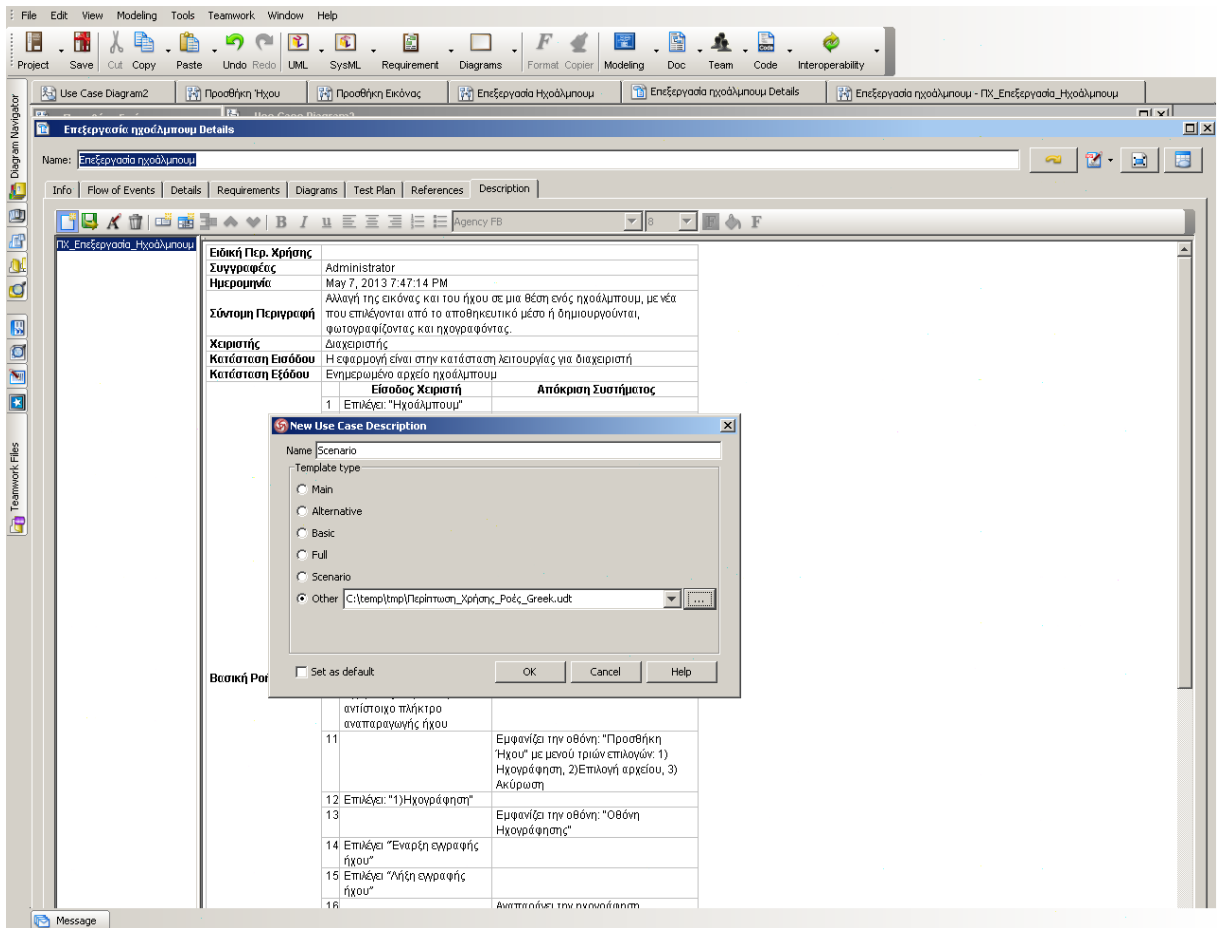
**Εικόνα 47:** Περίπτωσης Χρήσης - Διαχείριση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης

### 5.3.3 Διαγράμματα ακολουθίας

Από τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης μπορούμε να δημιουργήσουμε διαγράμματα ακολουθίας επιλέγοντας με δεξί κλικ επάνω στην έλλειψη της αντίστοιχης ΠΧ “Open Use Case Details”.

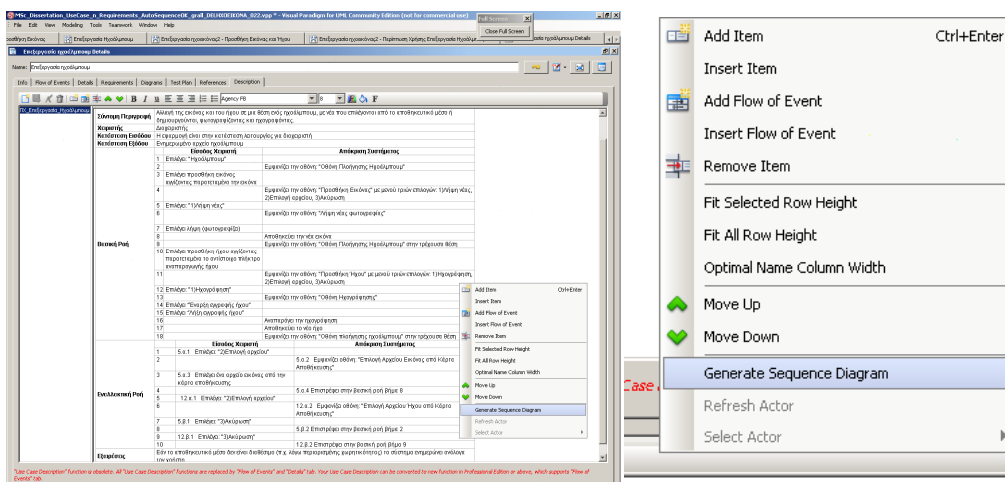


Μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα πρότυπο με την ελληνική γλώσσα και να το αποθηκεύσουμε για χρήση και σε άλλες περιπτώσεις χρήσεις ή άλλα έργα.

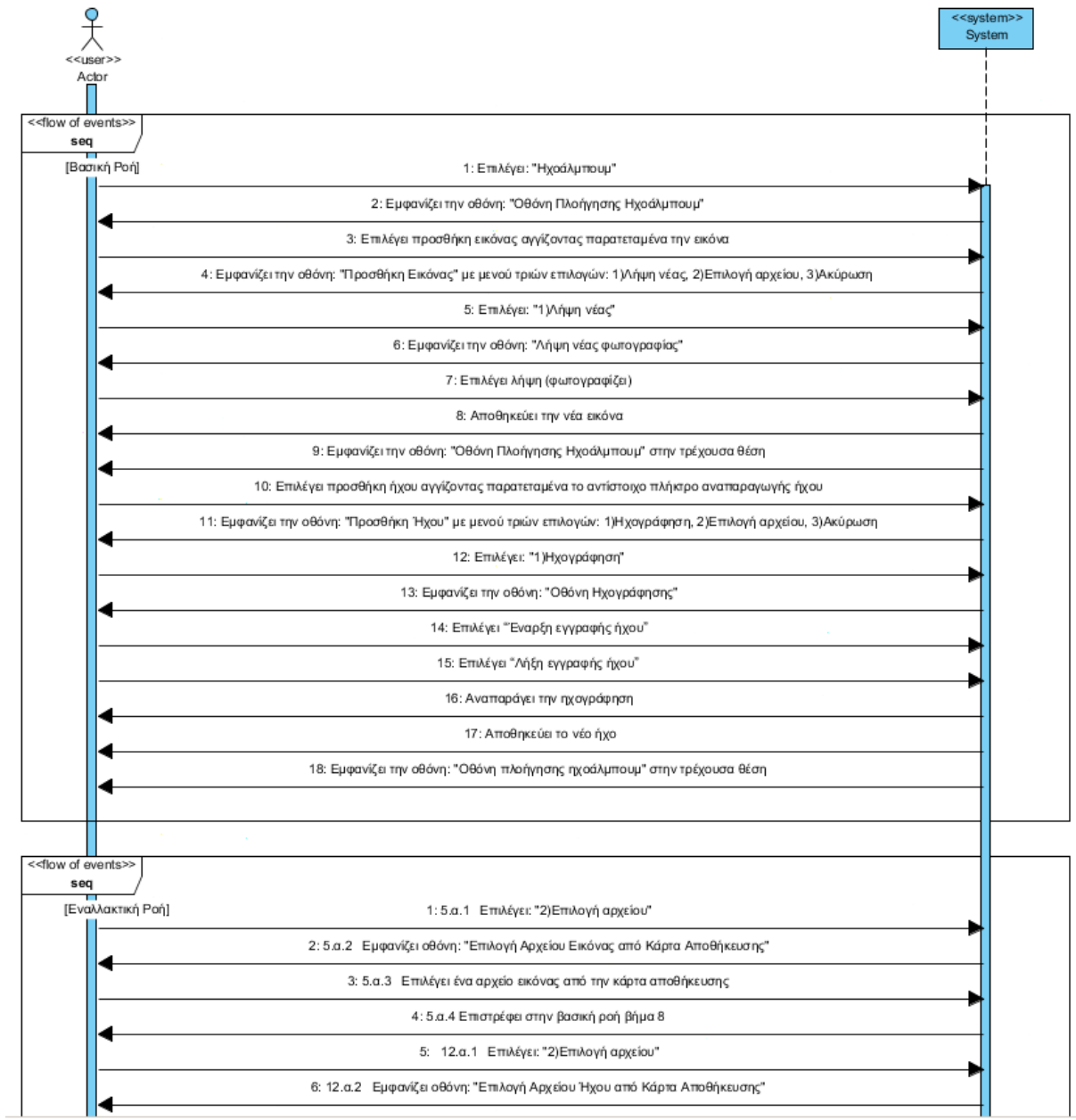


**Εικόνα 48:** Άνοιγμα αποθηκευμένου προτύπου που δημιουργήθηκε στην ελληνική γλώσσα

Μπορούμε με δεξί κλικ επάνω στο πίνακα των βημάτων να επιλέξουμε "Generate Sequence Diagram" και να δημιουργηθεί το αντίστοιχο διάγραμμα ακολουθίας το οποίο μπορούμε να επεξεργαστούμε ώστε να παρουσιάζει την επιθυμητή συμπεριφορά του συστήματος.



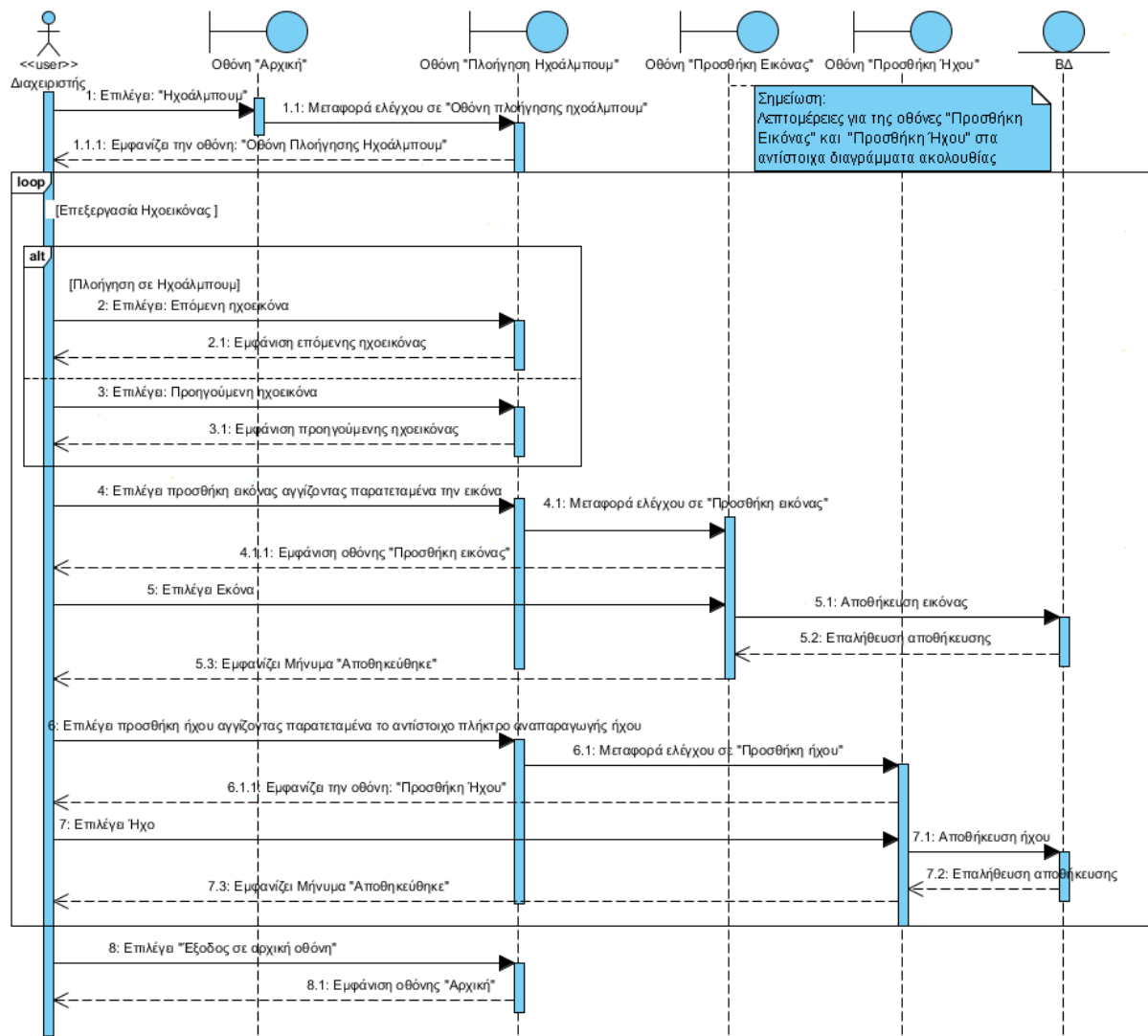
**Εικόνα 49:** Αυτόματη δημιουργία διαγράμματος ακολουθίας από περίπτωση χρήσης



**Εικόνα 50:** Διάγραμμα ακολουθίας από περίπτωση χρήσης που δημιουργήθηκε αυτόματα

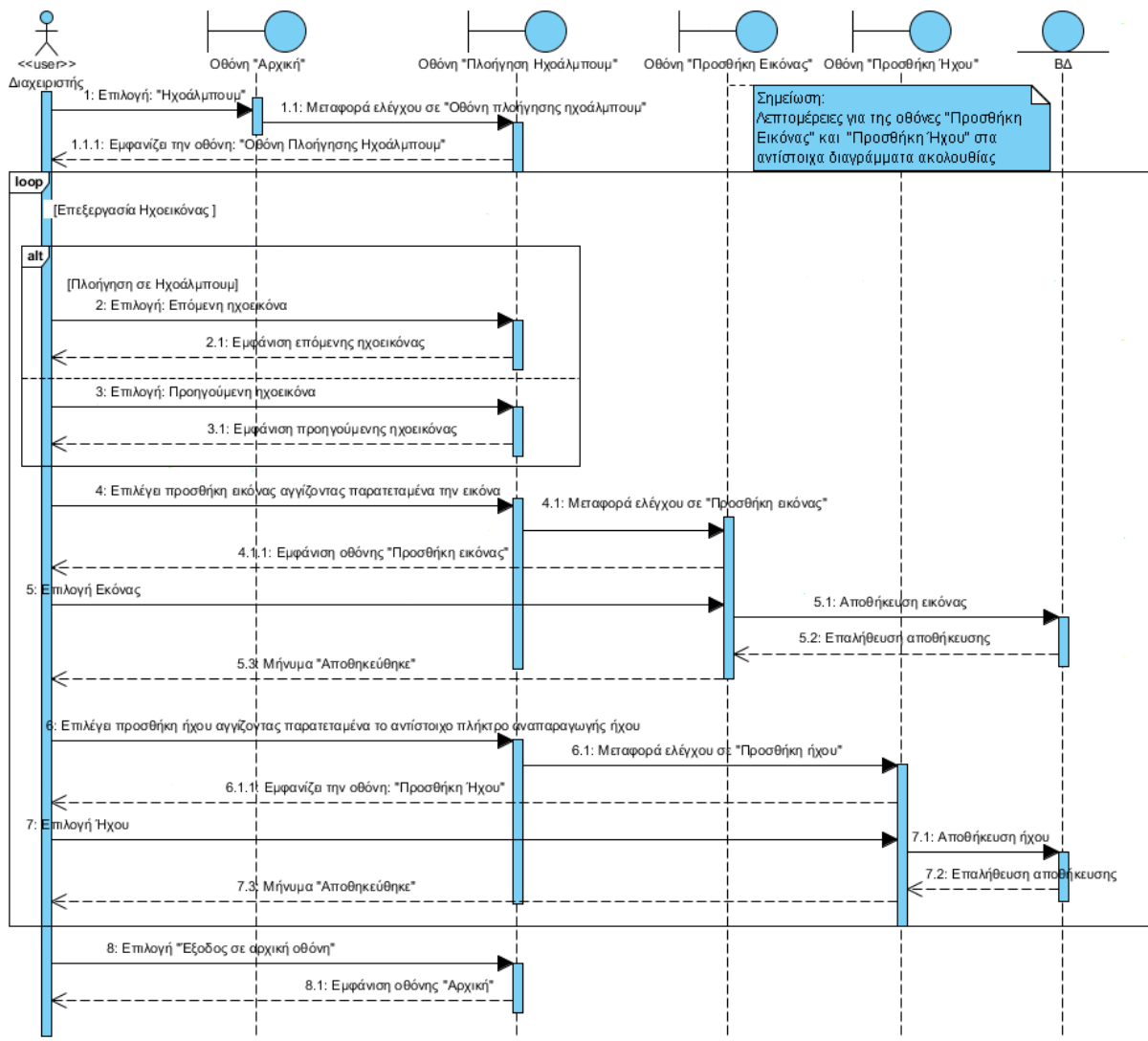
Από το διάγραμμα ακολουθίας που δημιουργήθηκε αυτόματα (εικόνα 50), μπορούμε να δημιουργήσουμε το πλήρες διάγραμμα ακολουθίας (εικόνα 51).

# Ηχοάλμπουμ



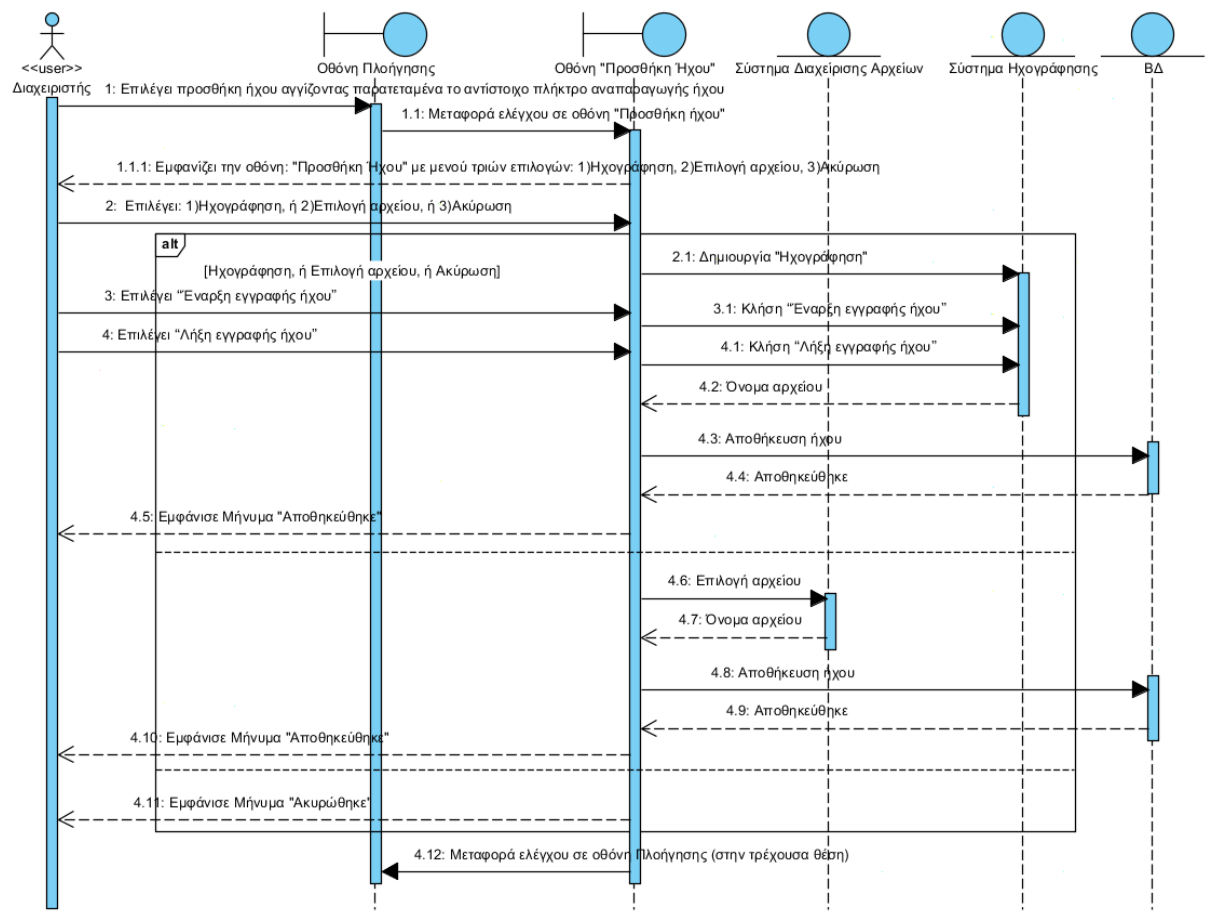
Εικόνα 51: Διάγραμμα ακολουθίας Επεξεργασία Ηχοάλμπουμ

## Ηχοάλμπουμ - Προσθήκη εικόνας



Εικόνα 52: Διάγραμμα ακολουθίας Ηχοάλμπουμ - Προσθήκη εικόνας

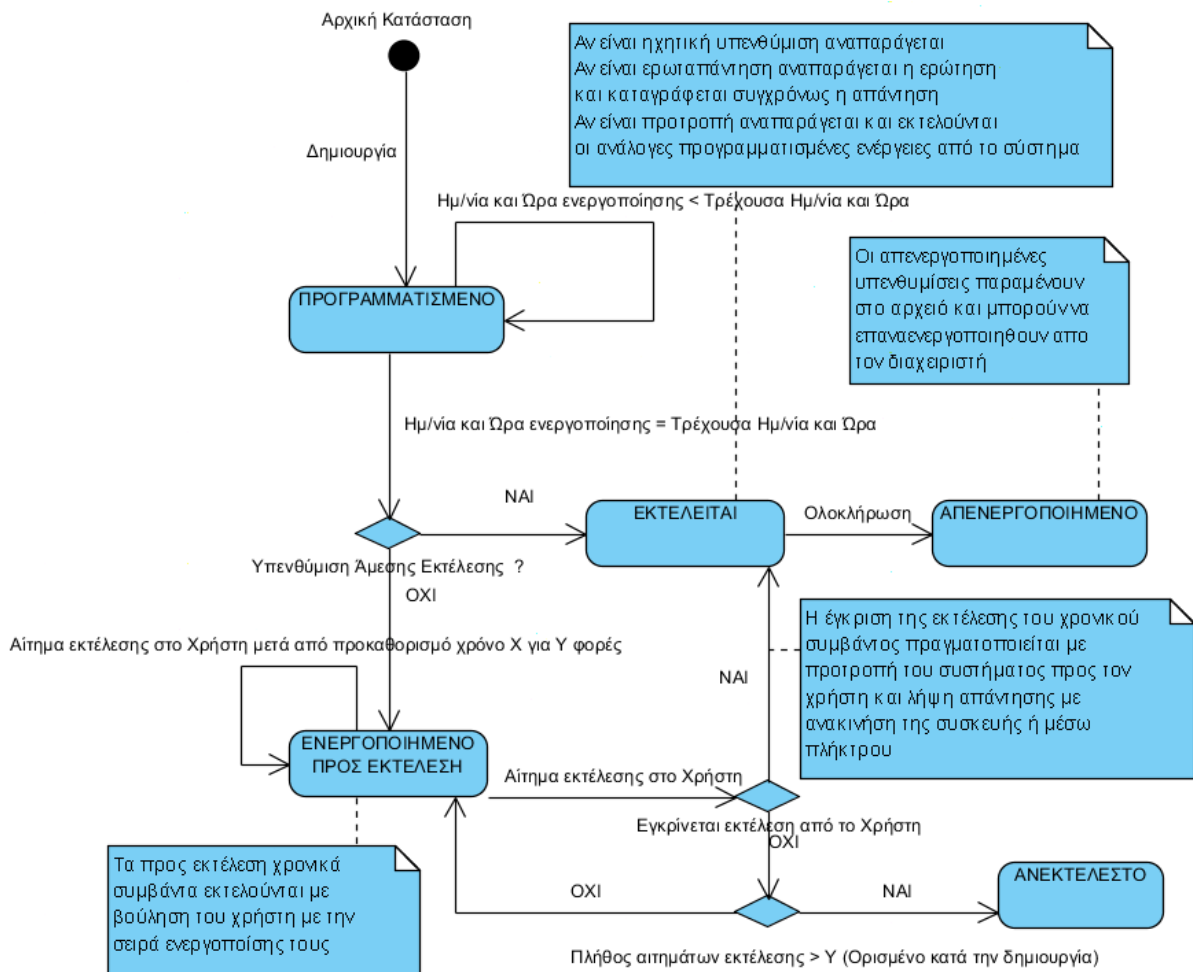
## Ηχοάλμπουμ - Προσθήκη ήχου



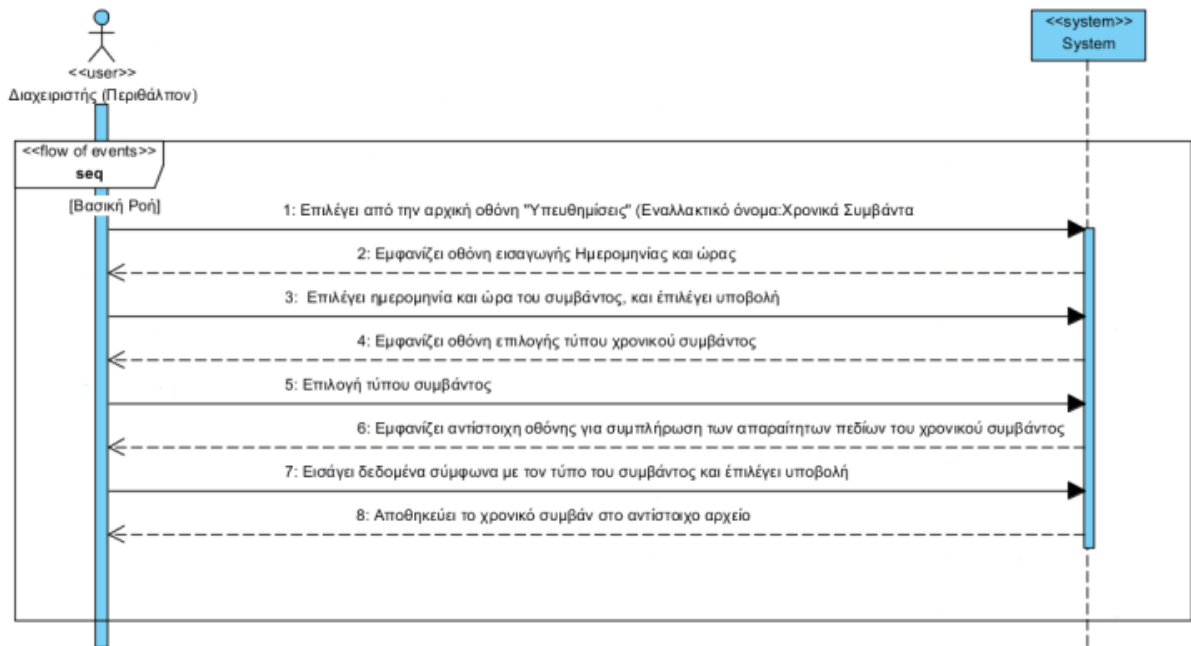
Εικόνα 53: Διάγραμμα ακολουθίας Ηχοάλμπουμ - Προσθήκη ήχου

## Διαχείριση χρονικών συμβάντων – Main

Για την περίπτωση χρήσης “Διαχείριση χρονικών συμβάντων” βοηθά η χρήση διαγράμματος κατάστασης του χρονικού συμβάντος. Στο διάγραμμα αυτό φαίνονται οι διάφορες καταστάσεις στις οποίες μπορεί να περιέλθει ένα χρονικό συμβάν (ορθογώνια) μέσω των διαφόρων δράσεων (ακμές).



Εικόνα 54: Οι διάφορες καταστάσεις ενός χρονικού συμβάντος



Εικόνα 55: Διάγραμμα ακολουθίας Χρονικού συμβάντος - Αλληλεπίδραση με το σύστημα

The screenshot shows the Visual Paradigm for UML interface. The main diagram area displays the sequence diagram from Figure 55. On the right, the 'Details' panel is open, showing the following information:

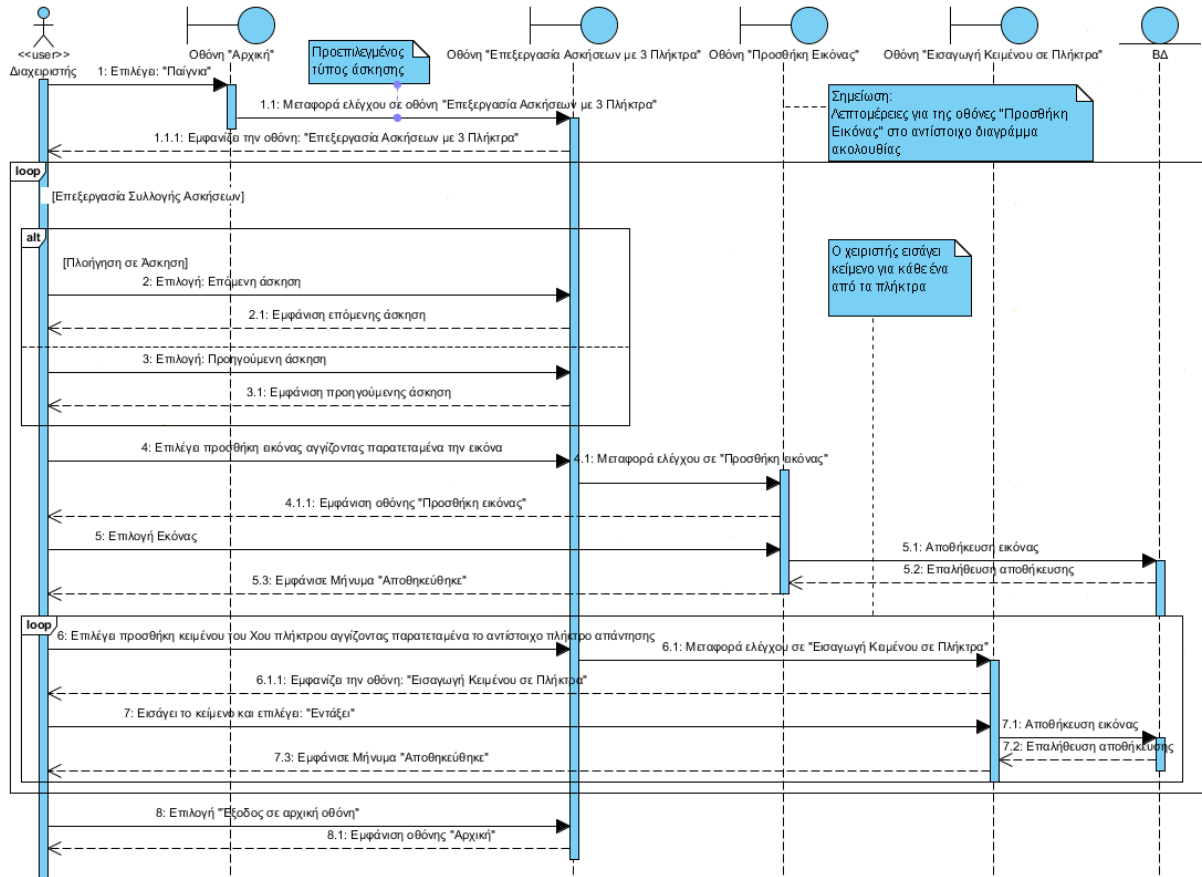
Info	Flow of Events	Details	Requirements	Diagrams	Test Plan	References	Description
Name: Δημιουργία χρονικού συμβάντος							
Τίτλος Περ. Χρήσης	Δημιουργία χρονικού συμβάντος						
Συγγραφέας	Administrator						
Ημερομηνία	May 1, 2013 1:07:10 PM						
Σύντομη Περιγραφή	Ο διαχειριστής ρυθμίζει την εφαρμογή ώστε αυτή να αναπαράγει αυτόματα ένα ηχητικό μήνυμα σε ημερομηνία ώρα που θα προκαθορίσει.						
Χαρακτηρισ	Διαχειριστής						
Κατάσταση Εισόδου	Είσοδος Χρηστή						
Κατάσταση Εξόδου	Απόκριση Συστήματος						
Βασική Ροή	1	Επιλέγει από την αρχική οθόνη "Υπευθμίσεις" (Εναλλακτικό όνομα:Χρονικά Συμβάντα)					
	2	Εμφανίζει οθόνη εισαγωγής Ημερομηνίας και ώρας					
	3	Επιλέγει ημερομηνία και ώρα του συμβάντος, και επιλέγει υποβολή					
	4	Εμφανίζει οθόνη επιλογής τύπου χρονικού συμβάντος					
	5	Επιλογή τύπου συμβάντος					
	6	Εμφανίζει αντίστοιχη οθόνης για συμπλήρωση των απαραίτητων πεδίων του χρονικού συμβάντος					
	7	Εισάγει δεδομένα σύμφωνα με τον τύπο του συμβάντος και επιλέγει υποβολή					
	8	Αποθηκεύει το χρονικό συμβάν στο αντίστοιχο αρχείο					
Εναλλακτική Ροή	Είσοδος Χρηστή		Απόκριση Συστήματος				
Εξαιρέσεις	1						

At the bottom of the details panel, there is a note: "Use Case Description" function is obsolete. All "Use Case Description" functions are replaced by "Flow of Events" and "Details" tab. Please click right hand side [Convert] button to convert your Use Case Description to new function. Converted flow of events will be shown in "Flow of Events" tab, which is supported in Professional Edition or above.

