



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ALZ'S ASSISTANT

ΜΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΙΝΗΤΟΥ, ΒΟΗΘΟΣ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ ΜΕ ΝΟΣΟ
ΑΛΤΣΧΑΙΜΕΡ

Λάππα Περσεφόνη

υπό την επίβλεψη του Πανεπιστημιακού Υπότροφου

Πέτρο Καρβέλη

Ιανουάριος 2019, Άρτα

ALZ'S ASSISTANT
A MOBILE APPLICATION, HELP FOR HUMANS WITH ALZHEIMER'S
DISEASE

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Άρτα, 09/07/2019

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής
Πέτρος Καρβέλης,
Πανεπιστημιακός Υπότροφος
2. Μέλος επιτροπής
Χρυσόστομος Στύλιος,
Καθηγητής
3. Μέλος επιτροπής
Ελευθέριος Στεργίου
Αναπληρωτής Καθηγητής

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος

Ευριπίδης Γλαβάς

Καθηγητής

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Copyright © 2019 All rights reserved Lappa Persefoni

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου

ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Επίθετο: Λάππα

Όνομα: Περσεφόνη

Υπογραφή



Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στη οικογένειά μου , για την στήριξη και την εμπιστοσύνη που μου δείχνει όλα αυτά τα χρόνια. Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερως την γιαγιά μου Μαρίνα, η οποία αποτέλεσε και την έμπνευση για την συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω τους καθηγητές του τμήματος, τον συνάδελφο και φίλο Σπύρο Βλάχο και τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Πέτρο Καρβέλη.

Περίληψη

Η νόσος του Αλτσχάιμερ πλήττει, σύμφωνα με τη διεθνή ένωση Alzheimer, ένα άτομο κάθε 68 δευτερόλεπτα στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Το 2011 5,4 εκατομμύρια άνθρωποι διαγνώστηκαν με την συγκεκριμένη νόσο στις ΗΠΑ. Παρόλη την εκπληκτική πρόοδο της ιατρικής στην μείωση των κύριων θανατηφόρων ασθενειών, η νόσος του Αλτσχάιμερ αποτελεί ακόμη την πέμπτη κύρια αιτία θανάτου στις Ηνωμένες Πολιτείες, ενώ τα κρούσματα της ασθένειας έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια κατά 66%.

Ένα μεγάλο μέρος της έρευνας έχει αφοσιωθεί στην έγκαιρη πρόγνωση και αντιμετώπιση, ενώ το υπόλοιπο υλοποιεί λύσεις ως προς την καθημερινή διευκόλυνση των ασθενών και των φροντιστών. Στα πλαίσια της δεύτερης ομάδας εντάσσονται πολλές ηλεκτρονικές εφαρμογές οι οποίες έχουν σκοπό την εξασφάλιση της ασφάλειας των ασθενών και της διευκόλυνσης της δουλειάς των φροντιστών.

Το Alz's Assistant δημιουργήθηκε για να καλύψει βασικές ανάγκες προσανατολισμού και ασφάλειας των Ελλήνων ασθενών άνοιας και Αλτσχάιμερ, καθώς και ατόμων μεγάλης ηλικίας. Η εφαρμογή προσφέρει χρήσιμες λειτουργίες σε περίπτωση ανάγκης ή σε περίπτωση που ο χρήστης χάσει τον προσανατολισμό του. Η επικοινωνία του με τον φροντιστή του γίνεται με το πάτημα ενός κουμπιού, ενώ πολύ εύκολα μπορεί να δει την κοντινότερη διαδρομή για το σπίτι του ακόμη και σε περίπτωση που έχει ξεχάσει που βρίσκεται αυτό. Η εφαρμογή βρίσκεται σε αρχικό στάδιο και πρόκειται να εξαπλωθεί άμεσα στην ελληνική αγορά μέσω του λογισμικού Android και του ηλεκτρονικού καταστήματος εφαρμογών που το συνοδεύει.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάζει μια πλούσια βιβλιογραφική ανασκόπηση με σκοπό την καταγραφή των κύριων αιτιών εμφάνισης της ασθένειας Αλτσχάιμερ, καθώς και τους τρόπους αντιμετώπισης της. Επιπλέον, περιγράφεται περιληπτικά μια ανασκόπηση των πιο δημοφιλών ηλεκτρονικών εφαρμογών στο πεδίο βοήθειας των ασθενών με άνοια και των φροντιστών τους, οι οποίες και αποτέλεσαν έμπνευση για την δημιουργία της εφαρμογής Alz's Assistant. Τέλος, η εφαρμογή καθώς και το περιβάλλον Android στο οποίο δημιουργήθηκε περιγράφονται εκτενώς.

Λέξεις-κλειδιά: εφαρμογή android, εφαρμογή βοηθός, Αλτσχάιμερ

Abstract

Alzheimer's disease, according to the Alzheimer International Association, affects one person every 68 seconds in the United States of America. In 2011, 5.4 million people were diagnosed with this disease in USA. Despite the astonishing progress of medicine in reducing major fatal diseases, Alzheimer's disease is still the fifth leading cause of death in the USA, and outbreaks have increased by 66% during the recent years.

A big part of the research community is devoted to early prognosis and treatment of the Alzheimer disease, while the rest implements solutions for the daily facilitation of patients and their helpers. The second part of research includes many electronic applications made to ensure patient's safety and to assist the caregiver's job.

Alz's Assistant was created to meet the fundamental orientation and safety needs of Greek dementia and Alzheimer patients, and in general of older people. The application offers useful functions in case of emergency or if the user loses his orientation. Immediate communication with the caregiver is available with the touch of a button, as he can also easily follow the closest route to his home, even if he has forgotten the address. The Android application is still at developing stage and is about to spread directly to the Greek market through the Android's software e-shop.

This bachelor thesis presents a rich bibliographic review aimed on recording the underlying causes of Alzheimer's disease and what medical progresses have been made on dealing with it. In addition, it is briefly described a review of the most popular electronic applications in the field of aid for dementia patients and their caregivers. Many of the characteristics of these widespread applications acted as a great inspiration for the development of the Alz's Assistant. Finally, the app and the specific Android environment that was created for it are described in a great detail.

Keywords: android application, helper application, Alzheimer

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	6
Περίληψη	8
Abstract.....	9
1 Εισαγωγή.....	12
2 Επισκόπηση της νόσου Αλτσχάιμερ	13
2.1 Αιτίες&Παράγοντες κινδύνου	17
2.2 Θεραπεία.....	19
2.3 Έγκαιρη διάγνωση.....	20
3 Ερευνητικό κίνητρο.....	24
3.1 Επισκόπηση της χρήσης τεχνολογίας για την νόσο Αλτσχάιμερ	24
3.2 Ανασκόπηση των υφιστάμενων τεχνολογικών εφαρμογών για την νόσο Αλτσχάιμερ	30
3.3 Κίνητρα δημιουργίας της εφαρμογής Alz's assistant	35
4 Εφαρμογές σε λογισμικό Android	37
4.1 Το λειτουργικό σύστημα Android	37
4.2 Το kernel του Android	37
4.3 Βασικές αρχές μιας εφαρμογής Android	39
5 Η εφαρμογή Alz's Assistant	48
5.1 Βασικό interface της εφαρμογής	48
5.1.1 Αρχική Σελίδα (<Screen1>)	48
5.1.2 Ορισμός Κωδικού Εισόδου (<First_time_pass>)	50
5.1.3 Είσοδος στις Ρυθμίσεις (<Password>)	50
5.1.4 Ρυθμίσεις (<Settings>).....	51
5.1.5 Ορισμός Τοποθεσίας Σπιτιού (<Set_home_location>)	51
5.1.6 Ποιος Είμαι (<WhoAmI>)	51
5.1.7 Που Είμαι (<WhereAmI>)	51
5.1.8 Πως Θα Πάω Σπίτι (<Howtogohome>)	51
5.1.9 Φαρμακεία (<UsefullInformation>).....	51
5.1.10 Κουμπί Κινδύνου (<Koumpi_Kindinou>)	52
5.1.11 Κλήση (<Call_Screen>)	53
5.2 Alz's Assistant Blocks	54

5.2.1	Block Αρχική Σελίδα (<Screen1>)	55
5.2.2	Block Ορισμός Κωδικού Εισόδου (<First_time_pass>)	56
5.2.3	Block Είσοδος στις Ρυθμίσεις (<Password>)	57
5.2.4	Block Ρυθμίσεις (<Settings>)	58
5.2.5	Block Ορισμός Τοποθεσίας Σπιτιού (<Set_home_location>)	59
5.2.6	Block Ποιος Είμαι (<WhoAmI>)	59
5.2.7	Block Που Είμαι (<WhereAmI>)	60
5.2.8	Block Πως Θα Πάω Σπίτι (<Howtogohome>)	60
5.2.9	Block Φαρμακεία (<UsefulInformation>)	61
5.2.10	Block Κουμπί Κινδύνου (<Koumpi_Kindinou>)	61
5.2.11	Block Κλήση (<Call_Screen>)	62
6	Συμπεράσματα	65
	Βιβλιογραφία	66

1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με τη διεθνή ένωση Alzheimer, η νόσος του Αλτσχάιμερ είναι η πέμπτη κύρια αιτία θανάτου στις Ηνωμένες Πολιτείες, ενώ αποτελεί το 60 έως 80% όλων των περιπτώσεων άνοιας που έχουν εντοπιστεί. Παρά τη σημαντική μείωση που έχει παρατηρηθεί στις άλλες κύριες αιτίες θανάτου (μεταξύ 2000-2008: οι θάνατοι από καρδιακές παθήσεις μειώθηκαν κατά 13%, οι θάνατοι από εγκεφαλικά επεισόδια κατά 20% και οι θάνατοι από καρκίνο του προστάτη κατά 8%), η νόσος του Αλτσχάιμερ αυξήθηκε κατά 66%. Εκτιμάται ότι το 2011 περίπου 5,4 εκατομμύρια πολίτες πάσχιζαν από την νόσο του Αλτσχάιμερ και κάθε 68 δευτερόλεπτα ένα άτομο αναπτύσσει την συγκεκριμένη νόσο στις ΗΠΑ, ένα χρονικό πλαίσιο που αναμένεται να επιταχυνθεί μέχρι το 2050 στα 33 δευτερόλεπτα. Ο πληθυσμός του babyboom πρόκειται να προσθέσει 10 εκατομμύρια άτομα στις παραπάνω εκτιμήσεις κατά τις επόμενες δεκαετίες. Μέχρι το 2050, υπολογίζεται ότι τα περιστατικά περιπτώσεων Αλτσχάιμερ θα επηρεάζουν σχεδόν ένα εκατομμύριο ανθρώπους ετησίως.[1]

Τις τελευταίες δεκαετίες, με την όλο αυξανόμενη συγχώνευση της τεχνολογίας στην καθημερινότητα της ανθρωπότητας, όλο και περισσότερες εφαρμογές κινητών και tablet δημιουργούνται με σκοπό την διευκόλυνση και την γνωστική διέγερση υπερηλίκων. Η εφαρμογή Alz's Assistant κατατάσσεται σε αυτήν την κατηγορία αφού κατασκευάζεται με σκοπό την καθημερινή διευκόλυνση ανθρώπων με Αλτσχάιμερ. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει το interface της εφαρμογής, τον πηγαίο κώδικα, καθώς και τα κίνητρα που οδήγησαν στην δημιουργία της συγκεκριμένης εφαρμογής.

Στο έγγραφο που ακολουθεί αρχικά γίνεται μια ουσιαστική αλλά και ολοκληρωμένη επισκόπηση της νόσου με παρουσίαση των κύριων αιτιών και διαγνωστικών τεχνικών ώστε να μπορέσει ο αναγνώστης να μπει όσο καλύτερα γίνεται στο πνεύμα της καθημερινότητας ενός ατόμου που πάσχει από την νόσο Αλτσχάιμερ. Στην συνέχεια, στο τρίτο κεφάλαιο, αναλύεται το ερευνητικό κίνητρο της διαδικασίας υλοποίησης της εφαρμογής κατά την οποία έγινε μια πλήρης ανασκόπηση των πιο διαδεδομένων εφαρμογών για κινητά, οι οποίες επικεντρώνονται σε άτομα με Αλτσχάιμερ και η θετική (ή αρνητική) επίδραση αυτών στην καθημερινότητα των ανθρώπων αυτών. Το επόμενο και τέταρτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας αφιερώνεται γενικά στις εφαρμογές λογισμικού Android παρουσιάζοντας τα κύρια χαρακτηριστικά του, καθώς και τους περιορισμούς του. Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο, αναλύεται η κατασκευή της εφαρμογής Alz's Assistant περιγράφοντας όλα τα στοιχεία του αρχικού σταδίου στο οποίο βρίσκεται περιγράφοντας το κύριο interface καθώς και τα βασικά κομμάτια του πηγαίου του κώδικα.

2 Επισκόπηση της νόσου Αλτσχάιμερ

Η άνοια είναι ένας όρος που περιγράφει έναν αριθμό περιπτώσεων και όχι μια συγκεκριμένη ασθένεια. Άνοια αναφέρεται η κατάσταση όπου ο εγκέφαλος δεν λειτουργεί κανονικά όσον αφορά τη μνήμη, τη συμπεριφορά και τη σαφή σκέψη κατά τη διάρκεια καθημερινών δραστηριοτήτων. Η άνοια είναι μια διαταραχή, η οποία χαρακτηρίζεται από εξασθένηση μνήμης και του γνωστικού τομέα (αφασία, απραξία, αγνωσία, εκτελεστικόλειτουργία). Ένας τύπος άνοιας είναι η νόσος Αλτσχάιμερ, η οποία ξεκινά βαθιά στον εγκέφαλο (εντερικός φλοιός) και εμφανίζεται στον ενδοκρινικό φλοιό κοντά στον ιππόκαμπο. Νευρώνες που βρίσκονται στην περιοχή αυτή του εγκεφάλου αρχίζουν να χάνουν την αποτελεσματικότητα και την ικανότητά τους να επικοινωνούν με άλλα μέρη του εγκεφάλου. Καθ' όλη την εξέλιξη της νόσου, η διαδικασία αυτή εξαπλώνεται στον ιππόκαμπο, την περιοχή του εγκεφάλου που παίζει σημαντικό ρόλο στην μάθηση και συμμετέχει στη μετατροπή βραχυπρόθεσμων αναμνήσεων σε μακροπρόθεσμες μνήμες. Οι κύριοι τύποι άνοιας παρουσιάζονται στον Πίνακας 1 μαζί με τα κύρια χαρακτηριστικά που εμφανίζουν οι ασθενείς που πάσχουν από αυτές. Η πλήρης κατανόηση του συγκεκριμένου τύπου άνοιας και της εξέλιξης της νόσου αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση ώστε οι ανερχόμενες προγραμματιστικές εφαρμογές να ενσωματώνουν όσο καλύτερα γίνεται τις δυνατότητες και τις ανάγκες των ασθενών, καθώς και να δημιουργούν προσαρμοσμένες στρατηγικές για στοχοθετημένο λογισμικό.[2], [3], [4], [5]

Πίνακας 1

ΟΙ ΚΥΡΙΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΟΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΙΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΕΙΧΝΟΥΝ ΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΠΟΥ ΠΑΣΧΟΥΝ ΑΠΟ ΑΥΤΕΣ. [1]

Νόσος Αλτσχάιμερ	- Συνηθέστερος τύπος άνοιας - Αντιπροσωπεύει το 60% έως 80% των περιπτώσεων - Η δυσκολία να θυμούνται ονόματα και πρόσφατα συμβάντα είναι συχνά ένα πρώιμο κλινικό σύμπτωμα - Η απάθεια και η κατάθλιψη είναι επίσης συχνά πρόωρα συμπτώματα - Μεταγενέστερα συμπτώματα περιλαμβάνουν διαταραχή κρίσης, αποπροσανατολισμό, σύγχυση, αλλαγές συμπεριφοράς, δυσκολίες στην ομιλία, την κατάποση και το περπάτημα.
-------------------------	---

Αγγειακή άνοια (γνωστή και ως πολλαπλό έμφραγμα ή άνοια μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο ή αγγειακήγνώστική δυσλειτουργία)	- Θεωρείται ο δεύτερος συνηθέστερος τύπος άνοιας - Η βλάβη προκαλείται από μειωμένη ροή αίματος σε μέρη του εγκεφάλου, συχνά λόγω μιας σειράς μικρών εγκεφαλικών επεισοδίων που εμποδίζουν τις αρτηρίες - Τα συμπτώματα συχνά επικαλύπτονται με αυτά της νόσος Αλτσχάιμερ, αν και η μνήμη μπορεί να μην επηρεάζεται τόσο σοβαρά.
Μικτή άνοια	- Χαρακτηρίζεται από τις διακριτικές ανωμαλίες του Αλτσχάιμερ και άλλων τύπων άνοιας, συνηθέστερα της αγγειακής άνοιας και της άνοιας με σώματα Lewy. - Πρόσφατες μελέτες υποδηλώνουν ότι η μικτή άνοια είναι πιο κοινή από ό,τι είχε προηγουμένως θεωρηθεί.
Άνοια με σώματα Lewy	- Το μοτίβο της παρακμής μπορεί να είναι παρόμοιο με του Αλτσχάιμερ, συμπεριλαμβανομένων και των προβλημάτων με τη μνήμη και την κρίση, καθώς και τις συμπεριφορικές αλλαγές. - Η επιφυλακτικότητα και η σοβαρότητα των γνωστικών συμπτωμάτων μπορεί να κυμαίνονται καθημερινά. - Οι οπτικές ψευδαισθήσεις, η μυϊκή ακαμψία και οι δονήσεις είναι κοινές.
Ασθένεια Πάρκινσον	- Πολλοί άνθρωποι που πάσχουν από τη νόσο του Πάρκινσον (μια διαταραχή που συνήθως περιλαμβάνει προβλήματα κίνησης) αναπτύσσουν επίσης άνοια στα μεταγενέστερα στάδια της νόσου.
Φλεβοεξαρτώμενη άνοια	- Τα νευρικά κύτταρα στις εμπρόσθιες και πλευρικές περιοχές του εγκεφάλου επηρεάζονται ιδιαίτερα. - Τα τυπικά συμπτώματα περιλαμβάνουν αλλαγές στην προσωπικότητα και συμπεριφορά και δυσκολίες στη γλώσσα. - Δεν υπάρχει καμία διακριτική μικροσκοπική ανωμαλία σε όλες τις περιπτώσεις.
Ασθένεια Creutzfeldt-Jakob	- Ταχεία θανατηφόρα διαταραχή που

	υποβαθμίζει τη μνήμη και τον συντονισμό, και προκαλεί αλλαγές συμπεριφοράς.
Η νόσος Creutzfeldt-Jakob	- Πιστεύεται ότι προκαλείται από την κατανάλωση προϊόντων που προέρχονται από βοοειδή που έχουν προσβληθεί από την ασθένεια τρελών αγελάδων.
Κανονικής πίεσης υδροκέφαλος	- Προκαλείται από τη συσσώρευση υγρού στον εγκέφαλο. - Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν δυσκολία στο περπάτημα, απώλεια μνήμης και αδυναμία ελέγχου της ούρησης. - Μπορεί μερικές φορές να διορθωθεί με χειρουργική τοποθέτηση ενός διάκενου στον εγκέφαλο για την αποστράγγιση του υπερβολικού υγρού.