Εικόνα 56: Στιγμιότυπο - Διάγραμμα ακολουθίας και Περίπτωση χρήσης Χρονικού συμβάντος

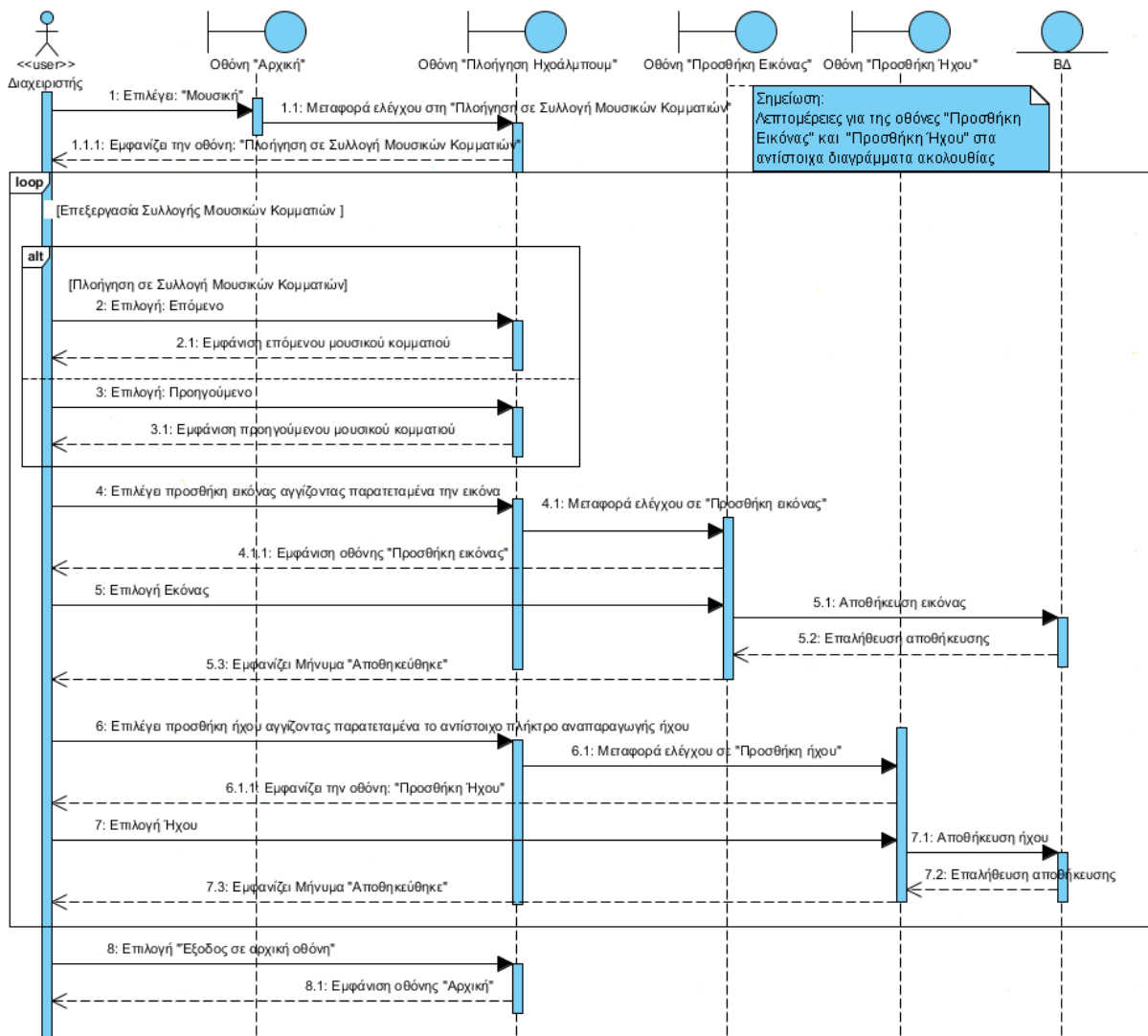
## Ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης – 3 πλήκτρων

Μπορεί μελλοντικά να γίνει προσθήκη η οποία θα εμφανίζει την οθόνη: "Προσθήκη Πλήκτρων" με μενού τριών επιλογών: 1) Δύο, 2) Τριών, 3) Ακύρωση.



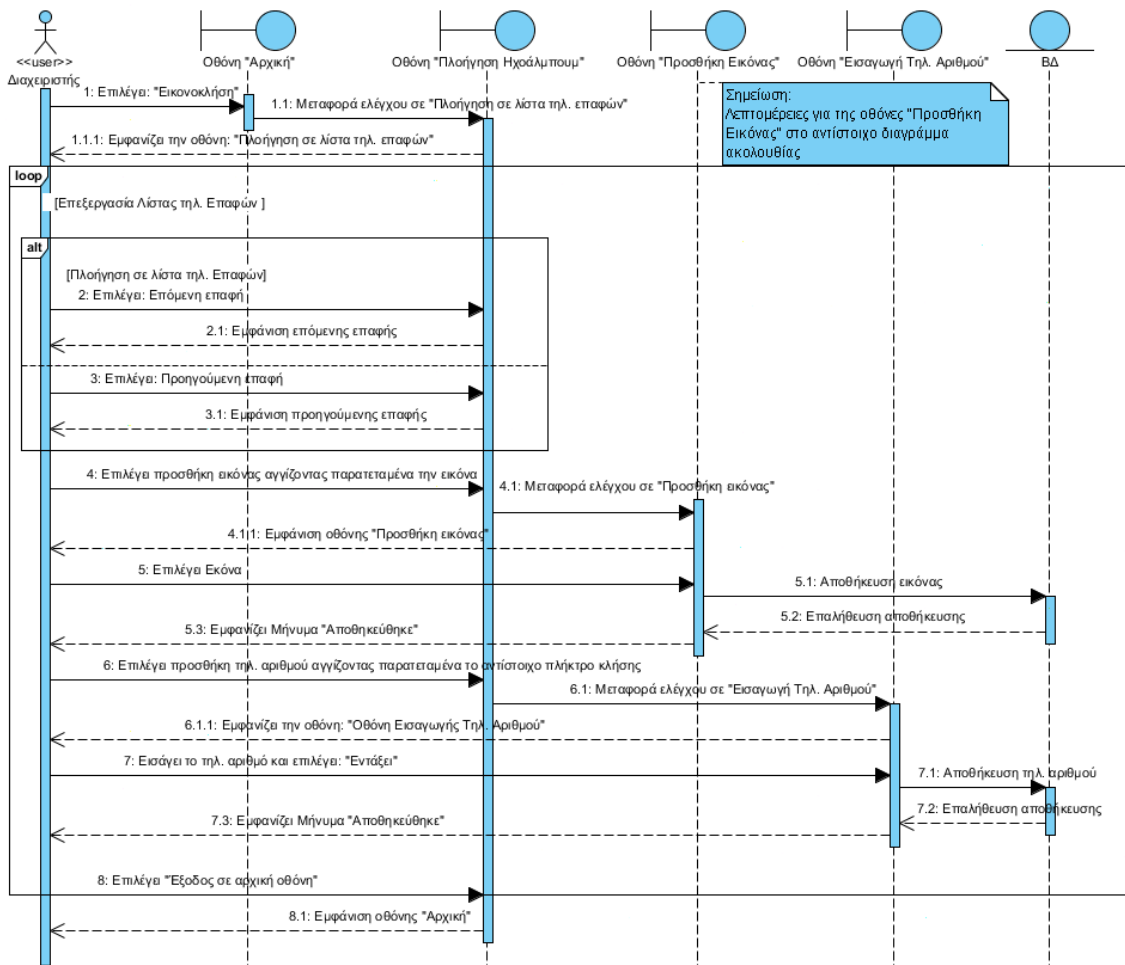
Εικόνα 57: Διάγραμμα ακολουθίας Ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης – 3 πλήκτρων

## Μουσική - Επεξεργασία συλλογής μουσικών κομματιών



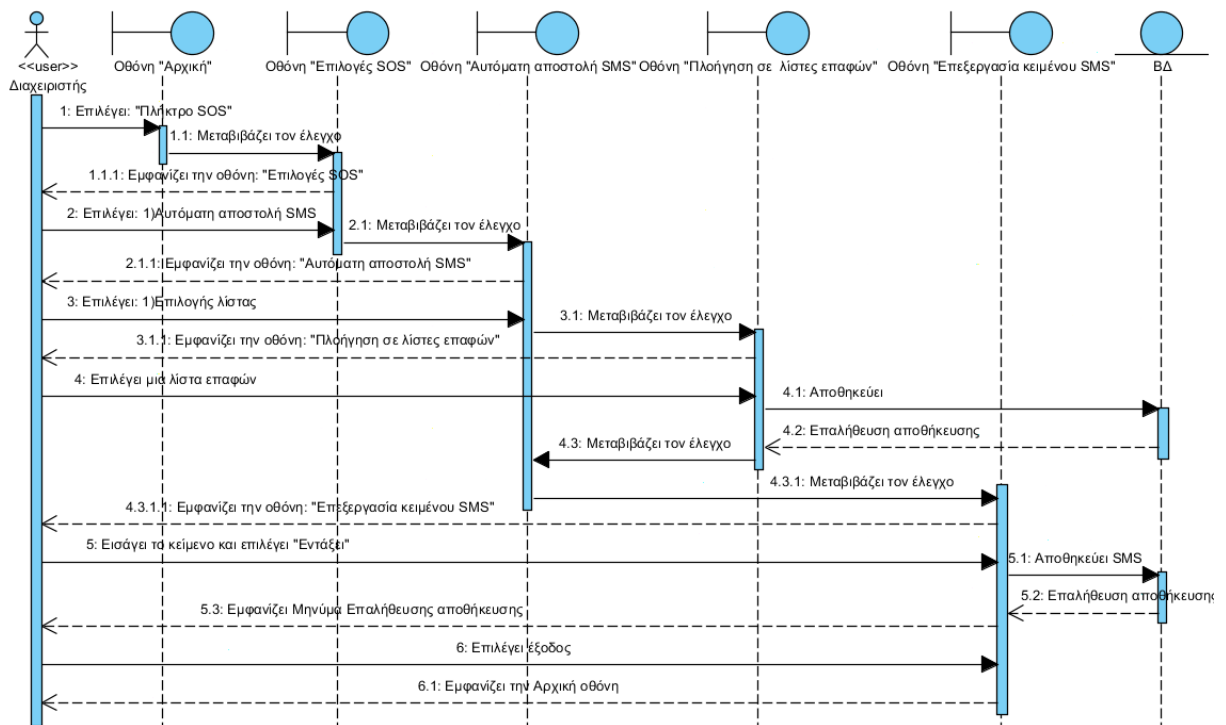
Εικόνα 58: Διάγραμμα ακολουθίας Μουσική - Επεξεργασία συλλογής μουσικών κομματιών

## Εικονοκλήση - Λίστα Τηλεφωνικών Επαφών



Εικόνα 59: Διάγραμμα ακολουθίας Εικονοκλήση - Λίστα Τηλεφωνικών Επαφών

## Κατάσταση εκτάκτου ανάγκης – SOS



Εικόνα 60: Διάγραμμα ακολουθίας Κατάσταση εκτάκτου ανάγκης – SOS

# Κεφάλαιο 6

## Υλοποίηση και Επικύρωση

Σύμφωνα με τις μη λειτουργικές απαιτήσεις και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, χρειαζόμαστε ένα σύστημα για την υλοποίηση που είναι ευρέως διαδεδομένο και καθιερωμένο. Λαμβάνοντας υπόψη την τιμή, το μερίδιο στην αγορά και την ανοικτότητα του, οδηγούμαστε αυτομάτως σε συστήματα με το λειτουργικό σύστημα Android. Η πρώτη σε βάθος μας επαφή με ένα περιβάλλον ανάπτυξης για Android, έγινε με το περιβάλλον του App Inventor για την ανάπτυξη αυτής της επιβιομηχανικής αυτής εφαρμογής. Η πρώτη αυτή διερευνητική επαφή εκμάθησης οδήγησε σε ένα αρχικό πρωτότυπο με βασικές λειτουργίες που παρουσιάστηκε σε συνδυασμό με το αντίστοιχο επιχειρηματικό σχέδιο σε διαγωνισμούς καινοτομίας. Η αρχική ανατροφοδότηση ήταν ενθαρρυντική και το πρωτότυπο εξελίχθηκε με αρκετές φάσεις ανάπτυξης.

Η διερευνητική αυτή πρώτη επαφή με το App Inventor και η δημιουργία του αρχικού πρωτότυπου στις πρώτες φάσεις ανάπτυξης δεν συνοδευόταν από την αντίστοιχη απαραίτητη για την συνέχεια τεκμηρίωση. Στις επόμενες όμως φάσεις το αρχικό πρωτότυπο εξελίχθηκε σε

μεγάλο βαθμό με την αξιοποίηση σύγχρονων και ευέλικτων μεθοδολογιών ανάπτυξης εφαρμογών.

## 6.1 Επιλογές εργαλείων για την υλοποίηση

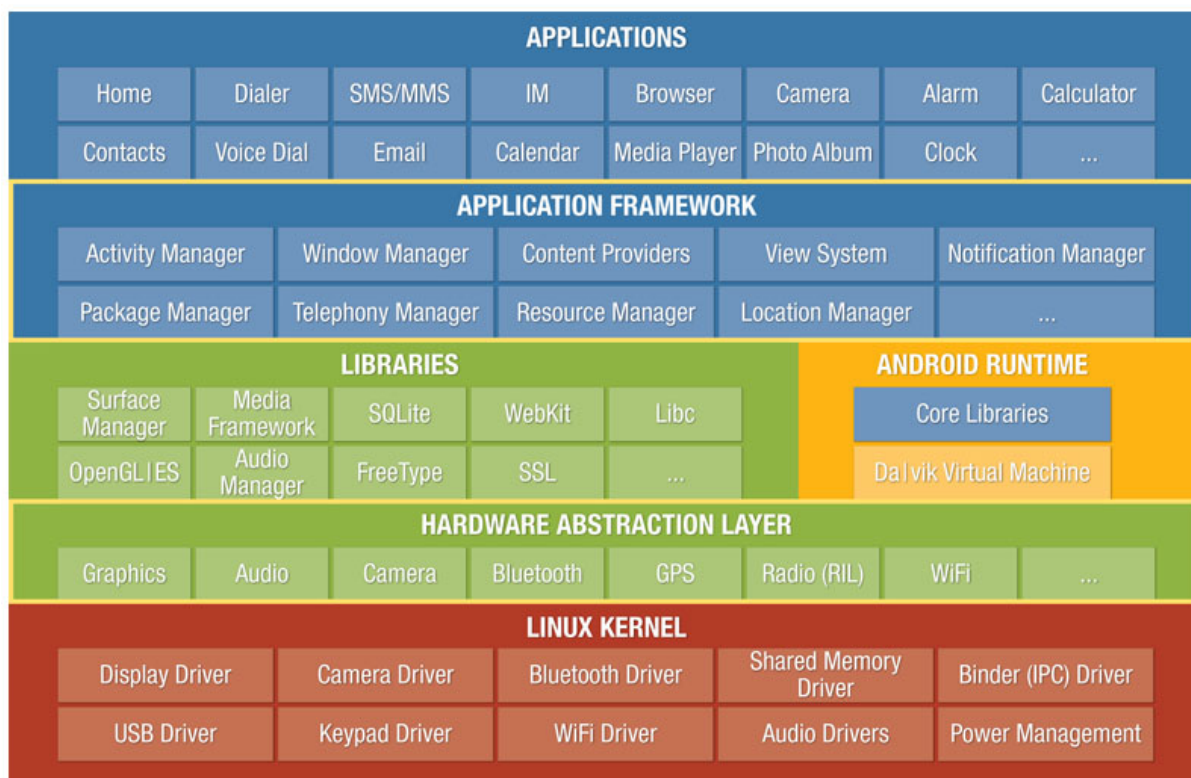
Σε αυτή την ενότητα γίνεται τεκμηρίωση και αναλύονται οι λόγοι που επιλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία για την φάση της υλοποίησης του πρωτοτύπου. Υπάρχουν αρκετά περιβάλλοντα ανάπτυξης που υποστηρίζουν την ανάπτυξη εφαρμογών και για Android. Η φιλοσοφία της εταιρείας Google επικεντρώνεται στο χρήστη και η σχεδίαση της ακολουθεί δημοκρατικά πρότυπα, η Google μαζί με την Open Handset Alliance οραματίζονται μια αγορά έξυπνων φορητών συσκευών όπου οι χρήστες θα μπορούν να μετακινούνται από τον ένα φορέα στον άλλο και να έχουν ελεύθερη πρόσβαση σε εφαρμογές και υπηρεσίες [93]. Συμπορευόμαστε με αυτό το όραμα και την εμπιστευόμαστε ως προς τις τεχνολογικές επιλογές της, και επιλέξαμε το App Inventor και το περιβάλλον Eclipse που και η ίδια προτείνει.

### 6.1.1 Υλοποίηση για το λειτουργικό σύστημα Android

Εκτός από τις μη λειτουργικές απαιτήσεις, όπως η απαίτηση για προσιτή οικονομικά συσκευή, που οδηγούν στην επιλογή του Android για την δημιουργία της επιβιοηθητικής εφαρμογής, υπάρχουν και άλλοι λόγοι που ενισχύουν αυτή την επιλογή, και είναι οι εξής:

- έγκυρη ομάδα ανάπτυξης του και εμπλεκόμενοι φορείς Google Inc. και Open Handset Alliance [<http://www.openhandsetalliance.com>],
- είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα (μπορεί να προσαρμοσθεί και να επεκταθεί),
- είναι εγκατεστημένο σε πληθώρα συσκευών που κυκλοφορούν στο εμπόριο με αρκετά μεγάλη επεξεργαστική ισχύ και σε αρκετές προσιτές οικονομικά συσκευές.

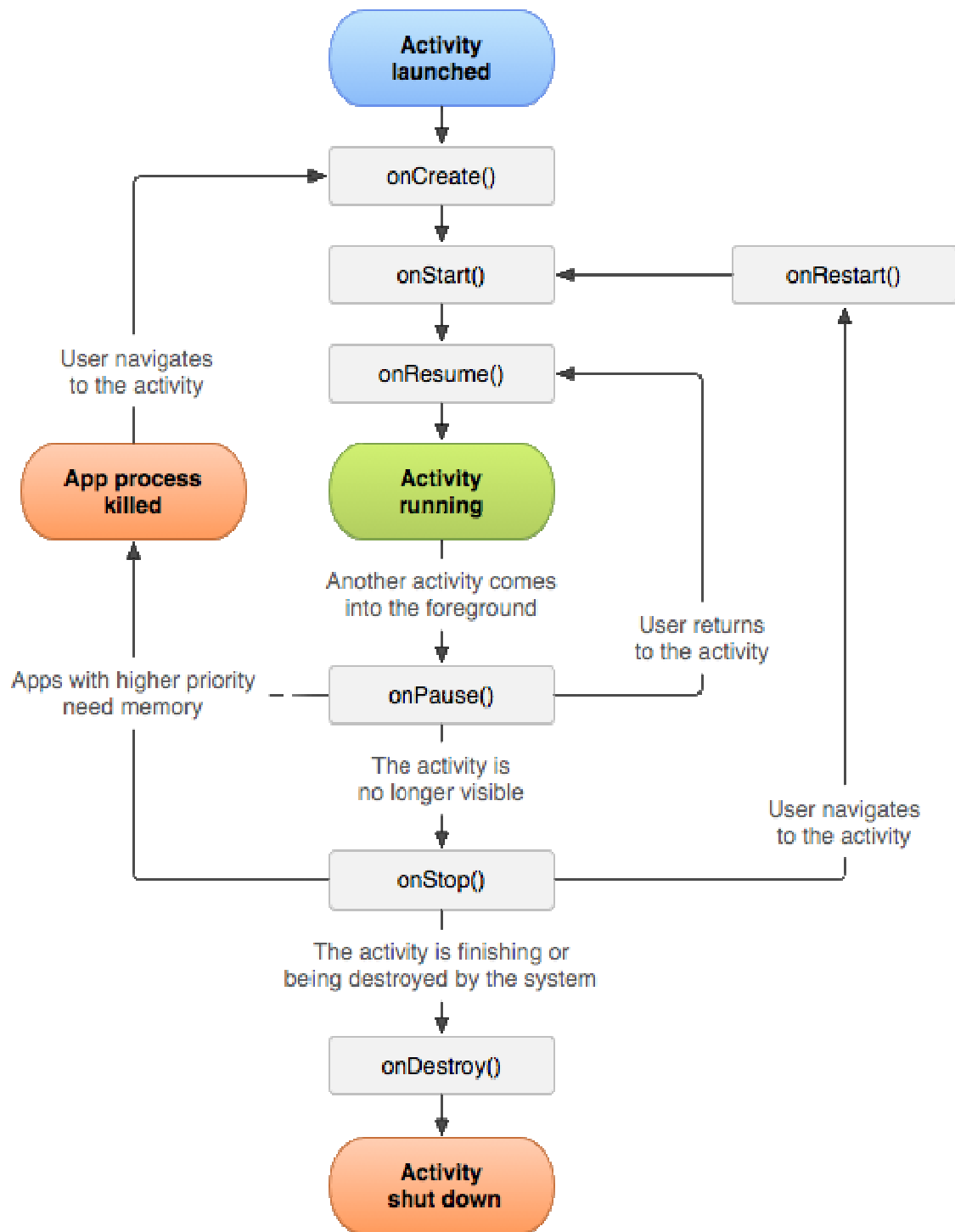
Επιπλέον ο πυρήνας του λειτουργικού συστήματος Android στο οποίο θα εγκαθίσταται η επιβιοηθητική εφαρμογή προέρχεται από το καθιερωμένο πλέον Linux. Υπάρχουν διάφορα στρώματα στην αρχιτεκτονική ενός συστήματος Android όπως μπορούμε να δούμε στην παρακάτω εικόνα.



**Εικόνα 61:** Η αρχιτεκτονική ενός συστήματος Android

Στο λειτουργικό σύστημα Android, η δραστηριότητα (activity) είναι συστατικό κάθε εφαρμογής, η οποία παρέχει μια οθόνη, με την οποία μπορούν οι χρήστες να αλληλεπιδράσουν για να πραγματοποιήσουν μια ενέργεια, όπως για παράδειγμα να καλέσουν κάποιον αριθμό να κάνουν λήψη μιας φωτογραφίας από την ενσωματωμένη κάμερα της συσκευής ή να δουν ένα ψηφιακό χάρτη. Κάθε δραστηριότητα έχει το δικό της “παράθυρο” στο οποίο μπορεί να απεικονίσει το περιβάλλον της διεπαφής της με τον χρήστη. Το παράθυρο αυτό μπορεί να καλύπτει ολόκληρη την οθόνη ή να είναι μικρότερο από αυτήν και να βρίσκεται ένα επίπεδο επάνω από το προηγούμενο “παράθυρο”.

Οι διάφορες καταστάσεις που μπορεί να βρεθεί μια δραστηριότητα και ο κύκλος ζωής της φαίνονται παρακάτω στην εικόνα 62.



Εικόνα 62: Κύκλος ζωής μιας δραστηριότητας στο Android [96]

## 6.1.2 Περιβάλλον ανάπτυξης App Inventor

Το App Inventor είναι ένα εργαλείο οπτικού προγραμματισμού για την δημιουργία εφαρμογών για έξυπνες φορητές συσκευές που κατασκευάστηκε στα εργαστήρια της Google από μια ομάδα καθοδηγούμενη από τον Hal Abelson του MIT [97]. Η ανάπτυξη εφαρμογών γίνεται χωρίς την συγγραφή κώδικα, αντί αυτού χρησιμοποιούνται εντολές μέσω οπτικών τμημάτων σε μορφή πάζλ τα οποία μανταλώνουν μεταξύ τους μόνο όταν υπάρχει τεχνικά ορθή δομή. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγονται συντακτικά λάθη στον προγραμματισμό, τα λογικά λάθη όμως μπορούν να κάνουν την αναπτυσσόμενη εφαρμογή να μην λειτουργεί σωστά. Ο τρόπος λειτουργίας είναι εφάμιλλος των Scratch (<http://scratch.mit.edu>) και Alice (<http://www.alice.org>), δίνοντας την δυνατότητα σε αρχαίους να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα εύκολα και ευχάριστα. Η βασική όμως διαφορά που κάνει το App Inventor να ξεχωρίζει είναι ότι σου επιτρέπει να δημιουργήσεις εφαρμογές για έξυπνες φορητές συσκευές.

Το App Inventor παρέχει μια αποτελεσματική πλατφόρμα για τον σχεδιασμό οπτικών διαπροσωπειών χρήστη και δομές ελέγχου οδηγούμενες από γεγονότα [97].

Λόγοι για τους οποίους επιλέχθηκε το App Inventor για την δημιουργία του πρωτοτύπου:

- έχει έγκυρη ομάδα ανάπτυξης του (Google Inc. και MIT),
- είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα (μπορεί να προσαρμοσθεί και να επεκταθεί),
- βοηθά στη ταχεία δημιουργία του γραφικού περιβάλλοντος του χρήστη,
- δίνει την δυνατότητα ρύθμισης και επέκτασης των λειτουργιών της εφαρμογής σε μη εξειδικευμένα άτομα (περιθάλποντες, ψυχολόγους, και άλλους).

Με το App Inventor ως ένα εργαλείο προγραμματισμού για αρχαίους, η Google επιδίωκε να διευρυνθούν οι ομάδες του πληθυσμού που αναπτύσσουν εφαρμογές για Android. Το App Inventor όμως, είναι και ένα περιβάλλον ταχείας ανάπτυξης εφαρμογών [98]. Μας δίνει την δυνατότητα να αναπτύσσουμε ταχύτατα πρωτότυπα εφαρμογών, αυτός είναι και ένας από τους κύριους λόγους που επιλέχθηκε. Επιπλέον η χρήση ενός εργαλείου το οποίο δεν αφορά μόνο επαγγελματίες προγραμματιστές δίνει την δυνατότητα, να τροποποιείται η εφαρμογή και από άτομα, που έχουν βασικές μόνο γνώσεις πληροφορικής, κάτι που είναι πολύ σημαντικό. Στο

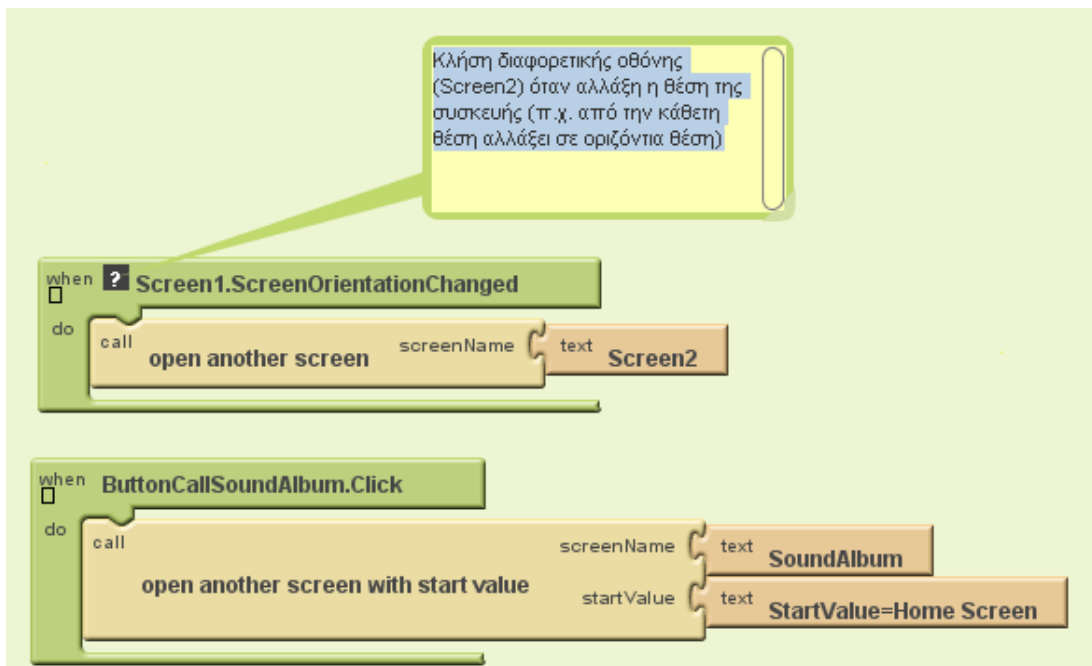
μέλλον, ο περιθάλπον θα μπορεί να την προσαρμόσει στις απαιτήσεις του ασθενή που περιθάλπει, ενώ ο ψυχολόγος που θέλει να ερευνήσει την συμπεριφορά του ασθενή υπό ορισμένες συνθήκες, μπορεί να το κάνει προσαρμόζοντας ανάλογα την εφαρμογή.

Στην κεντρική οθόνη διαχείρισης του περιβάλλοντος ανάπτυξης App Inventor ο χρήστης έχει την δυνατότητα να:

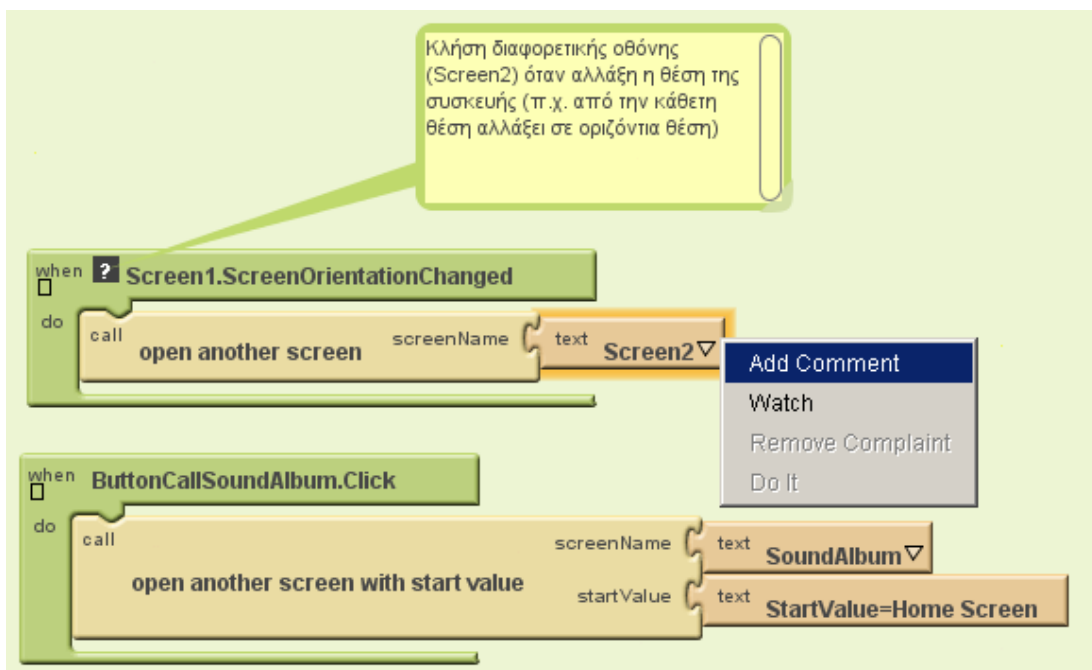
- διαχειριστεί τις αποθηκευμένες εφαρμογές,
- να επιλέξει τα αντικείμενα που θα εμφανίζονται στην οθόνη της εφαρμογής,
- να δει το ιστορικό των μηνυμάτων και των ενεργειών του συστήματος και του περιβάλλοντος, στο αντίστοιχο τμήμα “Αποσφαλμάτωσης” (Debugging).

Σε άλλη οθόνη του App Inventor υπάρχει μια διεπαφή όπου μπορούμε και καθορίζουμε τη λογική συμπεριφορά της εφαρμογής, συγκεκριμένα δίνεται η δυνατότητα για:

- καθορισμό της συμπεριφοράς του συστήματος μέσω εντολών σε μορφή block,
- δημιουργία σχολίων σε κάθε block για την απαραίτητη τεκμηρίωση του κώδικα,
- παρακολούθηση της τιμής των μεταβλητών κάτι που είναι αρκετά χρήσιμο κατά την αποσφαλμάτωση (με δεξί κλικ επάνω στο αντίστοιχο τμήμα του block και επιλέγοντας “Watch”),
- εκτέλεση τμημάτων του πηγαίου κώδικα για πραγματοποίηση ελέγχων και αποσφαλμάτωσης στην εφαρμογή (με δεξί κλικ επάνω στο αντίστοιχο τμήμα του block και επιλέγοντας “Do It”).



Εικόνα 63: Σχόλια στον Block Editor του App Inventor

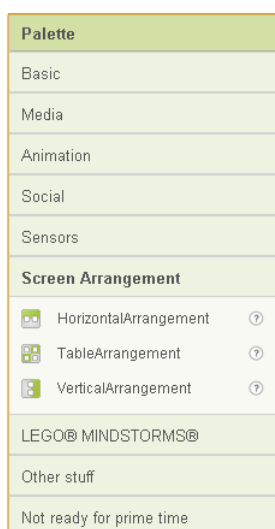


Εικόνα 64: Εισαγωγή σχολίων για τεκμηρίωση κώδικα στον Block Editor του App Inventor

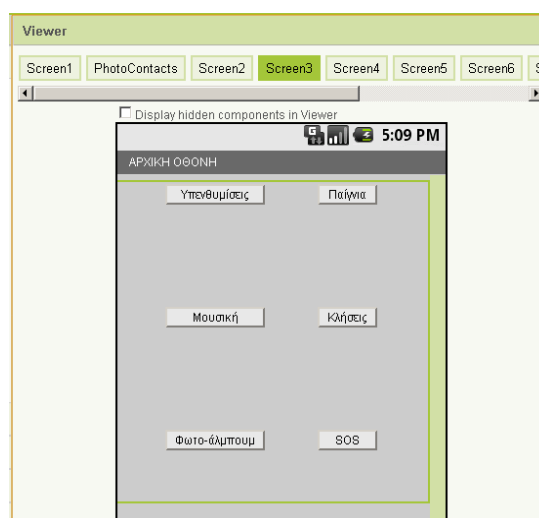
## Παρουσίαση λειτουργιών του App Inventor και της ανάπτυξης του Ηχοάλμπουμ

Η οθόνη σχεδιασμού της διεπαφής του χρήστη αποτελείται από πέντε τμήματα. “Παλέτα” για εισαγωγή συστατικών στην τρέχουσα οθόνη, “Οθόνη εργασίας” για τον καθορισμό της θέσης των γραφικών συστατικών, “Συστατικά” λειτουργεί ως πίνακας περιεχομένων, “Ιδιότητες” όπου μπορούμε να ορίσουμε τις ιδιότητες κάθε συστατικού, και “Πολυμέσα” για φόρτωση πολυμέσων.

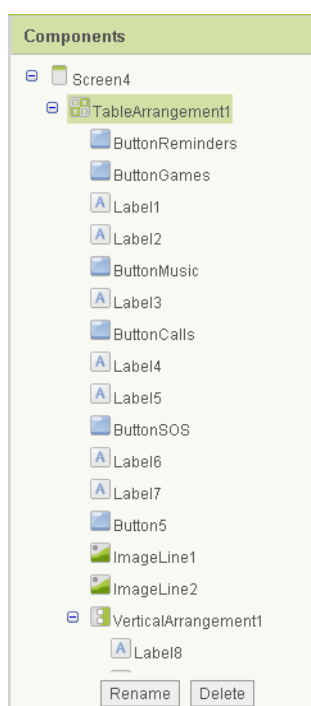
### Παλέτα



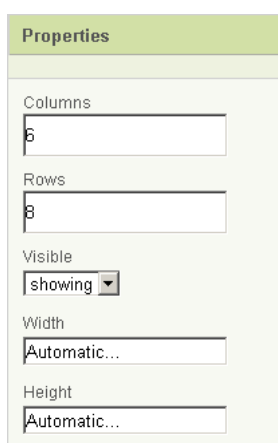
### Οθόνη εργασίας



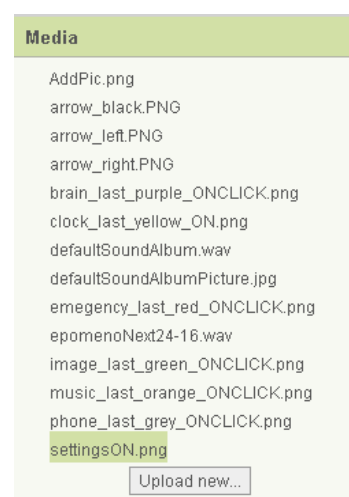
### Συστατικά



### Ιδιότητες

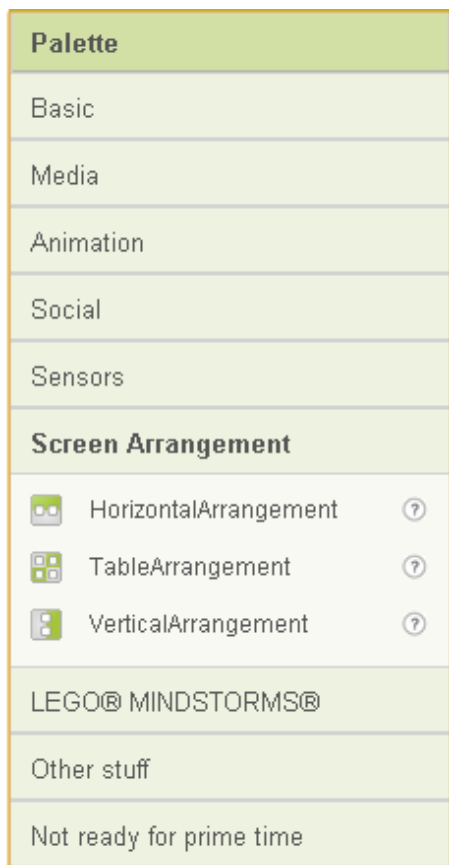


### Πολυμέσα



Εικόνα 65: Τμήματα της οθόνης σχεδιασμού διεπαφών χρήστη

Η παλέτα συστατικών του App Inventor περιέχει τις κατηγορίες συστατικών που φαίνονται στην εικόνα 66 όπου είναι επεκταμένο το τμήμα των συστατικών διαρρύθμισης της οθόνης. Η αντιστοιχία ονομάτων συστατικών από τα αγγλικά στα ελληνικά φαίνεται στον πίνακα 2. Τα συστατικά των κατηγοριών φαίνονται αναλυτικότερα στην εικόνα 67.














**Εικόνα 66:** Η παλέτα συστατικών του App Inventor







1.	Basic components	Βασικά συστατικά
2.	Media components	Πολυμέσων συστατικά
3.	Animation components	Συστατικά κινουμένων σχεδίων
4.	Social components	Κοινωνικά συστατικά
5.	Sensor components	Συστατικά Αισθητήρων
6.	Screen Arrangement components	Συστατικά Διαρρύθμισης Οθόνης
7.	LEGO® MINDSTORMS® components	LEGO® MINDSTORMS®
8.	Other components	Άλλα συστατικά
9.	Not ready for prime time components	Συστατικά που βελτιώνονται

**Πίνακας 2:** Πίνακας αντιστοιχίας ονομάτων συστατικών από τα αγγλικά στα ελληνικά



## Βασικά

Basic		
	Button	<a href="#">?</a>
	Canvas	<a href="#">?</a>
	CheckBox	<a href="#">?</a>
	Clock	<a href="#">?</a>
	Image	<a href="#">?</a>
	Label	<a href="#">?</a>
	ListPicker	<a href="#">?</a>
	PasswordTextBox	<a href="#">?</a>
	Slider	<a href="#">?</a>
	TextBox	<a href="#">?</a>
	TinyDB	<a href="#">?</a>







## Πολυμέσα

Media		
	Camcorder	<a href="#">?</a>
	Camera	<a href="#">?</a>
	ImagePicker	<a href="#">?</a>
	Player	<a href="#">?</a>
	Sound	<a href="#">?</a>
	VideoPlayer	<a href="#">?</a>

## Κινούμενα σχέδια

Animation		
	Ball	<a href="#">?</a>
	ImageSprite	<a href="#">?</a>




## Κοινωνικά

Social		
	ContactPicker	<a href="#">?</a>
	EmailPicker	<a href="#">?</a>
	PhoneCall	<a href="#">?</a>
	PhoneNumberPicker	<a href="#">?</a>
	Texting	<a href="#">?</a>
	Twitter	<a href="#">?</a>








## Αισθητήρες

Sensors		
	AccelerometerSensor	<a href="#">?</a>
	LocationSensor	<a href="#">?</a>
	OrientationSensor	<a href="#">?</a>










## Διαρρύθμιση Οθόνης

Screen Arrangement		
	HorizontalArrangement	<a href="#">?</a>
	TableArrangement	<a href="#">?</a>
	VerticalArrangement	<a href="#">?</a>






## LEGO® MINDSTORMS®

LEGO® MINDSTORMS®		
	NxtColorSensor	<a href="#">?</a>
	NxtDirectCommands	<a href="#">?</a>
	NxtDrive	<a href="#">?</a>
	NxtLightSensor	<a href="#">?</a>
	NxtSoundSensor	<a href="#">?</a>
	NxtTouchSensor	<a href="#">?</a>
	NxtUltrasonicSensor	<a href="#">?</a>

## Άλλα συστατικά

Other stuff		
	ActivityStarter	<a href="#">?</a>
	BarcodeScanner	<a href="#">?</a>
	BluetoothClient	<a href="#">?</a>
	BluetoothServer	<a href="#">?</a>
	Notifier	<a href="#">?</a>
	SpeechRecognizer	<a href="#">?</a>
	TextToSpeech	<a href="#">?</a>
	TinyWebDB	<a href="#">?</a>
	Web	<a href="#">?</a>

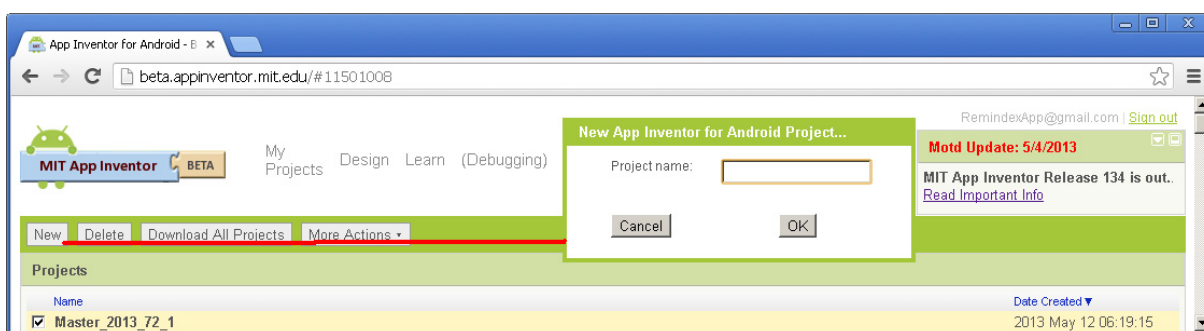
## Βελτιώνονται

Not ready for prime time		
	FusiontablesControl	<a href="#">?</a>
	GameClient	<a href="#">?</a>
	SoundRecorder	<a href="#">?</a>
	Voting	<a href="#">?</a>
	WebView	<a href="#">?</a>

Εικόνα 67: Πίνακας περιχομένων της παλέτας συστατικών

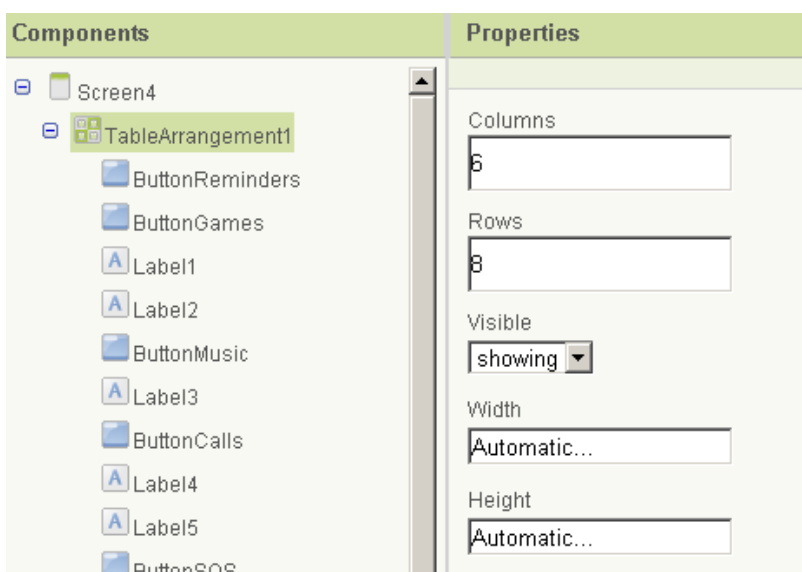
Για να επιλέξουμε κάποιο συστατικό από την παλέτα κάνουμε αριστερό κλικ επάνω του και κρατώντας το πατημένο σέρνουμε μέχρι να φτάσουμε πάνω από την οθόνη εργασίας του τμήματος όπου και απελευθερώνουμε το πλήκτρο του ποντικιού για να εισαχθεί το συστατικό στην οθόνη εργασίας και να της τρέχουσας οθόνης (Screen) στην οποία εργαζόμαστε.

Μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα νέο Project επιλέγοντας My Projects>New και εισάγοντας ένα όνομα (αρχίζοντας από γράμμα και αποτελούμενο μόνο από αλφαριθμητικά και κάτω παύλες).



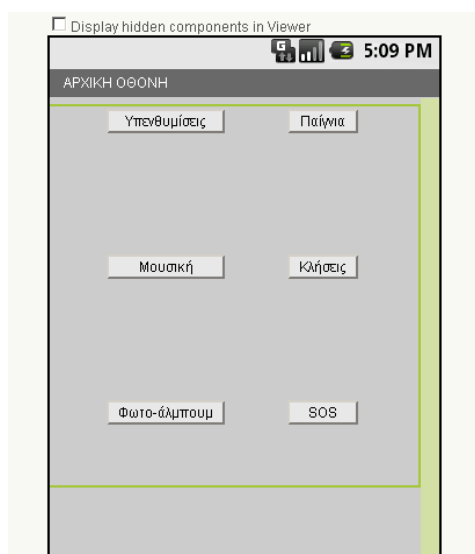
**Εικόνα 68:** Δημιουργία νέου έργου στο App Inventor

Από την παλέτα εισάγουμε το συστατικό διαρρύθμισης πίνακα (TableArrangement) και ορίζουμε τις γραμμές και τις στήλες του πίνακα στο τμήμα των ιδιοτήτων. Ορίσαμε 6 στήλες και 8 γραμμές ώστε να υπάρχουν θέσεις για 6 πλήκτρα στην αρχική οθόνη και χώρος για τις ετικέτες των ονομάτων τους από κάτω.

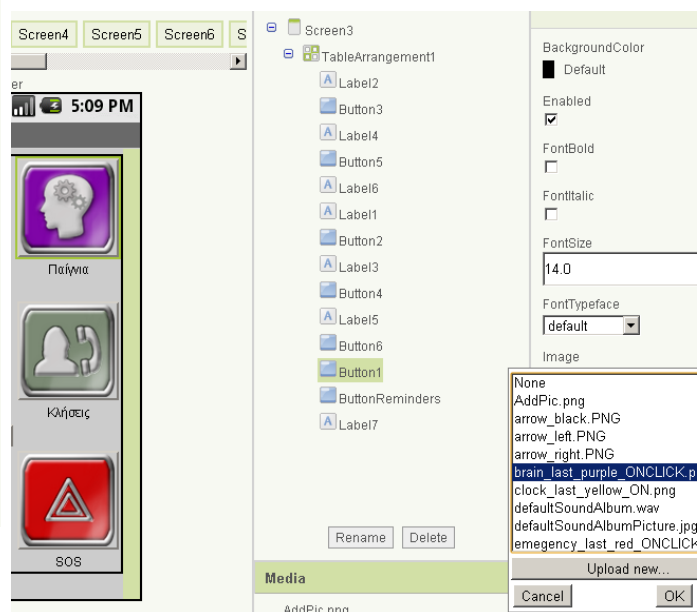


**Εικόνα 69:** Ορισμός διαρρύθμισης πίνακα για 6 στήλες και 8 γραμμές

Για να δημιουργήσουμε την αρχική οθόνη της συσκευής πρέπει να προσθέσουμε 6 πλήκτρα που ανοίγουν κάθε μία από τις έξι υποεφαρμογές του συστήματος. Επίσης χρειαζόμαστε ένα πλήκτρο το οποίο θα χρησιμοποιεί ο περιθάλπον για να εισέρχεται στο σύστημα (login) και να το ρυθμίζει για τον ασθενή. Σύραμε τα πλήκτρα από την παλέτα στην οθόνη εργασίας και ορίσαμε τις ιδιότητες του κάθε πλήκτρου. Βλέπουμε στην εικόνα 70 ότι κάθε πλήκτρο έχει το αντίστοιχο όνομα της εφαρμογής, θα μπορούσε να λειτουργήσει και με αυτόν τον τρόπο, αλλά επιλέξαμε να ορίσουμε εικόνες για κάθε πλήκτρο από το τμήμα "Ιδιότητες" (εικόνα 71) και προσθέσαμε κάτω από αυτά ετικέτες (Label) με τα αντίστοιχα ονόματα των υποεφαρμογών (εικόνα 72).



**Εικόνα 70:** Σχεδιασμός πλήκτρων υποεφαρμογών στην αρχική οθόνη

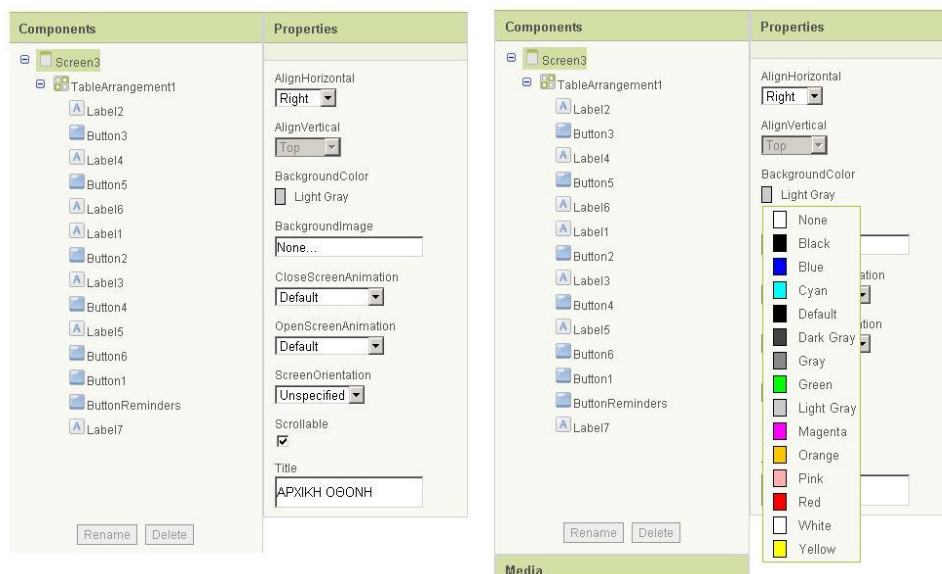


**Εικόνα 71 :** Επιλογή εικόνας για το πλήκτρο "Παίγνια"



**Εικόνα 72:** Εισαγωγή εικόνων στα πλήκτρα

Επιλέγοντας κάποιο συστατικό από το τμήμα “Συστατικά”, μπορούμε να ορίσουμε νέες τιμές για τις ιδιότητες του που προβάλλονται στο αντίστοιχο τμήμα ιδιοτήτων (π.χ. φόντο της τρέχουσας οθόνης, βλέπε εικόνα 73). Εννοείται, ότι έχουμε προηγουμένως προσθέσει το συστατικό αυτό μέσα στην οθόνη εργασίας, και ανήκει στο έργο μας.

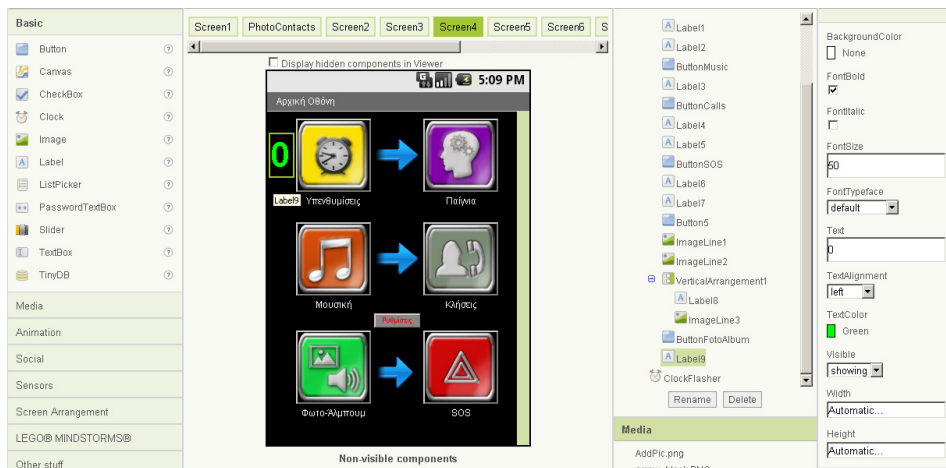


**Εικόνα 73:** Αλλαγή του χρώματος στο background της τρέχουσας οθόνη (από γκρι σε μαύρο)

Αριστερά από το πλήκτρο των υπενθυμίσεων θέλουμε να εμφανίζεται και ο αριθμός των υπενθυμίσεων που έχουν ενεργοποιηθεί αλλά δεν έχουν αναπαραχθεί ακόμα και βρίσκονται στην ουρά. Προσθέτουμε για αυτό τον λόγο, μια ετικέτα (Label) που θα χρησιμοποιηθεί ως μετρητής των ενεργών υπενθυμίσεων στην ουρά. Η τιμή που θέτουμε ως αρχική στις ιδιότητες, είναι το 0.

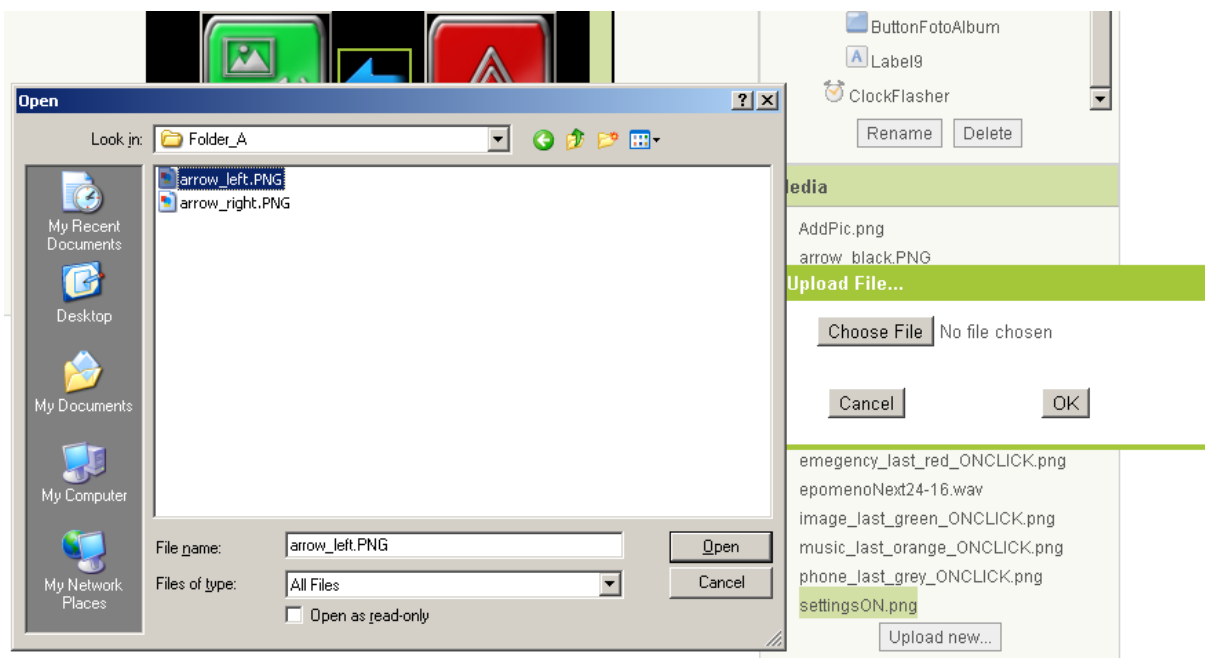
Ανάμεσα από τις δύο στήλες με τα πλήκτρα των εφαρμογών, προσθέσαμε το βέλος υπόδειξης για να ικανοποιήσουμε την αντίστοιχη απαίτηση.

Για να κάνουμε το βέλος να προσελκύει την προσοχή του χρήστη δημιουργούμε την επενέργεια (εφέ) του παλλόμενου βέλους θα χρησιμοποιήσουμε ένα συστατικό ρολογιού (clock) το οποίο θα ενεργοποιείται κάθε μισό δευτερόλεπτο.



**Εικόνα 74:** Αρχική Οθόνη με βέλη υποδείξεων και ετικέτα μέτρησης ενεργών υπενθυμίσεων στην ουρά

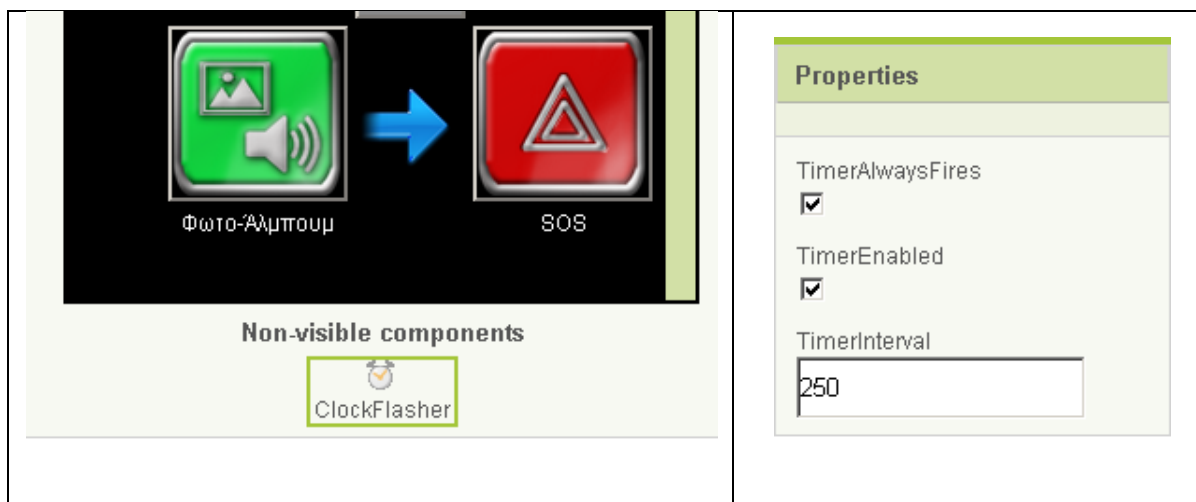
Σύμφωνα με την λειτουργική απαίτηση 12 - υπόδειξη στον χρήστη για την επόμενη ενέργεια/βήμα πρέπει στην αρχική οθόνη να εμφανίζονται βέλη υπόδειξης.



**Εικόνα 75:** Προσθήκη της εικόνας του αριστερού βέλους

Για να μπορέσουμε ευκολότερα να προσελκύσουμε την προσοχή του χρήστη ασθενή θα δημιουργήσουμε ένα εφέ στο βέλος υπόδειξης ώστε να φαίνεται ότι αναβοσβήνει με χρήση του συστατικού ρολοί. Θα εμφανίζουμε την εικόνα του βέλους και μια μαύρη εικόνα όμοια με το φόντο εναλλάξ.

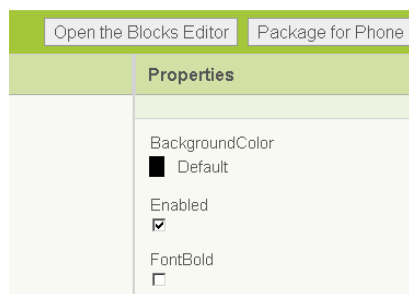
Προσθέτουμε στην τρέχουσα οθόνη το συστατικό του ρολογιού και θέτουμε την τιμή “500” στο πεδίο interval. Αυτό σημαίνει πως, συνέχεια (TimerAlwaysFires) κάθε 0,5 δευτερόλεπτα θα πυροδοτείται εκτελώντας κάποιες εντολές.



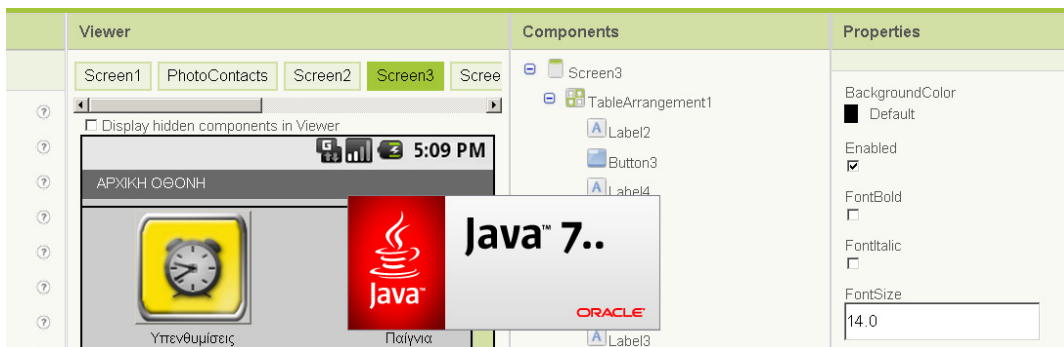
**Εικόνα 76:** Το συστατικό του ρολογιού

Ας δούμε ένα παράδειγμα για το πως μπορούμε να εκτελέσουμε τις εντολές που θέλουμε κάθε 0,5 δευτερόλεπτα που θα πυροδοτείται το ρολόι που έχουμε ονομάσει από τις ιδιότητες “ClockFlasher”

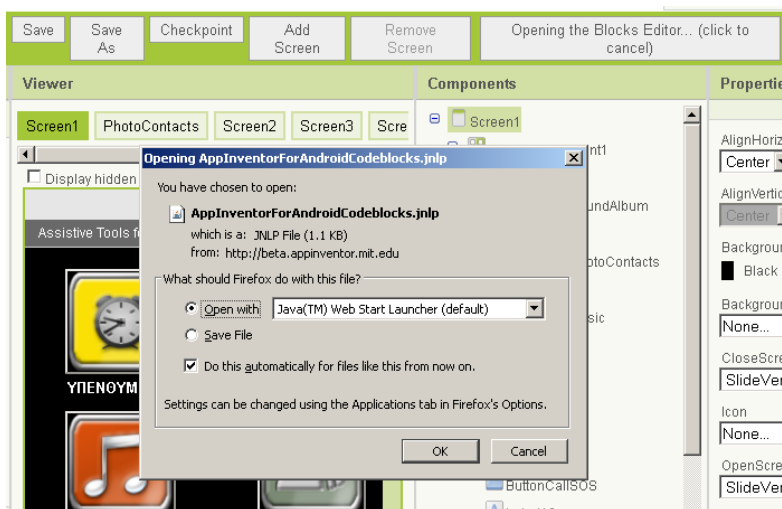
Επιλέγοντας το πλήκτρο πάνω από το τμήμα των ιδιοτήτων “Open the Blocks Editor” ανοίγουμε το παράθυρο του Επεξεργαστή Μπλοκ όπου θα δομήσουμε ένα μικρό σύνολο εντολών, το οποίο θα εκτελείται κάθε 0,5 δευτερόλεπτα για όσο διάστημα το ρολόι “ClockFlasher” είναι ενεργό.