Η νόσος Αλτσχάιμερ είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος άνοιας. Η άνοια προκαλείται από διάφορες ασθένειες και καταστάσεις που καταλήγουν σε κατεστραμμένα εγκεφαλικά κύτταρα ή συνδέσεις μεταξύ των κυττάρων του εγκεφάλου. Για να πληρούνται τα κριτήρια για άνοια, τα συμπτώματα πρέπει:

1. Να περιλαμβάνουν μείωση της μνήμης και μείωση σε τουλάχιστον μία από τις ακόλουθες γνωστικές ικανότητες:
 - Ικανότητα δημιουργίας συνεκτικού λόγου ή κατανόησης προφορικής ή γραπτής γλώσσας.
 - Ικανότητα αναγνώρισης ή αναγνώρισης αντικειμένων, υποθέτοντας ανέπαφη αισθητική λειτουργία.
 - Ικανότητα εκτέλεσης κινητικών δραστηριοτήτων, αισθητηριακών λειτουργιών και κατανόηση της απαιτούμενης αποστολής. Και
 - Ικανότητα να σκέφτεται αφηρημένα, να κάνει σωστές κρίσεις, και να σχεδιάζει και να εκτελεί πολύπλοκα καθήκοντα.
2. Η μείωση των γνωστικών ικανοτήτων να είναι αρκετά σοβαρή ώστε να παρεμβαίνει στην καθημερινή ζωή.

Είναι σημαντικό για τον γιατρό να καθορίσει την αιτία της απώλειας μνήμης ή άλλων συμπτωμάτων που ομοιάζουν με άνοια. Ορισμένα συμπτώματα μπορεί να αντιστραφούν εάν προκαλούνται από θεραπευτικές καταστάσεις όπως κατάθλιψη, παραλήρημα, αλληλεπίδραση φαρμάκου, προβλήματα θυρεοειδούς, υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ ή ορισμένες ανεπάρκειες των βιταμινών. Όταν η άνοια δεν προκαλείται από θεραπευτικές καταστάσεις, ένας γιατρός πρέπει να διενεργήσει σε περαιτέρω αξιολογήσεις για να προσδιορίσει τη μορφή

της άνοιας που προκαλεί συμπτώματα. Διαφορετικοί τύποι άνοιας συνδέονται με διαφορετικά πρότυπα συμπτωμάτων και διακρίνουν τις μικροσκοπικές ανωμαλίες του εγκεφάλου. Παρόλο που η νόσος Αλτσχάιμερ είναι ο συνηθέστερος τύπος άνοιας, η αύξηση των στοιχείων από μακροχρόνιες μελέτες παρατήρησης και αυτοψίας υποδεικνύει ότι πολλά άτομα με άνοια έχουν ανωμαλίες του εγκεφάλου που σχετίζονται με περισσότερους από έναν τύπους άνοιας.[1], [2], [3], [4], [5]

Η νόσος Αλτσχάιμερ αναγνωρίστηκε για πρώτη φορά πριν από παραπάνω από 100 χρόνια, αλλά η έρευνα για τα συμπτώματα, τους παράγοντες, τους παράγοντες κινδύνου και τη θεραπεία έχει αρχίσει να αυξάνεται δυναμικά μόνο τα τελευταία 30 χρόνια. Παρόλο που η έρευνα έχει αποκαλύψει πολλά για την νόσο, με εξαίρεση ορισμένες κληρονομικές μορφές της, η αιτία ή οι αιτίες της παραμένουν ακόμη άγνωστες.[1], [2], [3], [4], [5]

Η νόσος μπορεί να επηρεάσει διαφορετικούς ανθρώπους με διάφορους τρόπους, αλλά το πιο συνηθισμένο πρότυπο συμπτωμάτων αρχίζει με τη σταδιακή επιδείνωση της δυσκολίας στην ανάμνηση νέων πληροφοριών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η διακοπή της λειτουργίας των εγκεφαλικών κυττάρων αρχίζει συνήθως σε περιοχές που εμπλέκονται στη διαμόρφωση νέων αναμνήσεων. Καθώς η ζημιά εξαπλώνεται, τα άτομα αντιμετωπίζουν επιπρόσθετες δυσκολίες. Τα παρακάτω είναι προειδοποιητικά σημάδια της νόσου Αλτσχάιμερ:

1. Απώλεια μνήμης που διαταράσσει την καθημερινή ζωή.
2. Προκλήσεις στο σχεδιασμό ή την επίλυση προβλημάτων.
3. Δυσκολία στην ολοκλήρωση γνωστών καθηκόντων στο σπίτι, στην εργασία ή στον ελεύθερο χρόνο.
4. Σύγχυση με το χρόνο ή τον τόπο.
5. Βαριά κατανόηση των οπτικών εικόνων και των χωρικών σχέσεων.
6. Νέα προβλήματα με λόγια στην ομιλία ή τη γραφή.
7. Τοποθετώντας τα πράγματα σε λάθος σημεία και χάνοντας την ικανότητα να ακολουθήσουν βήματα.
8. Μειωμένη ή κακή κρίση.
9. Απόσυρση από την εργασία ή κοινωνικές δραστηριότητες.
10. Αλλαγές στη διάθεση και την προσωπικότητα.

Τα άτομα προχωρούν από ήπια μορφή της νόσου σε μέτρια και σοβαρή με διαφορετικούς ρυθμούς. Καθώς η ασθένεια εξελίσσεται, οι γνωσιακές και λειτουργικές ικανότητες του ατόμου μειώνονται. Στα προηγμένα στάδια της νόσου, οι άνθρωποι χρειάζονται βοήθεια για τις βασικές δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, συμπεριλαμβανομένης της κολύμβησης, του ντυσίματος, της χρήσης του μπάνιου και του φαγητού. Αυτοί που βρίσκονται στα τελικά στάδια της ασθένειας χάνουν την ικανότητά τους να επικοινωνούν, να μην αναγνωρίζουν τους αγαπημένους τους και να γίνονται κλινικοί. Η αδυναμία μετακίνησης κάνει ένα άτομο πιο

ευάλωτο σε λοιμώξεις, συμπεριλαμβανομένης της πνευμονίας (μόλυνση των πνευμόνων). Η νόσος Αλτσχάιμερ είναι τελικά θανατηφόρα και η πνευμονία που σχετίζεται με την νόσο είναι συχνά η αιτία θανάτου.[1], [2], [3], [4], [5]

2.1 Αιτίες&Παράγοντες κινδύνου

Ο μεγαλύτερος παράγοντας κινδύνου για τη νόσο Αλτσχάιμερ είναι η αύξηση της ηλικίας, αλλά η νόσος δεν αποτελεί φυσιολογικό μέρος της γήρανσης. Οι περισσότεροι Αμερικανοί με Αλτσχάιμερ είναι ηλικίας 65 ετών και η νόσος περιγράφεται ως «καθυστερημένης έναρξης». Ακόμα, άτομα ηλικίας 65 ετών που δεν έχουν οικογενειακό ιστορικό της νόσου, μπορεί επίσης να εκδηλώσουν νόσο Αλτσχάιμερ «νεότερης εκδήλωσης» ή «πρώιμης έναρξης». Η προχωρημένη ηλικία δεν είναι ο μοναδικός παράγοντας κινδύνου για την συγκεκριμένη νόσο. [1]

Το οικογενειακό ιστορικό είναι ένας άλλος παράγοντας κινδύνου της νόσου Αλτσχάιμερ. Τα άτομα με έναν γονέα, αδελφό ή αδελφή με Αλτσχάιμερ είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν την ασθένεια από εκείνους που δεν έχουν συγγενή πρώτου βαθμού με Αλτσχάιμερ. Εκείνοι με περισσότερους από έναν πρώτου βαθμού συγγενή να πάσχουν από την νόσο είναι σε ακόμη μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης της νόσου. Όταν η ασθένεια «τρέχει» στην οικογένεια, η κληρονομικότητα (γενετική) και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες μπορεί να παίζουν σημαντικό ρόλο.[1]

Ένας γενετικός παράγοντας στην καθυστερημένη έναρξη της νόσου Αλτσχάιμερ είναι η απολιποπρωτεΐνη E-34(APOE 34). Το APOE 34 είναι μία από τις τρεις συνήθεις μορφές (32, 33 και 34) του γονιδίου APOE, το οποίο παρέχει το σχέδιο για μια πρωτεΐνη που μεταφέρει χοληστερόλη στην κυκλοφορία του αίματος. Ο καθένας κληρονομεί μία μορφή του γονιδίου APOE από τον κάθε γονέα. Αυτοί που κληρονομούν ένα γονίδιο APOE 34 έχουν αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης Αλτσχάιμερ και ανάπτυξης της νόσου σε μικρότερη ηλικία από εκείνους που κληρονομούν την 32 ή 33 μορφή του γονιδίου APOE. Αυτοί που κληρονομούν δύο γονίδια APOE 34 έχουν ακόμη υψηλότερα επίπεδα κινδύνου. Ωστόσο, αν ένα άτομο κληρονομήσει ένα ή δύο αντίγραφα του γονιδίου δεν είναι απολύτως σίγουρο ότι το άτομο αυτό θα αναπτύξει Αλτσχάιμερ.[1]

Ένας άλλος καθιερωμένος παράγοντας κινδύνου για την νόσο είναι η ήπια γνωστική εξασθένηση (MCI), μια κατάσταση κατά την οποία ένα άτομο έχει προβλήματα με τη μνήμη, τη γλώσσα ή άλλη βασική γνωστική ικανότητα που είναι αρκετά σοβαρή ώστε να είναι αισθητή σε άλλους και να εμφανίζεται σε γνωστικές εξετάσεις, αλλά όχι αρκετά σοβαρή για να παρεμβαίνει στην καθημερινή ζωή. Μελέτες δείχνουν ότι ποσοστό 10% έως 20% των ατόμων ηλικίας 65 ετών έχει MCI. Τα άτομα των οποίων τα συμπτώματα MCI προκαλούν αρκετή ανησυχία ώστε να ακολουθήσει επίσκεψη σε γιατρό φαίνεται να έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο

ανάπτυξης άνοιας. Εκτιμάται ότι κάθε χρόνο έως και 15% αυτών των περιπτώσεων εξελίσσονται από MCI σε άνοια.[1]

Ένας ακόμη τομέας κινδύνου είναι οι παράγοντες κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων. Ένα αυξανόμενο σύνολο στοιχείων υποδηλώνει ότι η υγεία του εγκεφάλου συνδέεται στενά με τη συνολική υγεία της καρδιάς και τα αιμοφόρα αγγεία. Ο εγκεφάλος τρέφεται από ένα από τα πλουσιότερα δίκτυα αιμοφόρων αγγείων του σώματος. Μια υγιής καρδιά βοηθά στην εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας αίματος μέσω αυτών των αιμοφόρων αγγείων. Τα υγιή αιμοφόρα αγγεία βοηθούν να διασφαλιστεί ότι ο εγκεφάλος τροφοδοτείται με πλούσια σε οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά αιμοπετάλια τα οποία χρειάζεται για να λειτουργεί κανονικά. Ορισμένες μελέτες δείχνουν ότι οι παράγοντες κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου, όπως η υψηλή χοληστερόλη (ειδικά στην μέση ηλικία), ο διαβήτης τύπου Β, η υψηλή αρτηριακή πίεση (ειδικά στη μέση ηλικία), η φυσική αδράνεια, το κάπνισμα και η παχυσαρκία σχετίζονται με υψηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης Αλτσχάιμερ και άλλων μορφών άνοιας. Σε αντίθεση με τους γενετικούς παράγοντες κινδύνου, πολλοί από αυτούς τους παράγοντες καρδιαγγειακής νόσου είναι τροποποιήσιμοι, δηλαδή μπορούν να αλλάξουν για να μειώσουν την πιθανότητα εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων και, ενδεχομένως, τη γνωστική υποβάθμιση που σχετίζεται με την νόσο του Αλτσχάιμερ και άλλες μορφές άνοιας. Κάποιες έρευνες υποδεικνύουν ότι άλλοι τροποποιήσιμοι παράγοντες, όπως το να παραμένουν διανοητικά δραστήριοι και να καταναλώνουν μια διατροφή χαμηλή σε κορεσμένα λίπη και πλούσια σε λαχανικά, μπορεί να ενισχύσουν την υγεία του εγκεφάλου.[1]

Το μέτριο και σοβαρό τραύμα στην περιοχή του εγκεφάλου σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης Αλτσχάιμερ και άνοιας. Εάν ο τραυματισμός της κεφαλής έχει ως αποτέλεσμα απώλεια συνείδησης ή μετά-τραυματική αμνησία που διαρκεί 30 λεπτά, ο τραυματισμός θεωρείται μέτριος. Αν κάποια από αυτές τις συνθήκες διαρκέσουν περισσότερο από 24 ώρες, η ζημία θεωρείται σοβαρή. Μελέτες υποδεικνύουν ότι οι μέτριοι τραυματισμοί στο κεφάλι συνδέονται με το διπλάσιο του κινδύνου εμφάνισης Αλτσχάιμερ, σε σύγκριση με την περίπτωση μηδαμινού τραυματισμού, ενώ οι σοβαροί τραυματισμοί στο κεφάλι σχετίζονται με 4,5 φορές παραπάνω κίνδυνο εμφάνισης της νόσου. Αυτοί οι αυξημένοι κίνδυνοι δεν έχουν αποδειχθεί για άτομα που παρουσιάζουν ήπιο τραύμα στο κεφάλι ή οποιοδήποτε άλλης κοινής ατυχίας όπως ένα χτύπημα στο κεφάλι κάνοντας έξοδο από ένα αυτοκίνητο. Ομάδες που αντιμετωπίζουν επαναλαμβανόμενους τραυματισμούς στο κεφάλι, όπως μποξέρ, παίκτες ποδοσφαίρου, και οι βετεράνοι μάχης ενδέχεται να διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο άνοιας, και γνωστικής εξασθένησης στα προχωρημένα χρόνια της ζωής τους όπως υποδεικνύεται από αυτοψίες. Ορισμένες μελέτες υποδεικνύουν ότι οι φορείς της APOE 34 που αντιμετωπίζουν μέτρια ή σοβαρή βλάβη στο κεφάλι έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης Αλτσχάιμερ σε σύγκριση με τους φορείς της APOE 34 οι οποίοι δεν έχουν ιστορικό μέτριου ή σοβαρού τραυματισμού στο κεφάλι. [1]

2.2 Θεραπεία

Δεν υπάρχει διαθέσιμη θεραπεία για την επιβράδυνση ή τη διακοπή της επιδείνωσης των εγκεφαλικών κυττάρων που συμβαίνει κατά την εξέλιξη της νόσου Αλτσχάιμερ. Η Αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων έχει εγκρίνει πέντε φαρμακευτικές αγωγές, οι οποίες επιβραδύνουν προσωρινά την επιδείνωση των συμπτωμάτων για περίπου 6 έως 12 μήνες. Είναι αποτελεσματικές μόνο για το ήμισυ περίπου των ατόμων που τα παίρνουν. Ωστόσο, οι ερευνητές σε όλο τον κόσμο μελετούν πολυάριθμες θεραπευτικές στρατηγικές που μπορεί να έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν τη πραγματικότητα της νόσου. [1]

Περίπου 75 έως 100 πειραματικές θεραπείες που στοχεύουν στην επιβράδυνση ή διακοπή της εξέλιξης του Αλτσχάιμερ είναι σε κλινικές δοκιμές σε ανθρώπους οι οποίοι έχουν προσφερθεί ως εθελοντές. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι οι θεραπείες για την επιβράδυνση ή τη διακοπή της εξέλιξης της νόσου και τη διατήρηση της λειτουργίας του εγκεφάλου θα είναι πιο αποτελεσματικές όταν χορηγούνται νωρίς κατά τη εξέλιξη της νόσου. Οι αλλαγές στον εγκέφαλο σε άτομα με Αλτσχάιμερ θεωρούνται ότι ξεκινούν 10 ή περισσότερα χρόνια πριν εμφανιστούν συμπτώματα όπως η απώλεια μνήμης και αυτή μπορεί να είναι η περίοδος κατά την οποία θα χορηγηθούν πρώτα τα μελλοντικά φάρμακα για την (μερικώς) καταπολέμηση της νόσου. Πολλές έρευνες τα τελευταία χρόνια έχουν επικεντρωθεί στον εντοπισμό βιολογικών δεικτών¹ που θα βοηθήσουν στην έγκαιρη ανίχνευση και ενημέρωση των γιατρών από τους οποίους οι ασθενείς θα πρέπει να λάβουν θεραπεία κατά τη διάρκεια αυτών των πολύ πρώιμων σταδίων Αλτσχάιμερ.[1]

Για να ενισχυθεί η έγκαιρη διάγνωση και η διάγνωση της νόσου από τα πρώτα του συμπτώματα μέχρι την ενδεχόμενη επίδρασή του στην ψυχική και σωματική λειτουργία, το 2009 το Εθνικό Ινστιτούτο για τη Γήρανση και η Ένωση Αλτσχάιμερ συγκάλεσε τρεις ομάδες εργασίας για να διερευνήσει την ανάγκη για νέα διαγνωστικά κριτήρια που να αντικατοπτρίζουν καλύτερα το πλήρες συνεχές της νόσου. Το 2010, αυτές οι ομάδες εργασίας πρότειναν συστάσεις για την ενημέρωση των διαγνωστικών κριτηρίων για την άνοια Αλτσχάιμερ. Οι συστάσεις της ομάδας εργασίας περιλαμβάνουν επίσης κριτήρια για την "προ-κλινική νόσο του Αλτσχάιμερ", μια νέα διαγνωστική κατηγορία που αντιπροσωπεύει τις πρώτες αλλαγές που συμβαίνουν ακόμη και πριν από συμπτώματα όπως η απώλεια μνήμης ή άλλα κλασσικά συμπτώματα. Όλες οι συστάσεις ενσωματώνουν τη χρήση βιολογικών δεικτών για τη διάγνωση. Μεταξύ των βιολογικών δεικτών που εξετάζονται είναι όγκος εγκεφάλου, επίπεδο μεταβολισμού γλυκόζης στον εγκέφαλο, παρουσία βήτα αμυλοειδούς στον εγκέφαλο και επίπεδα β-αμυλοειδούς στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Αυτές οι συστάσεις θα

¹Ένας βιολογικός δείκτης είναι μια φυσική, μετρήσιμη ουσία ή κατάσταση που υποδηλώνει αξιόπιστα την παρουσία ή την απουσία της νόσου ή του κινδύνου εμφάνισης μεταγενέστερης νόσου. Για παράδειγμα, τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα είναι ένα βιολογικός δείκτης του διαβήτη και τα επίπεδα χοληστερόλης αποτελούν βιολογικό δείκτη κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου.

χρησιμοποιούνται επί του παρόντος μόνο σε περιβάλλοντα έρευνας. Η ακρίβειά τους πρέπει να επιβεβαιωθεί μέσω ερευνητικών μελετών πριν να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν στην κλινική πρακτική, όπως κατά τη διάρκεια επίσκεψης σε γιατρό. [1]

Παρά την τρέχουσα έλλειψη θεραπειών που τροποποιούν τη νόσο, μελέτες έχουν δείξει σταθερά ότι η ενεργός ιατρική διαχείριση της νόσου και άλλων μορφών άνοιας μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα ζωής σε όλα τα στάδια της νόσου για άτομα με Άλτσχάιμερ και αυτούς που τα φροντίζουν. Η ενεργός διαχείριση περιλαμβάνει[1]:

1. την κατάλληλη χρήση των διαθέσιμων θεραπευτικών επιλογών,
2. την αποτελεσματική ενσωμάτωση των συνυπάρχουσων συνθηκών στο πρόγραμμα θεραπείας,
3. τον συντονισμό της περίθαλψης μεταξύ των γιατρών, άλλων επαγγελματιών του τομέα της υγειονομικής περίθαλψης και των φροντιστών και
4. ομάδες υποστήριξης, προγράμματα φροντίδας ενηλίκων και υποστηρικτικές υπηρεσίες όπως η παροχή συμβουλών.