**Εικόνα 77:** Άνοιγμα του “Blocks Editor”



**Εικόνα 78:** Ο Επεξεργαστής Μπλοκ ανοίγει μέσω του συστήματος εκκίνησης “Web Start Java”

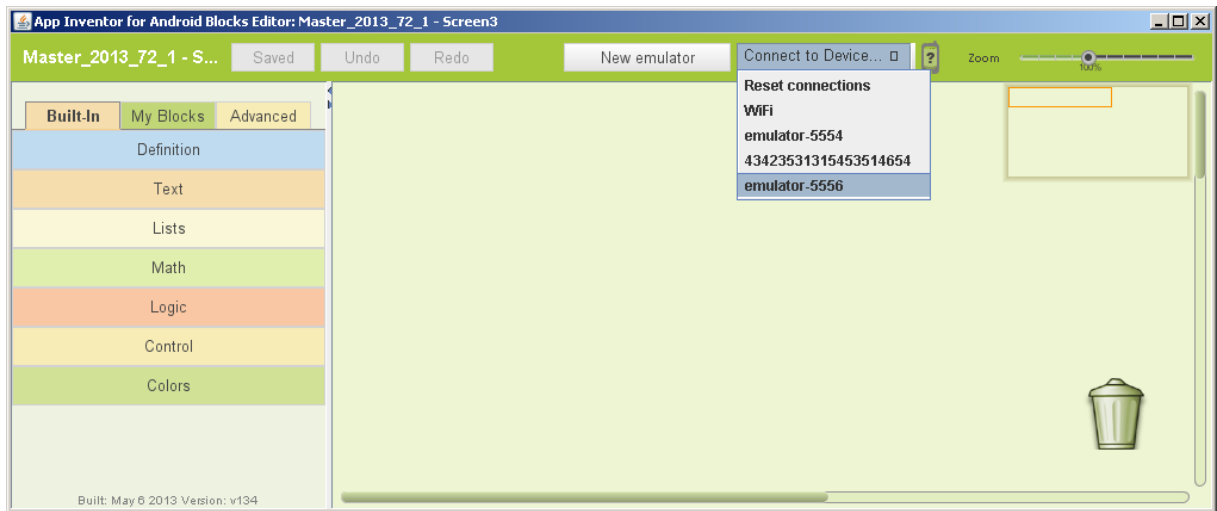


**Εικόνα 79:** Άνοιγμα του Επεξεργαστή Μπλοκ

Ο Επεξεργαστής Μπλοκ ανοίγει μέσω του συστήματος εκκίνησης “Web Start Java” και για αυτό τον λόγο πρέπει να κάνουμε άνοιγμα του αρχείου στο παράθυρο που μας εμφανίζεται.

## Ο Επεξεργαστής Μπλοκ

Στον Επεξεργαστή Μπλοκ μπορούμε να δημιουργήσουμε μεταβλητές να αλλάζουμε τις ιδιότητες των συστατικών και να καθορίζουμε την συμπεριφορά του γραφικού περιβάλλοντος κάνοντας χρήση των βασικών δομών προγραμματισμού. Ο Επεξεργαστής Μπλοκ έχει την περιοχή εργασίας στα δεξιά και μια στήλη στα αριστερά, η οποία τρία τμήματα, “Ενσωματωμένα”, “Τα Μπλοκ μου”, “Προηγμένα”.

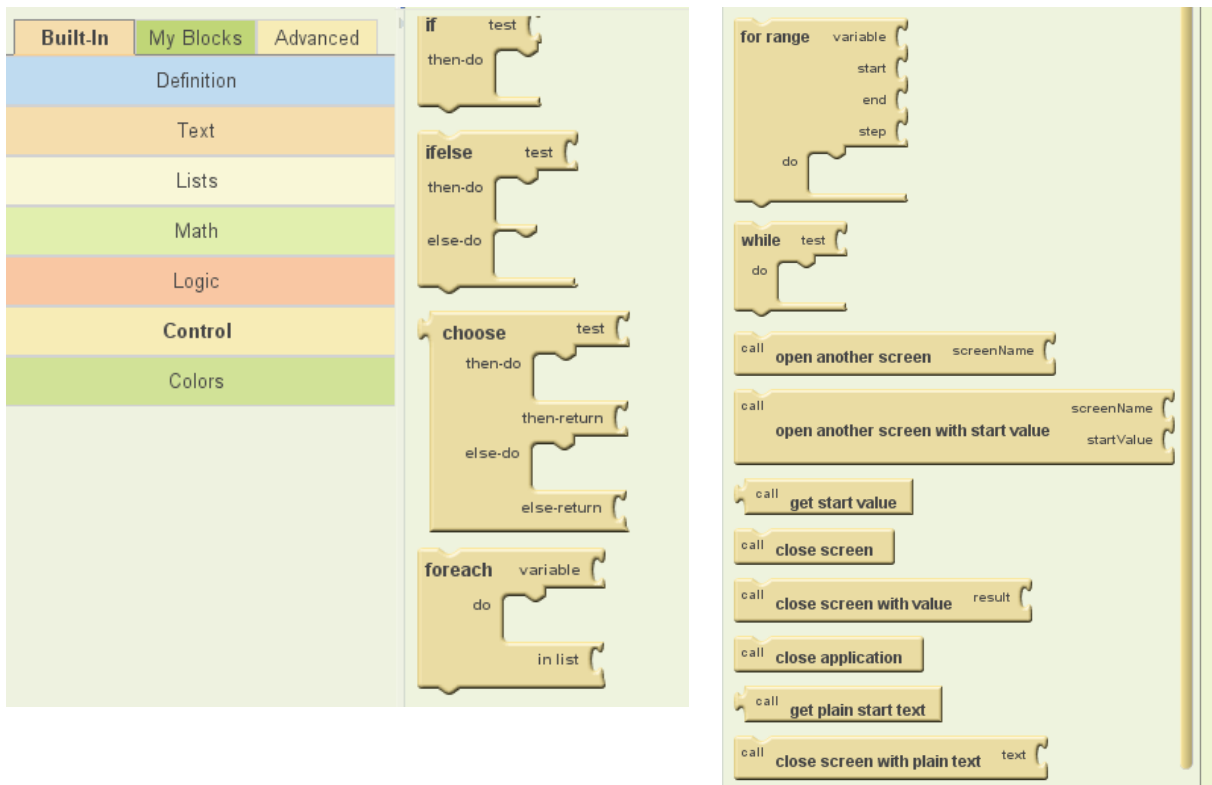


**Εικόνα 80:** Ο Επεξεργαστής Μπλοκ

Υπάρχουν επίσης πλήκτρα για τις λειτουργίες αποθήκευσης, αναίρεσης και επανάληψης ενεργειών. Πλήκτρο “Νέος εξομοιωτής” με το οποίο μπορούμε να δημιουργήσουμε έναν εξομοιωτή και να δοκιμάσουμε να εκτελέσουμε την εφαρμογή μας, ακόμη και αν δεν έχουμε συσκευή με Android. Φέρει όλα τα πλήκτρα που έχει μια συσκευή με Android και προσφέρει σε αρκετά μεγάλο βαθμό την λειτουργικότητα μιας πραγματικής συσκευής. Κάποιες λειτουργίες δεν μπορούν να δοκιμαστούν στον εξομοιωτή, όπως για παράδειγμα, η μετάβαση από κάποια οθόνη (Screen) σε κάποια άλλη.

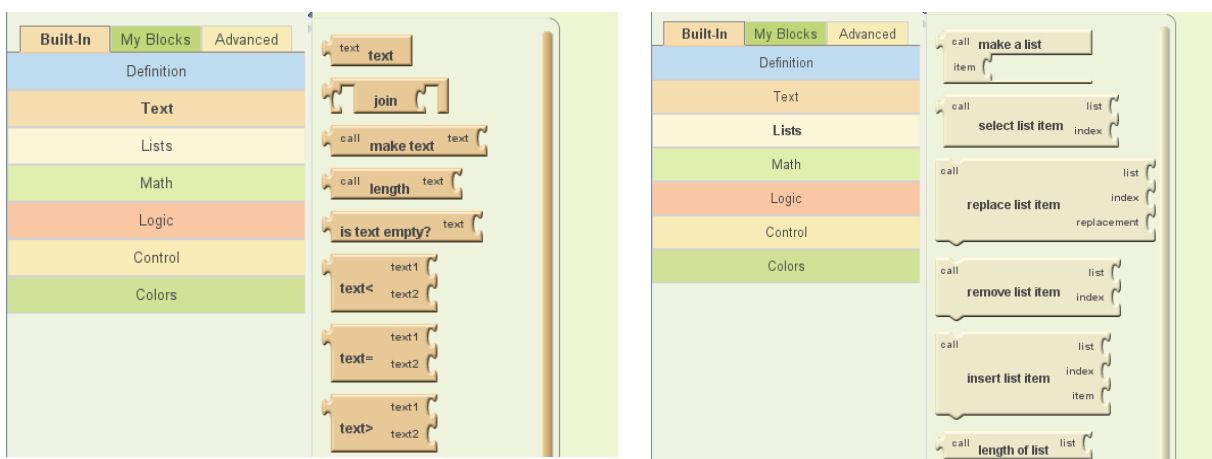
Οι διαθέσιμες δομές ελέγχου είναι:

- EAN TOTE,
- EAN TOTE ΑΛΛΙΩΣ,
- EAN TOTE με επιστρεφόμενη τιμή,
- ΓΙΑ ΕΩΣ,
- ΕΝΩΣΩ.

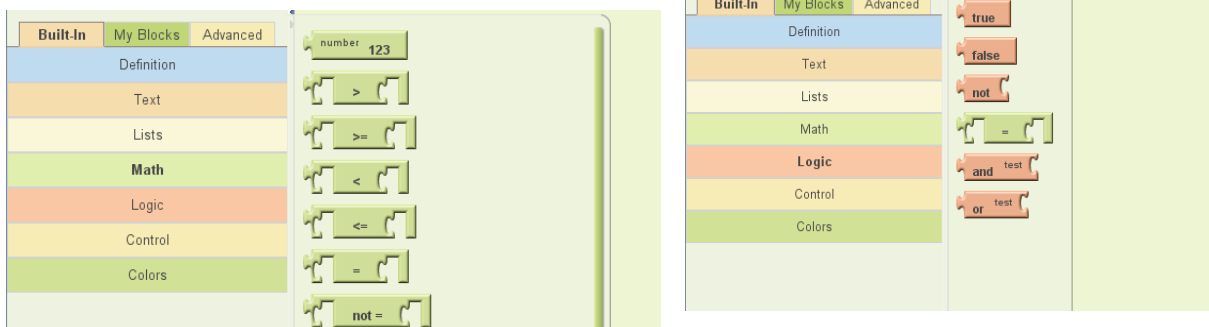


**Εικόνα 81:** Εντολές έλεγχου και επανάληψης στον Επεξεργαστή Μπλοκ

Υπάρχουν επίσης διαθέσιμες συναρτήσεις μαθηματικών πράξεων και επεξεργασίας αλφαριθμητικών (εικόνα 82), καθώς και συναρτήσεις μαθηματικών και λογικών πράξεων (εικόνα 83).

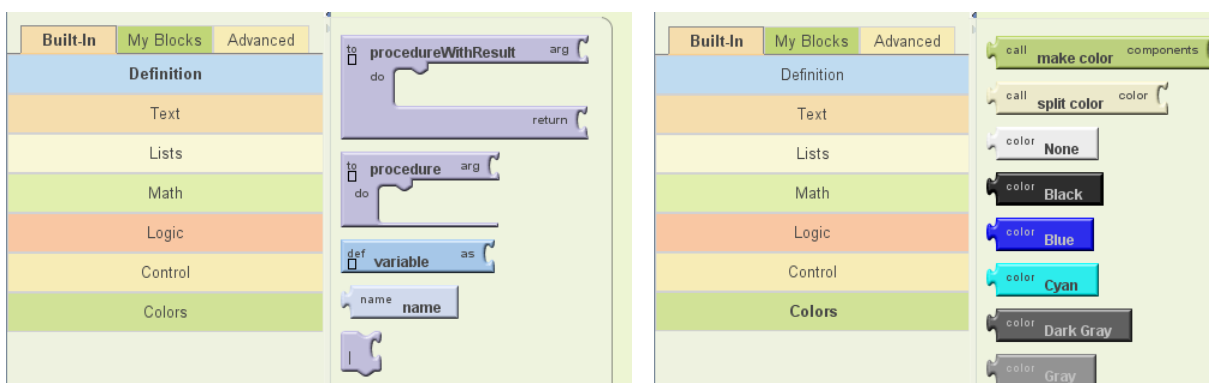


**Εικόνα 82:** Συναρτήσεις αλφαριθμητικών



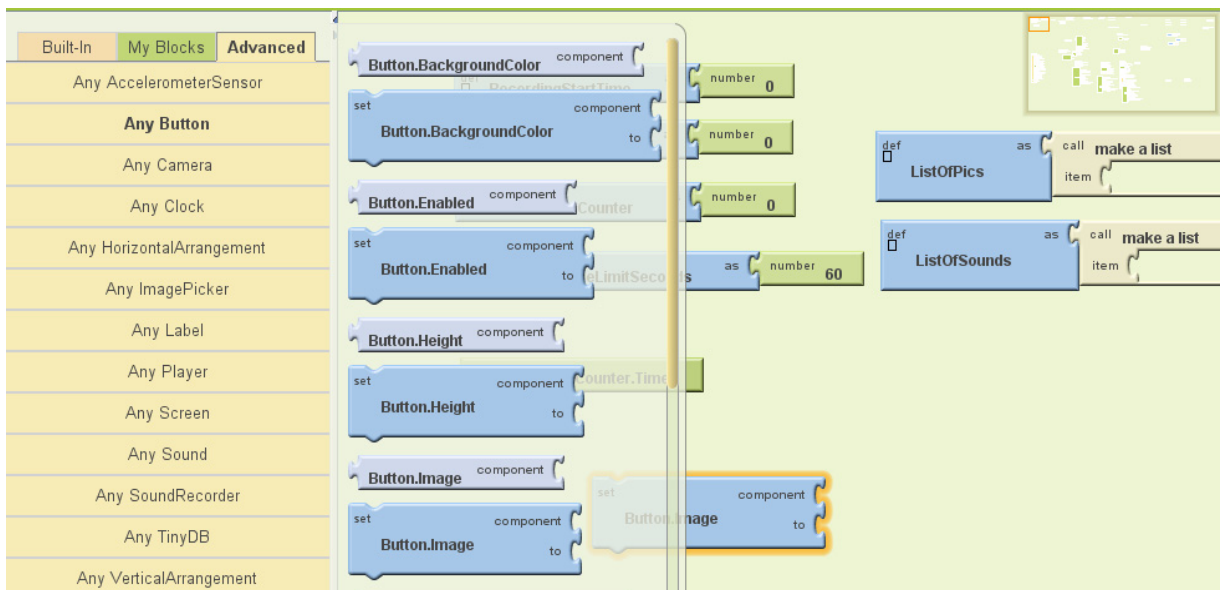
**Εικόνα 83:** Συναρτήσεις Μαθηματικών και λογικών πράξεων

Κάτι που αυξάνει την ευελιξία του περιβάλλοντος ανάπτυξης είναι η δυνατότητα δημιουργίας συναρτήσεων, στις οποίες μπορούμε να αποστείλουμε ορίσματα και να λάβουμε επιστρεφόμενες τιμές (εικόνα 84). Οι αλλαγές ιδιοτήτων που αφορούν χρώματα μπορούν να γίνουν από το περιβάλλον του Επεξεργαστή Μπλοκ.

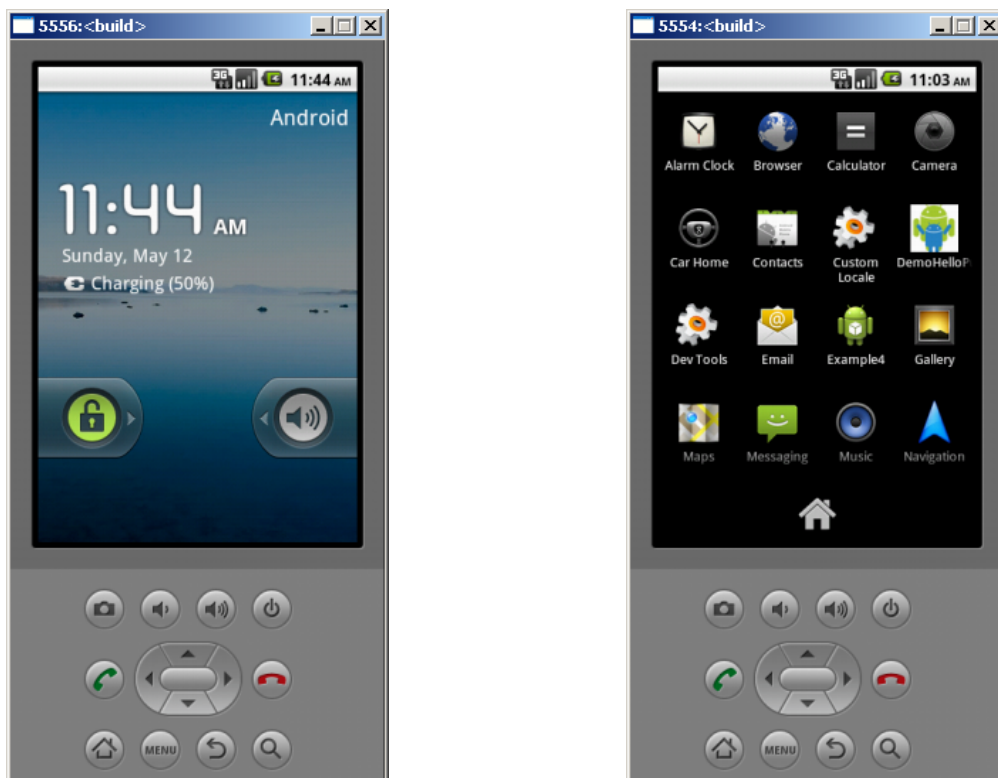


**Εικόνα 84:** Μπλοκ δημιουργίας συναρτήσεων και προκαθορισμένη βιβλιοθήκη χρωμάτων

Στο τμήμα “Προηγμένα” υπάρχουν εντολές που αφορούν συγχρόνως όλα τα συστατικά κάποιου τύπου.

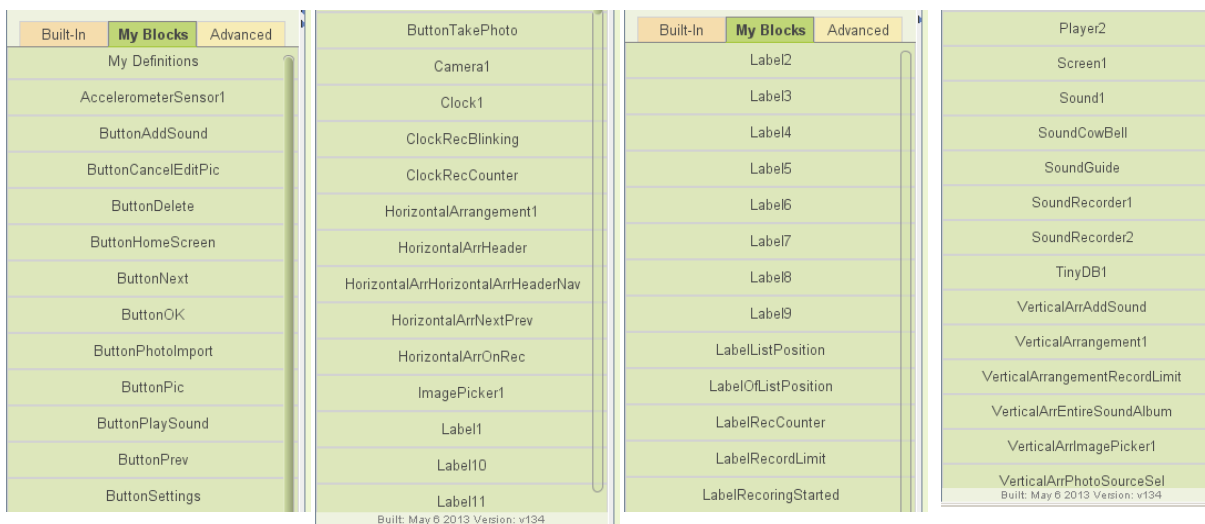


Εικόνα 85: Προηγμένα μπλοκ εντολών του Επεξεργαστή Μπλοκ του App Inventor

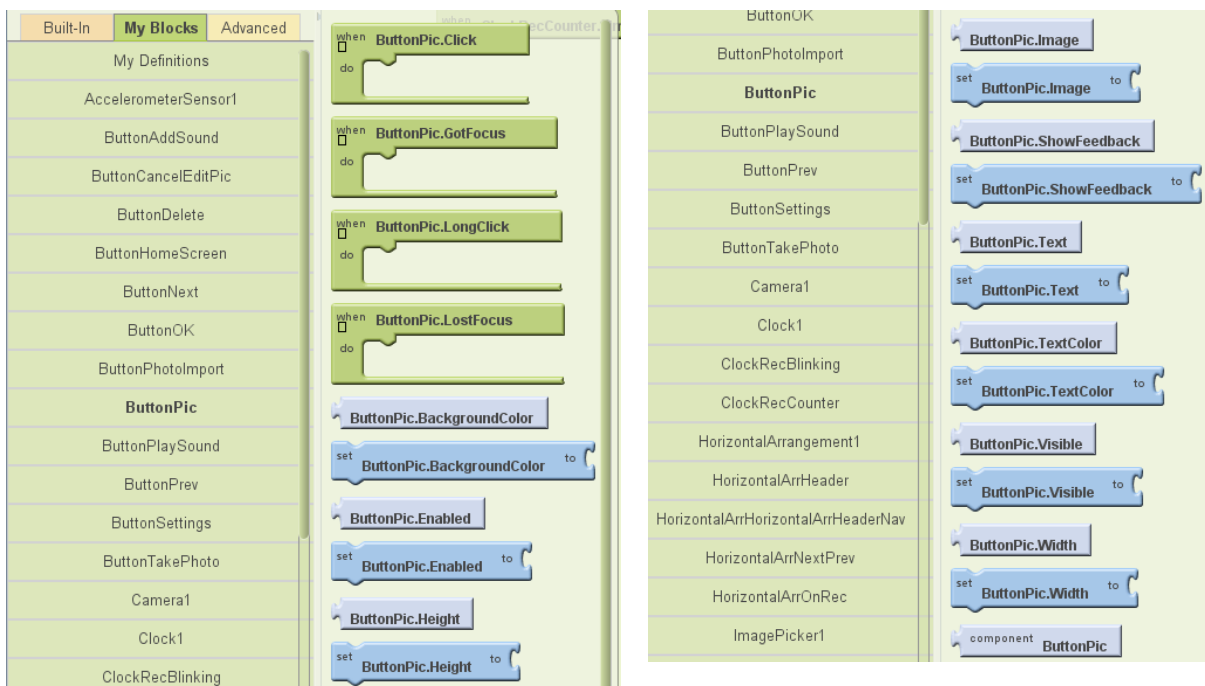


Εικόνα 86: Ο εξομοιωτής συσκευής του App Inventor

Στο τμήμα “Τα Μπλοκ μου” υπάρχουν αντίστοιχες εντολές για κάθε ένα από τα συστατικά τα οποία έχουμε εισάγει στην οθόνη εργασίας της κεντρικής οθόνης του App Inventor. Εξετάζοντας την περίπτωση της υποεφαρμογής ηχοάλμπουμ, οι εντολές που χρησιμοποιήθηκαν φαίνονται στην παρακάτω εικόνα 87.



**Εικόνα 87:** Οι τύποι των μπλοκ της υποεφαρμογής του ηχοάλμπουμ

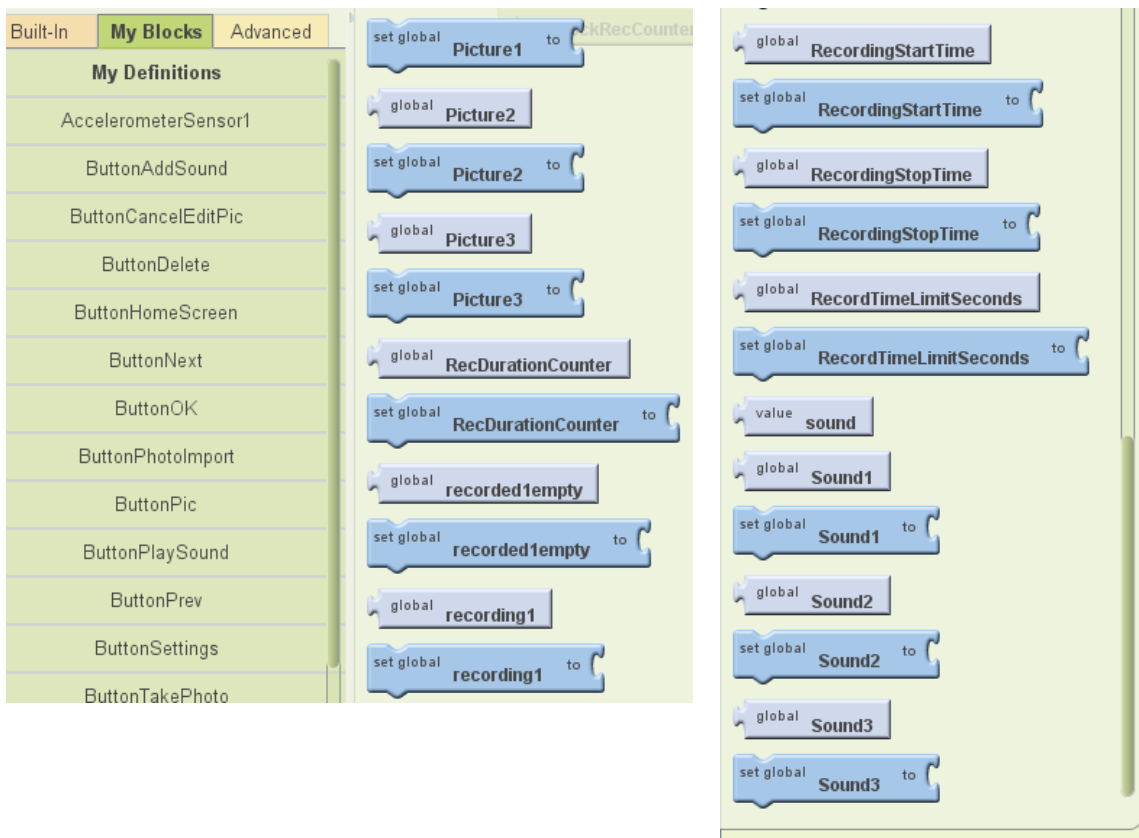


**Εικόνα 88:** Οι εντολές του συστατικού τύπου Πλήκτρο (Button)

Η πρώτη γραμμή κάθε τμήματος “Τα Μπλοκ μου” αφορά τις μεταβλητές που έχει δηλώσει ο χρήστης ή παράγονται αυτόματα από τα συστατικά που περιέχονται στο έργο. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται η μεταβλητές της οθόνης της υποεφαρμογής ηχοάλμπουμ.

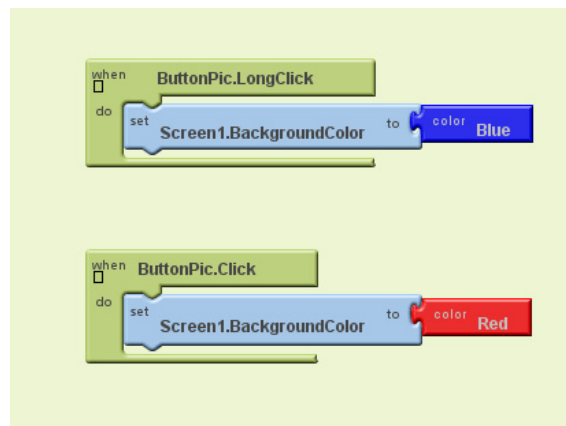


**Εικόνα 89:** Μεταβλητές της υποεφαρμογής Ηχοάλμπουμ - Μέρους Α



**Εικόνα 90:** Μεταβλητές της υποεφαρμογής Ηχοάλμπουμ - Μέρος Β

Το App Inventor είναι εστιασμένο στις ενέργειες του χρήστη (events). Στην διπλανή εικόνα βλέπουμε πως υλοποιείται μια κλάση με ακροατή (Listener) για το πλήκτρο (ButtonPic). Αν ο χρήστης αγγίζει απλά το πλήκτρο (Click) η ιδιότητα του φόντου της τρέχουσας οθόνης θα τεθεί σε κόκκινο ενώ εάν αγγίξει παρατεταμένα το πλήκτρο (LongClick) η ιδιότητα του φόντου της τρέχουσας οθόνης θα τεθεί σε μπλε.



**Εικόνα 91:** Παράδειγμα λειτουργίας των μπλοκ

## Μπλοκ της υποεφαρμογής Ηχοάλμπουμ

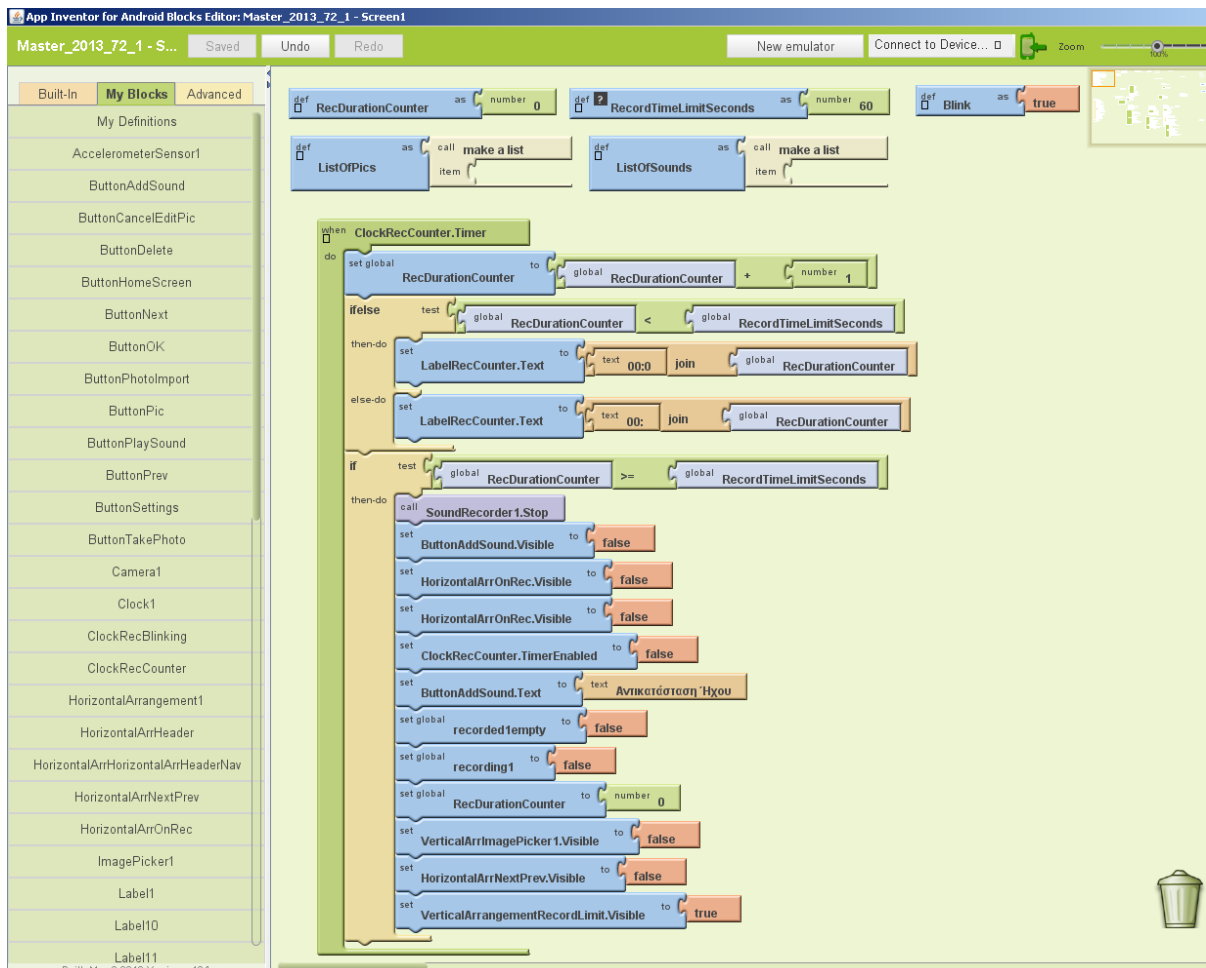
Στο παρακάτω στιγμιότυπο φαίνονται 2 μεταβλητές ακεραίων, μια δυαδική μεταβλητή, και δύο λίστες.

Οι μεταβλητές αφορούν:

RecDurationCounter = Διάρκεια της ηχογράφησης

RecordTimeLimitSeconds = Μέγιστο όριο εγγραφής ήχου σε δευτερόλεπτα

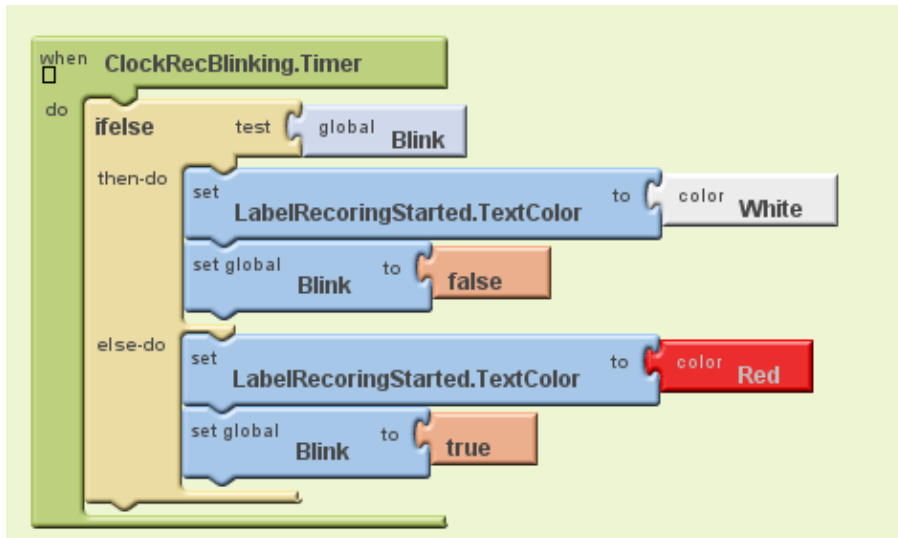
Blink = Βοηθητική μεταβλητή που χρησιμοποιείται για εφέ παλλόμενης χρονικής διάρκειας με εναλλαγές χρώματος (κόκκινο, άσπρο) μέσω συστατικού ρολογιού.



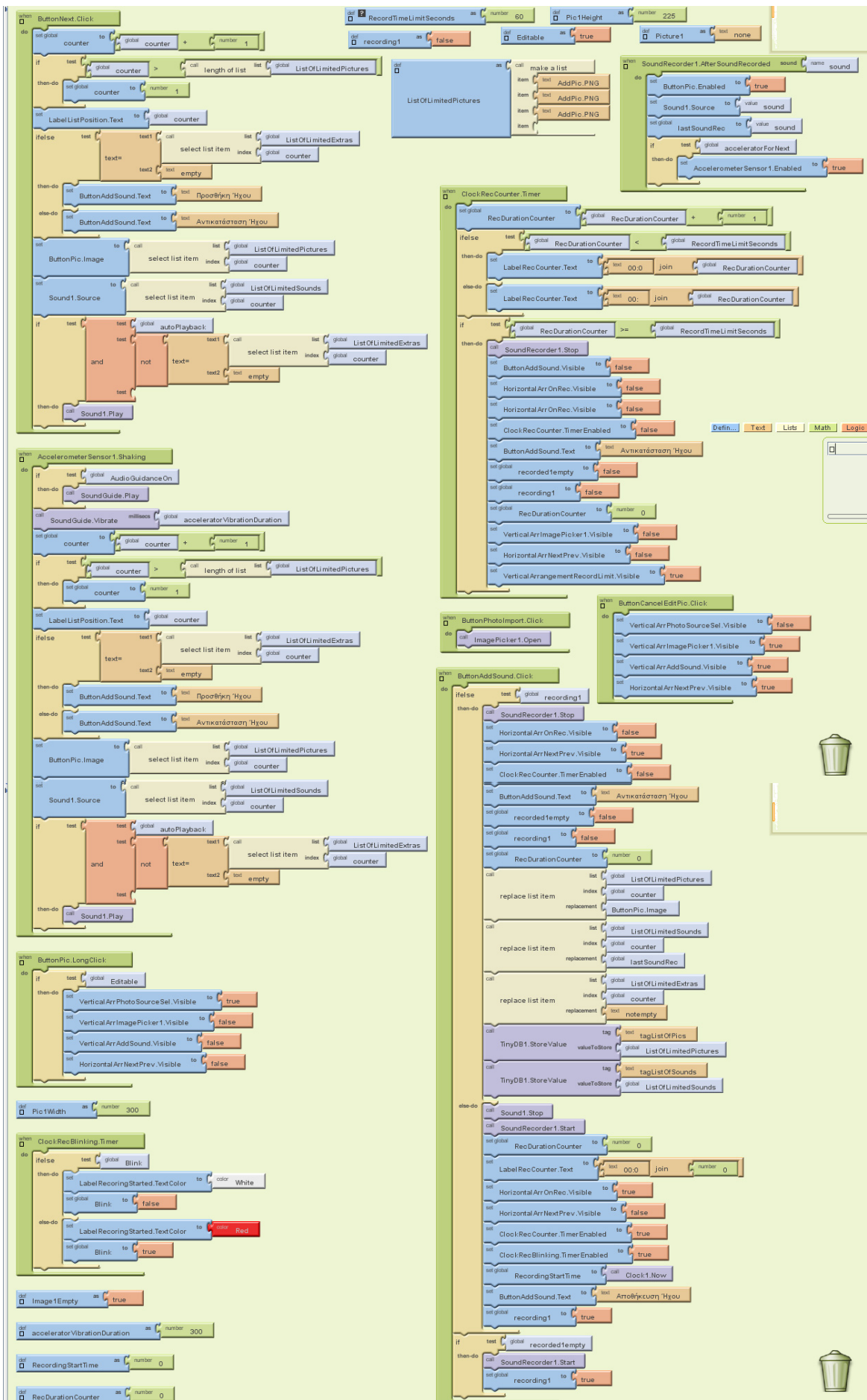
Εικόνα 92: Μπλοκ της υποεφαρμογής Ηχοάλμπουμ - Τμήμα ρολογιού

Η λειτουργία που πραγματοποιεί η το σύνολο των μπλοκ της εικόνας 92 είναι η εξής: κατά την διάρκεια που ο διαχειριστής ηχογραφεί κάποιον ήχο, εμφανίζει την διάρκεια ηχογράφησης σε

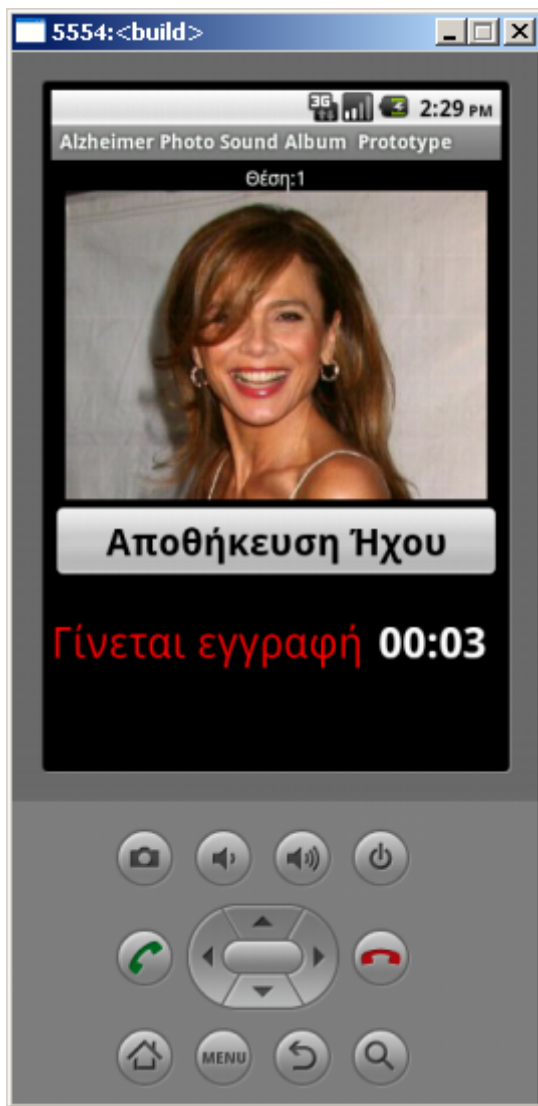
δευτερόλεπτα που αυξάνονται. Επίσης σε περίπτωση που η ηχογράφηση υπερβεί το μέγιστο καθορισμένο όριο σταματά την ηχογράφηση και ενημερώνει τις σχετικές μεταβλητές. Τα παρακάτω μπλοκ (εικόνα 93) αναλαμβάνουν να υλοποιήσουν το εφέ παλλόμενης χρονικής διάρκειας με εναλλαγές χρώματος (κόκκινο, άσπρο) μέσω συστατικού ρολογιού.



**Εικόνα 93:** Εναλλαγές χρώματος ετικέτας διάρκειας ηχογράφησης με το συστατικό ρολόι



Εικόνα 94: Σύνολο των μπλοκ της υποεφαρμογής Ηχολόγηση του πρωτοτύπου



Εικόνα 95: Ηχοάλμπουμ - Εγγραφή ήχου



Εικόνα 96: Ηχοάλμπουμ - Αλλαγή εικόνας

### Συμπεράσματα από την χρήση του App Inventor

Το App Inventor είναι ανοικτό στον καθένα [99]. Σε λίγα μόλις λεπτά μπορεί κάποιος αρχάριος να δημιουργήσει μια απλή εφαρμογή που αλληλεπιδρά με τον χρήστη, ενώ κάποιος προχωρημένος μπορεί να κατασκευάσει ένα γιγαντιαίο πάζλ με αρκετές εκατοντάδες κομμάτια, το οποίο είναι αρκετά δύσκολο να ελεγχθεί και να συντηρηθεί και στο οποίο δεν έχει την δυνατότητα να πραγματοποιήσει βασικές λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στον παραδοσιακό προγραμματισμό μέσω κώδικα κειμένου, όπως η αναζήτηση κάποιας μεταβλητής ή η ταχύτατη αντιγραφή κώδικα από εξωτερική πηγή και η εισαγωγή του με επικόλληση. Δεν παύει όμως να είναι ένα φιλικό περιβάλλον για κάθε αρχάριο ή προχωρημένο προγραμματιστή που επιθυμεί να αρχίσει να

αναπτύσσει εφαρμογές για έξυπνες φορητές συσκευές. Υπάρχουν αρκετές πηγές με οδηγίες για δημιουργία εφαρμογών στο App Inventor [100, 98].

Για τον έμπειρο προγραμματιστή όμως, το περιβάλλον ανάπτυξης του App Inventor είναι δεσμευτικό καθώς δεν του δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει όλες τις διαθέσιμες βιβλιοθήκες που υπάρχουν για το λειτουργικό σύστημα. Παρόλα αυτά μπορεί να την χρησιμοποιήσει για να αναπτύξει και να δοκιμάσει κατά πόσο μπορεί να επαληθευθεί η επιτευξιμότητα και οι προσδοκίες για μια νέα απαίτηση ή ιδέα, με ένα αρκετά γρήγορα και εύκολο τρόπο. Για λειτουργίες που δεν είναι διαθέσιμες στο περιβάλλον ανάπτυξης App Inventor του γίνεται χρήση του περιβάλλοντος ανάπτυξης Eclipse.

### 6.1.3 Περιβάλλον ανάπτυξης Eclipse

Το περιβάλλον ανάπτυξης Eclipse απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού αλλά δίνει την δυνατότητα χρησιμοποιηθούν όλες οι δυνατότητες που παρέχει το λειτουργικό σύστημα Android μέσω των εργαλείων ανάπτυξης διασύνδεσης και εφαρμογών (Android API & SDK). Ενώ στο περιβάλλον ανάπτυξης App Inventor αναπτύξαμε το μεγαλύτερο μέρος του πρωτότυπου της εφαρμογής υπάρχουν λειτουργίες για τις οποίες είναι απαραίτητη η χρήση του περιβάλλοντος ανάπτυξης Eclipse. Κάποιες από αυτές τις λειτουργίες είναι η αυτόματη κλήση της συσκευής του ασθενή όταν λάβει σύντομο γραπτό μήνυμα (SMS) από προκαθορισμένο αριθμό τηλεφώνου ή η χρήση του επιλογέα ημερομηνίας και ώρας (Date Picker, Time Picker) που παρέχει το λειτουργικό σύστημα κάθε συσκευής.



**Εικόνα 97:** Η έκδοση του Eclipse SDK 3.7.2. που εγκαταστάθηκε

Για να μπορέσει να γίνει ανάπτυξη εφαρμογών για χρήση σε συστήματα με Android απαιτείται επίσης η εγκατάσταση του ADT Plug-in, στο περιβάλλον εγκατάστασης της πλατφόρμας Eclipse, το οποίο, είναι διαθέσιμο και αυτό στην ιστοσελίδα της Google.

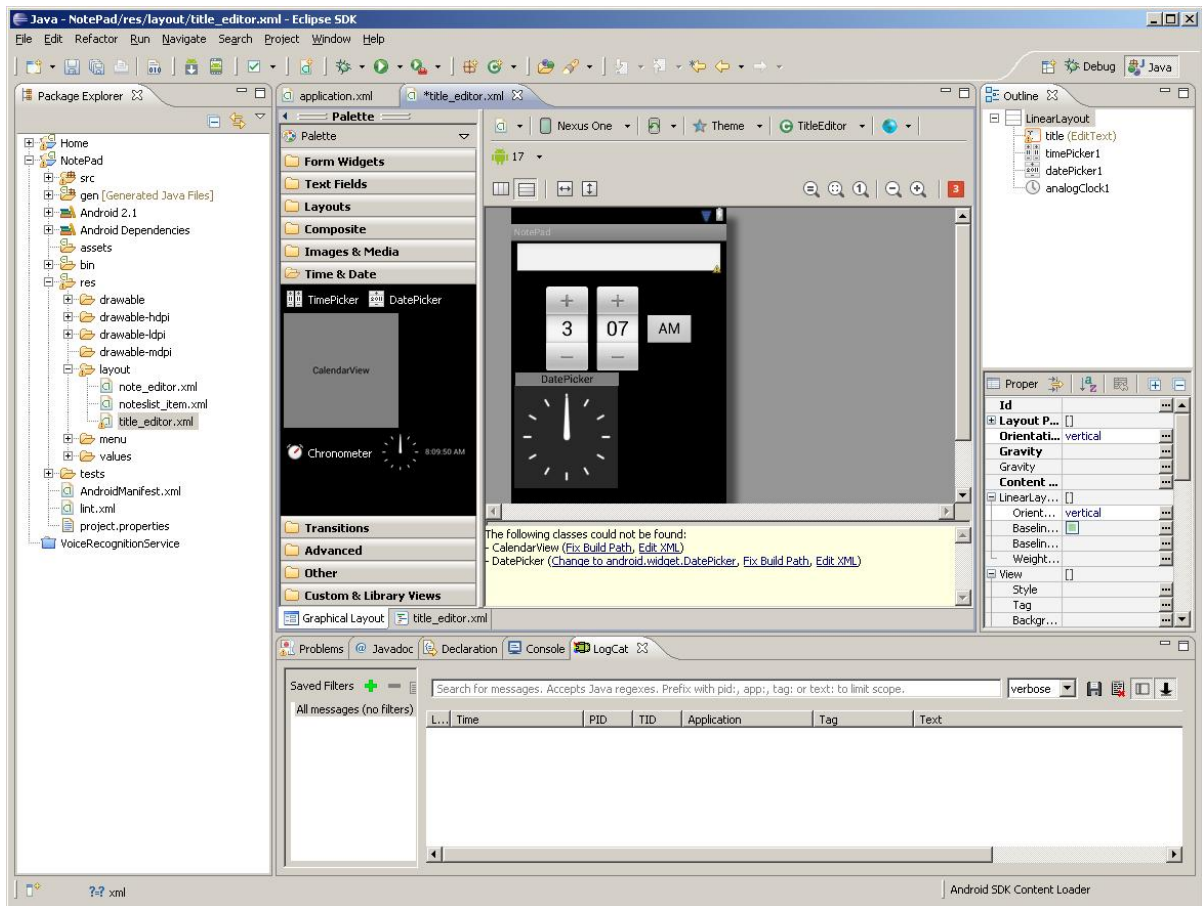
Στο Eclipse μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε έναν ή και περισσότερους εξομοιωτές για να εκτελέσουμε την εφαρμογή που αναπτύσσουμε και να πειραματιστούμε, για παράδειγμα με την αποστολή μηνύματος από μια συσκευή εξομοίωσης σε κάποια άλλη. Υπάρχουν διαθέσιμες βιβλιοθήκες οι οποίες είναι επαρκώς τεκμηριωμένες και μπορούν να μας δώσουν πρόσβαση σε αρκετές λειτουργίες του λειτουργικού συστήματος μέσω της σχετικής έκδοσης διεπαφής API.

Ένα περιβάλλον με τις δυνατότητες του Eclipse μπορεί να δώσει την δυνατότητα να δημιουργήσουμε ακόμη περισσότερα επιβληθητικά εργαλεία, από αυτά που αναπτύξαμε με το App Inventor το οποίο έχει κάποια όρια πολυπλοκότητας, τα οποία ίσως και φτάσαμε αφού αναπτύξαμε ένα αρκετά πολυσύνθετο πρωτότυπο με αρκετές και περίπλοκες λειτουργίες. Πολλές φορές μάλιστα αναγκαστήκαμε να καταφύγουμε σε ανορθόδοξες μεθόδους προγραμματιστικά για να καταφέρουμε να εξομοιώσουμε μια λειτουργία η οποία δεν ήταν διαθέσιμη στο App Inventor.

Ο σκοπός της πρωτοτυποποίησης είναι να φτάσουμε γρήγορα στο πρωτότυπο για να δοκιμαστεί η εφαρμογή και να αξιολογηθεί από τους τελικούς χρήστες και τους άλλους εμπλεκόμενους, παρακάμπτοντας πιθανά εμπόδια τα οποία μπορεί να παρουσιαστούν κατά την διάρκεια της ανάπτυξης, ή προδιαγραφές απόδοσης μιας λειτουργίας της εφαρμογής η οποία μπορεί αργότερα να βελτιστοποιηθεί.

Το περιβάλλον ανάπτυξης του Eclipse έχει και αυτό την δική του παλέτα συστατικών τα οποία λειτουργούν σχεδόν όπως στο App Inventor (Drag & Drop λειτουργίες), αφού ο χρήστης τα πάρει από την παλέτα και τα σύρει στην αντίστοιχη οθόνη εργασίας.

Στην οθόνη 101 βλέπουμε την τοποθέτηση των συστατικών του ρολογιού και του συστατικού επιλογής ώρας και δευτερολέπτων.



**Εικόνα 98:** Το περιβάλλον ανάπτυξης του Eclipse

Ο συνδυασμός χρήσης του περιβάλλοντος Eclipse με το App Inventor θα δώσει τεράστιες προοπτικές εξέλιξης για το έργο.

## 6.2 Αποτελέσματα υλοποίησης

Ερευνώντας την παρούσα κατάσταση στην αγορά των ηλεκτρονικών συστημάτων και τις τάσεις προκύπτει ότι η ιδανική συσκευή για την ανάπτυξη θα ήταν ένα έξυπνο φορητό τηλέφωνο (Smartphone) με το ανοικτό λειτουργικό σύστημα Android της Google Inc. Με την υπάρχουσα τεχνολογία μπορούμε να έχουμε ένα ικανοποιητικά ισχυρό υπολογιστικό σύστημα με λιγότερα από €100. Τα Smartphones της αγοράς με λειτουργικό σύστημα Android της Goggle Inc. διαθέτουν ταχύτητα επεξεργαστή που ξεπερνά τα 1.6GHz, ισχύ την οποία είχαν πριν 5 χρόνια περίπου οι σταθεροί Η/Υ. Μια τέτοια συσκευή χρησιμοποιήσαμε για την εγκατάσταση και δοκιμή του πρωτοτύπου, το X10 Mini της Sony Ericsson. Εξάλλου από μια από τις παραμέτρους που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πριν την αγορά μιας επιβιοηθητικής συσκευής από κάποιον ενδιαφερόμενο, είναι η τιμή της, που σε πολλές περιπτώσεις είναι απαγορευτική για

τον μέσο άνθρωπο [101]. Δεύτερη σημαντική παράμετρος που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη πριν την αγορά είναι ο σχεδιασμός της [101].

Έχουμε το πρωτότυπο μιας εφαρμογής που μπορεί εύκολα να εγκατασταθεί σε έξυπνες φορητές συσκευές και να προσαρμοσθεί στα μέτρα κάθε ατόμου με διαταραχή γνωστικών λειτουργιών, με την βοήθεια της πλατφόρμας ανάπτυξης App Inventor δημιούργημα της Google που διαχειρίζεται πλέον το MIT, μπορούν οι συγγενείς ή οι περιθάλποντες να προσαρμόσουν την εφαρμογή έχοντας στοιχειώδεις γνώσεις ανάπτυξης εφαρμογών και πληροφορικής (προγραμματισμού και πληροφορικής). Χρησιμοποιήθηκαν 6 συσκευές Sony Ericsson Xperia X10 mini κατά την διάρκεια της επίδειξης και της δοκιμαστικής χρήσης της εφαρμογής.

### Οθόνες Εφαρμογής Πρωτοτύπου



**Εικόνα 99:** Αρχική Οθόνη Πρωτοτύπου στα ελληνικά

## Ακολουθία οθονών για δημιουργία υπενθύμισης

Ο περιθάλπων μπορεί να ηχογραφεί μηνύματα τα οποία αναπαράγονται αυτόματα την ώρα που καθορίζει. Εκτός από την αυτόματη αναπαραγωγή υπάρχει και η δυνατότητα για αναπαραγωγή μετά από αλληλεπίδραση με τον χρήστη για να βεβαιωθεί ο περιθάλπων ότι ο ασθενής έχει ακούσει το μήνυμα. Για παράδειγμα ζητάμε από τον ασθενή να κάνει κάποια δραστηριότητα στις 18:00 που διαρκεί 1 λεπτό (π.χ. να ποτίσει ένα λουλούδι γλάστρας), μετά από το 1<sup>ο</sup> μήνυμα που αναπαράγεται στις 18:00 (“Νικόλα, η Ράνια είμαι, πότισε σε παρακαλώ την γλάστρα στο μπαλκόνι”), αναπαράγεται ένα 2<sup>ο</sup> μήνυμα στις 18:00 “Νικόλα, η Ράνια είμαι, αν έχεις ποτίσει την γλάστρα στο μπαλκόνι ανακίνησε την συσκευή στα επόμενα 5 δευτερόλεπτα”. Αν δεν απαντήσει μετά από X αριθμό επαναλήψεων ο περιθάλπων μπορεί να ενημερώνεται σχετικά με γραπτό μήνυμα.



**Εικόνα 100:** Λειτουργία ηχητικών υπενθυμίσεων στην αγγλική γλώσσα

## Παίγνια Νοητικής Ενδυνάμωσης

Ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης διάφορων φορέων που προσφέρονται δωρεάν σε έντυπη μορφή μπορούν να ψηφιοποιηθούν και να προσφέρονται στην κοινότητα επίσης δωρεάν. Στο πρωτότυπο που δημιουργήσαμε χρησιμοποιήσαμε άσκηση από υλικό [102] της Εταιρείας νόσου Alzheimer και συγγενών διαταραχών Αθηνών [103] μέρος της οποίας ψηφιοποιήσαμε και προσαρμόσαμε για χρήση σε έξυπνες φορητές συσκευές που χρησιμοποιούν το λειτουργικό σύστημα Android.

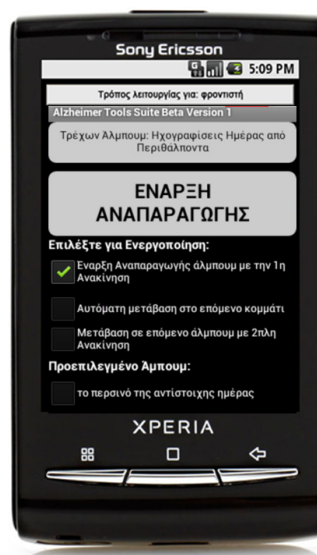


Εικόνα 101: Παίγνια νοητικής ενδυνάμωσης

## Μουσική

Τα μουσικά κομμάτια που έχει επιλέξει ο περιθάλπων αναπαράγονται όταν ο χρήστης ασθενής αγγίξει το πλήκτρο μουσική από την αρχική οθόνη της εφαρμογής. Πατώντας ξανά το ίδιο πλήκτρο μπορεί να σταματήσει η αναπαραγωγή. Η αναπαραγωγή μπορεί επίσης να γίνει αν ανταποκριθεί θετικά ο ασθενής σε αντίστοιχη προτροπή για να ακούσει μουσική.

Τα μουσικά κομμάτια που έχει επιλέξει ο περιθάλπων αναπαράγονται όταν ο χρήστης ασθενής αγγίξει το πλήκτρο μουσική από την αρχική οθόνη της εφαρμογής. Πατώντας ξανά το ίδιο πλήκτρο μπορεί να σταματήσει η αναπαραγωγή. Η αναπαραγωγή μπορεί επίσης να γίνει αν ανταποκριθεί θετικά ο ασθενής σε αντίστοιχη προτροπή για να ακούσει μουσική.



Εικόνα 102: Οθόνη ρυθμίσεων μουσικής

## Εικονοκλήσεις - Κλήσεις Μέσω εικόνων

Ο περιθάλπον εισάγει τις φωτογραφίες από την κάρτα αποθήκευσης της συσκευής ή φωτογραφίζει νέες εικόνες. Έπειτα εισάγει τον αριθμό τηλεφώνου και όνομα (προαιρετικά) και τα αποθηκεύει.

Ο χρήστης αγγίζοντας το πλήκτρο της υποεφαρμογής Εικονοκλήση πλοηγείται (προηγούμενη, επόμενη) μέσω πλήκτρων ή ανακινήσεων στις επαφές και καλεί αγγίζοντας την εικόνα ή αγγίζοντας το αντίστοιχο πλήκτρο κλήσης, ή ανακινώντας την συσκευή. Ο ασθενής δεν έχει επιλογές για επεξεργασία των επαφών.



Εικόνα 103: Εισαγωγή στοιχείων στις επαφές

## Ηχοάλμπουμ

Ενώ ο περιθάλπον έχει πλήρεις δυνατότητες επεξεργασίας η οθόνη του ασθενή στο ηχοάλμπουμ περιέχει μόνον τα πλήκτρα Προηγούμενη Επόμενη και το πλήκτρο “Αναπαραγωγή ήχου” (εναλλακτικά μπορεί να αγγίζει την οθόνη για αναπαραγωγή του ήχου). Για διέγερση της μνήμης του ασθενή του παρουσιάζονται εικόνες που έχουν καταγραφεί έντονα στην μνήμη του.



Εικόνα 104: Ηχοάλμπουμ στην λειτουργία περιθάλποντα - Διαδικασία αντικατάστασης εικόνας από άλμπουμ και εγγραφής ήχου

## **Καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης – SOS**

Σε περίπτωση που πατηθεί το πλήκτρο και το επαληθεύσει και ο χρήστης πραγματοποιείται κλήση σε λίστα επαφών και αποστέλλεται SMS με την τελευταία γεωγραφική θέση του ασθενή, όπως αυτή έχει ρυθμιστεί να καταγράφεται από τον περιθάλποντα (π.χ. αποθήκευση γεωγραφικής θέσης στην συσκευή ανά 30 λεπτά) έτσι ώστε να μην εξαντλείτε η μπαταρία του συστήματος λόγω της μεγάλης κατανάλωσης του συστήματος GPS. Η επαλήθευση της κατάστασης SOS γίνεται ως εξής.

Στο πρώτο άγγιγμα του πλήκτρου:

- Ενημερώνεται ο ασθενής με το εξής μήνυμα “πρόκειται να αποσταλεί μήνυμα στον οικείο σας (όνομα) με την γεωγραφική σας θέση” αν διαφωνείται ανακινείστε την συσκευή μέσα στα επόμενα 5 δευτερόλεπτα ή πατήστε το πλήκτρο ακύρωσης στην οθόνη”.
- Εάν ο ασθενής αλληλεπιδράσει αγγίζοντας το πλήκτρο ακύρωσης ή ανακινώντας την συσκευή η αποστολή αναβάλλεται.

ή και εναλλακτικά σύμφωνα με την ρύθμιση του περιθάλποντα

- Ενημερώνεται ο ασθενής με το εξής μήνυμα “πρόκειται να πραγματοποιηθεί κλήση για βοήθεια στον οικείο σας ...” αν διαφωνείται ανακινείστε την συσκευή μέσα στα επόμενα 5 δευτερόλεπτα ή πατήστε το πλήκτρο ακύρωσης στην οθόνη”.
- Εάν ο ασθενής αλληλεπιδράσει αγγίζοντας το πλήκτρο ακύρωσης ή ανακινώντας την συσκευή η αποστολή αναβάλλεται.

## **Η έξυπνη φορητή συσκευή και ο τελικός χρήστης της εφαρμογής**

Η εφαρμογή μπορεί να εγκατασταθεί σε οποιαδήποτε συσκευή έχει εγκατεστημένο το λειτουργικό σύστημα Android (Tablet, Smartphone κ.α.). Για να μπορεί κάποια συσκευή να δεχθεί το λειτουργικό σύστημα Android απαιτείται να καλύπτει κάποιες ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές όπως για παράδειγμα η ύπαρξη επιταχυνσιομέτρου, κάμερας, GPS κ.α.

Ο τελικός χρήστης/ασθενής μπορεί να φέρει την συσκευή, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της με διάφορους τρόπους:

1. Στο λαιμό ως μενταγιόν σε ειδικό λουράκι το οποίο μπορεί να είναι και πτυσσόμενο ώστε να μπορεί να το χρησιμοποιεί ο τελικός χρήστης όσο αυτό είναι κρεμασμένο. Η συσκευή X10 mini Sony Ericsson στην οποία υλοποιήθηκε το πρωτότυπο έχει συνολικό βάρος μόλις 88 γραμμάρια και ενδείκνυται για αυτό τον τρόπο.
2. Στη ζώνη του ασθενή με ειδικό λουράκι το οποίο μπορεί να είναι και πτυσσόμενο.



**Εικόνα 105:** Το X10 mini της Sony Ericsson ως ρολόι



**Εικόνα 106:** Προσάρτηση του X10 mini της Sony Ericsson στον καρπό

3. προσάρτηση στον βραχίονα.



**Εικόνα 107:** Προσάρτηση στον βραχίονα



4. Εναλλακτικά θα μπορούσε σε ειδικές περιπτώσεις να είναι σε διαφορετικό σημείο όπως π.χ. η ζώνη του παντελονιού και να συνοδεύεται από ηχείο Bluetooth το οποίο θα βρίσκεται πιο κοντά στο αυτί του ασθενή. (π.χ. ως μενταγιόν). Με το ηχείο Bluetooth μπορούμε να αυξήσουμε ακόμη περισσότερο την ένταση του αναπαραγόμενου ηχητικού μηνύματος κάτι το οποίο βοηθά σε περιπτώσεις που υπάρχουν και προβλήματα ακοής στον ασθενή χρήστη. Το ηχείο Bluetooth θα μπορούσε επίσης να βρίσκεται μόνιμα εγκατεστημένο στον χώρο που δραστηριοποιείται ο ασθενής (οικία, νοσηλευτικό κέντρο κ.α.) και να ενεργοποιείται όταν αυτός βρίσκεται εκεί.
  
5. Έξυπνη Τηλεόραση - Η SmartTV συσκευή με εγκατεστημένη την επιβιοηθητική εφαρμογή στην αντίστοιχη έκδοσή της (π.χ. SmartTV edition) είναι άλλη μια λύση που προτείνεται για το σπίτι του ηλικιωμένου ή ασθενή. Με την συσκευή αυτή, κάθε τηλεόραση με είσοδο HDMI μετατρέπεται σε έξυπνη συσκευή με λειτουργικό σύστημα Android, που στην ουσία είναι ένα υπολογιστικό σύστημα με δυνατότητες σχεδόν αντάξιες ενός σύγχρονου Η/Υ. Το σύστημα μπορούμε να το χειριστούμε με ποντίκι και πληκτρολόγιο οθόνης.