2.3 Έγκαιρη διάγνωση

Η έγκαιρη ανίχνευση και διάγνωση της γνωστικής δυσλειτουργίας αποφέρει πολλά οφέλη (Πίνακας 2). Σε μερικά άτομα, για παράδειγμα, η νοητική εξασθένηση μπορεί να προκληθεί από μία θεραπευόμενη ή αναστρέψιμη κατάσταση (π.χ. κατάθλιψη ή ανεπάρκεια βιταμίνης B12). Η έγκαιρη ανίχνευση και η διάγνωση μιας τέτοιας κατάστασης προλαμβάνει την περιττή βλάβη. Για τα άτομα που πάσχουν από μη αναστρέψιμη νοητική πτώση ή άνοια, μια επίσημη και τεκμηριωμένη διάγνωση βοηθά τους ίδιους και τους συγγενείς τους να καταλάβουν τι συμβαίνει και ανοίγει την πρόσβαση σε πολύτιμες υπηρεσίες υποστήριξης. Με αυτόν τον τρόπο, η διάγνωση μπορεί να μειώσει το άγχος και το συναισθηματικό βάρος που βιώνουν τα άτομα και οι οικογένειές τους. Η διάγνωση θα μπορούσε επίσης να επιτρέψει στους πληγέντες, τους συγγενείς και τους φροντιστές να σχεδιάσουν για το μέλλον. Βοηθάει τους ασθενείς να λάβουν ιατρική περίθαλψη για να διαχειριστούν τα συμπτώματα και να βελτιστοποιήσουν τη λειτουργία και βοηθά τους ίδιους και τους φροντιστές τους να λάβουν μέτρα για τη μείωση του κινδύνου ατυχημάτων που απαιτούν ιατρική περίθαλψη.[1]

Πίνακας 2

ΠΙΘΑΝΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΙΡΗΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ ΑΛΤΣΧΑΙΜΕΡ. [1]

-
- Επιτρέπει την έγκαιρη αξιολόγηση και θεραπεία των αναστρέψιμων ή θεραπευτικών αιτιών της γνωστικής δυσλειτουργία
 - Επιτρέπει την πιθανή αντιμετώπιση των συμπτωμάτων με φάρμακα ή άλλες παρεμβάσεις
 - Επιτρέπει την πιθανή συμπερίληψη σε κλινικές δοκιμές Άλτσχάιμερ. Οφέλη από τη συμμετοχή σε

κλινικές δοκιμές περιλαμβάνουν πιθανή επιβράδυνση της εξέλιξης της νόσου, εάν οι φαρμακολογικές ή μη φαρμακολογικές θεραπείες που μελετώνται/δοκιμάζονται κλινικά αποδειχθούν αποτελεσματικές, την παραλαβή της ειδικής ιατρικής περίθαλψης στις κορυφαίες υγειονομικές εγκαταστάσεις - συχνά χωρίς κόστος - ενώ συμμετέχουν σε σημαντικές ιατρικές υπηρεσιακές έρευνες; και ευκαιρίες για να μάθουν σε βάθος για την νόσο του Αλτσχάιμερ μέσω τακτικών επαφών με εκπαιδευμένο κλινικό προσωπικό

- Βοηθά στην αποτροπή συνταγογράφησης φαρμάκων για συνυπάρχουσες συνθήκες τα οποία τελικά χειροτερεύουν τη γνωστική λειτουργία
 - Βοηθά στη διευκόλυνση της θεραπείας ή της διαχείρισης συνυπάρχουσων ιατρικών καταστάσεων που επιδεινώνουν τη γνωστική λειτουργία
 - Επιτρέπει στους γιατρούς και τους φροντιστές να γνωρίζουν τους ασθενείς που μπορεί να έχουν δυσκολία στη διαχείριση της δικής τους υγειονομικής περίθαλψης,
 - Βοηθά στη διαχείριση πιθανών συμπεριφοριακών συμπτωμάτων
 - Βοηθά στη μείωση του άγχους από την πλευρά του προσβεβλημένου ατόμου και της οικογένειάς του/της για την αιτία των συμπτωμάτων
 - Παρέχει φροντιστές και μέλη της οικογένειας με πρόσβαση στην εκπαίδευση, την εκπαίδευση, και υπηρεσίες υποστήριξης
 - Μειώνει την επιβάρυνση των φροντιστών
 - Μπορεί να μειώσει τη συχνότητα πτώσεων και ατυχημάτων προειδοποιώντας τους φροντιστές ότι πρόκειται για δυνητικούς κινδύνους
 - Επιτρέπει στα μέλη της οικογένειας και τους φροντιστές να είναι προσεκτικοί σε πιθανές οικονομικές περιπτώσεις κακοδιαχείρισης λόγω ελλιπή νοητικής κρίσης και απάτες
 - Επιτρέπει τον προγραμματισμό για το μέλλον
-

Οι τρέχουσες κατευθυντήριες οδηγίες δίνουν σημαντική έμφαση στους γιατρούς πρωτοβάθμιας περίθαλψης να μην εκτελούν ρουτίνα αξιολόγησης για γνωστικές διαταραχές ή άνοια στους ασθενείς τους, εκτός εάν ένας ασθενής παρουσιάζει προφανή σημεία ή συμπτώματα γνωστικής δυσλειτουργίας. Στο παρελθόν, αυτή η ιατρική αξιολόγηση ήταν χρονοβόρα, σύνθετη και δαπανηρή και δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία ότι βελτίωσε τα αποτελέσματα της υγείας. Η έλλειψη αποτελεσματικού και ανέξοδου τρόπου αξιολόγησης της γνωστικής λειτουργίας υπήρξε εμπόδιο στην έγκαιρη ανίχνευση της γνωσιακής παρακμής και στην παροχή ιατρικής περίθαλψης σε εκείνους που την χρειάζονται. Το 2003, για παράδειγμα, στις ΗΠΑ η ομάδα ειδικών για τις προληπτικές υπηρεσίες επεσήμανε ότι «για την ανίχνευση της άνοιας που θα οδηγήσει σε βελτιωμένα αποτελέσματα υγείας, οι πάροχοι πρωτοβάθμιας περίθαλψης θα χρειαστούν ένα σύντομο και ακριβές τεστ εξέτασης που θα μπορούσε να εφαρμοστεί κατά τις συνήθεις επισκέψεις γραφείων», οδηγώντας σε πιο ολοκληρωμένη διαγνωστική αξιολόγηση.[1]

Πρόσφατα, έχουν αναπτυχθεί απλές και φθηνές δοκιμές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους γιατρούς πρωτοβάθμιας φροντίδας για την τακτική αξιολόγηση

των ασθενών στην κλινική. Παραδείγματα τέτοιων δοκιμών περιλαμβάνουν τη δοκιμή Mini-Cog, την αξιολόγηση του γενικού ιατρού περί της γνωστικής ικανότητας του ασθενούς τους. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι η αξιολόγηση αυτή είναι πολύτιμη μόνο για τον εντοπισμό ατόμων που απαιτούν πιο ολοκληρωμένες δοκιμές. Επιπλέον, δεν αρκεί να τεκμηριωθεί η διάγνωση της άνοιας. Η ιατρική κοινότητα δεν έχει ακόμη αναπτύξει μια κοινή γραμμή σχετικά με το ποια δοκιμή είναι η καλύτερη για την τακτική αξιολόγηση. Η νέα ετήσια επίσκεψη ευεξίας του Medicare περιλαμβάνει αξιολόγηση για πιθανή γνωστική δυσλειτουργία. Λόγω αυτής της αλλαγής, ελπίζεται ότι η πρόωρη ανίχνευση θα είναι πιο συχνή, προκαλώντας πλήρη διαγνωστική αξιολόγηση σε κατάλληλους ανθρώπους. Ωστόσο, οι γιατροί εξακολουθούν να βασίζονται κυρίως στον ασθενή, τον συγγενή ή τον φροντιστή για να εγείρουν ανησυχίες για την παρακμή της γνωστικής λειτουργίας ή για να απαντήσουν με ακρίβεια στις ερωτήσεις τους σχετικά με τη γνωστική λειτουργία.[1]

Από τη στιγμή που ένας γιατρός υποψιάζεται ότι ένας ασθενής του μπορεί να έχει νοητική πτώση ή άνοια, συνιστάται να συμμετέχει ο ασθενής σε πλήρη διαγνωστική αξιολόγηση. Η διάγνωση οποιασδήποτε μορφής άνοιας μπορεί να προκαλέσει σημαντικές προκλήσεις στους εμπλεκόμενους γιατρούς. Αν και η νόσος Αλτσχάιμερ αναγνωρίζεται ως η πιο κοινή μορφή άνοιας, υπάρχουν πολλές διαφορετικές μορφές άνοιας, καθεμία με ένα μοναδικό σύνολο διαγνωστικών κριτηρίων. Πολλές από τις διαγνωστικές προκλήσεις που σχετίζονται με το Αλτσχάιμερ εφαρμόζονται επίσης στη διάγνωση άλλων μορφών άνοιας.[1]

Τα κριτήρια για τη διάγνωση του Αλτσχάιμερ θεωρούνται αξιόπιστα και έγκυρα επειδή το 90% των ασθενών που διαγνώστηκαν με την πάθηση έχουν βρεθεί να το έχουν στην αυτοψία. Ωστόσο, τα διαγνωστικά κριτήρια βασίζονται σε ποικίλες ατελείς δοκιμασίες, καθώς και στην εμπειρία και την υποκειμενική αξιολόγηση του ιατρού που πραγματοποιεί την αξιολόγηση. Επιπλέον, είναι σπάνιο να ολοκληρωθεί μια διάγνωση σε μια επίσκεψη κλινικής. Αντίθετα, οι ασθενείς πρέπει να τηρούνται με την πάροδο του χρόνου για να τεκμηριώσουν τις αλλαγές στη γνωστική λειτουργία. Μια οριστική διάγνωση του Αλτσχάιμερ μπορεί να συμβεί μόνο με παθολογική εξέταση του εγκεφαλικού ιστού μετά το θάνατο. Ως εκ τούτου, η κλινική διάγνωση με κριτήρια όπως αυτά που προαναφέρονται αποτελεί συμβιβασμό, επιτρέποντας τη διάγνωση πιθανών ασθενειών και την επακόλουθη διαχείριση κατά τη διάρκεια της ζωής. Πράγματι, μια μελέτη που εξετάζει τα ιατρικά αρχεία ατόμων που είχαν οριστικά Αλτσχάιμερ σε αυτοψία έδειξε ότι μεταξύ των 463 ιατρικών αρχείων που ερευνήθηκαν, το 20% δεν περιείχε διάγνωση πιθανότητας Αλτσχλαιμερ. Αυτό το εύρημα απεικονίζει τις προκλήσεις διάγνωσης της νόσου ακόμη και σε σοβαρά προσβεβλημένους ανθρώπους. Άλλες μορφές άνοιας είναι ακόμη πιο δύσκολο να διαγνωσθούν, διότι τα διαγνωστικά κριτήρια που ισχύουν επί του παρόντος δεν θεωρούνται έγκυρα ή αξιόπιστα.[1]

Οι εντατικές ερευνητικές προσπάθειες επικεντρώνονται στην ανακάλυψη και επικύρωση αξιόπιστων δοκιμών για τη διάγνωση Αλτσχάιμερ και άλλων μορφών άνοιας στους

ζώντες ανθρώπους. Αυτά τα τεστ περιλαμβάνουν απεικόνιση εγκεφάλου και δοκιμές εγκεφαλονωτιαίου υγρού και αίματος για τον εντοπισμό αλλαγών που σηματοδοτούν Άλτσχάιμερ ή άλλες μορφές άνοιας. Παρά τα πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα από την πρόσφατη έρευνα, τέτοιες δοκιμές απαιτούν σημαντική πρόσθετη έρευνα πριν να είναι έτοιμες για κλινική χρήση. Απαιτούνται ορισμένες συνήθεις εργαστηριακές εξετάσεις, αλλά αυτές αποκλείουν άλλες καταστάσεις που μπορούν να προκαλέσουν γνωστικές δυσλειτουργίες, όπως ανεπάρκεια βιταμίνης B12 ή υποθυρεοειδισμό. Η συνήθης απεικόνιση εγκεφάλου χρησιμοποιώντας υπολογιστική τομογραφία ή απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού συνιστάται επίσης σε ασθενείς με υποψία άνοιας, αλλά καμία από αυτές δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οριστική διάγνωση. Αντίθετα, πρωταρχικός ρόλος τους είναι να διερευνήσουν ή να αποκλείσουν άλλες τις υπόλοιπες πιθανές αιτίες γνωστικής δυσλειτουργίας.[1]

3 Ερευνητικό κίνητρο

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται σταδιακά όλες οι κρίσιμες πληροφορίες και γνώσεις που οδήγησαν στην δημιουργία της εφαρμογής Alz's Assistant.

3.1 Επισκόπηση της χρήσης τεχνολογίας για την νόσο Αλτσχάιμερ

Οι ηλικιωμένοι ενήλικες που πάσχουν από άνοια και Αλτσχάιμερ έχουν διαγνωστεί με απώλεια της εγκεφαλικής λειτουργίας που υποβαθμίζει την ικανότητα να σκέφτονται γνωστικά, να επικοινωνούν, να λαμβάνουν λογικές αποφάσεις, να συμπεριφέρονται με διαυγή τρόπο και να θυμούνται τη μνήμη. Τα πρότυπα ομιλίας αλλάζουν, καθώς αναπτύσσουν τη συνήθεια να επαναλαμβάνουν τον εαυτό τους. Ειδικά για όσους παρουσιάζουν άνοια με καθυστέρηση, η απώλεια μνήμης, η ασυνάρτητη ομιλία και συχνά η παράλογη συμπεριφορά είναι συνηθισμένα χαρακτηριστικά. Η σταδιακή απώλεια της ομιλίας είναι συνηθισμένη κατά την οποία εκφράζονται μόνο μερικές λέξεις ή μπορεί ο ασθενής να επικοινωνεί ακόμη και με φωνές.[2]

Οι επικοινωνιακές προκλήσεις είναι κοινές σε ασθενείς με άνοια, όμως η αποτελεσματική επικοινωνία βελτιώνει την ποιότητα ζωής των ατόμων με άνοια. Ένα πρώιμο σημάδι ότι η ικανότητα επικοινωνίας ενός ατόμου διακυβεύεται από την άνοια είναι ότι δεν μπορεί να βρει τις σωστές λέξεις, ιδιαίτερα ονόματα αντικειμένων. Το άτομο μπορεί να αντικαταστήσει μια εσφαλμένη λέξη ή να μην βρει καμία λέξη. Καθώς η ασθένεια εξελίσσεται, οι δυσκολίες επικοινωνίας γίνονται όλο και πιο σοβαρές, τελικά οδηγώντας σε πλήρη αδυναμία επικοινωνίας.[2]

Τα συμπτώματα συμπεριφοράς της άνοιας, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν την κατάθλιψη, την επιθετικότητα, το άγχος και τις δυσκολίες ύπνου, μπορούν να τονιστούν από αυτή την απώλεια επικοινωνίας. Σημαντικές προσπάθειες επικοινωνίας μέσω της χρήσης τεχνολογίας μπορούν να συμβάλουν στην εξάλειψη αυτών των συμπτωμάτων και ίσως να μειώσουν τη σοβαρότητά τους. Έως και το 30% των ασθενών με άνοια μπορεί να παρουσιάσει παραληρητικές ιδέες. Αυτή η μετατόπιση της αντίληψης μπορεί να είναι ιδιαίτερα ενοχλητική τόσο για τους ασθενείς όσο και για τους φροντιστές τους. Βοηθώντας έναν ασθενή να αναπροσανατολίσει μέσω της χρήσης τεχνολογίας, όπως η εμφάνιση εικόνων, κομμάτια γνωστών τηλεοπτικών εκπομπών ή προεδρικές διευθύνσεις, μπορεί να βοηθήσει να απαλύνει έναν ασθενή που φοβάται και κατακλύζεται από αισθήματα σύγχυσης. Καθώς αυτά τα συμπτώματα γίνονται πιο σοβαρά, οι ασθενείς άνοιας είναι λιγότερο ικανοί να λειτουργούν από μόνοι τους και βασίζονται όλο και περισσότερο στη φροντίδα των γύρω τους. Η ανάγκη να τοποθετηθούν σε νοσηλευτικά σπίτια με εκπαιδευμένο προσωπικό και ειδικούς είναι κρίσιμη. Εκεί, οι επιστάτες εστιάζουν την προσοχή τους στην αντιμετώπιση οποιασδήποτε αναταραχής

ή ενόχλησης που μπορεί να βιώνουν. Τα νοσοκομεία και οι κατοικίες έχουν ομιλητές και γλωσσολόγους στο σπίτι για να βελτιώσουν την επικοινωνία με τον ασθενή. Η ατομική προσοχή, η αυξημένη σωματική δραστηριότητα και η υπερβολική δραστηριότητα των χεριών μπορούν να μειώσουν την εμπειρία των ασθενών από αυξημένο άγχος και σύγχυση.[2]

Επομένως, λόγω όλων των παραπάνω, οι φροντιστές ερευνούν νέες λύσεις για τη βελτίωση της καθημερινότητας των ασθενών που πάσχουν από την νόσο Αλτσχάιμερ. Μία από αυτές τις νέες λύσεις είναι η χρήση κινητών συσκευών για την ενίσχυση της γνώσης των ηλικιωμένων ενηλίκων και των ασθενών που υποφέρουν από την νόσο. Νέα έρευνα έχει αποδείξει ότι η ενασχόληση με εγκεφαλικά, μνημονικά και παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων συμβάλλει στην τόνωση του εγκεφάλου και στη μείωση των συμπτωμάτων της νόσου. Σε μια εγκατάσταση φροντίδας ενηλίκων στην Ισπανία, η χρήση του παιχνιδιού στον υπολογιστή, το SmartBrain, βελτίωσε τη γνωστική ικανότητα σε ασθενείς με Αλτσχάιμερ. Επιπλέον, οι ερευνητές σημείωσαν ότι όταν χρησιμοποιήθηκαν παραδοσιακά παιχνίδια εγκεφάλου και αντίστοιχα παιχνίδια στον υπολογιστή «αυξήθηκε σημαντικά η παραδοσιακή ψυχοκινητική διέγερση». Τα γνωστικά οφέλη επεκτάθηκαν επίσης σε 24 εβδομάδες μετά το πρόγραμμα. Η χρήση των παιχνιδιών του εγκεφάλου και άλλων θεραπειών με βάση τον υπολογιστή έδωσε νέο φως στους επαγγελματίες της υπερήλικης περίθαλψης, στους φροντιστές και στους ίδιους τους ασθενείς. Τα προγράμματα έρευνας και θεραπείας από όλο τον κόσμο και τις Η.Π.Α. έχουν δημιουργήσει μια νέα αγορά για επαγγελματίες υγείας και προγραμματιστές λογισμικού. Η αυξημένη χρήση του Διαδικτύου από τους ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας έχει επίσης δημιουργήσει μια νέα εποχή προσβασιμότητας στο Διαδίκτυο και Υποστηρικτικών Τεχνολογιών. Προηγουμένως, οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με αναπηρίες συχνά αγωνίστηκαν για να ενσωματώσουν την Πληροφορική στην καθημερινότητά τους. Για πολλούς ηλικιωμένους, σύνθετα μενού, μικρές γραμματοσειρές, ο φόβος για σπάσιμο του υπολογιστή, η ανεπιθύμητη ανατροφοδότηση από μια συσκευή ή το Διαδίκτυο προκάλεσε πολλούς να αποφύγουν αυτές τις τεχνολογίες κατά γενικό βαθμό. Ωστόσο, καθώς η κοινωνία συνέχισε να προχωράει στην ψηφιακή εποχή και περισσότεροι χρήστες εξέφρασαν απογοήτευση, οι προγραμματιστές προώθησαν την ανάπτυξη του υπολογιστή ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί πιο απλοϊκά. Οι νέες τεχνολογίες υποβοήθησης βελτίωσαν τη χρηστικότητα και την προσβασιμότητα του Διαδικτύου, καθώς και των υπολογιστικών συσκευών. Επιπλέον, η πραγματικότητα αλλάζει και πρόκειται να αλλάξει ραγδαία, καθώς ο αριθμός των «babyboomers» που φθάνουν στην ηλικία των 65+ συνεχίζει να αυξάνεται, αυξάνεται παράλληλα και ο πληθυσμός των ηλικιωμένων στην Η.Π.Α. Οι επόμενοι ηλικιωμένοι είναι σημαντικά καταρτισμένοι τεχνολογικά. Αναμένεται πως οι ηλικιωμένοι που θα συνδέονται ψηφιακά με τον υπόλοιπο κόσμο αξιοποιώντας τη δύναμη του Διαδικτύου (ψώνια, παιχνίδια, ενημέρωση κ.α.) και την κοινωνική δικτύωση για να επικοινωνούν με άλλους θα αυξηθούν κατά 79 εκατομμύρια. Οι υπολογιστές συνεχίζουν να ενισχύουν τη γνώση των ηλικιωμένων. Η ενίσχυση της γνωστικής ικανότητας και της μνήμης είναι ζωτικής σημασίας για την υγεία των