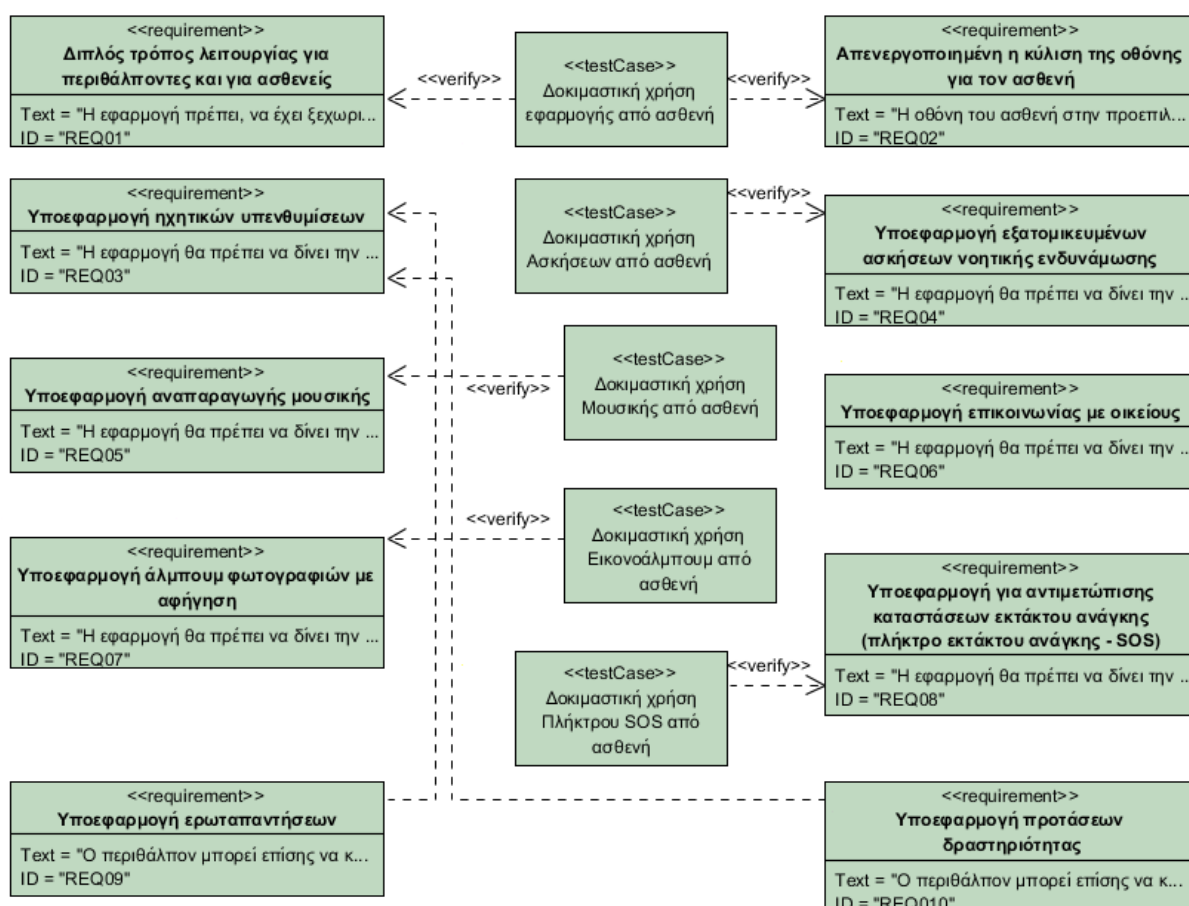


**Εικόνα 108:** MINI PC με Android

## 6.2.1 Επικύρωση Λογισμικού - Επαλήθευση απαιτήσεων

Όλες οι λειτουργικές απαιτήσεις με την βοήθεια του εργαλείου VP-UML, έχουν εισαχθεί στο μοντέλο των απαιτήσεων όπου φαίνονται οι εξαρτήσεις των λειτουργικών απαιτήσεων και οι δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν με ασθενείς και τις επαλήθευσαν.

Τα αποτελέσματα από την δοκιμαστική χρήση με ασθενείς ήταν ικανοποιητικά για τις μη λειτουργικές απαιτήσεις 11,12,13,14,20, ενώ οι μη λειτουργικές απαιτήσεις, επεκτασιμότητα, φορητότητα και οικονομικά προσιτή εφαρμογή, ικανοποιούνται λόγω του λειτουργικού συστήματος Android στο οποίο αναπτύσσεται η εφαρμογή. Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις τεκμηρίωση και αποδοτικότητα θα επαληθεύουν με την τελική έκδοση της εφαρμογής. Το πρωτότυπο που αναπτύχθηκε δεν είχε στόχο να είναι αποδοτικό και η γραπτή τεκμηρίωση δεν συνόδευε τις δοκιμές λόγω των φωνητικών οδηγιών που είχε σχεδόν σε κάθε βήμα λειτουργίας το πρωτότυπο.



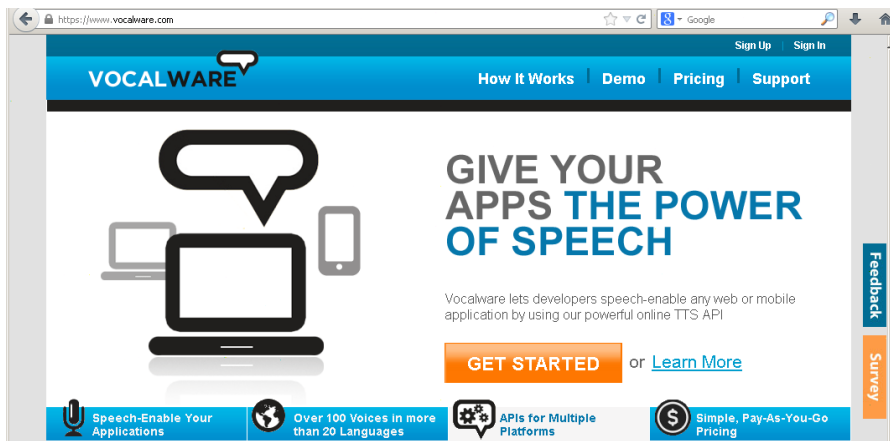
Εικόνα 109: Οι λειτουργικές απαιτήσεις με τις σχέσεις δοκιμών που επαληθευτήκαν και ικανοποιήθηκαν

## 6.3 Λειτουργίες επέκτασης

Οι λειτουργίες επέκτασης που μπορούν να αναπτυχθούν είναι πάρα πολλές και έχουν μπει σε λίστα προτεραιότητας για ανάλυση, επεξεργασία και υλοποίηση. Η βασική λειτουργία που θα έπρεπε να προστεθεί, πριν το πρωτότυπο φτάσει σε ασθενείς, που θα το δοκιμάσουν για αρκετό διάστημα, είναι ένα σύστημα καταγραφής (Log) των ενεργειών του χρήστη και των δεδομένων των αισθητήρων, ώστε να μπορούν να εξαχθούν αργότερα, με εξόρυξη δεδομένων, διάφορα προφίλ χρήστη, και να εστιάσει η επόμενη φάση της ανάπτυξης επάνω σε αυτά, για την βελτίωση και επέκταση της επόμενης έκδοσης του πρωτοτύπου.

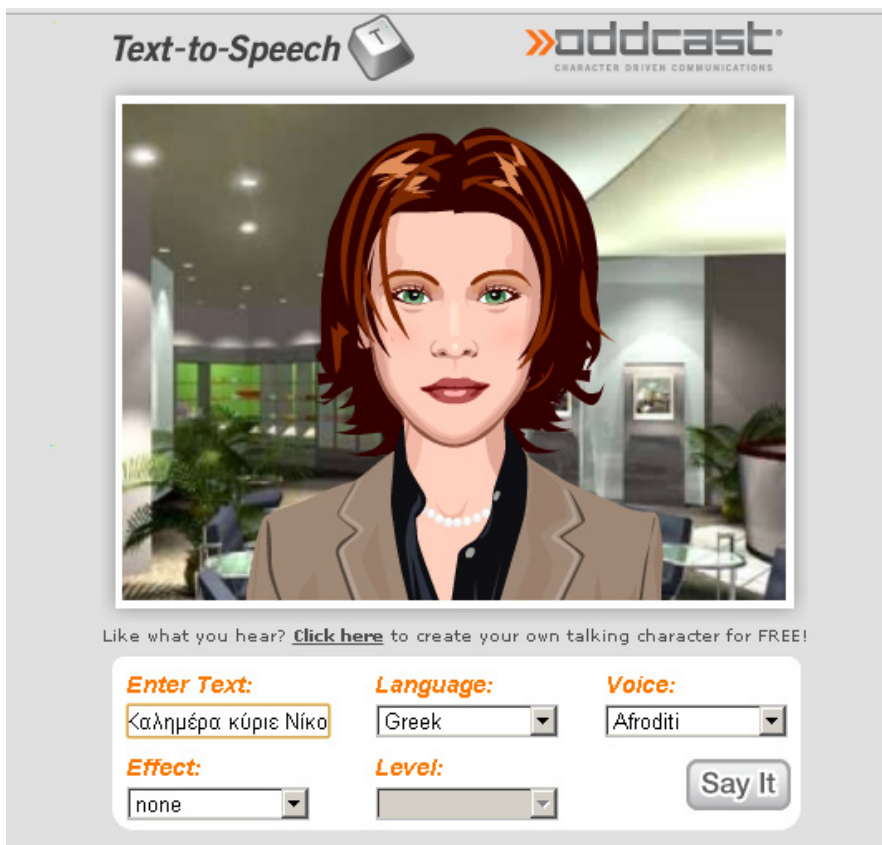
### 6.3.1 Λειτουργίες μετατροπής κειμένου σε ήχο

Στην εφαρμογή χρησιμοποιήθηκαν ηχογραφημένα μηνύματα τα οποία καθοδηγούν τον χρήστη σχεδόν σε κάθε βήμα. Εκτός από τον ασθενή χρήστη, μπορεί να χρειάζεται καθοδήγηση και ο διαχειριστής περιθάλπον, αν είναι ηλικιωμένος ή δεν είναι εξοικειωμένος με τις νέες τεχνολογίες. Είναι προτιμότερο η φωνή που ακούει ο ασθενής να είναι ηχογραφημένη από οικείο του πρόσωπο. Όταν ο περιθάλπον αποκτά την εφαρμογή για να την προγραμματίσει και να την χρησιμοποιήσει για τον ασθενή που περιθάλπει, μπορεί να αφιερώσει κάποιο χρόνο ώστε να ηχογραφήσει τα βασικά μηνύματα τα οποία θα απευθύνονται στον ασθενή. Υπάρχουν και υπηρεσίες που πραγματοποιούν σε πραγματικό χρόνο μετατροπές κειμένου σε ήχο. Δεν πρέπει να ξεχνάμε όμως, ότι υπάρχουν αρκετές διάλεκτοι γλωσσών και είναι αδύνατον να υπάρξει αποτελεσματική μετατροπή από κείμενο σε ήχο, ώστε αυτές να γίνονται το ίδιο καλά αντιληπτές με την ομιλία ενός πραγματικού προσώπου. Μπορούν μελλοντικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν υπηρεσίες που κάνουν χρήση τεχνολογιών μετατροπής κειμένου σε ήχο (Text To Speech ή TTS) σε αρκετές διεθνείς γλώσσες μέσω υπηρεσιών όπως αυτών της Vocalware [104]. Έτσι θα μπορεί να διαβάζεται στον ασθενή κάποιο εισερχόμενο σύντομο γραπτό μήνυμα (SMS) ή μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή μια υπενθύμιση κειμένου που έχει δημιουργηθεί σε κάποια άλλη πλατφόρμα (π.χ. Google Calendar) να γίνεται ηχητική υπενθύμιση της εφαρμογής. Η διασύνδεση της εφαρμογής με την υπηρεσία Vocalware για την μετατροπή κειμένου σε ήχο μπορεί να γίνει με χρήση της HTML5 που υποστηρίζεται και από τα δύο συστήματα.



Εικόνα 110: Τρόποι διασύνδεσης εφαρμογών με την υπηρεσία Vocalware [104]

Την αναπαραγωγή του κειμένου μπορεί να συνοδεύει και κάποια οπτική αναπαράσταση χαρακτήρα (Avatar) όπως αυτή στην εικόνα 111, η οποία είναι κινούμενη και αλληλεπιδρά στις κινήσεις του χρήστη. Ο χαρακτήρας της οθόνης στρέφει το κεφάλι στην αντίστοιχη θέση που κινείται το ποντίκι του χρήστη στην οθόνη και το στόμα κινείται σύμφωνα με τα λεγόμενα. Υπάρχει η δυνατότητα για δημιουργία χαρακτήρα από επιλογές του χρήστη, ακόμη και από φωτογραφία του ίδιου.



Εικόνα 111: Χαρακτήρας Avatar του TTS της Vocalware [104]

Ένας παρόμοιος τρόπος αλληλεπίδρασης με τους χρήστες μπορεί να πραγματοποιηθεί σε επιβοηθητικές εφαρμογές σε έξυπνες φορητές συσκευές. Ο χρήστης θα έχει την αίσθηση ότι τον βοηθά κάτι το οποίο πλησιάζει περισσότερο στην ανθρώπινη υπόσταση. Μπορεί να συνδέσει την φωνή που ακούει με το πρόσωπο που βλέπει στην οθόνη της συσκευής και να μοιάζει η όλη αλληλεπίδραση περισσότερο φυσική και για το συνειδητή και για την ασυνείδητη φύση του. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα, δημιουργίας avatar από ψηφιακή φωτογραφία οικείου προσώπου του ασθενή.

# Κεφάλαιο 7

## Επίλογος

Κατά την διάρκεια εκπόνησης της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, μας δόθηκε η δυνατότητα να εστιάσουμε στο πρόβλημα, της νόσου Alzheimer. Μελετήσαμε στην διεθνή βιβλιογραφία τα προβλήματα τα οποία δημιουργεί, παρατηρήσαμε τους ασθενείς στους χώρους εξέτασης τους και κατά την διάρκεια των προγραμμάτων που συμμετείχαν στα κέντρα ημέρας. Ακούσαμε τους περιθάλποντες σε ενημερωτικά σεμινάρια, να εκφράζουν την απόγνωση τους, μιλήσαμε μαζί τους, ενημερώθηκαν για την μεταπτυχιακή διατριβή την οποία εκπονούμε και ένιωσαν ότι κάποιο βοήθημα θα μπορούσε να τους κάνει την ζωή, λίγο πιο εύκολη. Δοκίμασαν τις διάφορες εκδόσεις του πρωτοτύπου και βοήθησαν, δίνοντας την απαραίτητη για την ανάπτυξη της εφαρμογής ανατροφοδότηση. Οι επιστήμονες της ιατρικής και της ψυχολογίας που πολεμούν την νόσο από το δικό τους κλάδο, μας αφιέρωσαν λίγο από τον πολύτιμο χρόνο τους, μας έδωσαν τις πολύτιμες συμβουλές τους και μας ενθάρρυναν στην συνέχιση του εγχειρήματος εγκρίνοντας τις διάφορες εκδόσεις του πρωτοτύπου και συγχαίροντας την όλη προσπάθεια.

Το πρόβλημα μας αφορά όλους, βρίσκεται παντού, όπου υπάρχουν άνθρωποι με αρκετά χρόνια εμπειριών στον πλανήτη. Δεν γνωρίζουμε τι την προκαλεί δεν έχουμε βρει τρόπους να την σταματήσουμε, έρχεται αμείλικτα και μοιάζει να παίρνει από κοντά μας, τα αγαπημένα μας πρόσωπα, τον παππού, την σύζυγο, τον αδελφό. Όμως δεν το καταφέρνει, ο άνθρωπός μας είναι ακόμη δίπλα μας, κοντά μας, αλλά δε μια διαφορετική από ότι έχουμε συνηθίσει κατάσταση. Περιμένει να συνεχίσουμε να του προσφέρουμε αγάπη, να επικοινωνούμε, να χαιρόμαστε για τις στιγμές που περνάμε μαζί του όσο δύσκολο και αν μοιάζει αυτό. Δεν είμαστε οι μόνοι που αντιμετωπίζουμε το πρόβλημα της νόσου, μπορούμε να επικοινωνήσουμε με άλλους ανθρώπου που είχαν αντιμετωπίσει αποτελεσματικά στο παρελθόν τα προβλήματα που βιώνουμε. Κάθε περιθάλπων οφείλει να βρει την ιδανική λύση για τον δικό του ασθενή, δεν υπάρχουν λύσεις που να ταιριάζουν σε όλους. Η σχεδίαση μιας επιβοηθητικής εφαρμογής και η δοκιμή της για μικρό χρονικό διάστημα από άτομα που μπορούν να μετρηθούν με τα δάκτυλα ενός ανθρώπου δεν είναι αποτελεσματική. Υπάρχουν πάρα πολλές έρευνες και σχετική βιβλιογραφία, αλλά πάρα πολύ λίγες εφαρμογές για έξυπνες φορητές συσκευές. Εφαρμογές που να μπορεί ένας εφευρετικός περιθάλπων να χρησιμοποιήσει για να λύσει τα καθημερινά προβλήματα που κάποια νόσος έχει προκαλέσει στην ζωή του. Αυτό το κενό φιλοδοξεί να καλύψει έστω με μια ψηφίδα στο ψηφιδωτό της λύσης. Θεωρούμε καθήκον μας, την αξιοποίηση της εμπειρίας που αποκτήθηκε από την ανάπτυξη του πρωτοτύπου προκειμένου να προτείνουμε και να υλοποιήσουμε και άλλες λύσεις στο πρόβλημα της νόσου Alzheimer και σε όσα άλλα προβλήματα, οραματιστούμε μια λύση.

## 7.1 Συμπεράσματα

Στην παγκόσμια αγορά εφαρμογών για έξυπνες φορητές συσκευές δεν υπάρχουν διαθέσιμες επιβοηθητικές εφαρμογές για άτομα με άνοια που να μπορεί κάποιος εύκολα να αποκτήσει. Για να παραχθεί λογισμικό υψηλής ποιότητας απαιτούνται άνθρωποι με γνώσεις και δεξιότητες, οι οποίοι για να μπορέσουν να αφιερώσουν ικανοποιητικό χρόνο για την ανάπτυξη του, χρειάζονται χρηματική αμοιβή. Οι χρηματοδοτήσεις των έργων προέρχονται κυρίως από Ευρωπαϊκά προγράμματα, το COGKNOW για παράδειγμα που είναι ένα έργο χρηματοδοτούμενο από Ευρωπαϊκά κονδύλια δεν θα μπορούσε να προσφέρει το ερευνητικό έργο που προσέφερε στην επιστημονική κοινότητα και από το οποίο επαληθεύσαμε τις ερευνητικές μας υποθέσεις και μπορέσαμε να προσδιορίσουμε τις απαιτήσεις των ασθενών και των περιθαλπόντων της νόσου Alzheimer και άλλων μορφών άνοιας.

## Αυτοχρηματοδοτούμενη υποστήριξη ασθενών και περιθαλπόντων

Η πρόταση στην οποία καταλήγουμε αφορά την δημιουργία ενός πρωτοτύπου εφαρμογής η οποία θα είναι διαθέσιμη για χρήση δωρεάν από οποιονδήποτε ενδιαφέρεται να την εγκαταστήσει στην Android συσκευή που διαθέτει και να την χρησιμοποιήσει, προσαρμόζοντας την, για την δική του περίπτωση ασθενή. Η αξιολόγηση ενός τέτοιου πρωτοτύπου από ένα μεγάλο πλήθος χρηστών της τάξης των δεκάδων χιλιάδων παγκοσμίως θα έδινε δεδομένα που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης λύσης για έξυπνες φορητές συσκευές. Μια τέτοια προσπάθεια θα μπορούσε να υποστηριχθεί από τους ίδιους τους ασθενείς και τους περιθάλποντες τους, χρησιμοποιώντας την τεχνική της χρηματοδότησης από το πλήθος (crowdfunding). Ένας στους 10 ασθενείς παγκοσμίως θα μπορούσε να προσφέρει 1 Ευρώ, για να συγκεντρωθεί ένα ποσό 3,5 εκ. ευρώ για την χρηματοδότηση του εγχειρήματος. Τα 3,5 εκ. των ασθενών που θα χρηματοδοτούσαν το έργο θα λάμβαναν δωρεάν την εφαρμογή με την περάτωση του έργου της ανάπτυξης.

Κάποια άτομα με διαταραχές μνήμης φαίνεται πως μπορούν να μάθουν να χειρίζονται έξυπνα τηλέφωνα, μετά από συγκεκριμένες μεθόδους διδασκαλίας και εκπαίδευση 8 ωρών μπόρεσε συγκεκριμένα, άτομο με διαταραχές μνήμης κατάφερε να αποκτήσει την ικανότητα να χρησιμοποιεί τις τρεις λειτουργίες του ημερολογίου ενός έξυπνου τηλεφώνου μετά από 8 μαθήματα διάρκειας 1 ώρας το κάθε ένα. Τα μαθήματα αποτελούνταν από διάφορες φάσεις, για να περάσει από την μία φάση στην επόμενη έπρεπε ο εκπαιδευόμενος να έχει ολοκληρώσει την προηγούμενη φάση με επιτυχία τουλάχιστον 98% [105]. Στην προσπάθεια μας να εκπαιδεύσουμε τον ασθενή και τον περιθάλποντα του στην χρήση της εφαρμογής προσθέσαμε ηχητικές οδηγίες στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα σε κάποιες από τις οθόνες της εφαρμογής ώστε να καθοδηγήσουμε τον άπειρο χρήστη, η δυνατότητα αυτή θα μπορεί να απενεργοποιείται για έμπειρους χρήστες που δεν χρειάζονται τόσο λεπτομερή καθοδήγηση. Σημαντικό είναι να δίνεται η δυνατότητα στον περιθάλποντα να ηχογραφεί ο ίδιος τις οδηγίες χρήστης που απευθύνονται στον ασθενή, ώστε ο τελευταίος να νιώθει μια οικεία φωνή να τον καθοδηγεί, την τεχνική αυτή ακολουθούν και κάποιες μονάδες αεροπορίας, η εντολή για εκτόξευση του καθίσματος του μαχητικού αεροπλάνου δίνεται από την φωνή οικείου και αγαπημένου προσώπου του πιλότου ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματική.

Το πρωτότυπο που αναπτύξαμε δείχνει να ικανοποιεί βασικές ανάγκες των ασθενών οι οποίοι μπόρεσαν να πλοηγηθούν σε αυτήν, χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία ακούγοντας τις ενσωματωμένες ηχογραφημένες υποδείξεις και προτροπές.

## 7.2 Συνοπτική Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

Με την υπάρχουσα γνώση και τεχνολογία, στην επιστήμη των υπολογιστών, την εκπαίδευση, τις επιχειρήσεις και τους κλάδους υγείας μπορούμε να βελτιώσουμε, να εξιχνιάσουμε, και να ενοποιήσουμε αρκετές από τις τεχνολογίες που εξετάσαμε, οικονομικά, σε μια και μόνο συσκευή. Σε μια έξυπνη φορητή συσκευή (Smartphone), η οποία μπορεί να προσαρτηθεί στην ζώνη του λαϊμού ή το χέρι του ασθενή. Με τους ενσωματωμένους και εξωτερικούς αισθητήρες και το κατάλληλο λογισμικό, μπορούμε εύκολα να καταγράψουμε, το άγχος, την ανησυχία, την διάθεση του ασθενή και να αλληλεπιδράσουμε μαζί του, κυρίως παρέχοντας του, φωνητικές οδηγίες και προτροπές, και λαμβάνοντας την απόκρισή του, με πάρα πολύ απλό για αυτόν τρόπο. Με την βοήθεια από το περιβάλλον της εφαρμογής ο τελικός χρήστης/ασθενής μπορεί να απαντήσει σε ερωτήσεις του συστήματος και να το κατευθύνει, απλά μιλώντας, ή ανακινώντας την έξυπνη φορητή συσκευή. Το κύριο πλεονέκτημα σε σχέση με αρκετά από τα εργαλεία παλαιότερης τεχνολογίας που εξετάσαμε, είναι ότι το λογισμικό μπορεί πάντοτε να αναβαθμίζεται και να προσαρμόζεται, χειροκίνητα από τον περιθάλποντα, ή αυτόματα από το ίδιο το σύστημα στηριζόμενο σε ιστορικό ενεργειών του χρήστη, τεχνικές εξόρυξης δεδομένων και αναγνώρισης μοτίβων.

Ξεκινήσαμε παρατηρώντας ότι υπάρχουν διαθέσιμες τεχνολογίες που δεν έχουν αξιοποιηθεί πλήρως για την αντιμετώπιση συμπτωμάτων και την επιβοήθηση των ασθενών της νόσου Alzheimer. Μπορούμε να αναπτύξουμε πληθώρα εφαρμογών για έξυπνες φορητές συσκευές. Δόθηκαν παραδείγματα χρήσης και έγιναν προτάσεις για ανάπτυξη εφαρμογών. Αναπτύχθηκε ένα πρωτότυπο με ταχεία και ευέλικτη μεθοδολογία ανάπτυξης λογισμικού, κάτι που μας βοήθησε να επικυρώσουμε τις απαιτήσεις που προέκυπταν από βασική και εφαρμοσμένη έρευνα στους τομείς πληροφορικής, νοσηλευτικής νευρολογίας ψυχολογίας καθώς και από παρατήρηση ασθενών και επαγγελματιών υγείας κατά την διάρκεια εξετάσεων και προγραμμάτων αποκατάστασης και διατήρησης γνωστικών ικανοτήτων, καθώς και από άλλες πηγές που αφορούν χρηματοδότες και στελέχη του τραπεζικού και επιστημονικού κλάδου. Συγκεντρώσαμε τις εμπειρίες και τις πληροφορίες που αποκτήθηκαν κατά την διάρκεια ανάπτυξης τους πρωτοτύπου δημιουργήσαμε ισχυρά θεμέλια και συνεχίζουμε να επεξεργαζόμαστε λύσεις για τα προβλήματα που οφείλονται στην άνοια. Προτείνουμε την ανάπτυξη λογισμικού υψηλής ποιότητας με στόχο την εμπορική διάθεση του για την βελτίωση της ποιότητας ζωής των περιθαλπόντων και ασθενών με άνοια.

Στην διερευνητική αυτή ανάπτυξη του πρωτοτύπου η αίσθηση είναι παρόμοια με την συναρμολόγηση ενός πάζλ ξεκινώντας από ένα τραπέζι με διάφορα κομμάτια αρκετά από τα οποία δεν μπορούν να μανταλωθούν επιτυχώς στο κύριο πάζλ. Θεωρούμε ότι ο πειραματισμός και η εξερεύνηση οδηγούν σε καλύτερα αποτελέσματα παρά οι έντονες μελέτες ανάλυσης.

### **Πλεονεκτήματα του μοντέλου της πρωτοτυποποίησης**

Είναι αρκετά τα πλεονεκτήματα της ανάπτυξης ενός πρωτοτύπου πριν από την ανάπτυξη του τελικού προϊόντος. Μια σημαντική χρήση ενός πρωτοτύπου είναι να διευκρινίσει την μορφή των δεδομένων εισόδου, μηνύματα αναφορές και οι διαδραστικοί διάλογοι με τον τελικό χρήστη [106]. Ένας άλλος λόγος για την χρήση ενός πρωτότυπου, είναι όταν οι τεχνικές λύσεις προς υιοθέτηση είναι άγνωστες στην ομάδα ανάπτυξης, η οποία δεν γνωρίζει ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος για να λυθεί το πρόβλημα και πρέπει να διερευνήσει την καλύτερη δυνατή λύση. Στην περίπτωση για παράδειγμα που κανείς από την ομάδα ανάπτυξης δεν έχει ασχοληθεί με παρόμοιο πρόβλημα ή λύση, προκύπτει ένας τεχνικός κίνδυνος, ο οποίος μπορεί να ξεπεραστεί με την ανάπτυξη ενός πρωτοτύπου [106]. Πλεονεκτήματα της χρήσης πρωτότυπου είναι επίσης, ότι συχνά ανακαλύπτονται και διορθώνονται ασυνέχειες και κενά στις προδιαγραφές καθώς και παραλειπόμενες υπηρεσίες στο σύστημα.

Όταν κατασκευάζουμε κάτι για πρώτη φορά είναι αδύνατον να το κάνουμε όπως πρέπει, για να κατασκευάσει κανείς ένα σωστό προϊόν πρέπει προηγουμένως να έχει σχεδιάσει να πετάξει το πρώτο που δημιούργησε [106]. Προκειμένου να κατασκευάσει κανείς ένα σωστό τελικό προϊόν, πρέπει προηγουμένως να έχει σχεδιάσει να πετάξει το πρώτο που δημιούργησε, όπως προασπίζεται και ο Brooks [106]. Ο πηγαίος κώδικας του πρωτοτύπου συνήθως απορρίπτεται και δεν χρησιμοποιείται στην ανάπτυξη του τελικού προϊόντος. Η εμπειρία που έχει αποκτηθεί από την ανάπτυξη του πρωτοτύπου δημιουργεί ένα τεράστιο πλεονέκτημα στην ανάπτυξη του πραγματικού συστήματος.

Σε συστήματα με ακαθόριστες απαιτήσεις από την πλευρά των τελικών χρηστών και για συστήματα με άλυτα τεχνικά θέματα, το ολικό κόστος ανάπτυξης θα μπορούσε να είναι μικρότερο στο μοντέλο πρωτοτυποποίησης παρά σε ένα ισοδύναμο σύστημα που αναπτύσσεται κάνοντας χρήση του μοντέλου του καταρράκτη με φάσεις επανάληψης.

## 7.3 Μελλοντική Εργασία

Το έργο το οποίο αφορά η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή θα μπορούσε να συνεχιστεί με αρκετούς τρόπους. Πολλά μπορούν αυτήν την στιγμή να γίνουν με τις ήδη διαθέσιμες τεχνολογίες και ακόμη περισσότερα θα μπορούν να γίνουν λίγο αργότερα στο κοντινό μας μέλλον. Σίγουρα δεν μπορούν να καταγραφούν όλες οι προοπτικές που βλέπει ο συγγραφέας της παρούσας και ο οραματισμός του για το μέλλον. Μπορούμε όμως να παραθέσουμε ενδεικτικά κάποιες προτάσεις που μπορούν να υλοποιηθούν το τρέχον έτος καθώς και κάποιες προτάσεις στοχευόμενοι το μέλλον 10 χρόνια μετά.

### 7.3.1 Μελλοντική εργασία για την επόμενη μέρα

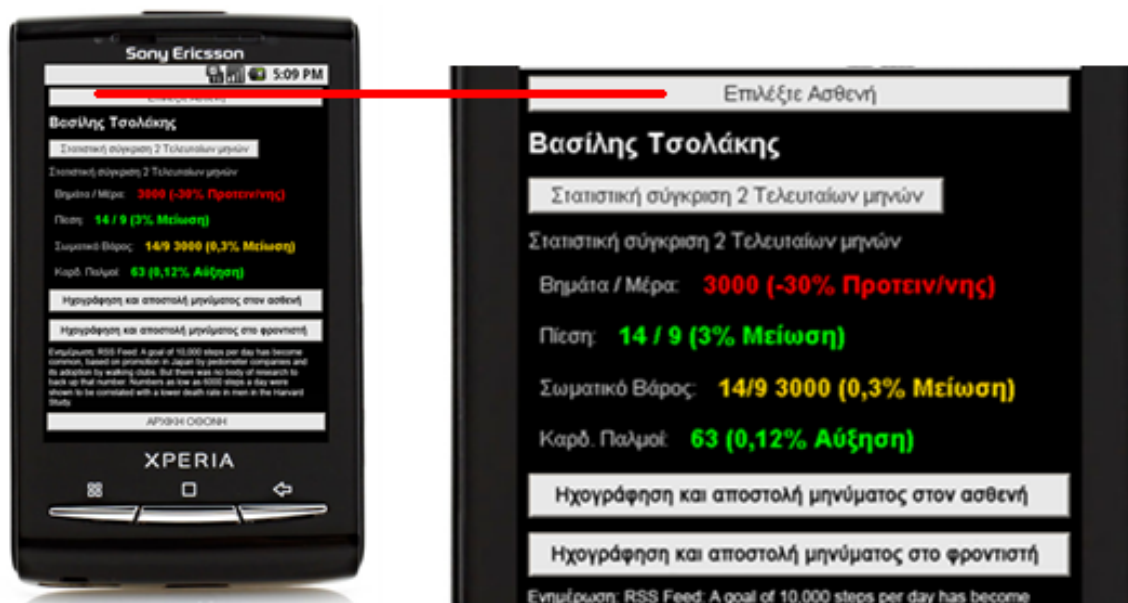
Έχει γίνει επικοινωνία με την “Ελληνική Εταιρεία νόσου Alzheimer και Συγγενών Διαταραχών” και ετοιμάζεται υλικό και οδηγίες προς περιθάλποντες ώστε να δοθούν για δοκιμαστική χρήση αρκετών ημερών, σε κάποιους ασθενείς, Smartphones με εγκατεστημένη την εφαρμογή, ώστε να αξιολογηθεί και να βελτιωθεί σε επόμενη φάση ανάπτυξης. Υπάρχουν επίσης αρκετοί περιθάλποντες που ενδιαφέρονται για την εφαρμογή και θα επιθυμούσαν να δοκιμάσουν δοκιμαστικά κάποια έκδοση της.

Στην επιβιοηθητική εφαρμογή που αναπτύχθηκε μπορούν να γίνουν τροποποιήσεις όχι μόνο από έμπειρους προγραμματιστές αλλά και από περιθάλποντες οι οποίοι έχουν βασικές γνώσεις σχεδίασης λογισμικού. Αν γνωρίζουν την χρήση των βασικών δομών (π.χ. IF THEN ELSE), την λειτουργία των βρόγχων κτλ.

Προσθήκη δυνατότητας για αυτόματες απαντήσεις κλήσεων χωρίς να απαιτείται ο χρήστης/ασθενής να αλληλεπιδράσει με την οθόνη της συσκευής.

Προσθήκη δυνατότητας λήψης της γεωγραφικής θέσης με αποστολή ενός μηνύματος αυτόματα ή αφού το εγκρίνει ο ασθενής αλληλεπιδρώντας με την συσκευή διότι δεν πρέπει να θεωρούμε δεδομένο ότι έχουμε τον πλήρη έλεγχο πάνω σε έναν άλλον άνθρωπο ακόμη και αν αυτός ασθενεί. Ο ασθενής και κάθε ηλικιωμένος έχει την ανάγκη να νιώθει χρήσιμος, ότι έχει τον έλεγχο κάποιων καταστάσεων και ότι μπορεί να προσφέρει, κάνοντας έστω και κάτι απλό για τους άλλους. Προσθήκη λειτουργιών για εξ αποστάσεως συλλογή δεδομένων και επικοινωνία με θεράποντα ιατρό. Ο Ιατρός θα μπορεί παρακολουθεί δεδομένα του ασθενή όπως πίεση, βάρος, κινητικότητα, βήματα/ημέρα και την διάθεση του μέσω ασύγχρονων ηχητικών

ερωταποκρίσεων. Η συσκευή θα φοριέται από τον χρήστη στο χέρι του και μέσω των αισθητήρων (επιταχυνσιόμετρο, γυροσκόπιο) θα καταγράφει (Log) την κίνηση της χειρός του ασθενή (κατά πόσο και πότε το χέρι του τρέμει). Συγκρίνοντας τα αρχεία αυτά με ιστορικά δεδομένα μπορεί ο ιατρός να έχει μια σημαντική ανατροφοδότηση σχετικά με το κατά πόσο είναι αποτελεσματική μια νέα φαρμακευτική αγωγή που χρησιμοποίησε.



**Εικόνα 112:** Προτεινόμενη οθόνη ιατρού στην επιβιοηθητική εφαρμογή

Αρκετά παίγνια και γρίφοι που υπάρχουν αυτή την στιγμή σε έντυπη μόνο μορφή μπορούν να υλοποιηθούν σε ψηφιακή μορφή μέσω κινητής (mobile) εφαρμογής η οποία προβάλλοντας στον χρήστη εικόνες να του ζητά να επιλέξει μέσω της οθόνης αφής το ζητούμενο αντικείμενο ή την διαφορά μεταξύ δύο εικόνων ή να χαράξει για παράδειγμα την έξοδο από κάποιο λαβύρινθο κυλώντας τον δείκτη του στην οθόνη αφής του Tablet ή Smartphone. Η ψηφιοποίηση τους μπορεί σε κάποιες περιπτώσεις να πραγματοποιείται από τους χρήστες της εφαρμογής οι οποίοι θα μοιράζονται τις δημιουργίες τους με άλλους ασθενείς και περιθάλποντες της κοινότητας.

Δραστηριότητες που απαιτούν εγκεφαλική επεξεργασία φαίνεται σύμφωνα με έρευνα ότι βοηθούν περιοχές της μνήμης οι οποίες δεν ασκούνται ευθέως από τις συγκεκριμένες δραστηριότητες [107]. Η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών του περιβάλλοντος αποτελεί σημαντική μέτρηση για την διάγνωση και παρακολούθηση και άλλων παθήσεων όπως η σχιζοφρένεια. Χαμηλοί χρόνοι απόκρισης εγκεφαλικής επεξεργασίας συνδέονται επίσης και με παθολογικές καταστάσεις της νόσου Alzheimer [108]. Μπορούν να δημιουργηθούν και να προστεθούν στο πρωτότυπο της εφαρμογής παίγνια δραστηριοτήτων που μετρούν και

καταγράφουν σε αρχείο (Log) τους χρόνους εγκεφαλικής επεξεργασίας που απαιτεί κάθε παίκτης ώστε να μπορούν αυτά τα αποτελέσματα να εξαχθούν σημαντικές παρατηρήσεις ή ευρήματα. Βελτίωση της εγκεφαλικής επεξεργασίας που μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω παιγνίων σε συστήματα υπολογιστών φαίνεται να βελτιώνει επίσης την λειτουργία της μνήμης [107].

### 7.3.2 Μελλοντική εργασία για την επόμενη δεκαετία

Σε 10 χρόνια μάλλον οι επιβοηθητικές εφαρμογές θα είναι εγκατεστημένες στους προσωπικούς μας αυτοκινούμενους βοηθούς. Ο χειρισμός τους θα μπορεί να γίνεται χωρίς το πάτημα αναλογικών ή ψηφιακών πλήκτρων. Κάποιας μορφής διάλογος θα αναπτύσσεται μεταξύ των συσκευών και επιβοηθούμενων, κάποια άλλη μορφή επικοινωνίας.



**Εικόνα 113:** Επιβοηθητική συσκευή του μέλλοντος

Αυτό προσπάθησε να κάνει η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, να βρει τρόπους και λύσεις που μπορούν να υλοποιηθούν σήμερα για να κάνουν την ζωή μας λίγο πιο εύκολη. Το κοντινό μέλλον φαίνεται πως θα έχει περισσότερες τεχνολογικές ευκολίες, οπότε και αρκετές προκλήσεις για καινοτομία. Η καινοτομία με κέντρο τον άνθρωπο, και σεβασμό σε ηθικές αξίες και συμπεριφορές θα είναι πάντοτε ένας ασφαλής δρόμος για να ικανοποιηθούν οι ανάγκες των νεωτεριστών, για αλληλεγγύη και προσφορά στο κοινωνικό σύνολο και ιδιαίτερα στις ομάδες εκείνες του πληθυσμού που το έχουν περισσότερο ανάγκη. Ας δούμε θετικά την ζωή και ας ανταποκριθούμε θετικά στα άτομα με αναπηρίες, η αναπηρία δεν είναι καταστροφή ούτε υπάρχει λόγος να την φοβόμαστε.

## Βιβλιογραφία

- [01] Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων (Γ.Γ.Π.Σ.). (2010, Δεκεμβρίου) Γ.Γ.Π.Σ. - Ε.Π. Κοινωνία της Πληροφορίας. [Online].  
[http://www.gsis.gr/ggps/drastiriotes/drastiriotes\\_epktp.html](http://www.gsis.gr/ggps/drastiriotes/drastiriotes_epktp.html)
- [02] Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2005, Φεβρουάριου) Research - Ερευνα για τα άτομα με ειδικές ανάγκες - Ιστορικό. [Online].  
[http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/page\\_75\\_el.html](http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/page_75_el.html)
- [03] Benjamin M. Compaine, *The Digital Divide: facing a crisis or creating a myth?* Cambridge: The MIT Press, 2001.
- [04] Παρατηρητήριο για την Ψηφιακή Ελλάδα. (2011, Μαΐου) Παρατηρητήριο για την Ψηφιακή Ελλάδα. [Online].  
<http://www.observatory.gr/page/default.asp?la=1&id=2101&pk=443&return=183>
- [05] Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2005, Φεβρουαρίου) Research - Ερευνα για τα άτομα με ειδικές ανάγκες - Η ευρωπαϊκή προσέγγιση. [Online].  
[http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/page\\_74\\_el.html](http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/page_74_el.html)
- [06] ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ. (2011, Σεπτεμβρίου) Decision No 940/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 14 September 2011 on the European Year for Active Ageing and Solidarity between Generations (2012) Text with EEA relevance. [Online].  
[http://europa.eu/legislation\\_summaries/employment\\_and\\_social\\_policy/disability\\_and\\_ol\\_d\\_age/em0038\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/employment_and_social_policy/disability_and_ol_d_age/em0038_en.htm)
- [07] Martha E. Pollack, "INTELLIGENT TECHNOLOGY FOR AN AGING POPULATION: THE USE OF AI TO ASSIST ELDERS WITH COGNITIVE IMPAIRMENT," *AI Magazine*, 2005.
- [08] European Commision. (2011, Νοεμβρίου) Communication from the Commission COM(2009) 380/4 to the European Parliament and the Council on a European initiative on Alzheimer's disease and other dementias. [Online].

[http://ec.europa.eu/health/archive/ph\\_information/dissemination/documents/com2009\\_380\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/archive/ph_information/dissemination/documents/com2009_380_en.pdf)

- [09] Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2005, Φεβρουαρίου) Research - Ερευνα για τα άτομα με ειδικές ανάγκες - Η έρευνα εν δράσει. [Online].  
[http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/page\\_70\\_el.html](http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/page_70_el.html)
- [10] Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2005, Φεβρουάριος) Research - Ερευνα για τα άτομα με ειδικές ανάγκες - Η υποστήριξη της E&A. [Online].  
[http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/page\\_73\\_el.html](http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/page_73_el.html)
- [11] Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2005, Φεβρουαρίου) Research - Ερευνα για τα άτομα με ειδικές ανάγκες - Η Ευρωπαϊκή προσέγγιση - Η Ευρώπη μπορεί και πρέπει να προπορεύεται. [Online]. [http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/page\\_71\\_el.html](http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/page_71_el.html)
- [12] M. R. Lightner, "Signal processing challenges in cognitive assistive technology [Exploratory DSP]," *Signal Processing Magazine, IEEE*, vol. 25 , Issue: 5, pp. 103-108, Σεπτεμβρίου 2008.
- [13] LoPresti, E. F., Mihailidis, A. & Kirsch, N. L. (2004). , Assistive technology for cognitive rehabilitation: State of the art. *Neuropsychological Rehabilitation*, 14, 5–39.
- [14] D. Craig et al., "Prevalence and clinical features of dementia" in *Forward Supporting People with Dementia using Pervasive Health Technologies*, Professor L. Jain and Professor X. Wu, Northern Ireland: Springer, 2010.
- [15] Τσολάκη Μάγδα, Άνοια τύπου Alzheimer. Η πρόκληση του 21ου αιώνα. *Κοινωνία και Υγεία: επίκαιρα προβλήματα υγείας και η αντιμετώπισή τους*, 11, 105-137 (2002).  
<http://hdl.handle.net/10442/432>.
- [16] Vogt, J., Luyten, K., VandehBergh, J., Coninx, K., Meier, A.; *Putting Dementia into Context - A Selective Literature Review of Assistive Applications for Users with Dementia and Their Caregivers*. HCSE-Lecture Notes in Computer Science, 7623, 171-198 (2012).
- [17] Mulvenna, M.D., Nugent C.D., Moelaert F., Graig, D, Droes R.M., Bengtsson, J.E., Supporting people with dementia, using pervasive healthcare technologies. In: Jain, L., Wu, X., Mulvenna, M.D., Nugent, C.D. (eds.).

- [18] Lauriks S, Review of ICT-based services for identified unmet needs in people with dementia. *Ageing research reviews*, 6 (3), 223-246 (2007).
- [19] Dey, A.K, Mankoff, J, Designing meditation for context aware applications. *ACM. Trans. Comput.-Hum. Interact.*, 12, 53-80 (2000).
- [20] Dey, A.K, Abowd, G., Towards a better understanding of context and context-awareness. In: *CHI 2000 workshop on the what, who, where, when and how of context-awareness*, 4, 1-6 (2000).
- [21] Droes, R.M., Bentvelzen, S., Meiland, F., Graig, D., Dementia related and other factors to be taken into account when developing ict support for people with dementia-lessons from field trials. In: Jain, L., Wu, X., Mulvenna, M.D., Nugent, C.D. (eds) *Supporting people with dementia using pervasive health tech.*
- [22] Hawkey, K., Inkpen, K.M., Rockwood, K., McAllister, M., Slonim, J., Requirements gathering with alzheimer's patients and caregivers. In: *Proceedings of the 7th International ACM SIGACCESS conference on computers and accessibility*. pp. 142-150. *Assets '05*, ACM, New York, USA (2005).
- [23] Davies, R.J., Nugent, C.D., Donnelly, M., Prototyping cognitive prosthetics for people with dementia. In Jain, L., Wu, X., Mulvenna, M.D., Nugent, C.D. (eds) *Supporting people with dementia using pervasive health technologies*, pp. 145-164. *Advanced Information and Knowledge Processing*. Springer.
- [24] McWalter, G., Toner, H., McWalter, A., Eastwood, J., Marshall, M., Turvey, T., A community needs assessment: the care needs assessment pack for dementia (CarenapD)—its development, reliability and validity. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 13 (1), 16-22 (January 1998).
- [25] Φουντούκη, Α., Τούλης, Σ., Νούσι, Α., Κοσμίδης, Δ., Θεοφανίδης, Δ., Νόσος Alzheimer και το κοινωνικό στίγμα. *Το Βήμα του Ασκληπιού*, 11 (2), 248-264 (Ιούνιος 2012).
- [26] Hoey, J., Craig, T., Boutilier, G., Mihailidis, A., Automated handwashing assistance for persons with dementia using video and a partially observable Markov Decision Process. *Computer Vision and Image Understanding*, 114 (5), 503-519 (2010).

- [27] Timlin G., Rysenbry N., Design for Dementia, pp. 14-18. Royal College of Art and Design (2010).
- [28] Meiland-Franka, J.M., Bouman, A., Sävenstedt, S., Bentvelzen, S., Davies, R.J., Mulvenna, M.D., Nugent, C.D., Moelaert, F., Hettinga, M.E., Bengtsson, J.E., Dröes, R.M., Usability of a new electronic assistive device for community-dwelling persons with mild dementia. *Aging and Mental Health*, 16 (5), 584-591 (2012).
- [29] Κέντρο Λόγου ΕΥ ΛΕΓΕΙΝ. (2013) Κατανοήστε τη σπουδαιότητα της εργαζόμενης μνήμης. [Online].  
[http://www.eulegein.net/Pages/Katanoiste\\_ti\\_spoudaiotita\\_tis\\_ergazomenis\\_mnimis.aspx](http://www.eulegein.net/Pages/Katanoiste_ti_spoudaiotita_tis_ergazomenis_mnimis.aspx)
- [30] Mahmud, N., Vogt, J., Luyten, K., Slegers, K., VanDeh Bergh, J., Coninx, K., Dazed and confused considered normal: An approach to create interactive systems for people with dementia. In: Bernhaupt, R. et al. *Human-centered software engineering. Lecture notes on Computer Science*, 6409, 11.
- [31] Hoey, J., Plotz, F., Monk, A., Pham, C., Olivier, P., Rapid specification and automated generation of prompting systems to assist people with dementia. *Pervasive and Mobile Computing Journal*, 7(3), 299-318 (2011).
- [32] Orpwood, R., Sixsmith, A., Torrington, J., Chadd, J., Gibson, M., Chanfont, G., Designing technology to support quality of life of people with dementia. *Technology and Disability*, 19 (2), 103-112 (2007).
- [33] Brittain, K., Corner, L., Robinson, L., Bond, J., Ageing in place and technologies of place. The lived experience of people with dementia in changing social, physical and technological environments. *Sociology of Health and Illness*, 32 (2), 272-287 (2010).
- [34] Hofmann, F., Hock, C., Kühler, A., Müller-Spahn, F., Interactive computer based cognitive training in patients with AD. *Journal of Psychiatric Research*, 30 (6), 493-500 (1996).
- [35] F. Meiland et al., "Identifying User Needs and the Participative Design Process" in *Forward Supporting People with Dementia using Pervasive Health Technologies*, Professor L. Jain and Professor X. Wu, Northern Ireland: Springer, 2010..

- [36] R.C. Lou et al., "State of the Art in Electronic Assistive Technologies for People with Dementia" in *Forward Supporting People with Dementia using Pervasive Health Technologies*, Professor L. Jain and Professor X. Wu, Northern Ireland: Springer, 2010..
- [37] William C. Mann, Patricia Dasler, Patrícia Belchior Megan Witte Bewernitz, "Feasibility of Machine-Based Prompting to Assist Persons With Dementia," *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, vol. Volume 21, Issue 4, pp. 196-207, 2009.
- [38] Maureen Schmitter - Edgecombe, Barnan Das Adriana M. Seelye, *Application of Cognitive Rehabilitation Theory to the Development of Smart Prompting Technologies*, 2011.
- [39] Victor Monroy, *AWIZARD-OF-OZ STUDY TO DETERMINE THE EFFICACY OF AN AUTOMATED PROMPTING SYSTEM FOR CHILDREN WITH AUTISM*, 2010, MSc Dissertation.
- [40] Jennifer N Boger, Tammy Craig, Jesse Hoey Alex Mihailidis, "The COACH prompting system to assist older adults with dementia," *BMC Geriatrics*, vol. 8, no. 28, Νοεμβρίου 2008.
- [41] Joseph C. Barbenel, Geoff Fernie Alex Mihailidis, "The efficacy of an intelligent cognitive orthosis to facilitate handwashing by persons with moderate-to-severe dementia," *Neuropsychological Rehabilitation: An International Journal*, vol. 14 Issue 1-2, pp. 135-171, 2004.
- [42] Εταιρεία Νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών Αθηνών. (2013, Απριλίου) Κέντρα Ημέρας. [Online]. [http://www.alzheimerathens.gr/?page\\_id=418](http://www.alzheimerathens.gr/?page_id=418)
- [43] Ελληνική Εταιρεία Νόσου Alzheimer και Συγγενών Διαταραχών. (2013, Απριλίου) Κέντρα Ημέρας Ασθενών Με άνοια. [Online]. <http://www.alzheimer-hellas.gr/public.php?page=10>
- [44] Ελληνική Εταιρεία Νόσου Alzheimer και Συγγενών Διαταραχών. [http://www.alzheimer-hellas.gr/upload/filadio\\_ipiresiwn.pdf](http://www.alzheimer-hellas.gr/upload/filadio_ipiresiwn.pdf). [Online]. [http://www.alzheimer-hellas.gr/upload/filadio\\_ipiresiwn.pdf](http://www.alzheimer-hellas.gr/upload/filadio_ipiresiwn.pdf)

- [45] Jeremiah Scholl, Aniko Bartfai, Sabine Koch Aboozar Eghdam, "Information and Communication Technology to Support Self-Management of Patients with Mild Acquired Cognitive Impairments: Systematic Review," *Journal of Medical Internet Research*, Νοεμβρίου 2012.
- [46] Sarah Mason, Guido Parente, Mark P. Donnelly, Christopher D. Nugent, Sally McClean, Bryan Scotney, David Craig Sonja A. O'Neill, "Video Reminders as Cognitive Prosthetics for People with Dementia," *Ageing International*, vol. 36, Issue 2, pp. 267-282, Video Reminders as Cognitive Prosthetics for People with Dementia, *Ageing International* Volume 36, Issue 2, pp 267-282, Sonja A. O'Neill, Sarah Mason, Guido Parente, Mark P. Donnelly, Christopher D. Nugent, Sally McClean, Bryan Scotney, David Craig ].
- [47] Jomier V, Darmon N, Dechamps A, Derreumaux A, Lee JH, Piano J, Bordone N, Konig A, Teboul B, David R, Guerin O, Bremond F, Robert P. Sacco G, "Detection of activities of daily living impairment in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment using information and communication technology," *Clinical Interventions in Aging*, pp. 539-49, 2012.
- [48] Senior Creative Products LLC. (2012, Απριλίου) Kind Reminder - Alzheimers Help, Memory Assistance Vienna, VA. [Online]. <http://www.kindreminder.com/>
- [49] Cambridgeshire Community Services - NHS Trust. (2012, Απριλίου) Best Practice Guidelines for NeuroPage. [Online]. <http://www.neuropage.nhs.uk/documents/BestPractictice10.pdf>
- [50] Cambridgeshire Community Services - NHS Trust. (2012, Απριλίου) Funding form for trialling the neuropage service in rehabilitation centres. [Online]. <http://www.neuropage.nhs.uk/documents/RehabFundingForm10.pdf>
- [51] Cambridgeshire Community Services - NHS Trust. (2012, Απριλίου) Information about NeuroPage and who can use it. [Online]. <http://www.neuropage.nhs.uk/documents/2010/InfoNPWhoCanUseIt10.pdf>

- [52] Spectrum Health Companies. (2013, Απριλίου) Philips Lifeline and Medication Dispensing Services. [Online]. <http://www.spectrumhealthcos.com/monitoring.html>
- [53] Alzheimer's & Dementia Products Ltd. Key Locator - Credit Card Size. [Online]. <http://www.alzproducts.co.uk/smartfinder-key-locator.html>
- [54] Sticknfind Technologies. Sticknfind. [Online]. <http://www.sticknfind.com/>
- [55] Clarity - a Division of Plantronics Inc. (2012, Απριλίου) CLARITY P300 PHOTO PHONE. [Online]. <http://shop.clarityproducts.com/products/ameriphone/p300-amplified-photo-phone/>
- [56] Communication Board - for people with dementia or stroke Activities To Share Activities for Eldery People. [Online]. <http://www.activitiestoshare.co.uk/p/138/communication-board>
- [57] Meredith A. Rowe and Judith C. Glover, "Antecedents, descriptions and consequences of wandering in cognitively-impaired adults and the Safe Return (SR) program," American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias, vol. 16, no. 6, 2001.
- [58] Meredith A. Rowe, "People with Dementia Who Become Lost: Preventing injuries and death," AJN, American Journal of Nursing, vol. 103, no. 7, 2003.
- [59] Meredith A. Rowe, "Missing Incidents in Community-Dwelling People with Dementia," vol. 112, no. 12, pp. 30-35, 2012.
- [60] Barbara McKenzie, Melinda Steisa, and Meredith Rowe Mary Elizabeth Bowena, "Prevalence of and Antecedents to Dementia-Related Missing Incidents in the Community," vol. 31, no. 6, 2011.
- [61] Carr Dawn et al., "Silver Alerts and the Problem of Missing Adults with Dementia," The Gerontologist, vol. 50, no. 2, pp. 149-157, 2010.
- [62] Γραμμή Ζωής MKO. Γραμμή Ζωής. [Online]. <http://www.lifelinehellas.gr/>

- [63] iTrack.gr - Γεντέκος Θ. Α.Ε. iTrack.gr - Εντοπισμός και Παρακολούθηση - 24ωρη εποπτεία Ηλικιωμένων και Ανηλίκων. [Online]. <http://www.itrack.gr>
- [64] iTrack.gr. (2012, Δεκεμβρίου) iTrack.gr - Εντοπισμός και Παρακολούθηση - iTrack100. [Online]. <http://www.itrack.gr>
- [65] (2013) Project Lifesaver International Bringing Loved Ones Home. [Online]. <http://www.projectlifesaver.org>
- [66] Dangiolo M. Brummel-Smith K, Assistive technologies in the home, 2009.
- [67] Diane F. Mahoney Edward L. Mahoney, "Acceptance of Wearable Technology by People With Alzheimer's Disease: Issues and Accommodations," American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias, 2010.
- [68] Stooksbury D. E. Koester R. J., "Lost Alzheimer's subjects-profiles and statistics. Response, 11," pp. 20–26, 1992.
- [69] Koester R. J., "Koester, R. J., The lost Alzheimer's and related disorders subject: New research and perspectives. Response 98 NASR Proceedings. National Association of Search and Rescue, Chantilly, Virginia, p. 165–181," pp. 165–181, 1998.
- [70] University of Idaho. (2007) Assistive Technologies for Individuals with Cognitive Impairments. [Online]. [http://idahoat.org/Portals/0/Documents/cognitive\\_impair.pdf](http://idahoat.org/Portals/0/Documents/cognitive_impair.pdf)
- [71] Gina Petonito, Glenn W. Muschert, Dawn C. Carr, Jennifer M. Kinney, Emily J. Robbins and J. Scott Brown, "Programs to Locate Missing and Critically Wandering Elders: A Critical Review and a Call for Multiphasic Evaluation", The Gerontologist (2013) 53(1): 17-25 first published online May 7, 2012.
- [72] J. N. Clarke, "The case of the missing person: Alzheimer's disease in mass print magazines 1991–2001. Health Communication, 19, 269–276.," 2006.
- [73] T. Adams, "Kitwood's approach to dementia and dementia care: A critical but appreciative review. Journal of Advanced Nursing, 23,948–953. doi:10.1046/j.1365-2648.1996.10613.x," 1996.

- [74] L., Hutchings, D., Corner, L., Finch, T., Hughes, J., Brittain, K., et al. Robinson, "Balancing rights and risks: Conflicting perspectives in the in the management of wandering in dementia. *Health, Risk & Society*, 9, 389–406.
- [75] K. Eltis, "Predicting dignity on autonomy? The need for further inquiry into the ethics of tagging and tracking dementia patients with GPS technology. *Elder Law Journal*, 13, 387–415,," 2005.
- [76] L., Brittain, K., Lindsay, S., Jackson, D., & Oliver, P. Robinson, "Keeping in touch everyday (KITE) project: Developing assistive technologies with people with dementia and their carers to promote independence. *International Psychogeriatrics*, 21, 494–502.
- [77] N. A. Plastow, "Is Big Brother watching you? Responding to tagging and tracking in dementia care. *The British Journal of Occupational Therapy*, 69, 525–527,," 2006.
- [78] Kim K., Zarit S. H., Whitlatch C. J. Reamy A. M., "Understanding discrepancy in perception of values: Individuals with mild to moderate dementia and their family caregivers. *The Gerontologist*, 51, 473–483. doi:10.1093/geront/gnr010," 2011.
- [79] Universal Medical Products. (2013, Απρίλιος) Standard Bed and Chair Sentry™ Fall Monitoring Systems. [Online]. <http://www.stanleyhealthcare.com/files/pdf/0163-415.pdf>
- [80] I. Sommerville, Βασικές Αρχές Τεχνολογίας Λογισμικού, 8th ed.: Κλειδάριθμος, 2007.
- [81] WebAIM.org. (2013, Απριλίου) Cognitive Disabilities - Design Considerations. [Online]. <http://webaim.org/articles/cognitive/design>
- [82] Raja Parasuraman and James V. Haxby, "Attention and brain function in Alzheimer's disease: A review," *Neuropsychology*, vol. Vol 7(3), pp. 242-272, Ιουλίου 1993.
- [83] Medlook. Medlook - Αφυδάτωση. [Online]. [http://www.medlook.net.cy/article.asp?item\\_id=839](http://www.medlook.net.cy/article.asp?item_id=839)
- [84] Cora D. Zembrzuski, "A three-dimensional approach to hydration of elders: Administration, clinical staff, and in-service education: Preventing dehydration in nursing

home residents is a common yet very complex issue, especially with frail older adults," Geriatric Nursing, vol. Volume 18, Issue 1, pp. 20-26, Ιανουαρίου - Φεβρουαρίου 1997.

- [85] Wikipedia. Software\_prototyping. [Online].  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Software\\_prototyping#Advantages\\_of\\_prototyping](http://en.wikipedia.org/wiki/Software_prototyping#Advantages_of_prototyping)
- [86] James M. Bieman V. Scott Gordon, "Rapid Prototyping: Lessons Learned," IEEE Software, vol. Volume 12 Issue 1, pp. 85-95, Ιανουαρίου 1995.
- [87] STEVENS - Institute of Technology. (2013, Μαΐου) Quantitative Software Engineering - CS 540A-04 Prototyping. [Online]. <http://www.coursehero.com/file/4951001/CS-540A-04-Prototyping/>
- [88] M. Beedle, A. van Bennekum, A. Cockburn, W. Cunningham, M. Fowler, J. K. Beck. (2001) "The Agile Manifesto". [Online]. [www.agileAlliance.org](http://www.agileAlliance.org)
- [89] K. Beck et. al. (2001) The Agile Manifesto - Principles. [Online].  
<http://agilemanifesto.org/iso/el/>
- [90] Αλέξανδρος Ν. Χατζηγεωργίου. (2013, Μαΐου) Ανάπτυξη συστήματος λογισμικού βάσει της μεθοδολογίας ICONIX. [Online]. <http://java.uom.gr/OOD/Misc/ICONIX.pdf>
- [91] SPARXSYSTEMS. (2013) Enterprise Architect - Model Driven UML Tools - UML Dictionary. [Online].  
[http://www.sparxsystems.com.au/downloads/resources/booklets/uml\\_dictionary.pdf](http://www.sparxsystems.com.au/downloads/resources/booklets/uml_dictionary.pdf)
- [92] Visual Paradigm International. (2013) Visual Paradigm UML 10.1 Community Edition - Case Tool. [Online]. <http://www.visual-paradigm.com/download/vpuml.jsp?edition=ce>
- [93] Lauren Darcey, Shane Conder, Ανάπτυξη εφαρμογών με το Android - Android Wireless Application Development, 2011.
- [94] Mary Beth Rosson, John M. Carroll, Usability Engineering. USA: Academic Press, 2002.

- [95] University of Missouri-St. Louis. (2013, Μαΐου) Prototyping in Systems Analysis. [Online].  
[http://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/488\\_f01\\_papers/Hammer/term\\_paper\\_body.htm#Introduction](http://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/488_f01_papers/Hammer/term_paper_body.htm#Introduction)
- [96] Android. (2013) Android Developers - Activities. [Online].  
<http://developer.android.com/guide/components/activities.html>
- [97] R. Morelli, T. de Lanerolle, P. Lake, N.Limardo, B. Tamotsu, C. Uche. Can Android App Inventor Bring Computational Thinking to K-12? [Online].  
[http://www.hfoss.org/uploads/docs/appinventor\\_manuscript.pdf](http://www.hfoss.org/uploads/docs/appinventor_manuscript.pdf)
- [98] Code Project. (2013) CodeProject - Google App Inventor. [Online].  
<http://www.codeproject.com/Articles/248308/Google-App-Inventor>
- [99] i-programmer.info. (2013) App Inventor open to everyone including robots. [Online].  
<http://www.i-programmer.info/news/83/1728-app-inventor-open-to-everyone-including-robots.html>
- [100] MIT App Inventor. Teach - Explore MIT App Inventor. [Online].  
<http://appinventor.mit.edu/explore/teach.html>
- [101] Telepsychology Solutions/J.N. Browndyke, Ph.D. (2002) Assistive Technology for Cognitive Rehabilitation. [Online].  
[http://www.neuropsychologycentral.com/interface/content/resources/page\\_material/resources\\_general\\_materials\\_pages/resources\\_document\\_pages/assistive\\_technology\\_for\\_cognitive\\_rehabilitation.pdrces\\_general\\_materials\\_pages%2Fresources\\_document\\_pages%2Fassist](http://www.neuropsychologycentral.com/interface/content/resources/page_material/resources_general_materials_pages/resources_document_pages/assistive_technology_for_cognitive_rehabilitation.pdrces_general_materials_pages%2Fresources_document_pages%2Fassist)
- [102] Εταιρεία νόσου Alzheimer και συναφών διαταραχών Αθηνών. (2012, Ιουνίου) [Online].  
<http://www.alzheimerathens.gr/>
- [103] Εταιρεία νόσου Alzheimer και συναφών διαταραχών Αθηνών. (2012, Απριλίου) Νοητική Ενδυνάμωση ασθενών με νόσο Alzheimer - Ένας οδηγός για τους φροντιστές. [Online].  
<http://www.alzheimerathens.gr/wp-content/uploads/2011/02/noitikiendinamosi5.pdf>

- [104] Vocalware by Oddcast Inc. (2013) Vocalware - Text-to-Speech. [Online].  
<https://www.vocalware.com/>
- [105] McKay Moore Sohlberg. Assistive Technology for Cognition. [Online].  
<http://www.asha.org/Publications/leader/2011/110215/Assistive-Technology-for-Cognition.htm>
- [106] Johannes Sametinger, Alois Stritzinger, Exploratory Software Development with Class Libraries. 1992.
- [107] Mayo Clinic. Improving brain processing speed helps memory. [Online].  
<http://phys.org/news153501936.html>
- [108] Warkentin S., Erikson C., Janciauskiene S., rCBF pathology in Alzheimer's disease is associated with slow processing speed, 2007.

# Παράρτημα Α

## Έγγραφο Απαιτήσεων & Περιπτώσεις Χρήσης

### Συστήματος

Το τμήμα αυτό συγκεντρώνει τις περιπτώσεις χρήσης του συστήματος, όπως αυτές προκύπτουν από την ανάλυση των απαιτήσεων των χρηστών. Χρήστες του συστήματος είναι οι περιθάλποντες και οι ασθενείς της νόσου Alzheimer, ή διαχειριστές και χρήστες αντίστοιχα.

#### **A.1 Έγγραφο απαιτήσεων του συστήματος**

Το τμήμα αυτό απευθύνεται σε ένα ετερογενές σύνολο χρηστών, μπορεί να περιλαμβάνει:

- Τελικούς χρήστες του λογισμικού
- Διοίκηση και χρηματοδότες της εταιρείας ανάπτυξης του συστήματος
- Μηχανικούς του συστήματος

- Μηχανικούς δοκιμών του συστήματος
- Μηχανικούς συντήρησης του συστήματος

Το λογισμικό που αναπτύσσεται αφορά μια νέα επιβοηθητική/εκπαιδευτική εφαρμογή που εγκαθίσταται σε έξυπνες φορητές συσκευές προσανατολισμένη για χρήση από ασθενείς της νόσου Alzheimer.