ενηλίκων μεγαλύτερης ηλικίας, ιδιαίτερα επειδή υπάρχει σημαντική αύξηση των ηλικιωμένων ενηλίκων που πάσχουν από Αλτσχάιμερ και γενικότερα από άνοια.[2]

Η τεχνολογία σπανίως χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο για να βοηθήσει τους ασθενείς με άνοια και τους φροντιστές. Οι ηλικιωμένοι συχνά δεν είναι πολύ έμπειροι ή μπορούν να χειριστούν υπολογιστές, γεγονός που καθιστά αυτό το μέσο απίθανη λύση για να κατευνάσει την αλληλεπίδραση μεταξύ των ασθενών με άνοια και των φροντιστών τους. Ωστόσο, η απλότητα του tablet, καθώς και η προσβασιμότητά του μέσω της οθόνης αφής, μπορεί να είναι φιλική προς το χρήστη ακόμη και για τους πιο άπειρους. Οι εφαρμογές μπορούν να σχεδιαστούν για να διευκολύνουν την επικοινωνία όταν δεν μπορεί να αρθρωθεί συνεπής ομιλία. Κατά τη δημιουργία εφαρμογών για ασθενείς που πάσχουν από άνοια δεν μπορεί να θεωρηθεί απαραίτητη προϋπόθεση ο συνηθισμένος σε άλλες περιπτώσεις εφαρμογών όρος «ελκυστικό». [2]

Επιπλέον είναι πολύ σημαντικό κατά την διάρκεια σχεδίασης μιας σχετικής εφαρμογής να ληφθεί υπόψη οι ώρες αυξημένης εγκεφαλικής σύγχυσης. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι ασθενείς με Αλτσχάιμερ και άνοια συχνά αναταράσσονται αργά το απόγευμα ή νωρίς το βράδυ όπου κάποιοι ειδικοί ονομάζουν «Sundowning». Το Sundowning προκαλεί σύγχυση και άλλα συμπτώματα σε ασθενείς με άνοια καθώς ο ήλιος πέφτει κάτω. Τα καθημερινά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν αυξημένο αποπροσανατολισμό, συναισθηματική αστάθεια, διέγερση, μη ανοχή στη φροντίδα και μαχητικότητα. Το θεσμικό προσωπικό και οι φροντιστές αμφισβητούνται καθημερινά από τους ασθενείς και τους αγαπημένους τους κατά τις περιόδους αυτές. Οι τεχνολόγοι του Geron έχουν ξεκινήσει την ανάπτυξη εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας για να ηρεμήσουν αυτούς τους ασθενείς και να δώσουν ανάπαυση στους φροντιστές. Η μείωση της διέγερσης των ασθενών με άνοια δεν είναι ο μοναδικός σκοπός της δημιουργίας εφαρμογών για iPad και κινητά. Οι εφαρμογές έχουν τη δυνατότητα να βοηθήσουν στη μείωση της κατάθλιψης και στη βελτίωση της συνολικής ποιότητας ζωής του ασθενή με άνοια. Η εφαρμογή έμμεσα μπορεί επίσης να βοηθήσει τον φροντιστή, ειδικά όταν ο ασθενής κατοικεί στο οικογενειακό σπίτι. Συχνά ο φροντιστής χρειάζεται την ώρα νωρίς το βράδυ για να ετοιμάσει δείπνο. Οι περίοδοι κρίσης συχνά διαταράσσουν τις απαραίτητες λειτουργίες του νοικοκυριού. Εάν οι περίοδοι αναταραχής αυξάνονται καθημερινά, ο φροντιστής μπορεί να αισθάνεται κάποια στιγμή ότι θα ήταν καλύτερο εάν ο συγγενής/ασθενής μπει σε κάποιο ειδικό ίδρυμα. Έτσι, οι εφαρμογές θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην παροχή ενός περιβάλλοντος όπου ο ασθενής της άνοιας θα μπορούσε να περάσει περισσότερα χρόνια στο δική του κατοικία. Η γήρανση που συμβαίνει μέσα στο οικογενειακό σπίτι είναι καλύτερης ποιότητας από ό,τι η τοποθέτηση σε έναν οίκο ευγηρίας. Τα tablet δεν περιλαμβάνουν μόνο εφαρμογές εγκεφάλου για την αύξηση της γνωστικής λειτουργίας, αλλά έχουν επίσης ενσωματωμένες εφαρμογές για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο,

τηλεδιάσκεψη, βιβλία, βίντεο, φωτογραφίες κ.λπ. Όλες αυτές οι εφαρμογές διεγείρουν την εγκεφαλική δραστηριότητα του ασθενούς.[2]

Με την πάροδο των ετών έχουν διερευνηθεί επίσης ορισμένα ερευνητικά πρότυπα τα οποία εξετάζουν τη χρήση τεχνολογιών κινητής τηλεφωνίας ως υποδείξεις μνήμης, όπως για παράδειγμα το έργο StreamingVideoCell (CPVS) που στοχεύει στην ανάπτυξη μίας λύσης μνήμης για άτομα με άνοια μέσω της χρήσης κινητού τηλεφώνου. Οι συμμετέχοντες υπενθυμίζονταν καθημερινά μέσω μηνυμάτων βίντεο που παραδόθηκαν μέσω κινητού τηλεφώνου για να πραγματοποιήσουν διάφορες καθημερινές δραστηριότητες. Επιπλέον, μια άλλη εφαρμογή, το έργο DynamicAssistiveInformationSystems (DAISY), δημιούργησε ένα κομμάτι λογισμικού το οποίο θα μπορούσε να αναπτυχθεί σε ένα τυποποιημένο κινητό τηλέφωνο. Το λογισμικό χρησιμοποιούσε το GPS για να παρέχει πληροφορίες ταξιδιού πριν και μετά από τις δημόσιες συγκοινωνίες τόσο σε προφορικά όσο και σε οπτικά δεδομένα. Ενώ υπάρχουν πολλά προϊόντα που αποσκοπούν στην υποβοήθηση του ασθενή με Αλτσχάιμερ, έχει αναφερθεί ότι δεν υπάρχει καμία συσκευή ή λύση που να ανταποκρίνεται πλήρως στις τέσσερις πιο κορυφαίες ανάγκες του ασθενή, όπως παρουσιάζονται από τους Lauriks[6]:

1. Η ανάγκη για γενικές και εξατομικευμένες πληροφορίες
2. Η ανάγκη για κοινωνική επαφή
3. Η ανάγκη για παρακολούθηση της υγείας και αντιληπτή ασφάλεια
4. Η ανάγκη υποστήριξης όσον αφορά τα συμπτώματα της άνοιας.

Με βάση αυτές τις μη ικανοποιημένες ανάγκες, έχουν αναπτυχθεί πολλές εφαρμογές smartphone με την επιθυμητό τρόπο βοήθειας τόσο του ασθενούς όσο και των φροντιστών του ώστε να διαχειριστούν αποτελεσματικά την ασθένειά.[6]

Σύμφωνα με μια έρευνα ανασκόπησης των Elfaki (2018) βρέθηκαν και κρίθηκαν διάφορες εφαρμογές υποβοήθησης για ασθενείς με Αλτσχάιμερ. Αρχικά, εντόπισαν τέσσερις ξεχωριστές κατηγορίες στις οποίες οι εφαρμογές M-health θα μπορούσαν να ομαδοποιηθούν με βάση τις υπηρεσίες που παρέχουν για την καταπολέμηση της νόσου Αλτσχάιμερ[7]:

1. ενίσχυση της ανθρώπινης μνήμης,
2. ενίσχυση της αίσθησης ασφάλειας
3. ευαισθητοποίηση και
4. διευκόλυνση των καθημερινών δραστηριοτήτων των ασθενών.

Στη συνέχεια, ανέλυσαν λεπτομερώς τα ερευνητικά έργα και, αναφερόμενοι επίσης στις διαθέσιμες σύγχρονες τεχνολογίες, εντόπισαν κάποιες περαιτέρω οδούς που οι ερευνητές και οι επαγγελματίες θα μπορούσαν να πάρουν προκειμένου να παράσχουν πιο χρήσιμες εφαρμογές υγείας για τους ασθενείς με Αλτσχάιμερ. Το ερευνητικό χάσμα και οι μελλοντικές κατευθύνσεις συζητούνται με βάση τις παραπάνω τέσσερις κατηγορίες εφαρμογών M-health του Alzheimer[7]:

1. Ενίσχυση της ανθρώπινης μνήμης: οι τρέχουσες εφαρμογές βασίζονται σε παζλ και παιχνίδια που αναπτύχθηκαν με βάση τα ψυχολογικά μοντέλα. Για να υπάρξει πραγματική πρόοδος, πρότειναν τρεις μελλοντικές κατευθύνσεις έρευνας:
 - i. Δημιουργία ενός εργαλείου μέτρησης για το καθορισμό καταλληλότητας του ασθενούς για το παιχνίδι πριν ξεκινήσει να το παίζει. Προς το παρόν, οποιοσδήποτε ασθενής μπορεί να παίξει οποιοδήποτε παιχνίδι χωρίς περιορισμούς ή ακόμα και καθοδήγηση, το οποίο έχει αντίκτυπο στη χρησιμότητα του παιχνιδιού.
 - ii. Περισσότερη προσπάθεια προς το εικονικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, η εικονική πραγματικότητα θα μπορούσε να προσφέρει ένα εικονικό περιβάλλον που σχετίζεται με την προηγούμενη ζωή του ασθενούς, την οποία θυμάται ακόμα καλά.
 - iii. Δημιουργία παιχνιδιών πολλαπλών επιπέδων στα οποία η μετακίνηση ενός επιπέδου βασίζεται σε μια πραγματική μετρούμενη βελτίωση και αντίστροφα.
2. Εξασφάλιση αίσθησης ασφάλειας: οι τρέχουσες εφαρμογές χρησιμοποιούν αισθητήρες, GPS ή Χάρτες Google. Για να αναπτύξουμε εφαρμογές για το σκοπό αυτό, προτείνονται από τους Elfaki (2018) οι εξής δύο ερευνητικές κατευθύνσεις:
 - i. Δημιουργία άμεσης σύνδεσης με υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης όπως η αστυνομία, το ασθενοφόρο κτλ. Η προσθήκη αυτής της δυνατότητας μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της ασφάλειας των ασθενών, διότι θα εξοικονομήσει χρόνο αν ο ασθενής αντιμετωπίσει δυσκολίες, εφόσον μειώνει την ανάγκη να έρχεται πρώτα σε επαφή με τον φροντιστή και, στη συνέχεια, ο φροντιστής να επικοινωνεί με την απαραίτητη υπηρεσία.
 - ii. Δημιουργία τεχνολογίας αναγνώρισης. Για παράδειγμα, παρέχετε ένα σήμα αναγνώρισης που θα μπορούσε να βοηθήσει τους ανθρώπους γύρω από το σπίτι να αναγνωρίσουν τον ασθενή. Με τη χρήση τεχνολογίας Bluetooth, το smartphone του ασθενούς θα μπορούσε να στείλει ένα μήνυμα εντόπισης προς όλους τους ανθρώπους γύρω του.
3. Βελτίωση της ευαισθητοποίησης: οι τρέχουσες εφαρμογές βασίζονται στην παροχή πληροφοριών για τον ασθενή ή/και τον φροντιστή του. Για αυτή την κατηγορία υπηρεσιών προτείνονται τρεις πιθανές κατευθύνσεις έρευνας:
 - i. Εφαρμογή τεχνολογίας επιταχυνόμενων σελίδων κινητής τηλεφωνίας (AMP) της Google. Η εφαρμογή της τεχνολογίας AMP θα ενισχύσει τη διαδικασία πλοήγησης, η οποία θα επιτρέψει στον ασθενή και στο φροντιστή να προηγηθεί σε τεράστιο όγκο πληροφοριών σε εύλογο χρονικό διάστημα.
 - ii. Σύνοψη της τεχνολογίας ειδήσεων. Αυτή η τεχνολογία θα μπορούσε να παρέχει μόνο μια περίληψη των ειδήσεων από διαφορετικές προκαθορισμένες πηγές, οι

οποίες θα διευκολύνουν τον ασθενή και τον φροντιστή να ενημερώνεται με τα τελευταία νέα.

- iii. Η ενσωμάτωση των εφαρμογών με τα κοινωνικά μέσα. Ο αντίκτυπος των κοινωνικών μέσων ενημέρωσης στην καθημερινότητά μας είναι γνωστός. Ως εκ τούτου, παρέχοντας στους ασθενείς της Αλτσχάιμερ την ευκαιρία να αλληλεπιδρούν με άλλους μέσω των κοινωνικών μέσων ενημέρωσης είναι πολύ σημαντική. Οι εφαρμογές M-health θα μπορούσαν να παρέχουν ασφαλή και άνετα κανάλια για τους ασθενείς να επικοινωνούν με άλλους σε κοινωνικά μέσα.

4. Διευκόλυνση των καθημερινών δραστηριοτήτων των ασθενών: οι τρέχουσες εφαρμογές αποσκοπούν στο να βοηθήσουν τους ασθενείς Αλτσχάιμερ να θυμούνται. Αυτό είναι το κύριο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν αυτοί οι ασθενείς, επομένως οι εφαρμογές αυτές προσπαθούν να παρέχουν διαφορετικούς τρόπους για να τους βοηθήσουν. Για αυτή την καίρια πτυχή, οι Elfaki (2018) προτείνουν τις ακόλουθες δύο κατευθύνσεις για περεταίρω έρευνα:

- i. Ενσωμάτωση των εφαρμογών M-health με έξυπνες οικιακές τεχνολογίες. Το Διαδίκτυο των πραγμάτων και το νέο λειτουργικό σύστημα Google για νέες έξυπνες συσκευές (Brillo) προσφέρουν καλές δυνατότητες για τους προγραμματιστές των εφαρμογών M-health να παράγουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες οικιακής ενσωμάτωσης για τους ασθενείς με Alzheimer.
- ii. Ενσωμάτωση των εφαρμογών M-health με τεχνολογίες ρομπότ. Οι τρέχουσες εξελίξεις στις τεχνολογίες ρομπότ, προσφέρουν καλές δυνατότητες για εφαρμογές M-health. Ομοίως, η ενσωμάτωση των τεχνολογιών M-health και smartwatches θα μπορούσε να παράγει χρήσιμες εφαρμογές για τους ασθενείς με Alzheimer.

Επιπροσθέτως σε μία εναλλακτική συστηματική έρευνα των Choi το 2018, αποδείχθηκε ότι το ήμισυ των εφαρμογών που εξετάστηκαν αναπτύχθηκαν από υπεύθυνους υγείας (58,6%), συμπεριλαμβανομένων των μη κερδοσκοπικών οργανισμών (13,9%, για παράδειγμα, της Ένωσης Αλτσχάιμερ), των κερδοσκοπικών οργανισμών όπως οργανώσεις υπηρεσιών φροντίδας (8,3%), νοσοκομεία (5,6%), κυβερνητικές οργανώσεις (5,6%) και φαρμακευτικές εταιρείες (5,6%). Οι προγραμματιστές που δεν σχετίζονταν με την περίθαλψη υγείας (41,7%) ήταν εταιρείες πληροφορικής (IT) (36,1%) και μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί (5,6%, για παράδειγμα, φιλανθρωπικοί οργανισμοί). Επιπλέον, ο αριθμός εγκαταστάσεων των διαφορετικών εφαρμογών Android διέφεραν. Περίπου το 14,3% των εφαρμογών εγκαταστάθηκαν λιγότερες από 100 φορές, ενώ το ένα τρίτο των εφαρμογών εγκαταστάθηκαν περισσότερες από 1.000 φορές. Μεταξύ των εφαρμογών Android από προγραμματιστές που δεν σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη, καμία από αυτές δεν εγκαταστάθηκε περισσότερες από 1.000 φορές. ενώ οκτώ εφαρμογές από τις 12 εφαρμογές Android από

προγραμματιστές που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη εγκαταστάθηκαν περισσότερες από 1.000 φορές.[8]

Σχετικά το περιεχόμενο των εφαρμογών, οι περισσότερες εφαρμογές που σχετίζονται με την έρευνα της νόσου Αλτσχάιμερ δηλώνονται ότι έχουν σχεδιαστεί για φροντιστές ατόμων με Αλτσχάιμερ (63,9%) ή για τον γενικό πληθυσμό (44,4%). Λίγες εφαρμογές αφορούσαν ειδικά τους επαγγελματίες υγείας (16,7%), τα ίδια τα άτομα με Αλτσχάιμερ (16,7%) ή τους μεγαλύτερους ενήλικες (13,9%). Οι περισσότερες εφαρμογές που αποσκοπούν στην ενίσχυση της διαχείρισης ασθενειών (55,6%), προσφέρουν κατάρτιση σε δεξιότητες (44,4%), παρέχουν πληροφορίες ασθένειας και θεραπείας (36,1%) ή αυξάνουν την ευαισθητοποίηση (30,6%). Οι εφαρμογές που αποσκοπούν στην πρόληψη (8,3%), την έγκαιρη ανίχνευση της νόσου Αλτσχάιμερ (8,3%), την προώθηση της οργάνωσης (5,6%) ή την παρακολούθηση της ασθένειας και των σχετικών καταστάσεων (2,8%) ήταν λιγότερο συχνές. Όλες οι εφαρμογές που εξετάστηκαν παρείχαν πληροφορίες σχετικές με την νόσο. Το πιο συνηθισμένο περιεχόμενό αυτών των πληροφοριών ήταν η φροντίδα (62,1%), ακολουθούμενη από τη διαχείριση ασθενειών (55,6%), τα πρώιμα συμπτώματα Αλτσχάιμερ (38,9%), τους τύπους Αλτσχάιμερ (36,1%), οικονομικά και νομικά θέματα (33,3%) και τον τρόπο ζωής για την πρόληψη της νόσου (30,6%).[8]