### Ορισμοί, ακρωνύμια, και συντμήσεις

ΠΧ. = Περίπτωση Χρήσης

### Πρότυπο για καταγραφή Περιπτώσεων Χρήσης

<b>Τίτλος Περίπτωσης Χρήσης</b>	Ο τίτλος περίπτωσης χρήσης
<b>Χειριστές</b>	Οι χειριστές της περίπτωσης χρήσης, που αλληλεπιδρούν με το σύστημα
<b>Σύντομη Περιγραφή</b>	Μια σύντομη περιγραφή της περίπτωσης χρήσης
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Προϋποθέσεις για την εκτέλεση της περίπτωσης χρήσης. Οι συνθήκες που ισχύουν πριν την είσοδο στη περίπτωση χρήσης
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Οι συνθήκες που ισχύουν όταν ο χειριστής επιτυγχάνει τον στόχο του, μετά την εφαρμογής της περίπτωσης χρήσης
<b>Βασική Ροή Γεγονότων</b>	Τα βήματα από την εκκίνηση μέχρι και την εκπλήρωση του στόχου
<b>Εναλλακτική Ροή Γεγονότων</b>	Εναλλακτικές εκβάσεις και ροές, η κάθε μία από τις οποίες αναφέρεται σε ένα βήμα του βασικού σεναρίου

<b>Εξαιρέσεις</b>	<p>Καταστάσεις λάθους που αναμένονται κατά την διάρκεια εκτέλεσης της παρούσας περίπτωσης χρήσης. Καθώς και περιγραφή πως το σύστημα αντιδρά σε περίπτωση μη αναμενόμενων λαθών. Αρίθμηση κάθε εναλλακτικής ροής στην μορφή "X.Y.E.Z", όπου "X" ο κωδικός της ΠΧ, Y η κανονική ροή(0) ή η εναλλακτική (&gt;0) κατά την διάρκεια της οποίας αυτή η εξαίρεση παρουσιάζεται, το "E" υποδεικνύει μια εξαίρεση ενώ το "Z" είναι ένας αριθμός ακολουθίας για τις εξαίρεσεις. Για παράδειγμα "5.0.E.2" υποδεικνύει την 2<sup>η</sup> εξαίρεση για την κανονική ροή της Περίπτωσης Χρήσης με τον κωδικό 5.</p>
-------------------	--

## Κινητική επιβοηθούμενη πλοήγηση από την Αρχική Οθόνη

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Κινητική επιβοηθούμενη πλοήγηση από την Αρχική Οθόνη	
<b>Περιγραφή</b>	Ο χρήστης υποβοηθείται στην πλοήγηση στο σύστημα μέσω των εξής λειτουργιών πλοήγησης “Πλοήγηση με Ανακίνηση”, “Υπόδειξη με Βέλος” και “Δράση με Ανακίνηση”.	
<b>Χειριστής</b>	Χρήστης (Ασθενής)	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Η εφαρμογή είναι στην αρχική της οθόνη στην κατάσταση λειτουργίας για χρήστη (ασθενή).	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Μετάβαση του χρήστη στην επιθυμητή υπηρεσία	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής:		
Συνθήκη Εισόδου Ροής: Ενεργοποιημένη μόνο η λειτουργία πλοήγησης “Υπόδειξη με Βέλος”		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.		Αναμένει ενέργειες του χρήστη (ανακίνηση, άγγιγμα πλήκτρου) ή του συστήματος (χρονικό συμβάν)
2.	Ανακινεί την συσκευή για 1η φορά	
3.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “Για ακρόαση υπενθυμίσεων...”
4.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “άγγιξε το πλήκτρο που υποδεικνύει το βέλος στην οθόνη”

5.	Ανακινεί την συσκευή για 2 <sup>η</sup> φορά	
6.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “Για να μεταβείς στα παίγνια...”
7.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “άγγιξε το πλήκτρο που υποδεικνύει το βέλος στην οθόνη”
8.	Ανακινεί την συσκευή για 3 <sup>η</sup> φορά	
9.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “Για να ακούσεις μουσική...”
10.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “άγγιξε το πλήκτρο που υποδεικνύει το βέλος στην οθόνη”
11.	Ανακινεί την συσκευή για 4 <sup>η</sup> φορά	
12.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “Για να τηλεφωνήσεις...”
13.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “άγγιξε το πλήκτρο που υποδεικνύει το βέλος στην οθόνη”
14.	Ανακινεί την συσκευή για 5 <sup>η</sup> φορά	
15.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “Για να δεις άλμπουμ φωτογραφιών ...”
16.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “άγγιξε το πλήκτρο που υποδεικνύει το βέλος

		στην οθόνη”
17.	Ανακινεί την συσκευή για 6 <sup>η</sup> φορά	
18.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “Για να μεταβείς στην αντιμετώπιση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης ...”
19.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “άγγιξε το πλήκτρο που υποδεικνύει το βέλος στην οθόνη”
20.	Ανακινεί την συσκευή για 7 <sup>η</sup> φορά	
21.		Μεταβαίνει στο βήμα 2
<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
Συνθήκη Εισόδου Ροής: Ενεργοποιημένη μόνο η λειτουργία πλοήγησης “Δράση με Ανακίνηση”		
Επεξηγήσεις: Σε κάθε αύξοντα αριθμό μέτρησης ανακινήσεων X αντιστοιχεί μήνυμα Y σύμφωνα με την αντιστοιχία στην βασική ροή. Το Z αφορά την τιμή που έχει προκαθορίσει ο διαχειριστής του συστήματος, η προεπιλεγμένη ενδεικτική τιμή 3 δευτερόλεπτα)		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Ανακινεί την συσκευή για X <sup>η</sup> φορά	
2.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “Υ...” π.χ. “Για μουσική...”

3.		Ανακίνησε την συσκευή μέσα στα επόμενα Z δευτερόλεπτα*
4.	Ανακινεί την συσκευή εντός Z δευτερολέπτων	
5.		Το σύστημα μεταβαίνει στην αντίστοιχη υπηρεσία (υποεφαρμογή)

### Εναλλακτική Ροή 2

Επιπλέον Δεδομένα Ροής:

Συνθήκη Εισόδου Ροής: Ενεργοποιημένες και οι δύο λειτουργίες “Υπόδειξη με Βέλος” και “Δράση με Ανακίνηση”)

Επεξηγήσεις: Σε κάθε αύξοντα αριθμό μέτρησης ανακινήσεων X αντιστοιχεί μήνυμα Y σύμφωνα με την αντιστοιχία στην βασική ροή. Το Z αφορά την τιμή που έχει προκαθορίσει ο διαχειριστής του συστήματος, η προεπιλεγμένη ενδεικτική τιμή 3 δευτερόλεπτα)

	Είσοδος Χειριστή	Απόκριση Συστήματος
1.	Ανακινεί την συσκευή για X <sup>η</sup> φορά	
2.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “Υ...”
3.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα: “άγγιξε το πλήκτρο που υποδεικνύει το βέλος στην οθόνη ή ανακίνησε την συσκευή μέσα στα επόμενα Z δευτερόλεπτα”
4.	“Αγγίζει την οθόνη” ή “Ανακινεί την συσκευή εντός Z δευτερολέπτων”	

5.		Το σύστημα μεταβαίνει στην αντίστοιχη υπηρεσία (υποεφαρμογή)
<b>Εξαιρέσεις</b>		
1.	Χ.Χ.Ε.1 <b>Εάν</b> ο χρήστης κάποια στιγμή μετά την 1 <sup>η</sup> ανακίνηση αδρανήσει για Z δευτερόλεπτα <b>τότε</b> το σύστημα μεταβαίνει στην αρχική κατάσταση μηδενίζοντας τον αριθμό του μετρητή ανακινήσεων βήμα 1 (προεπιλεγμένη ενδεικτική τιμή Z=10 δευτερόλεπτα)	
2.	Χ.Χ.Ε.2 <b>Εάν</b> στην αρχική οθόνη υπάρχουν περισσότερες (ή λιγότερες) από 6 επιλογές, π.χ. K επιλογές <b>τότε</b> το “7 <sup>η</sup> φορά” του βήματος 20 (ή άλλο βήμα) αντικαθίσταται από την τιμή K+1.	

## Χρονικά Συμβάντα

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Δημιουργία χρονικού συμβάντος	
<b>Περιγραφή</b>	Ο διαχειριστής ρυθμίζει την εφαρμογή ώστε αυτή να αναπαράγει αυτόματα ένα ηχητικό μήνυμα σε ημερομηνία και ώρα που θα προκαθορίσει	
<b>Χειριστής</b>	Διαχειριστής	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Είσοδος στο σύστημα ως διαχειριστής	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Ενημερωμένο αρχείο χρονικών συμβάντων	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής:		
Συνθήκη Εισόδου Ροής: Ενεργοποιημένη η λειτουργία χρονικού συμβάντος “Δράση με Αλληλεπίδραση”		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Επιλέγει από την αρχική οθόνη “Υπενθυμίσεις” (Εναλλακτικό όνομα: Χρονικά Συμβάντα)	
2.		Εμφανίζει οθόνη εισαγωγής Ημερομηνίας και ώρας
3.	Επιλέγει ημερομηνία και ώρα του συμβάντος και επιλέγει υποβολή	
4.		Εμφανίζει οθόνη επιλογής τύπου χρονικού συμβάντος

5.	Επιλογή τύπου χρονικού συμβάντος	
6.		Εμφανίζει αντίστοιχη οθόνη για συμπλήρωση των απαραίτητων πεδίων του χρονικού συμβάντος
7.	Εισάγει δεδομένα σύμφωνα με τον τύπο του χρονικού συμβάντος και επιλέγει υποβολή	
8.		Αποθηκεύει το χρονικό συμβάν στο αντίστοιχο αρχείο
<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.		
<b>Εξαιρέσεις</b>		
1.		

## Ενεργοποίηση Υπενθύμισης

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Ενεργοποίηση Υπενθύμισης	
<b>Περιγραφή</b>	Ο χρήστης ενημερώνεται για την ύπαρξη της ηχητικής υπενθύμισης και του ζητείται να αλληλεπιδράσει με την συσκευή για να ακούσει το μήνυμα της υπενθύμισης.	
<b>Χειριστής</b>	Χρήστης (Ασθενής), Ρολόι Συστήματος	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Η εφαρμογή είναι στην κατάσταση λειτουργίας για χρήστη (ασθενή).	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Ενημέρωση του χρήστη από το ηχητικό μήνυμα της υπενθύμισης, ενημερωμένο αρχείο υπενθυμίσεων.	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής:		
Συνθήκη Εισόδου Ροής: Ενεργοποιημένη η λειτουργία χρονικού συμβάντος “Δράση με Αλληλεπίδραση”		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
2.	Το ρολόι συστήματος βρίσκεται σε ημερομηνία και ώρα στην οποία έχει οριστεί η υπενθύμιση	
3.		Ενημερώνει τον χρήστη για την ύπαρξη του μηνύματος, αναπαράγοντας τον “Ήχο ειδοποίησης υπενθύμισης” (Ο ήχος ειδοποίησης μπορεί να είναι ηχογράφιση του περιθάλποντα ή έτοιμο αρχείο ήχου και πρέπει να ζητά από τον χρήστη να αλληλεπιδράσει με την συσκευή για να

		ακούσει το μήνυμα, αγγίζοντας κάποιο πλήκτρο στην οθόνη ή και ανακινώντας την συσκευή
4.	Ο χρήστης αλληλεπιδρά. (αγγίζοντας κάποιο πλήκτρο στην οθόνη ή ανακινώντας την συσκευή)	
5.		Αναπαράγει το ηχητικό μήνυμα
6.		Ενημερώνει το αρχείο υπενθυμίσεων για την αλληλεπίδραση με τον χρήστη και την αναπαραγωγή
<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1		
<b>Εξαιρέσεις</b>		
2.		

## Ενεργοποίηση Ερωταπάντησης

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Ενεργοποίηση Ερωταπάντησης	
<b>Περιγραφή</b>	Ο χρήστης ενημερώνεται για την ύπαρξη του ερωτήματος και του ζητείται να αλληλεπιδράσει με την συσκευή για να το ακούσει	
<b>Χειριστής</b>	Χρήστης (Ασθενής), Ρολόι Συστήματος	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Η εφαρμογή είναι στην κατάσταση λειτουργίας για χρήστη (ασθενή).	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Ενημερωμένο αρχείο ερωταπαντήσεων	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής:		
Συνθήκη Εισόδου Ροής: Ενεργοποιημένη η λειτουργία χρονικού συμβάντος “Δράση με Αλληλεπίδραση”		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Το ρολόι συστήματος βρίσκεται σε ημερομηνία και ώρα στην οποία έχει οριστεί το ερώτημα	
2.		Ενημερώνει τον χρήστη για την ύπαρξη του ερωτήματος, αναπαράγοντας τον “Ήχο ειδοποίησης ερωτήματος” (Ο ήχος ειδοποίησης μπορεί να είναι ηχογράφηση του περιθάλποντα ή έτοιμο αρχείο ήχου και πρέπει να ζητά από τον χρήστη να αλληλεπιδράσει με την συσκευή για να ακούσει το μήνυμα, αγγίζοντας κάποιο

		πλήκτρο στην οθόνη ή και ανακινώντας την συσκευή
3.	Ο χρήστης αλληλεπιδρά. (αγγίζοντας κάποιο πλήκτρο στην οθόνη ή ανακινώντας την συσκευή)	
4.		Κάνει έναρξη ηχογράφησης
5.		Αναπαράγει το ερώτημα
6.		Κάνει λήξη ηχογράφησης
7.		Αποθηκεύει το αρχείο ήχου της ερωταπάντησης που ηχογραφήθηκε και ενημερώνει το αρχείο ερωταπαντήσεων για την αλληλεπίδραση με τον χρήστη και την ηχογράφηση που πραγματοποιήθηκε.
<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.		
<b>Εξαιρέσεις</b>		
1.		

## Ενεργοποίηση Πρότασης

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Ενεργοποίηση Πρότασης	
<b>Περιγραφή</b>	Ο χρήστης ενημερώνεται για την ύπαρξη του ερωτήματος και του ζητείται να αλληλεπιδράσει με την συσκευή για να το ακούσει	
<b>Χειριστής</b>	Χρήστης (Ασθενής), Ρολόι Συστήματος	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Η εφαρμογή είναι στην κατάσταση λειτουργίας για χρήστη (ασθενή).	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Ενημερωμένο αρχείο ερωταπαντήσεων	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής:		
Συνθήκη Εισόδου Ροής: Ενεργοποιημένη η λειτουργία χρονικού συμβάντος “Δράση με Αλληλεπίδραση”		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Το ρολόι συστήματος βρίσκεται σε ημερομηνία και ώρα στην οποία έχει οριστεί η πρόταση	
2.		Ενημερώνει τον χρήστη για την ύπαρξη της πρότασης, αναπαράγοντας τον “Ήχο ειδοποίησης πρότασης” (Ο ήχος ειδοποίησης μπορεί να είναι ηχογράφηση του περιθάλποντα ή έτοιμο αρχείο ήχου και πρέπει να ζητά από τον χρήστη να αλληλεπιδράσει με την συσκευή για να ακούσει το μήνυμα, αγγίζοντας κάποιο

		πλήκτρο στην οθόνη ή και ανακινώντας την συσκευή
3.	Ο χρήστης αλληλεπιδρά. (αγγίζοντας κάποιο πλήκτρο στην οθόνη ή ανακινώντας την συσκευή)	
4.		Το σύστημα καλεί την υποεφαρμογή που έχει ορίσει η πρόταση, μεταβιβάζοντας της ως παραμέτρους δεδομένα που έχουν οριστεί κατά την δημιουργία της.
5.		Ενημερώνει το αρχείο προτάσεων για την αλληλεπίδραση με τον χρήστη.
<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.		
<b>Εξαιρέσεις</b>		
1.		

### Ασκήσεις νοητικής ενδυνάμωσης – 3 πλήκτρων

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Δημιουργία χρονικού συμβάντος	
<b>Περιγραφή</b>	Ο διαχειριστής μπορεί να κάνει αλλαγή της εικόνας και του κειμένου των πλήκτρων σε συλλογή ασκήσεων. Οι εικόνες μπορούν να επιλέγονται από το αποθηκευτικό μέσο ή δημιουργούνται, φωτογραφίζοντας.	
<b>Χειριστής</b>	Διαχειριστής	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Η εφαρμογή είναι στην κατάσταση λειτουργίας για διαχειριστή	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Ενημερωμένο αρχείο	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής: Μελλοντικά μπορεί να γίνει προσθήκη η οποία θα εμφανίζει την οθόνη: "Προσθήκη Πλήκτρων" με μενού τριών επιλογών: 1)Δύο, 2)Τριών, 3)Ακύρωση.		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Επιλέγει: "Δημιουργία Ασκήσεων με 3 Πλήκτρα"	
2.		Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Δημιουργίας Ασκήσεων με 3 Πλήκτρα"
3.	Επιλέγει προσθήκη εικόνας αγγίζοντας παρατεταμένα την εικόνα	
4.		Εμφανίζει την οθόνη: "Προσθήκη Εικόνας" με μενού τριών επιλογών: 1)Λήψη νέας, 2)Επιλογή αρχείου, 3)Ακύρωση

5.	Επιλέγει: "1)Λήψη νέας"	
6.		Εμφανίζει την οθόνη: "Λήψη νέας φωτογραφίας"
7.	Επιλέγει λήψη (φωτογραφίζει)	
8.		Αποθηκεύει την νέα εικόνα
9.		Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Πλοήγησης Ασκήσεων" στην τρέχουσα θέση
10.	Επιλέγει προσθήκη κειμένου του 1ου πλήκτρου αγγίζοντας παρατεταμένα το αντίστοιχο πλήκτρο απάντησης	
11.		Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Εισαγωγής Κειμένου σε Πλήκτρα"
12.	Εισάγει το κείμενο και επιλέγει: "Εντάξει"	
13.		Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Πλοήγησης Ασκήσεων" στην τρέχουσα θέση
14.	Επιλέγει προσθήκη κειμένου του 2ου πλήκτρου αγγίζοντας παρατεταμένα το αντίστοιχο πλήκτρο απάντησης	
15.		Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Εισαγωγής Κειμένου σε Πλήκτρα"
16.	Εισάγει το κείμενο και επιλέγει: "Εντάξει"	Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Πλοήγησης Ασκήσεων" στην τρέχουσα

		θέση
17.	Επιλέγει προσθήκη κειμένου του 3ου πλήκτρου αγγίζοντας παρατεταμένα το αντίστοιχο πλήκτρο απάντησης	
18.	Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Εισαγωγής Κειμένου σε Πλήκτρα"	Εισάγει το κείμενο και επιλέγει: "Εντάξει"
19.	Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Πλοήγησης Ασκήσεων" στην τρέχουσα θέση	
20.		Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Εισαγωγής Κειμένου σε Πλήκτρα"
21.	Εισάγει το κείμενο και επιλέγει: "Εντάξει"	Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Πλοήγησης Ασκήσεων" στην τρέχουσα θέση
<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	10.α.1,14.α.1,18.α.1 Επιλέγει προσθήκη κειμένου του Χου πλήκτρου αγγίζοντας παρατεταμένα το αντίστοιχο πλήκτρο απάντησης	
2.		10.α.2,14.α.2,18.α.2 Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Πλοήγησης Ασκήσεων" στην τρέχουσα θέση

3.	10.α.3,14.α.3,18.α.3 Επιλέγει προσθήκη κειμένου του Χου πλήκτρου αγγίζοντας παρατεταμένα το αντίστοιχο πλήκτρο απάντησης	
4.		10.α.4,14.α.4,18.α.4 Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Πλοήγησης Ασκήσεων" στην τρέχουσα θέση
<b>Εξαιρέσεις</b>		
1.		

## Πλοήγηση στη συλλογή ασκήσεων

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Πλοήγηση στη συλλογή ασκήσεων	
<b>Περιγραφή</b>	Ο χειριστής μπορεί να πλοηγείται στις ηχοεικόνες του κάθε εικονοάλμπουμ για να τις επεξεργάζεται	
<b>Χειριστής</b>	Διαχειριστής	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Η εφαρμογή είναι στην κατάσταση λειτουργίας για διαχειριστή	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Εμφανίζεται στην οθόνη η ηχοεικόνα της επιλογής του χειριστή	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής:		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Επιλέγει "Επόμενο"	
2.		Εμφανίζει την επόμενη ηχοεικόνα του ηχοάλμπουμ
<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Επιλέγει "Προηγούμενο"	

2.		Εμφανίζει την προηγούμενη ηχοεικόνα του ηχοάλμπουμ
<b>Εξαιρέσεις</b>		
1.		

## Μουσική - Επεξεργασία συλλογής μουσικών κομματιών

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Επεξεργασία συλλογής μουσικών κομματιών	
<b>Περιγραφή</b>	Αλλαγή της εικόνας και του ήχου σε μια θέση μιας συλλογής μουσικών κομματιών, με νέα που επιλέγονται από το αποθηκευτικό μέσο ή δημιουργούνται, φωτογραφίζοντας και ηχογραφώντας.	
<b>Χειριστής</b>	Διαχειριστής	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Η εφαρμογή είναι στην κατάσταση λειτουργίας για διαχειριστή	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Ενημερωμένο αρχείο μουσικής	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής:		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Επιλέγει: "Μουσική"	
2.		Εμφανίζει την οθόνη: "Πλοήγηση σε Συλλογή Μουσικών Κομματιών"
3.	Επιλέγει προσθήκη εικόνας αγγίζοντας παρατεταμένα την εικόνα	
4.		Εμφανίζει την οθόνη: "Προσθήκη Εικόνας" με μενού τριών επιλογών: 1)Λήψη νέας, 2) Επιλογή αρχείου, 3)Ακύρωση

5.	Επιλέγει: "2)Επιλογή αρχείου"	
6.		Εμφανίζει οθόνη: "Επιλογή Αρχείου Εικόνας από Κάρτα Αποθήκευσης"
7.	Επιλέγει ένα αρχείο εικόνας από την κάρτα αποθήκευσης	
8.		Αποθηκεύει την εικόνα
9.		Εμφανίζει την οθόνη: "Πλοήγηση Συλλογής Μουσικών Κομματιών" στην τρέχουσα θέση
10.	Επιλέγει προσθήκη κομματιού αγγίζοντας παρατεταμένα το αντίστοιχο πλήκτρο αναπαραγωγής ήχου	
11.		Εμφανίζει την οθόνη: "Προσθήκη Ήχου" με μενού τριών επιλογών: 1) Ηχογράφιση, 2)Επιλογή αρχείου, 3)Ακύρωση
12.	Επιλέγει: "2)Επιλογή αρχείου"	
13.		Εμφανίζει την οθόνη: "Επιλογή Αρχείου μουσικής από Κάρτα Αποθήκευσης"
14.	Επιλέγει ένα αρχείο μουσικής από την κάρτα αποθήκευσης	
15.		Αποθηκεύει το νέο μουσικό κομμάτι
16.		Εμφανίζει την οθόνη: "Πλοήγηση Συλλογής Μουσικών Κομματιών" στην τρέχουσα θέση

<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	5.α.1 Επιλέγει: "1)Λήψη νέας"	
2.		5.α.2 Εμφανίζει την οθόνη: "Λήψη νέας φωτογραφίας"
3.	5.α.3 Επιλέγει λήψη (φωτογραφίζει)	
4.		5.α.4 Επιστρέφει στην βασική ροή βήμα 8
5.	5.β.1 Επιλέγει: "3)Ακύρωση"	
6.		5.β.2 Επιστρέφει στην βασική ροή βήμα 2
7.	12.α.1 Επιλέγει: "1)Ηχογράφιση"	
8.		12.α.2 Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Ηχογράφισης"
9.	12.α.3 Επιλέγει "Έναρξη εγγραφής ήχου"	
10.	12.α.4 Επιλέγει "Λήξη εγγραφής ήχου"	
11.		12.α.5 Επιστρέφει στην βασική ροή βήμα 15
12.	12.β.1 Επιλέγει: "3)Ακύρωση"	

13.		12.β.2 Επιστρέφει στην βασική ροή βήμα 9
<b>Εξαιρέσεις</b>		
1.	Εάν το αποθηκευτικό μέσο δεν είναι διαθέσιμο (π.χ. λόγω περιορισμένης χωρητικότητας) το σύστημα ενημερώνει ανάλογα τον χρήστη	

## Εικονοκλήση -Επεξεργασία λίστας τηλ. επαφών

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Επεξεργασία λίστας τηλ. επαφών	
<b>Περιγραφή</b>	Αλλαγή της εικόνας και του τηλ. αριθμού στις λίστες επαφών. Οι εικόνες μπορούν να επιλέγονται από το αποθηκευτικό μέσο ή δημιουργούνται, φωτογραφίζοντας.	
<b>Χειριστής</b>	Διαχειριστής	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Η εφαρμογή είναι στην κατάσταση λειτουργίας για διαχειριστή	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Ενημερωμένο αρχείο ηχοάλμπουμ	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής:		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Επιλέγει: "Επεξεργασία λίστας τηλ. επαφών"	
2.		Εμφανίζει την οθόνη: "Πλοήγηση σε λίστα τηλ. επαφών"
3.	Επιλέγει προσθήκη εικόνας αγγίζοντας παρατεταμένα την εικόνα	
4.		Εμφανίζει την οθόνη: "Προσθήκη Εικόνας" με μενού τριών επιλογών: 1)Λήψη νέας, 2)Επιλογή αρχείου, 3)Ακύρωση

5.	Επιλέγει: "1)Λήψη νέας"	
6.		Εμφανίζει την οθόνη: "Λήψη νέας φωτογραφίας"
7.	Επιλέγει λήψη (φωτογραφίζει)	
8.		Αποθηκεύει την νέα εικόνα
9.		Εμφανίζει την οθόνη: "Πλοήγηση σε λίστα τηλ. επαφών" στην τρέχουσα θέση
10.	Επιλέγει προσθήκη τηλ. αριθμού αγγίζοντας παρατεταμένα το αντίστοιχο πλήκτρο κλήσης	
11.		Εμφανίζει την οθόνη: "Εισαγωγή Τηλ. Αριθμού"
12.	Εισάγει τον αριθμό και επιλέγει: "Εντάξει"	
13.		Αποθηκεύει τον τηλ. αριθμό
14.		Εμφανίζει την οθόνη: "Πλοήγηση σε λίστα τηλ. επαφών" στην τρέχουσα θέση
<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	5.α.1 Επιλέγει: "2)Επιλογή αρχείου"	
2.		5.α.2 Εμφανίζει οθόνη: "Επιλογή Αρχείου Εικόνας από Κάρτα

		Αποθήκευσης"
3.	5.α.3 Επιλέγει ένα αρχείο εικόνας από την κάρτα αποθήκευσης	
4.		5.α.4 Επιστρέφει στην βασική ροή βήμα 8
<b>Εξαιρέσεις</b>		
1.		

## Ηχοάλμπουμ

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Διαχείριση ηχοάλμπουμ	
<b>Περιγραφή</b>	Αλλαγή της εικόνας και του ήχου σε μια θέση ενός ηχοάλμπουμ, με νέα που επιλέγονται από το αποθηκευτικό μέσο ή δημιουργούνται, φωτογραφίζοντας και ηχογραφώντας.	
<b>Χειριστής</b>	Διαχειριστής	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Η εφαρμογή είναι στην κατάσταση λειτουργίας για διαχειριστή	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Ενημερωμένο αρχείο ηχοάλμπουμ	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής:		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Επιλέγει: "Ηχοάλμπουμ"	
2.		Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Πλοήγησης Ηχοάλμπουμ"
3.	Επιλέγει προσθήκη εικόνας αγγίζοντας παρατεταμένα την εικόνα	
4.		Εμφανίζει την οθόνη: "Προσθήκη Εικόνας" με μενού τριών επιλογών: 1)Λήψη νέας, 2)Επιλογή αρχείου, 3)Ακύρωση

5.	Επιλέγει: "1)Λήψη νέας"	
6.		Εμφανίζει την οθόνη: "Λήψη νέας φωτογραφίας"
7.	Επιλέγει λήψη (φωτογραφίζει)	
8.		Αποθηκεύει την νέα εικόνα
9.		Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Πλοήγησης Ηχοάλμπουμ" στην τρέχουσα θέση
10.	Επιλέγει προσθήκη ήχου αγγίζοντας παρατεταμένα το αντίστοιχο πλήκτρο αναπαραγωγής ήχου	
11.		Εμφανίζει την οθόνη: "Προσθήκη Ήχου" με μενού τριών επιλογών: 1)Ηχογράφηση, 2)Επιλογή αρχείου, 3)Ακύρωση
12.	Επιλέγει: "1)Ηχογράφηση"	
13.		Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη Ηχογράφησης"
14.	Επιλέγει "Έναρξη εγγραφής ήχου"	
15.	Επιλέγει "Λήξη εγγραφής ήχου"	
16.		Αναπαράγει την ηχογράφηση
17.		Αποθηκεύει το νέο ήχο
18.		Εμφανίζει την οθόνη: "Οθόνη πλοήγησης ηχοάλμπουμ" στην τρέχουσα θέση

<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	5.α.1 Επιλέγει: "2)Επιλογή αρχείου"	
2.		5.α.2 Εμφανίζει οθόνη: "Επιλογή Αρχείου Εικόνας από Κάρτα Αποθήκευσης"
3.	5.α.3 Επιλέγει ένα αρχείο εικόνας από την κάρτα αποθήκευσης	
4.		5.α.4 Επιστρέφει στην βασική ροή βήμα 8
5.	12.α.1 Επιλέγει: "2)Επιλογή αρχείου"	
6.		12.α.2 Εμφανίζει οθόνη: "Επιλογή Αρχείου Ήχου από Κάρτα Αποθήκευσης"
7.	5.β.1 Επιλέγει: "3)Ακύρωση"	
8.		5.β.2 Επιστρέφει στην βασική ροή βήμα 2
9.	12.β.1 Επιλέγει: "3)Ακύρωση"	
10.		12.β.2 Επιστρέφει στην βασική ροή βήμα 9
<b>Εξαιρέσεις</b>		
1.	Εάν το αποθηκευτικό μέσο δεν είναι διαθέσιμο (π.χ. λόγω περιορισμένης χωρητικότητας) το σύστημα ενημερώνει ανάλογα τον χρήστη	

## Κατάσταση εκτάκτου ανάγκης - SOS

<b>Τίτλος Περ. Χρήσης</b>	Διαχείριση αυτόματης αποστολής SMS	
<b>Περιγραφή</b>	Καθορισμός των αποδεκτών ενός προκαθορισμένου σύντομου γραπτού μηνύματος. Ο διαχειριστής επιλέγει μια λίστα επαφών και καθορίζει ένα γραπτό μήνυμα το οποίο θα αποσταλεί στην λίστα όταν πατηθεί το πλήκτρο SOS σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του διαχειριστή στην περίπτωση χρήσης "Ρυθμίσεις συστήματος εκτάκτου ανάγκης"	
<b>Χειριστής</b>	Διαχειριστής	
<b>Κατάσταση Εισόδου</b>	Η εφαρμογή είναι στην κατάσταση λειτουργίας για διαχειριστή	
<b>Κατάσταση Εξόδου</b>	Ενημερωμένο αρχείο αντιμετώπισης εκτάκτου ανάγκης	
<b>Βασική Ροή</b>		
Επιπλέον Πληροφορίες Ροής:		
<b>Βήμα</b>	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	Επιλέγει: "Πλήκτρο SOS"	
2.		Εμφανίζει την οθόνη: "Επιλογές SOS" με τις 4 επιλογές 1)Αυτόματη αποστολή SMS, 2)Αυτόματες κλήσεις, 3)Ρυθμίσεις SOS, 4)Εξοδος
3.	Επιλέγει: 1)Αυτόματη αποστολή SMS	

4.		Εμφανίζει την οθόνη: "Αυτόματη αποστολή SMS" με δύο επιλογές, 1)Επιλογής λίστας, 2)Επεξεργασία κειμένου SMS, 3)Εξοδος
5.	Επιλέγει: 1)Επιλογής λίστας	
6.		Εμφανίζει την οθόνη: "Πλοήγηση σε λίστες επαφών"
7.	Επιλέγει μια λίστα επαφών	
8.		Εμφανίζει την οθόνη: "Επεξεργασία κειμένου SMS"
9.	Εισάγει το κείμενο και επιλέγει "Εντάξει"	
10.		Αποθηκεύει την λίστα και τον κείμενο του SMS αρχείο αντιμετώπισης εκτάκτου ανάγκης
<b>Εναλλακτική Ροή 1</b>		
Επιπλέον Δεδομένα Ροής:		
	<b>Είσοδος Χειριστή</b>	<b>Απόκριση Συστήματος</b>
1.	5.α.1 Επιλέγει: 2)Επεξεργασία κειμένου SMS	
2.		Μετάβαση στο βήμα 8 (Εμφανίζει την οθόνη: "Επεξεργασία κειμένου SMS")
<b>Εξαιρέσεις</b>		
1.		