Όσον αφορά το τεχνικό υπόβαθρο των εφαρμογών, το ένα τρίτο των εφαρμογών που ελέγχθηκαν (33,3%) απαιτούσαν τη σύνδεση στο Internet. Επίσης, το ένα τέταρτο των εφαρμογών (25,0%) παρείχε διαλέξεις και βίντεο tutorials, ενώ μόνο μία εφαρμογή (2,5%) παρείχε ηχητικές διαλέξεις και σεμινάρια. Περίπου το 16,7% των εφαρμογών επέτρεψε την ανταλλαγή πληροφοριών (π.χ. ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, κοινή χρήση σε κοινωνικά μέσα κ.λπ.), το 8,3% των εφαρμογών έντασσε τους ασθενείς σε μια διαδικτυακή κοινότητα και το 8,3% των εφαρμογών είχε λειτουργία υπενθύμισης. Μόνο μία εφαρμογή είχε λειτουργία προστασίας κωδικού πρόσβασης.[8]

Η χρήση εφαρμογών υγείας συνεχίζει να αυξάνεται (Research2Guidance, 2017). Καθώς ο πληθυσμός μεγαλώνει και οι διαγνώσεις Αλτσχάιμερ αυξάνονται. Οι εφαρμογές που παρέχουν πληροφορίες για την νόσο μπορεί να ωφελήσουν τα άτομα και τους φροντιστές προσφέροντας στρατηγικές προετοιμασίας και διαχείρισης.[8]

3.2 Ανασκόπηση των υφιστάμενων τεχνολογικών εφαρμογών για την νόσο Αλτσχάιμερ

Στην συστηματική τους έρευνα οι Elfaki και οι συνάδελφοι αναζήτησαν δύο τύπους εφαρμογών κινητής για άτομα με άνοια, μη ακαδημαϊκές εφαρμογές μέσω του GooglePlay και ακαδημαϊκές εφαρμογές μέσω του GoogleScholar. Η αναζήτηση έγινε βάση της κεντρικής λέξης κλειδί «κινητό» και ως δεύτερη λέξη κλειδί οποιαδήποτε από τις λέξεις «Αλτσχάιμερ», «άνοια», και «γνωσιακή ικανότητα». Ύστερα οι εφαρμογές φιλτραρίστηκαν και κρατήθηκαν

μόνο όσες αντιμετωπίζουν τις δυσκολίες ή τουλάχιστον ένα από τα συμπτώματα ή τα προβλήματα της νόσου του Αλτσχάιμερ. Με άλλα λόγια, το έργο θα πρέπει να προσφέρει μια πραγματική λύση και πρακτική εξυπηρέτηση για τους ασθενείς με Alzheimer και / ή τους φροντιστές τους. Επιπλέον, από τα έργα που βρέθηκαν εξαιρέθηκαν αυτά που χρησιμοποίησαν αισθητήρες για την παρακολούθηση της καρδιακής συχνότητας, της θερμοκρασίας του σώματος, του ηλεκτρογραφήματος, και του ρυθμού αναπνοής, εφόσον ο στόχος τους ήταν να διερευνηθούν απλές εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλους. Επιπροσθέτως, η έρευνα τους περιορίστηκε σε εφαρμογές Android. Λόγος του τελευταίου περιορισμού είναι η συνήθης πρακτική των εταιριών κινητής εφαρμογής, οι οποίες τείνουν να κυκλοφορήσουν πρώτα ένα προϊόν στην πλατφόρμα Android και στη συνέχεια να εκδώσουν εκδόσεις για άλλα λειτουργικά συστήματα κινητής τηλεφωνίας. Τελικά βρέθηκαν τέσσερις εφαρμογές. [7]

Μια διαφορετική μεθοδολογία ακολουθήθηκε για να βρεθούν ακαδημαϊκά έργα που σχετίζονται με εφαρμογές κινητής τηλεφωνίας για το Αλτσχάιμερ. Χρησιμοποίησαν τη μηχανή αναζήτησης του GoogleScholar και η έρευνα περιορίστηκε χρονολογικά στα τελευταία 10 χρόνια, δηλαδή από το 2007 έως το 2017. Αναγνωρίστηκαν 920 έγγραφα από τα οποία ένας επιλεγμένος αριθμός παρουσιάζεται.[7]

Μη ακαδημαϊκές εφαρμογές – GooglePlay

Η πρώτη εφαρμογή είναι η Backup Memory[9] η οποία είναι μια εφαρμογή Android που λειτουργεί μέσω τεχνολογίας Bluetooth. Μέσω της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι αρχικά δυνατό να ανεβαίνουν εικόνες στην ίδια την εφαρμογή, εικόνες από άτομα που είναι γνωστά στον ασθενή και μόλις το άτομο προσεγγίσει τον ασθενή, εμφανίζει μια ειδοποίηση με έναν αριθμό εικόνων σχετικών με αυτό το άτομο. Αυτό βοηθά τον ασθενή να θυμάται ποιο είναι το πρόσωπο που έχει μπροστά του πιο γρήγορα. Επιπλέον, η Backup Memory χρησιμοποιεί ένα παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS) για τον εντοπισμό της θέσης του ασθενούς.

Η δεύτερη εφαρμογή είναι η εφαρμογή Tweri[10], η οποία είναι μια εφαρμογή Android που σχεδιάστηκε σε συνεργασία με μια ισπανική ένωση για συγγενείς ανθρώπων με νόσο Alzheimer. Το Tweri[10] χρησιμοποιεί τεχνολογία GPS για να επιτρέπει στο άτομο που φροντίζει να παρακολουθεί τον ασθενή όλη την ώρα.

Η τρίτη εφαρμογή είναι το Test Memory Game[11], το οποίο αναπτύχθηκε από την εταιρεία ανάπτυξης λογισμικού Xalgo. Η εφαρμογή στοχεύει να βοηθήσει τα άτομα με Αλτσχάιμερ να βελτιώσουν τη μνήμη τους. Αυτό γίνεται με την προσφορά ασκήσεων που περιέχουν σχήματα, αριθμούς και γράμματα. Το Test Memory Game έχει πέντε επίπεδα και οι παίκτες μπορούν να προχωρήσουν στο επόμενο επίπεδο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του τρέχοντος επιπέδου. [11]

Τέλος, η τέταρτη εφαρμογή ονομάζεται "Πρόληψη του Αλτσχάιμερ με λαβύρινθο" και αναπτύχθηκε από την ChiquitilloGames[12]. Το παιχνίδι προορίζεται να βοηθήσει τους χρήστες να βελτιώσουν και να εκπαιδεύσουν τη μνήμη τους μέσω των παιχνιδιών. Υπάρχουν πολλά παιχνίδια, μερικά από αυτά για την ενίσχυση της απομνημόνευσης και μερικά για τη βελτίωση της αναλυτικής σκέψης.[12]

Ακαδημαϊκές εφαρμογές – GoogleScholar

Σχεδόν μια δεκαετία πριν, οι Bravoetal.[13] ανέπτυξαν μια εφαρμογή με χρήση της επικοινωνίας κοντινού-πεδίου (NFC) για την υποστήριξη των φροντιστών ατόμων με νόσο του Αλτσχάιμερ. Το NFC είναι τεχνολογία ραδιοκυμάτων μικρής εμβέλειας που χρησιμοποιεί συχνότητα 13,56 MHz. Η εφαρμογή που προτείνεται χρησιμοποιεί επίσης τεχνολογία αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων (RFID). Αναπτύχθηκε για να παρακολουθήσει τις μετακινήσεις ασθενών με Αλτσχάιμερ. Επιπλέον, παρέχει εργαλεία επικοινωνίας έτσι ώστε οι ασθενείς και οι φροντιστές τους (όπως γιατροί, συγγενείς και νοσηλευτές) να μπορούν να αλληλεπιδρούν εύκολα. [13]

Με παρόμοιο τρόπο, οι Geddes και Warwick[14] ανέπτυξαν μια εφαρμογή παρακολούθησης ασφάλειας με βάση το GPS για τους ασθενείς με Αλτσχάιμερ. Ο στόχος της χρήσης του GPS είναι να δοθεί στους φροντιστές των ασθενών και στις οικογένειες τους μια υπηρεσία που μπορεί, μέσω μηνύματος κειμένου (SMS), να τους ειδοποιεί εάν ο αγαπημένος τους θα εγκαταλείψει το σπίτι τους. Η εφαρμογή επιτρέπει στους φροντιστές να ορίσουν τα όρια μέσα στα οποία θεωρούν ότι είναι ασφαλές για τον ασθενή να κινηθεί.[14]

Επιπλέον, οι Pavlakis [15] ανέπτυξαν μια εφαρμογή πολυμέσων για κινητά που χρησιμοποιούν αισθητήρες για να ανιχνεύσει εάν ο χρήστης της κινητής συσκευής έχει πέσει. Αφού καταλήξει στο συμπέρασμα ότι έχει σημειωθεί πτώση, η εφαρμογή ενημερώνει τον ασθενή και ξεκινά ένα μετρητή από το 30 έως το μηδέν. Εάν ο ασθενής δεν απενεργοποιήσει την εφαρμογή επειδή ίσως είναι πολύ τραυματισμένος ή οι φροντιστές του επειδή δεν το έχουν συνειδητοποιήσει, η εφαρμογή στέλνει ένα μήνυμα SMS στον φροντιστή ή στον συγγενή το οποίο περιέχει τη γεωγραφική θέση του ασθενούς καθώς και οδηγίες για το πώς θα φτάσετε σε ένα χάρτη. Αυτό βοηθά τους συγγενείς να εντοπίζουν το σημείο πτώσης και να εκτιμούν πόσο επικίνδυνο μπορεί να είναι. Επιπλέον, η εφαρμογή επιτρέπει επίσης στον ασθενή να στείλει απευθείας ένα SMS στο φροντιστή του που περιέχει πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία του / της, εάν είναι σε θέση. [15]

Οι Hoey [16] ανέπτυξαν μια κινητή εφαρμογή για την αντιμετώπιση ενός άλλου προβλήματος που συμβαίνει σε ασθενείς με Αλτσχάιμερ. το περιπλανητικό πρόβλημα. Η εφαρμογή παρέχει διαφορετικές επιλογές με βάση την κατάσταση, όπως την εμφάνιση πληροφοριών σχετικά με τη θέση του ασθενούς ή την κλήση του φροντιστή.[16]

Οι Habash [17] πρότεινε μια εφαρμογή με βάση το Android για να βοηθήσει τους γιατρούς στη θεραπεία των ασθενών με Αλτσχάιμερ. Αυτή η εφαρμογή παρέχει ένα κανάλι επικοινωνίας μεταξύ των γιατρών και των ασθενών τους με Αλτσχάιμερ μέσω SMS και μιας σελίδας συνομιλίας. Επιπλέον, η εφαρμογή περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα φαρμάκων. [17]

Οι Corpoi κ.ά. [18] ανέπτυξαν μια κινητή εφαρμογή για να βοηθήσουν ασθενείς με άνοια και με Αλτσχάιμερ. Η εφαρμογή τους παρέχει μια δοκιμή για τη βελτίωση των γνωστικών δεξιοτήτων τους μέσω της αναγνώρισης μιας ποικιλίας γνωστών εικόνων από τη φύση, όπως τα ζώα, και της οικογένειας του ασθενούς, όπως οι γιοι και οι κόρες. Επιπλέον, παρέχει διεθνή δείγματα μουσικής. [18]

Επιπροσθέτως, οι Yuce και Gulkesen[19] ανέπτυξαν μια κινητή εφαρμογή για την εξασφάλιση και τον εντοπισμό ενός ασθενούς του Αλτσχάιμερ, ο οποίος βρίσκεται σε εξωτερικούς χώρους και σε περιπλάνηση. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί μια συσκευή παρακολούθησης που είναι εγκατεστημένη ως μονάδα ταυτότητας συνδρομητή (SIM) για ένα παγκόσμιο σύστημα για κινητό (GSM) δίκτυο επικοινωνιών. [19]Σε παρόμοια πλαίσια, οι Χίαοκ.ά. [20] ανέπτυξαν ένα κινητό σύστημα για την απομακρυσμένη παρακολούθηση της κατάστασης ταξιδιού των ηλικιωμένων με άνοια. Η εφαρμογή καταγράφει την κατάσταση ταξιδιού χρησιμοποιώντας μια ενσωματωμένη κάμερα smartphone με ένα κολλητικό φακό fish-eye, πυξίδα και GPS.[20]Οι Garcia[21] ανέπτυξαν επίσης μια κινητή εφαρμογή για την παρακολούθηση των ηλικιωμένων και των ασθενών με Alzheimer χρησιμοποιώντας το GPS. Η εφαρμογή παρέχει ένα διαδικτυακό σύστημα μέσω του οποίου οι φροντιστές μπορούν να παρακολουθούν τον ασθενή και να ρυθμίζουν τον τρόπο με τον οποίο θέλουν να ενεργοποιηθούν οι συναγερμοί. Η εφαρμογή διαδικτύου περιέχει χάρτες για να ορίσει ασφαλείς ζώνες, να στέλνει άμεσα μηνύματα στην εφαρμογή για κινητά και να ορίζει συμβάντα σε ένα ημερολόγιο.[21]

Σε διαφορετικές γραμμές κινήθηκαν οι Griol και Molina[22], οι οποίοι ανέπτυξαν μια εφαρμογή multimodal Android βασισμένη στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) για την ενίσχυση των γνωστικών δεξιοτήτων των ασθενών με Αλτσχάιμερ. Η εφαρμογή βοηθά τους ασθενείς της Αλτσχάιμερ να ενισχύσουν τη μνήμη τους και να τονώσουν τις γνωστικές τους ικανότητες διαβάζοντας ένα κείμενο και απαντώντας σε πολλαπλές ερωτήσεις.[22]

Σε μια διαφορετική ερευνητική σκοπιά, οι Sindi [23] ανέπτυξαν μια πρώτη εφαρμογή συναγερμού κινδύνου που υπολογίζει τους παράγοντες κινδύνου για άνοια και νόσο του Αλτσχάιμερ. Το σύστημα μπορεί να προβλέψει έως και 20 χρόνια μπροστά χρησιμοποιώντας δεδομένα σχετικά με την ηλικία, το εκπαιδευτικό επίπεδο, την υπέρταση, την υπερχοληστερολαιμία, την παχυσαρκία και τη σωματική αδράνεια. Επιπλέον, η εφαρμογή παρέχει καθοδήγηση για την τροποποίηση κινδύνου και προτείνει την παροχή συμβουλών σε

έναν επαγγελματία υγείας εάν είναι απαραίτητο. Επιτρέπει επίσης στους επαγγελματίες να συζητούν τα προληπτικά μέτρα και να παρακολουθούν τη μείωση του κινδύνου.[23]

Επιπλέον, η Chooh[24] ανέπτυξε μια εφαρμογή Android για να βοηθά τους ανθρώπους με την Αλτσχάιμερ στην καθημερινή τους ζωή, η οποία παρέχει μια ηχητική υπενθύμιση που μπορεί να τους βοηθήσει να κάνουν τις καθημερινές τους δραστηριότητες εγκαίρως. Επιπλέον, η εφαρμογή αυτή επιτρέπει στους φροντιστές να έχουν απομακρυσμένη πρόσβαση στο smartphone του ασθενούς του Αλτσχάιμερ, στο οποίο είναι εγκατεστημένη η εφαρμογή, για να ελέγξει το ιστορικό των εκτελούμενων δραστηριοτήτων. [24] Οι Pirani [25] ανέπτυξαν επίσης μια εφαρμογή υποστήριξης με βάση το Android για τους ασθενείς με Αλτσχάιμερ. Στην περίπτωση αυτή, η εφαρμογή παρέχει μια δυνατότητα παρακολούθησης των κινήσεων των ασθενών μέσω του GPS. Παρέχει επίσης ειδοποιήσεις χρονισμού φαρμάκων και τροφίμων. Επιπλέον, έχει μια καθημερινή παρακολούθηση ρουτίνας και κουίζ για να αυξήσει τη γνωστική λειτουργία των ασθενών.[25]

Άλλες αξιοσημείωτες εφαρμογές είναι αυτές των Méndez-Sanz [26], ο οποίος ανέπτυξε και αξιολόγησε μια εφαρμογή κινητού για τον υπολογισμό του κινδύνου της νόσου Αλτσχάιμερ βασιζόμενη στην ολοκλήρωση ενός σύντομου ερωτηματολογίου, και αυτή του Twidle[27], ο οποίος ανέπτυξε ένα παιχνίδι κειμένου στο κινητό για την αύξηση της ευαισθητοποίησης σχετικά τη νόσο του Αλτσχάιμερ. Στόχος αυτής της αίτησης ήταν η βελτίωση της γνώσης των συμπτωμάτων και συμπεριφορών που σχετίζονται με τη νόσο.

Οι Duque[28] ανέπτυξαν μια κινητή εφαρμογή για την ανίχνευση των μοτίβων κίνησης των ασθενών με Αλτσχάιμερ μέσω δεδομένων που παρέχονται από επιταχυνσιόμετρα. Ο στόχος αυτής της εφαρμογής ήταν να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ αυτών των μοτίβων και του σταδίου της νόσου του Αλτσχάιμερ. Η εφαρμογή αναπτύχθηκε με βάση τους ταξινομητές νευρωνικών δικτύων και εφαρμόστηκε σε μια μελέτη περίπτωσης που αφορούσε 35 ασθενείς. Η προτεινόμενη εφαρμογή πέτυχε ποσοστό επιτυχίας έως 83%.[28]

Επιπροσθέτως, οι Alsager και Chatterjee [29] ανέπτυξαν την κινητή εφαρμογή που ονομάζεται AdBo για να καθοδηγήσουν τους ηλικιωμένους ασθενείς μέσω κατάλληλων ασκήσεων, να μετρήσουν τη γνωστική τους ικανότητα πριν και μετά την κάθε άσκηση και να παρακολουθήσουν την γνωστική βελτίωση τους με την πάροδο του χρόνου.

Σε άλλες εφαρμογές, οι Yasini και Marchand[30] αξιολόγησαν την υιοθέτηση μιας εφαρμογής αφιερωμένης στη γνωστική διέγερση των ηλικιωμένων. Η εφαρμογή έχει διαφορετικά παιχνίδια για να αντιμετωπίσει διαφορετικές γνωστικές λειτουργίες όπως η μνήμη, η προσοχή και η συγκέντρωση. Παράλληλα, οι Quesada-Arencibia [31] ανέπτυξαν μια εφαρμογή που θα μπορούσε να λειτουργήσει ως κανάλι επικοινωνίας μεταξύ γιατρών και ασθενών για τη θεραπεία ψυχικών διαταραχών. Επιτρέπει στους γιατρούς να παρακολουθούν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και να έχουν ένα διάλογο σε πραγματικό χρόνο με τον

ασθενή, με αποτέλεσμα να μπορούν να αξιολογήσουν με μεγαλύτερη ακρίβεια την ψυχική κατάσταση των ασθενών τους.[31]

Πιο πρόσφατα, οι Boyd [32] ανέπτυξαν μια κινητή εφαρμογή για τη γνωστική εκτίμηση με βάση την επιλογή χρώματος, που την ονόμασε EnCare. Το συγκεκριμένο έργο έχει εξετάσει την ανάπτυξη και τη χρηστικότητα των διαγνωστικών συστημάτων EnCare για υγιείς ηλικιωμένους ενήλικες, άτομα με γνωστικές διαταραχές και άτομα με σωματικές διαταραχές. Η διάγνωση EnCare αποκαλύπτει το πρώιμο στάδιο της νόσου του Αλτσχάιμερ, το οποίο επιτρέπει την έγκαιρη ανάπτυξη κατάλληλης θεραπείας.[32] Επίσης, οι Burns [33] ανέπτυξαν μια κινητή εφαρμογή για να βοηθήσει τους κλινικούς γιατρούς για τη διαχείριση των συμπεριφορικών και ψυχολογικών συμπτωμάτων της άνοιας μέσω της παροχής ιατρικών εγγράφων. Αυτή η εφαρμογή επιτρέπει στους γιατρούς να έχουν πρόσβαση στα ιατρικά αρχεία των ασθενών τους οποτεδήποτε από οπουδήποτε. [33]

3.3 Κίνητρα δημιουργίας της εφαρμογής Alz's assistant

Το κύριο χαρακτηριστικό κίνητρο για την δημιουργία της συγκεκριμένης εκπομπής είναι η διευκόλυνση της καθημερινότητας των ασθενών που πάσχουν από άνοια και Αλτσχάιμερ. Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα, τα οποία προσφέρει η εφαρμογή, καθώς και οι προκλήσεις που συναντήθηκαν κατά την κατασκευή της αναφέρονται στο συγκεκριμένο υποκεφάλαιο. Επίσης, για την περαιτέρω εξέλιξη της εφαρμογής, οι κύριοι περιορισμοί της περιγράφονται χαρακτηριστικά.

Τα κύρια πλεονεκτήματα της εφαρμογής αναφέρονται παρακάτω:

- Είναι ικανή η εύρεση τοποθεσίας του χρήστη της εφαρμογής.
- Ο χρήστης έχει την δυνατότητα εύρεσης της διαδρομής του προς το σπίτι.
- Προσαρμόστηκε εύκολο πληκτρολόγιο για κλήσεις.
- Μπορεί να λειτουργεί μέσω kiosk ώστε ο χρήστης να έχει πρόσβαση μόνο στην εφαρμογή αυτή και να μην έχει πρόσβαση σε οποιαδήποτε άλλη λειτουργία (που πιθανόν να είναι περιττή ή πολύπλοκη).
- Μέσω του "ποιος είμαι" ο χρήστης μπορεί να βρει χρήσιμες πληροφορίες για την ζωή του την οικογένεια του σε περίπτωση που έχει κάποια αμφιβολία.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί γενικότερα από άτομα τρίτης ηλικίας χωρίς να πάσχουν από κάποια ασθένεια άνοιας.
- Η γλώσσα της εφαρμογής είναι στα ελληνικά, κάτι το οποίο είναι εκλείπει αυτή τη στιγμή από την αγορά.

Προκλήσεις της εφαρμογής, οι οποίες πρόκειται να επιλυθούν:

- Να έρχεται ειδοποίηση στο κινητό του ή και σε κάποιο συγγενικό πρόσωπο όταν απομακρύνει από το σπίτι.
- Η τελειοποίηση της μιας και ακόμη βρίσκεται σε αρχικό στάδιο.
- Η επέκταση της σε λογισμικό iOS ώστε να μπορεί να εγκατασταθεί σε περισσότερες συσκευές.

4 Εφαρμογές σε λογισμικό Android

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται τα βασικά χαρακτηριστικά κατασκευής μιας εφαρμογής Android, καθώς παρουσιάζονται επίσης και οι περιορισμοί του συγκεκριμένου λειτουργικού συστήματος.

4.1 Το λειτουργικό σύστημα Android

Το Android είναι ένα λειτουργικό σύστημα κινητής τηλεφωνίας που αναπτύχθηκε από την Google το 2005. Βασίζεται σε μια τροποποιημένη έκδοση του πυρήνα του Linux και άλλων λογισμικών ανοιχτού κώδικα και έχει σχεδιαστεί κυρίως για φορητές συσκευές αφής, όπως smartphones και tablet. Επιπλέον, η Google έχει αναπτύξει περαιτέρω το AndroidTV για τηλεοράσεις, το AndroidAuto για αυτοκίνητα και το WearOS για ρολόγια χειρός, το καθένα με εξειδικευμένο περιβάλλον εργασίας χρήστη. Οι παραλλαγές του Android χρησιμοποιούνται επίσης σε κονσόλες παιχνιδιών, ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, υπολογιστές και άλλα ηλεκτρονικά.[34]

Το Android συνδέεται επίσης με μια σουίτα από ιδιόκτητο λογισμικό που αναπτύχθηκε από την Google, το GoogleMobileServices (GMS) που προστίθεται πολύ συχνά σε συσκευές, στις οποίες συνήθως περιλαμβάνεται το πρόγραμμα περιήγησης GoogleChrome και η Αναζήτηση Google, ενώ περιλαμβάνει βασικές εφαρμογές για υπηρεσίες όπως το Gmail, την πλατφόρμα εφαρμογών GooglePlay, και τη σχετική πλατφόρμα ανάπτυξης. Οι εφαρμογές που βρίσκονται στην πλατφόρμα έχουν άδεια χρήσης από κατασκευαστές συσκευών Android που έχουν πιστοποιηθεί σύμφωνα με πρότυπα που έχουν επιβληθεί από την Google, αλλά το AOSP έχει χρησιμοποιηθεί ως βάση ανταγωνιστικών οικοσυστημάτων Android, όπως το FireOS του Amazon.com, το οποίο χρησιμοποιεί τα δικά του ισοδύναμα με το GMS.[34]

Το Android είναι το παγκοσμίου φήμης σύστημα κινητής τηλεφωνίας σε smartphones και από τον Μάιο του 2017, έχει πάνω από δύο δισεκατομμύρια ενεργούς χρήστες κάνοντας το την μεγαλύτερη εγκατεστημένη βάση οποιουδήποτε λειτουργικού συστήματος. Από τον Ιούνιο του 2018, η Google To PlayStore διαθέτει πάνω από 3,3 εκατομμύρια εφαρμογές. [34]

4.2 Το kernel του Android

Ο πυρήνας (kernel) του Linux είναι ένα εξαιρετικά σημαντικό μέρος του λογισμικού σε κάθε συσκευή Android. Τα βασικά στοιχεία αποτελούν τον πυρήνα ανάπτυξης Linux και έκδοσης των μοντέλων αναβάθμισης, τους σταθερούς πυρήνες και τους πυρήνες τύπου μακροπρόθεσμης υποστήριξης (LTS), την διαμόρφωση πυρήνα και hardening, τις απαιτήσεις για περιβάλλοντα πυρήνες (που εισάγονται στο Android), την αποφυγή σφαλμάτων στον πυρήνα και δοκιμές δικτύου, και το SquashFS.[35]

Ο πυρήνας του Linux είναι το μεγαλύτερο πρόγραμμα συνεργατικού λογισμικού που έγινε ποτέ. Το 2016, πάνω από 4.000 διαφορετικοί προγραμματιστές από περισσότερες από 450 διαφορετικές εταιρείες συνέβαλαν στο έργο και υπήρξαν 6 κυκλοφορίες, καθένα από τις οποίες περιλάμβανε μεταξύ 12.000 και 16.000 διαφορετικές αλλαγές. Στο τέλος του 2016 το μέγεθος του πυρήνα του Linux ήταν λίγο πάνω από 56.000 αρχεία, αποτελούμενα από 22 εκατομμύρια γραμμές κώδικα, δημιουργία σεναρίων και τεκμηρίωση (έκδοση πυρήνα 4.9). [35]Ενώ ο πυρήνας του Linux περιέχει κώδικα για όλες τις διαφορετικές αρχιτεκτονικές τσιπ και τα προγράμματα οδήγησης υλικού που υποστηρίζει, ένα μεμονωμένο σύστημα τρέχει μόνο ένα κλάσμα του codebase. Ένας μέσος φορητός υπολογιστής χρησιμοποιεί περίπου 2 εκατομμύρια γραμμές κώδικα πυρήνα από 5.000 αρχεία για να λειτουργήσει σωστά, ενώ το τηλέφωνο Pixel χρησιμοποιεί 3.2 εκατομμύρια γραμμές κώδικα πυρήνα από 6.000 αρχεία (λόγω της αυξημένης πολυπλοκότητας ενός SoC (SourceofCode)).[35]

Ο πυρήνας του Linux χρησιμοποιεί ένα μοντέλο αναβάθμισης που διαφέρει σημαντικά από τις τυπικές εκδόσεις του AOSP. Με την κυκλοφορία του πυρήνα 2.6 τον Δεκέμβριο του 2003, η κοινότητα των προγραμματιστών του πυρήνα άλλαξε από το προηγούμενο μοντέλο, έχοντας ξεχωριστό αναπτυξιακό και σταθερό κλάδο πυρήνα, και μεταφέρθηκε σε ένα αποκλειστικά σταθερό μοντέλο κλάδου. Σε αυτό το μοντέλο, μια νέα έκδοση παρουσιαζόταν κάθε 2 έως 3 μήνες, και αυτή η έκδοση δηλωνόταν ως σταθερή και συνιστούσαν σε όλους τους χρήστες να την τρέχουν. Αυτή η αλλαγή στο αναπτυξιακό μοντέλο οφειλόταν στον μέχρι προηγουμένως χρονοβόρο διάστημα απελευθέρωσης πριν από τον πυρήνα 2.6 (σχεδόν 3 χρόνια) και στην απαιτητική διαδικασία διατήρησης δύο διαφορετικών κλάδων βασικού κώδικα.[35]

Τα χαρακτηριστικά του πυρήνα του Linux περιλαμβάνουν χωρίς να περιορίζονται σε αυτά[34]:

- Πρότυπο ασφαλείας: Ο πυρήνας χειρίζεται την ασφάλεια μεταξύ της εφαρμογής και του συστήματος.
- Διαχείριση μνήμης: Ο πυρήνας χειρίζεται τη διαχείριση μνήμης, αφήνοντας σας ελεύθερο να αναπτύξετε την εφαρμογή σας.
- Διαδικασία διαχείρισης: Ο πυρήνας διαχειρίζεται τις διαδικασίες σωστά, κατανέμοντας ό,τι πόρους χρειάζονται οι διαδικασίες καθώς τις χρειάζονται.
- Δέσμη δικτύου: Ο πυρήνας χειρίζεται την επικοινωνία μέσω δικτύου.
- Πρότυπο οδηγού: Ο στόχος του Linux είναι να διασφαλίσει ότι η εφαρμογή λειτουργεί. Οι κατασκευαστές hardware μπορούν να δημιουργήσουν τους οδηγούς τους στο Linuxbuild.

4.3 Βασικές αρχές μιας εφαρμογής Android

Οι εφαρμογές Android μπορούν να γραφτούν χρησιμοποιώντας γλώσσες Kotlin, Java και C ++. Τα εργαλεία Android SDK μεταγλωττίζουν τον κώδικα σας μαζί με οποιαδήποτε δεδομένα και αρχεία πόρων σε ένα APK, ένα πακέτο Android, το οποίο είναι αρχείο αρχειοθέτησης με κατάληξη .apk. Ένα αρχείο APK περιέχει όλο το περιεχόμενο μιας εφαρμογής Android και είναι το αρχείο που χρησιμοποιούν οι συσκευές με Android για την εγκατάσταση της εφαρμογής.[36]

Κάθε εφαρμογή Android έχει τη δική της ασφάλεια sandbox, προστατευμένη από τις ακόλουθες δυνατότητες ασφαλείας του Android[36]:

- Το λειτουργικό σύστημα Android είναι ένα σύστημα Linux για πολλούς χρήστες, στο οποίο κάθε εφαρμογή είναι διαφορετικός χρήστης.
- Φτιαγμένο από προεπιλογή, το σύστημα εκχωρεί σε κάθε εφαρμογή ένα μοναδικό αναγνωριστικό χρήστη Linux (το αναγνωριστικό χρησιμοποιείται μόνο από το σύστημα και είναι άγνωστο στην εφαρμογή). Το σύστημα ορίζει δικαιώματα για όλα τα αρχεία μιας εφαρμογής, έτσι ώστε μόνο τα αναγνωριστικά του χρήστη που έχουν εκχωρηθεί σε αυτήν την εφαρμογή να έχουν πρόσβαση σε αυτά.
- Κάθε διαδικασία έχει τη δική της εικονική μηχανή (VM), οπότε ο κώδικας μιας εφαρμογής εκτελείται μεμονωμένα από άλλες εφαρμογές.
- Από προεπιλογή, κάθε εφαρμογή τρέχει στη δική της διαδικασία Linux. Το σύστημα Android ξεκινά τη διαδικασία όταν χρειάζεται να εκτελεστεί κάποιο από τα στοιχεία της εφαρμογής και στη συνέχεια τερματίζει τη διαδικασία όταν δεν είναι πλέον απαραίτητο ή όταν το σύστημα πρέπει να ανακτήσει τη μνήμη για άλλες εφαρμογές.

Το σύστημα Android εφαρμόζει την αρχή του ελάχιστου προνομίου. Δηλαδή, κάθε εφαρμογή, από προεπιλογή, έχει πρόσβαση μόνο στα στοιχεία που απαιτεί για να κάνει τη δουλειά της και όχι περισσότερα. Αυτό δημιουργεί ένα πολύ ασφαλές περιβάλλον στο οποίο μια εφαρμογή δεν μπορεί να έχει πρόσβαση σε τμήματα του συστήματος για τα οποία δεν του έχει δοθεί άδεια. Ωστόσο, υπάρχουν τρόποι για μια εφαρμογή να μοιράζεται δεδομένα με άλλες εφαρμογές και για μια εφαρμογή να έχει πρόσβαση σε υπηρεσίες συστήματος[36]:

- Είναι δυνατό να κανονιστεί ώστε δύο εφαρμογές να μοιράζονται τον ίδιο αναγνωριστικό χρήστη Linux, οπότε μπορούν να έχουν πρόσβαση στα αρχεία του ενός και του άλλου. Για τη διατήρηση των πόρων του συστήματος, οι εφαρμογές με το ίδιο αναγνωριστικό χρήστη μπορούν επίσης να εκτελούνται στην ίδια διαδικασία Linux και να μοιράζονται το ίδιο VM. Οι εφαρμογές πρέπει επίσης να έχουν υπογραφεί με το ίδιο πιστοποιητικό.

- Μια εφαρμογή μπορεί να ζητήσει άδεια πρόσβασης στα δεδομένα της συσκευής, όπως οι επαφές του χρήστη, τα μηνύματα SMS, το αποθηκευτικό χώρο (κάρτα SD), η κάμερα και το Bluetooth. Ο χρήστης πρέπει να παραχωρήσει ρητά αυτά τα δικαιώματα.

Τα στοιχεία της εφαρμογής

Τα στοιχεία της εφαρμογής είναι τα βασικά δομικά στοιχεία μιας εφαρμογής Android. Κάθε στοιχείο είναι ένα σημείο εισόδου μέσω του οποίου το σύστημα ή ένας χρήστης μπορεί να εισάγει μια εφαρμογή. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τύποι στοιχείων εφαρμογής[36]:

- Δραστηριότητες
- Υπηρεσίες
- Δέκτες εκπομπής
- Πάροχοι περιεχομένου

Κάθε τύπος εξυπηρετεί έναν ξεχωριστό σκοπό που καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο το στοιχείο δημιουργείται και καταστρέφεται.[36]

Μια δραστηριότητα είναι το σημείο εισόδου για αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Αντιπροσωπεύει μια ενιαία οθόνη με διεπαφή χρήστη. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μπορεί να έχει μια δραστηριότητα που εμφανίζει μια λίστα με νέα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, μια άλλη δραστηριότητα για τη σύνταξη ενός μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και μια άλλη δραστηριότητα για την ανάγνωση μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Παρόλο που οι δραστηριότητες συνεργάζονται για να σχηματίσουν μια συνεκτική εμπειρία χρήστη στην εφαρμογή email, κάθε μία είναι ανεξάρτητη από τις άλλες. Ως εκ τούτου, μια άλλη εφαρμογή μπορεί να ξεκινήσει οποιαδήποτε από αυτές τις δραστηριότητες, αν το επιτρέπει η εφαρμογή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή κάμερας μπορεί να ξεκινήσει τη δραστηριότητα στην εφαρμογή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου που συνθέτει νέα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για να επιτρέψει στο χρήστη να μοιραστεί μια φωτογραφία. Μια δραστηριότητα διευκολύνει τις ακόλουθες αλληλεπιδράσεις μεταξύ συστήματος και εφαρμογής[36]:

- Παρακολουθώντας τι ακριβώς ενδιαφέρει τον χρήστη (τι είναι στην οθόνη) για να διασφαλιστεί ότι το σύστημα συνεχίζει να τρέχει τη διαδικασία που φιλοξενεί τη δραστηριότητα.
- Γνωρίζοντας ότι οι προηγουμένως χρησιμοποιούμενες διαδικασίες περιέχουν πράγματα που ο χρήστης μπορεί να επιστρέψει (σταματημένες δραστηριότητες) και έτσι να δώσει μεγαλύτερη προτεραιότητα στη διατήρηση αυτών των διαδικασιών.
- Βοηθώντας την εφαρμογή να μπορεί να σκοτώσει τη διαδικασία, ώστε ο χρήστης να μπορέσει να επιστρέψει σε δραστηριότητες με την τελευταία κατάσταση που έχει αποκατασταθεί.

- Παρέχοντας έναν τρόπο για τις εφαρμογές να υλοποιούν ροές χρηστών μεταξύ τους και για το σύστημα να μπορεί να συντονίζει αυτές τις ροές. (Το πιο κλασικό παράδειγμα είναι ο διαμερισμός -share-.)

Μια δραστηριότητα φτιάχνεται ως υποκατηγορία της κλάσης δραστηριότητας.[36]

Μια υπηρεσία είναι ένα σημείο εισόδου γενικού σκοπού για τη διατήρηση μιας εφαρμογής που εκτελείται στο παρασκήνιο για διάφορους λόγους. Πρόκειται για ένα στοιχείο που εκτελείται στο παρασκήνιο για να εκτελεί λειτουργίες μεγάλου χρόνου ή για να εκτελεί εργασίες για απομακρυσμένες διαδικασίες. Μια υπηρεσία δεν παρέχει διεπαφή χρήστη. Για παράδειγμα, μια υπηρεσία ενδέχεται να αναπαράγει μουσική στο παρασκήνιο, ενώ ο χρήστης βρίσκεται σε διαφορετική εφαρμογή ή μπορεί να αντλήσει δεδομένα μέσω του δικτύου χωρίς να εμποδίζει την αλληλεπίδραση των χρηστών με μια δραστηριότητα. Ένα άλλο στοιχείο μιας υπηρεσίας, όπως μιας δραστηριότητας, μπορεί να ξεκινήσει την υπηρεσία και να την αφήσει να τρέξει ή να συνδεθεί σε αυτήν για να αλληλοεπιδράσει με αυτήν. [36]

Υπάρχουν δύο πολύ ξεχωριστές υπηρεσίες σημασιολογίας που λένε στο σύστημα πώς να διαχειριστεί μια εφαρμογή. Οι υπηρεσίες που έχουν ξεκινήσει λένε στο σύστημα να τις κρατήσει σε λειτουργία μέχρι να ολοκληρωθεί η εργασία τους. Αυτό θα μπορούσε να είναι ο συγχρονισμός ορισμένων δεδομένων στο παρασκήνιο ή η αναπαραγωγή μουσικής ακόμα και μετά την έξοδο από την εφαρμογή από τον χρήστη. Ο συγχρονισμός δεδομένων στο παρασκήνιο ή η αναπαραγωγή μουσικής αντιπροσωπεύουν επίσης δύο διαφορετικούς τύπους υπηρεσιών εκκίνησης που τροποποιούν τον τρόπο χειρισμού του συστήματος[36]:

- Η αναπαραγωγή μουσικής είναι κάτι που ο χρήστης γνωρίζει άμεσα, οπότε η εφαρμογή λέει στο σύστημα ότι πρέπει να προσπαθήσει πραγματικά σκληρά για να κρατήσει τη διαδικασία της υπηρεσίας σε λειτουργία, επειδή ο χρήστης θα είναι δυσαρεστημένος εάν απομακρυνθεί.
- Μια τακτική υπηρεσία παρασκήνιου δεν είναι κάτι που ο χρήστης γνωρίζει άμεσα ως τρέχουσα, έτσι ώστε το σύστημα να έχει περισσότερη ελευθερία στη διαχείριση της διαδικασίας του. Μπορεί να επιτρέψει τη θανάτωσή του και στη συνέχεια την επανεκκίνηση της υπηρεσίας κάποια στιγμή αργότερα με χρήση της μνήμης RAM για πράγματα που έχουν άμεση ανησυχία για τον χρήστη.

Οι δεσμευμένες υπηρεσίες εκτελούνται επειδή κάποια άλλη εφαρμογή (ή το σύστημα) έχει δηλώσει ότι θέλει να κάνει χρήση της υπηρεσίας. Αυτή είναι βασικά η υπηρεσία που παρέχει ένα API σε μια άλλη διαδικασία. Το σύστημα ξέρει λοιπόν ότι υπάρχει μια εξάρτηση μεταξύ αυτών των διεργασιών, οπότε αν η διαδικασία A είναι συνδεδεμένη με μια υπηρεσία στη διεργασία B, γνωρίζει ότι πρέπει να κρατήσει τη διαδικασία B (και την υπηρεσία της) να τρέξει για το A. Επιπλέον, αν η διαδικασία A είναι κάτι που ο χρήστης νοιάζεται, τότε επίσης ξέρει να

μεταχειριστεί τη διαδικασία B ως κάτι που ο χρήστης χρειάζεται. Λόγω της ευελιξίας τους, οι υπηρεσίες έχουν αποδειχθεί ότι είναι ένα πολύ χρήσιμο δομικό στοιχείο για κάθε είδους έννοιες συστήματος υψηλότερου επιπέδου. Οι ζωντανές ταπετσαρίες, οι ακροατές ειδοποιήσεων, οι προφυλακτήρες οθόνης, οι μέθοδοι εισόδου, οι υπηρεσίες προσβασιμότητας και πολλές άλλες βασικές λειτουργίες του συστήματος είναι όλες χτισμένες ως υπηρεσίες που οι εφαρμογές υλοποιούν και το σύστημα τις εκτελεί. Μια υπηρεσία υλοποιείται ως υποκατηγορία της υπηρεσίας. [36]

Ένας δέκτης εκπομπής είναι ένα στοιχείο το οποίο επιτρέπει στο σύστημα να εκπέμπει συμβάντα στην εφαρμογή εκτός μιας κανονικής ροής χρηστών, επιτρέποντας στην εφαρμογή να ανταποκρίνεται σε ανακοινώσεις εκπομπής σε όλο το σύστημα. Επειδή οι δέκτες εκπομπής είναι μια άλλη καλά καθορισμένη καταχώρηση στην εφαρμογή, το σύστημα μπορεί να μεταδίδει εκπομπές ακόμη και σε εφαρμογές που δεν εκτελούνται αυτήν τη στιγμή. Έτσι, για παράδειγμα, μια εφαρμογή μπορεί να προγραμματίσει έναν συναγερμό για να δημοσιεύσει μια ειδοποίηση για να πει στο χρήστη ένα επερχόμενο γεγονός. Με την παράδοση αυτού του συναγερμού σε έναν δέκτη εκπομπής της εφαρμογής, δεν υπάρχει ανάγκη η εφαρμογή να παραμείνει σε λειτουργία μέχρι ο συναγερμός να σβήσει. [36]

Πολλές εκπομπές προέρχονται από το σύστημα - για παράδειγμα, μια εκπομπή που αναγγέλλει ότι η οθόνη έχει απενεργοποιηθεί, η μπαταρία είναι χαμηλή ή έχει τραβηχτεί μια φωτογραφία. Οι εφαρμογές μπορούν επίσης να εκκινούν μεταδόσεις - για παράδειγμα, για να επιτρέψουν σε άλλες εφαρμογές να γνωρίζουν ότι ορισμένα δεδομένα έχουν ληφθεί στη συσκευή και είναι διαθέσιμα για χρήση από αυτά. Αν και οι δέκτες εκπομπής δεν εμφανίζουν διεπαφή χρήστη, ενδέχεται να δημιουργήσουν μια ειδοποίηση γραμμής κατάστασης για την ειδοποίηση του χρήστη όταν συμβεί κάποιο γεγονός εκπομπής. Συνηθέστερα όμως, ένας δέκτης εκπομπής είναι απλώς μια πύλη προς άλλα εξαρτήματα και προορίζεται να κάνει ένα ελάχιστο ποσό εργασίας. Για παράδειγμα, μπορεί να προγραμματίσει μια εργασία συστήματος να εκτελέσει κάποια εργασία με βάση του γεγονότος με τον προγραμματιστή εργασιών. Ένας δέκτης εκπομπής υλοποιείται ως υποκατηγορία του δέκτη εκπομπής και κάθε εκπομπή εκπέμπεται ως αντικείμενο σκοπού. [36]

Ένας πάροχος περιεχομένου διαχειρίζεται ένα κοινό σύνολο δεδομένων εφαρμογής που αποθηκεύεται στο σύστημα αρχείων, σε μια βάση δεδομένων SQLite, στον ιστό ή σε οποιαδήποτε άλλη μόνιμη τοποθεσία αποθήκευσης στην οποία μπορεί να έχει πρόσβαση η εφαρμογή. Μέσω του παρόχου περιεχομένου, άλλες εφαρμογές μπορούν να ζητήσουν ή να τροποποιήσουν τα δεδομένα, αν το επιτρέπει ο πάροχος περιεχομένου. Για παράδειγμα, το σύστημα Android παρέχει έναν πάροχο περιεχομένου που διαχειρίζεται τα στοιχεία επικοινωνίας του χρήστη. Ως εκ τούτου, οποιαδήποτε εφαρμογή με τα κατάλληλα δικαιώματα

μπορεί να ζητήσει από τον πάροχο περιεχομένου, όπως `ContactsContract.Data`, να διαβάσει και να γράψει πληροφορίες σχετικά με ένα συγκεκριμένο άτομο. [36]

Στο σύστημα, ένας πάροχος περιεχομένου είναι ένα σημείο εισόδου σε μια εφαρμογή για τη δημοσίευση ονομάτων δεδομένων που προσδιορίζονται από ένα σχήμα URI. Έτσι, μια εφαρμογή μπορεί να αποφασίσει πώς θέλει να αντιστοιχίσει τα δεδομένα που περιέχει σε ένα χώρο ονομάτων URI, παραδίδοντας αυτά τα URI σε άλλες οντότητες οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν για να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα. Υπάρχουν μερικά συγκεκριμένα πράγματα που επιτρέπει στο σύστημα να κάνει τη διαχείριση μιας εφαρμογής[36]:

- Η εκχώρηση URI δεν απαιτεί να παραμείνει σε λειτουργία η εφαρμογή, έτσι ώστε τα URI να παραμένουν μετά την έξοδο των εφαρμογών τους. Το σύστημα χρειάζεται μόνο να βεβαιωθεί ότι εξακολουθεί να εκτελείται μια εφαρμογή που κατέχει όταν πρέπει να ανακτήσει τα δεδομένα της εφαρμογής από το αντίστοιχο URI.
- Αυτά τα URI παρέχουν επίσης ένα σημαντικό μοντέλο ασφαλείας. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή μπορεί να τοποθετήσει το URI για μια εικόνα που έχει στο πρόχειρο, αλλά να αφήσει τον πάροχο περιεχομένου κλειδωμένο, ώστε να μην μπορούν να έχουν πρόσβαση άλλες εφαρμογές. Όταν μια δεύτερη εφαρμογή προσπαθεί να έχει πρόσβαση σε αυτό το URI στο πρόχειρο, το σύστημα μπορεί να επιτρέψει σε αυτή την εφαρμογή να έχει πρόσβαση στα δεδομένα μέσω προσωρινής επιχορήγησης URI.

Οι πάροχοι περιεχομένου είναι επίσης χρήσιμοι για την ανάγνωση και τη σύνταξη δεδομένων που είναι ιδιωτικά στην εφαρμογή και δεν μοιράζονται. Για παράδειγμα, η εφαρμογή δειγμάτων `NotePad` χρησιμοποιεί έναν παροχέα περιεχομένου για την αποθήκευση σημειώσεων. Ένας πάροχος περιεχομένου υλοποιείται ως υποκατηγορία του `ContentProvider` και πρέπει να εφαρμόσει ένα πρότυπο σύνολο API που επιτρέπουν σε άλλες εφαρμογές να εκτελούν συναλλαγές. [36]

Ένα ξεχωριστό κομμάτι του σχεδιασμού του συστήματος Android είναι ότι κάθε εφαρμογή μπορεί να ξεκινήσει την εφαρμογή μιας άλλης εφαρμογής. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης θέλει να τραβήξει μια φωτογραφία με τη φωτογραφική μηχανή της συσκευής, ίσως υπάρχει κάποια άλλη εφαρμογή που το κάνει και η εφαρμογή μπορεί να το χρησιμοποιήσει αντί να αναπτύξει μια δραστηριότητα για να τραβήξει η ίδια η εφαρμογή μόνη της μια φωτογραφία. Δεν χρειάζεται να ενσωματωθεί ή ακόμα και να συνδεθεί ο κώδικας από την εφαρμογή φωτογραφικής μηχανής. Αντί αυτού, μπορεί απλώς να ξεκινήσει τη δραστηριότητα στην εφαρμογή φωτογραφικής μηχανής που συλλαμβάνει μια φωτογραφία. Όταν ολοκληρωθεί, η φωτογραφία επιστρέφεται ακόμη και στην εφαρμογή, ώστε να μπορεί ο

χρήστης να την χρησιμοποιήσει. Στον χρήστη, φαίνεται ότι η κάμερα είναι στην πραγματικότητα μέρος της εφαρμογής.[36]

Όταν το σύστημα ξεκινά ένα στοιχείο, ξεκινά τη διαδικασία για αυτήν την εφαρμογή εάν δεν εκτελείται ήδη και δημιουργεί τις τάξεις που απαιτούνται για το στοιχείο. Για παράδειγμα, αν η εφαρμογή ξεκινήσει τη δραστηριότητα στην εφαρμογή φωτογραφικής μηχανής που συλλαμβάνει μια φωτογραφία, αυτή η δραστηριότητα εκτελείται στη διαδικασία που ανήκει στην εφαρμογή φωτογραφικής μηχανής και όχι στη διαδικασία της εφαρμογής που ανοίχθηκε αρχικά. Επομένως, σε αντίθεση με τις εφαρμογές στα περισσότερα άλλα συστήματα, οι εφαρμογές Android δεν έχουν ένα μόνο σημείο εισόδου (δεν υπάρχει λειτουργία main()).[36]

Επειδή το σύστημα εκτελεί κάθε εφαρμογή σε ξεχωριστή διαδικασία με δικαιώματα αρχείων που περιορίζουν την πρόσβαση σε άλλες εφαρμογές, η εφαρμογή δεν μπορεί να ενεργοποιήσει άμεσα ένα στοιχείο από άλλη εφαρμογή. Ωστόσο, το σύστημα Android μπορεί. Για να ενεργοποιηθεί ένα στοιχείο σε άλλη εφαρμογή, πρέπει να παραδοθεί ένα μήνυμα στο σύστημα που καθορίζει την πρόθεσή εκκίνησης ενός συγκεκριμένου στοιχείου. Έτσι το σύστημα ενεργοποιεί το στοιχείο που χρειάζεται η εφαρμογή. [36]

Ενεργοποίηση στοιχείων

Τρεις από τους τέσσερις τύπους στοιχείων - δραστηριότητες, υπηρεσίες και δέκτες εκπομπής - ενεργοποιούνται από ένα ασύγχρονο μήνυμα που ονομάζεται πρόθεση. Οι προθέσεις δεσμεύουν τα επιμέρους συστατικά μεταξύ τους κατά το χρόνο εκτέλεσης. Είναι δηλαδή οι αγγελιαφόροι που ζητούν μια ενέργεια από άλλα συστατικά, ανεξάρτητα από το αν το στοιχείο ανήκει στην συγκεκριμένη εφαρμογή ή σε άλλη.[36]

Μια πρόθεση δημιουργείται με ένα αντικείμενο Intent, το οποίο ορίζει ένα μήνυμα που ενεργοποιεί είτε ένα συγκεκριμένο στοιχείο (ρητή πρόθεση) είτε έναν συγκεκριμένο τύπο συστατικού (implicitintent).[36]

Για δραστηριότητες και υπηρεσίες, μια πρόθεση ορίζει την ενέργεια που πρέπει να εκτελέσει (για παράδειγμα, για να δει ή να αποσταλεί κάτι) και μπορεί να καθορίσει το URI των δεδομένων για να ενεργήσει, μεταξύ άλλων, ότι το συστατικό που ξεκίνησε ίσως χρειαστεί να γνωρίζει. Για παράδειγμα, μια πρόθεση μπορεί να μεταφέρει ένα αίτημα για μια δραστηριότητα για να εμφανίσει μια εικόνα ή για να ανοίξει μια ιστοσελίδα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορείτε να ξεκινήσετε μια δραστηριότητα για να λάβετε ένα αποτέλεσμα, οπότε και η δραστηριότητα επιστρέφει το αποτέλεσμα σε μια πρόθεση. Για παράδειγμα, υπάρχει η δυνατότητα να εκδοθεί πρόθεση για να μπορέσει ο χρήστης να επιλέξει μια προσωπική επαφή

και να την επιστρέψει στην εφαρμογή. Η πρόθεση επιστροφής περιλαμβάνει ένα URI που δείχνει την επιλεγμένη επαφή.[36]

Για τους δέκτες εκπομπής, η πρόθεση ορίζει απλώς την ανακοίνωση ότι μεταδίδεται. Για παράδειγμα, μια μετάδοση που υποδεικνύει ότι η μπαταρία της συσκευής είναι χαμηλή περιλαμβάνει μόνο μια γνωστή συμβολοσειρά ενέργειας που δείχνει ότι η μπαταρία είναι χαμηλή.[36]

Σε αντίθεση με τις δραστηριότητες, τις υπηρεσίες και τους δέκτες εκπομπών, οι πάροχοι περιεχομένου δεν ενεργοποιούνται με πρόθεση. Αντίθετα, ενεργοποιούνται όταν στοχεύουν ένα αίτημα από ένα ContentResolver.[36]

Κάθε στοιχείο ενεργοποιείται ξεχωριστά [36]:

- Μπορείτε να ξεκινήσετε μια δραστηριότητα ή να την δώσετε με κάτι νέο κάνοντας μια πρόθεση στο `startActivity ()` ή `startActivityForResult ()` (όταν θέλετε η δραστηριότητα να επιστρέψει ένα αποτέλεσμα).
- Με το Android 5.0 (επίπεδο 21 API) και αργότερα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την κλάση `JobScheduler` για να προγραμματίσετε τις ενέργειες. Για παλαιότερες εκδόσεις Android, μπορείτε να ξεκινήσετε μια υπηρεσία (ή να δώσετε νέες οδηγίες σε μια συνεχή υπηρεσία) διαβιβάζοντας μια πρόθεση στην υπηρεσία `startService ()`. Μπορείτε να δεσμεύσετε την υπηρεσία διαβιβάζοντας μια πρόθεση στη `bindService ()`.
- Μπορείτε να εκκινήσετε μια εκπομπή μεταδίδοντας μια πρόθεση σε μεθόδους όπως `assendBroadcast ()`, `sendOrderedBroadcast ()`, ή `sendStickyBroadcast ()`.
- Μπορείτε να εκτελέσετε ένα ερώτημα σε έναν παροχέα περιεχομένου, καλώντας το `ερώτημα ()` σε ένα ContentResolver.

Προτού το σύστημα Android να μπορεί να ξεκινήσει ένα στοιχείο εφαρμογής, το σύστημα πρέπει να γνωρίζει ότι το στοιχείο υπάρχει, διαβάζοντας το αρχείο δήλωσης της εφαρμογής `AndroidManifest.xml`. Η εφαρμογή πρέπει να δηλώσει όλα τα στοιχεία της σε αυτό το αρχείο, το οποίο πρέπει να βρίσκεται στη ρίζα του καταλόγου έργου εφαρμογής.[36]

Το δηλωτικό κάνει πολλά πράγματα εκτός από τη δήλωση των στοιχείων της εφαρμογής, όπως τα εξής[36]:

- Προσδιορίζει τα δικαιώματα των χρηστών που απαιτεί η εφαρμογή, όπως πρόσβαση στο Internet ή πρόσβαση ανάγνωσης στις επαφές του χρήστη.
- Δηλώνει το ελάχιστο επίπεδο API που απαιτείται από την εφαρμογή, με βάση τα API που χρησιμοποιεί η εφαρμογή.

- Δηλώνει τις λειτουργίες υλικού και λογισμικού που χρησιμοποιούνται ή απαιτούνται από την εφαρμογή, όπως κάμερα, υπηρεσίες Bluetooth ή οθόνη πολλαπλών τόνων.
- Διακηρύσσει βιβλιοθήκες API, με τις οποίες η εφαρμογή πρέπει να συνδέεται, όπως η βιβλιοθήκη Google Maps.

Το πρωταρχικό καθήκον του δηλωτικού είναι να ενημερώσει το σύστημα για τα στοιχεία της εφαρμογής. Για παράδειγμα, ένα αρχείο δήλωσης μπορεί να δηλώσει μια δραστηριότητα ως εξής[36]:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest ... >
    <applicationandroid:icon="@drawable/app_icon.png" ... >
        <activityandroid:name="com.example.project.ExampleActivity"
            android:label="@string/example_label" ... >
        </activity>
    </application>
</manifest>
```

Στο στοιχείο <application>, το χαρακτηριστικό γνώρισμα android: icon δείχνει πόρους για ένα εικονίδιο που αναγνωρίζει την εφαρμογή.[36]

Στο στοιχείο <activity>, το χαρακτηριστικό όνομα android: name καθορίζει το πλήρες όνομα κλάσης της υποκλάσης δραστηριότητας και το χαρακτηριστικό android:label προσδιορίζει μια συμβολοσειρά που θα χρησιμοποιηθεί ως ετικέτα ορατή από το χρήστη για τη δραστηριότητα.[36]

Πρέπει να δηλωθούν όλα τα στοιχεία της εφαρμογής χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα στοιχεία[36]:

- Στοιχείο<activity>για δραστηριότητες.
- Στοιχείο<service> για υπηρεσίες.
- Στοιχείο <receiver> για δέκτες εκπομπής.
- Στοιχείο<provider> για τους παρόχους περιεχομένου.

Οι παροχές δραστηριοτήτων, υπηρεσιών και περιεχομένου που συμπεριλαμβάνονται στην πηγή αλλά δεν δηλώνονται στο δηλωτικό δεν είναι ορατοί στο σύστημα και συνεπώς δεν μπορούν ποτέ να εκτελεστούν. Ωστόσο, οι δέκτες εκπομπής μπορούν είτε να δηλωθούν στο δηλωτικό είτε να δημιουργηθούν δυναμικά σε κώδικα ως αντικείμενα `BroadcastReceiver` και να εγγραφούν στο σύστημα καλώντας `registerReceiver ()`. [36]

5 Η εφαρμογή Alz's Assistant

Το πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο περιλαμβάνει την πλήρη περιγραφή της εφαρμογής υπό ανάπτυξη Alz's Assistant. Όλες οι κύριες λειτουργίες της εφαρμογής θα παρουσιαστούν, καθώς και τα βασικά στοιχεία του πηγαίου κώδικα. Η εφαρμογή δημιουργήθηκε μέσω του AppyBuilder. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται όλες οι λειτουργίες της εφαρμογής, καθώς και τα βασικά block που χρειάστηκε να δημιουργηθούν.

5.1 Βασικό interface της εφαρμογής

Η εφαρμογή Alz's Assistant έχει χτιστεί με την χρήση έντεκα διαφορετικών σελίδων:

1. Αρχική Σελίδα (<Screen1>)
2. Ορισμός Κωδικού Εισόδου (<First_time_pass>)
3. Είσοδος στις Ρυθμίσεις (<Password>)
4. Ρυθμίσεις (<Settings>)
5. Ορισμός Τοποθεσίας Σπιτιού (<Set_home_location>)
6. Ποιος Είμαι (<WhoAmI>)
7. Που Είμαι (<WhereAmI>)
8. Πως Θα Πάω Σπίτι (<Howtogohome>)
9. Φαρμακεία (<UsefullInformation>)
10. Κουμπί Κινδύνου (<Koumpi_Kindinou>)
11. Κλήση (<Call_Screen>)

Κάθε μία από τις παραπάνω σελίδες που δημιουργήθηκαν, περιλαμβάνουν ένα σετ από Blocks ώστε να μπορούν να επιτρέπουν στον χρήστη να εισάγει δεδομένα, να εκτελούν απαραίτητες διεργασίες της εφαρμογής και να εμφανίζουν αποτελέσματα.

5.1.1 Αρχική Σελίδα (<Screen1>)

Στην κεντρική οθόνη της εφαρμογής εμφανίζονται οχτώ διαφορετικές λειτουργίες/πλήκτρα, οι οποίες με σειρά εμφάνισης είναι οι παρακάτω:

- Ποιος είμαι;
- Που είμαι;
- Πως θα πάω σπίτι;
- Φαρμακεία
- Κουμπί κινδύνου!
- Ρυθμίσεις
- Πλήκτρο για κλήσεις
- Πλήκτρο για άνοιγμα των επαφών

Η λειτουργία του πλήκτρου «Ποιος είμαι;» ανοίγει το πλαίσιο των προσωπικών πληροφοριών του χρήστη, οι οποίες έχουν εισαχθεί κατά την αρχική εγκατάσταση της εφαρμογής και τις οποίες μπορεί να επεξεργαστεί ο χρήστης ή ο φροντιστής του ανά πάσα στιγμή μέσω της λειτουργίας των ρυθμίσεων της εφαρμογής.

Πατώντας το πλήκτρο «Που είμαι;» ο χρήστης συνδέεται με την εφαρμογή Google Maps, η οποία με την χρήση του ενσωματωμένου GPS της συσκευής εντοπίζει την ακριβή τοποθεσία του χρήστη και του την εμφανίζει στο χάρτη. Με την σύνδεση της εφαρμογής Google Maps λειτουργεί και το πλήκτρο «Πως θα πάω σπίτι;», το οποίο εντοπίζει την ακριβή τοποθεσία του χρήστη εκείνη τη στιγμή, την συνδέει με την τοποθεσία που έχει εισαχθεί στην μνήμη της εφαρμογής ως τοποθεσία κατοικίας, και εμφανίζει την διαδρομή που θα πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για να γυρίσει σπίτι του.

Το πλήκτρο «Φαρμακεία» εμφανίζει τα κοντινότερα φαρμακεία στο περιβάλλον της τοποθεσίας που βρίσκεται εκείνη τη στιγμή ο χρήστης. Η λειτουργία του βασίζεται στην σύνδεση της με την εφαρμογή του GoogleMaps.

Το πλήκτρο «Κουμπί Κινδύνου!» ενεργοποιεί μια ακόλουθη οθόνη, την οθόνη Βοήθειας, η οποία χρησιμοποιείται από τον χρήστη σε περίπτωση ανάγκης, όπως η περίπτωση ατυχήματος.

Το πλήκτρο ρυθμίσεων μεταφέρει τον χρήστη στην οθόνη ρυθμίσεων ώστε να εισάγει τα απαραίτητα δεδομένα για την ολοκληρωμένη λειτουργία της εφαρμογής ή αν το έχει ήδη κάνει, να μπορεί να μετατρέψει τα στοιχεία που έχει εισάγει.



Εικόνα 1 Κεντρική οθόνη της εφαρμογής Alz's Assistant.

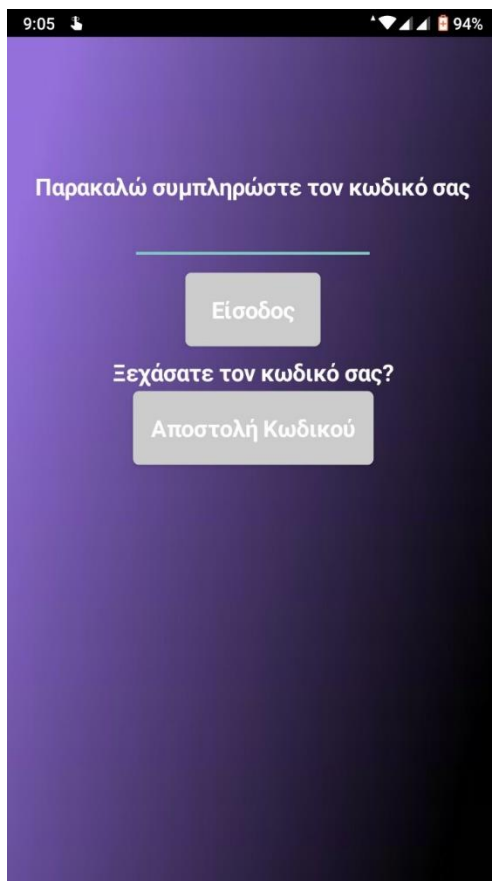
Το πλήκτρο με το σχήμα ακουστικού αντιστοιχεί στην λειτουργία κλήσεων. Με την επιλογή του εμφανίζεται η οθόνη έναρξης κλήσεων, η οποία παρουσιάζεται παρακάτω. Το πλήκτρο επαφών συνδέεται με την λειτουργία επαφών της συσκευής.

5.1.2 Ορισμός Κωδικού Εισόδου (<First_time_pass>)

Την πρώτη φορά που ο χρήστης επιλέγει το κουμπί Ρυθμίσεις, του ζητείται από την εφαρμογή να ορίσει έναν κωδικό εισόδου για το μενού των ρυθμίσεων . Με τον τρόπο αυτό, ο φροντιστής του ασθενή θα είναι βέβαιος ότι οι ρυθμίσεις που έχει εισάγει δεν θα μπορέσουν να τροποποιηθούν από κάποιον άλλο.

5.1.3 Είσοδος στις Ρυθμίσεις (<Password>)

Ύστερα από την πρώτη φορά, σε κάθε επόμενη είσοδο στις ρυθμίσεις, ζητείται ο κωδικός του χρήστη, όπως φαίνεται στην Εικόνα 1. Σε περίπτωση που ο χρήστης ξεχάσει τον κωδικό του, αποστέλλεται μήνυμα στο τηλέφωνο επικοινωνίας που έχει δοθεί κατά την εγκατάσταση των ρυθμίσεων. Με την επιλογή του πλήκτρου Εισόδου, η εφαρμογή συνεχίζει στην οθόνη των ρυθμίσεων.



Εικόνα 1 Οθόνη εισόδου της εφαρμογής Alz's Assistant.

5.1.4 Ρυθμίσεις (<Settings>)

Εφόσον ο χρήστης εισέλθει στις ρυθμίσεις, καλείτε να εισάγει μία σειρά από δεδομένα τα οποία αφορούν τον κύριο χρήστη της εφαρμογής (ασθενής - ηλικιωμένος). Στο πρώτο πεδίο η εφαρμογή επιτρέπει στον κηδεμόνα να εισάγει κάποια προσωπικά στοιχεία όπως όνομα, ηλικία και οικογενειακή κατάσταση του ασθενή. Στη συνέχεια, εισάγεται ένα νούμερο κινητού τηλεφώνου που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν τηλέφωνο αποστολής ειδοποιήσεων. Έπειτα, ακολουθεί η ρύθμιση ορισμού κατοικίας του χρήστη, η δυνατότητα αλλαγής κωδικού πρόσβασης και η αποθήκευση των παραπάνω δεδομένων.

5.1.5 Ορισμός Τοποθεσίας Σπιτιού (<Set_home_location>)

Η εφαρμογή εμφανίζει την σελίδα ορισμού τοποθεσίας σπιτιού αφού έχει επιλεγθεί το κουμπί Προσθήκη Τοποθεσίας από το μενού ρυθμίσεων. Ο χρήστης βρίσκει στον χάρτη το στίγμα της κατοικίας του, πατά παρατεταμένα σε αυτή και με το κουμπί Αποθήκευση, αποθηκεύεται στην βάση δεδομένων της εφαρμογής.

5.1.6 Ποιος Είμαι (<WhoAmI>)

Το κουμπί Ποιος Είμαι ανοίγει μία άλλη σελίδα μέσα στην εφαρμογή για να εμφανίσει τις πληροφορίες του χρήστη (όνομα, ηλικία κ.α), οι οποίες έχουν εισαχθεί κατά την εγκατάσταση της εφαρμογής μέσω των ρυθμίσεων.

5.1.7 Που Είμαι (<WhereAmI>)

Πατώντας το κουμπί Που Είμαι, το Alz's Assistant συνδέεται με την εφαρμογή Google Maps και χρησιμοποιώντας το ενσωματωμένο GPS της συσκευής καταγράφει το γεωγραφικό μήκος και πλάτος που βρίσκεται ο χρήστης της εφαρμογής. Ταυτόχρονα, εμφανίζει την θέση του χρήστη στον χάρτη.

5.1.8 Πως Θα Πάω Σπίτι (<Howtogo home>)

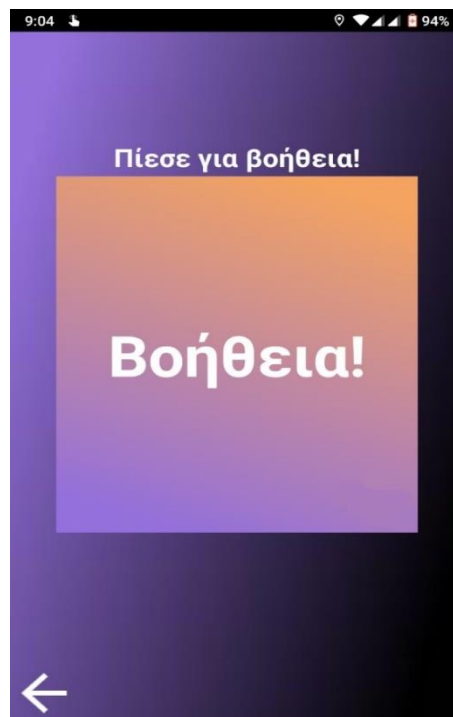
Το κουμπί Πως Θα Πάω Σπίτι ανοίγει μία άλλη σελίδα οθόνης μέσα στην εφαρμογή στην οποία η εφαρμογή Alz's Assistant συνδυάζοντας τις πληροφορίες της Διεύθυνσης σπιτιού, η οποία έχει εισέλθει από τον χρήστη κατά την εγκατάσταση της εφαρμογής, και την ακριβή του θέση εκείνη τη στιγμή χρησιμοποιώντας τον «ανιχνευτή τοποθεσίας» μπορεί να δημιουργήσει την κοντινότερη διαδρομή προς το σπίτι με χρήση της εξωτερικής εφαρμογής Google Maps.

5.1.9 Φαρμακεία (<UsefullInformation>)

Ο χρήστης της εφαρμογής έχει την δυνατότητα να αναζητήσει κοντινά εφημερεύοντα φαρμακεία μέσω της ιστοσελίδας vrisko.gr.

5.1.10 Κουμπί Κινδύνου (<Koumpi_Kindinou>)

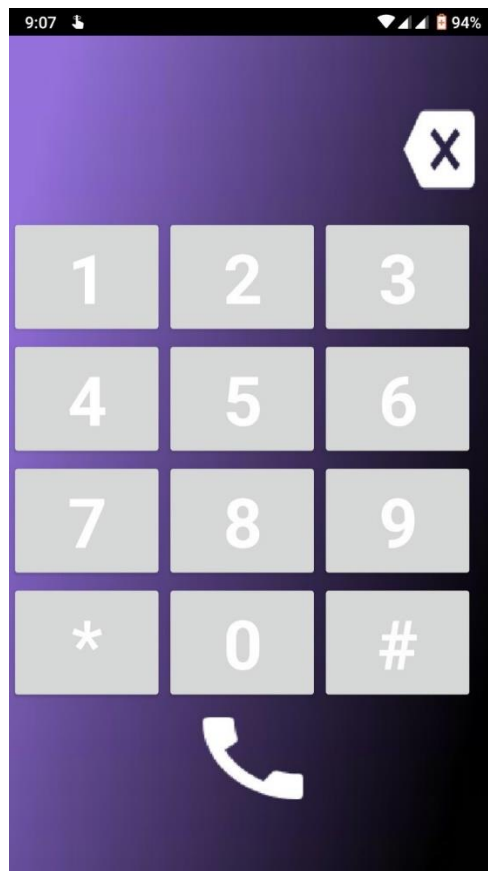
Η οθόνη Βοήθειας της εφαρμογής εμφανίζεται όταν ο χρήστης επιλέξει το πλήκτρο «Κουμπί Κινδύνου!», το οποίο βρίσκεται στην κεντρική οθόνη. Με την επιλογή του πλήκτρου «Βοήθεια!» ενεργοποιείται η αποστολή ενός μηνύματος κειμένου στην επαφή που έχει επιλεγεί κατά την συμπλήρωση του σχετικού πεδίου στις ρυθμίσεις. Το μήνυμα περιλαμβάνει την φράση «Χρειάζομαι βοήθεια», καθώς και τις συντεταγμένες της τοποθεσίας που βρίσκεται εκείνη τη στιγμή ο χρήστης της εφαρμογής. Οι συντεταγμένες είναι σε μορφή υπερσυνδέσμου, ο οποίος αν πατηθεί από τον δέκτη του μηνύματος, του εμφανίζεται η ακριβής τοποθεσία πάνω στο χάρτη στην οποία βρίσκεται ο χρήστης της εφαρμογής. Το βελάκι που βρίσκεται κάτω αριστερά είναι πλήκτρο το οποίο οδηγεί τον χρήστη πίσω στην κεντρική οθόνη της εφαρμογής.



Εικόνα 3 Οθόνη πλήκτρου Βοήθειας της εφαρμογής Alz's Assistant.

5.1.11 Κλήση (<Call_Screen>)

Η οθόνη κλήσης της εφαρμογής εμφανίζεται με την επιλογή του πλήκτρου τηλεφώνου που βρίσκεται στο κάτω αριστερό μέρος της κεντρικής οθόνης. Εμφανίζονται όλα τα πλήκτρα αριθμών, αστερίσκος, δέση, καθώς και ένα πλήκτρο σβησίματος των προηγούμενων χαρακτήρων σε περίπτωση λάθους. Με την επιλογή του πλήκτρου τηλεφώνου, η εσωτερική λειτουργία πληκτρολόγησης αριθμού της εφαρμογής Alz's Assistant στέλνει την πληροφορία στην εξωτερική εφαρμογή κλήσεων που είναι ενσωματωμένη στην συσκευή από όπου και πραγματοποιείται η κλήση.



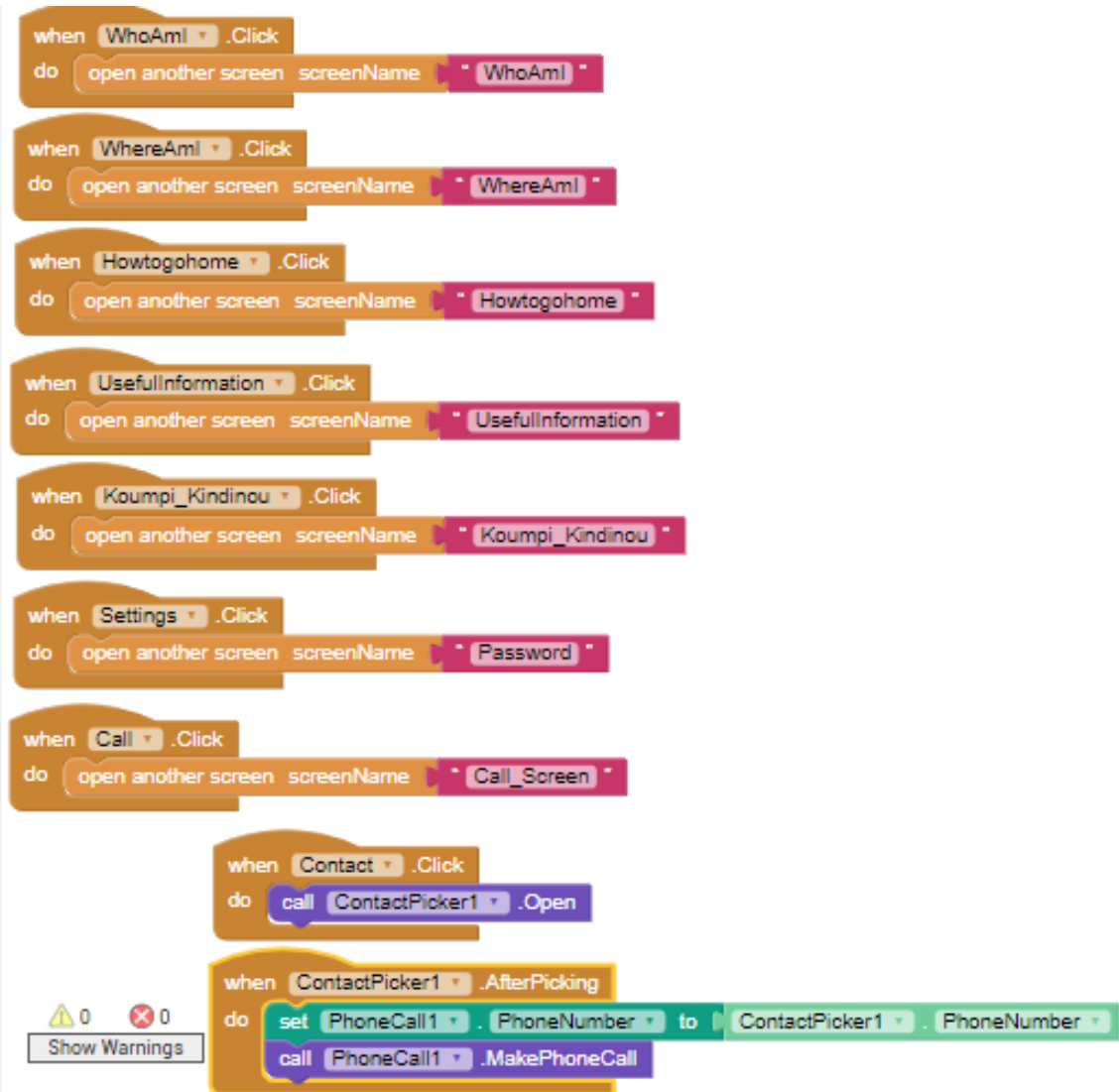
Εικόνα 4 Οθόνη κλήσης της εφαρμογής Alz'sAssistant.

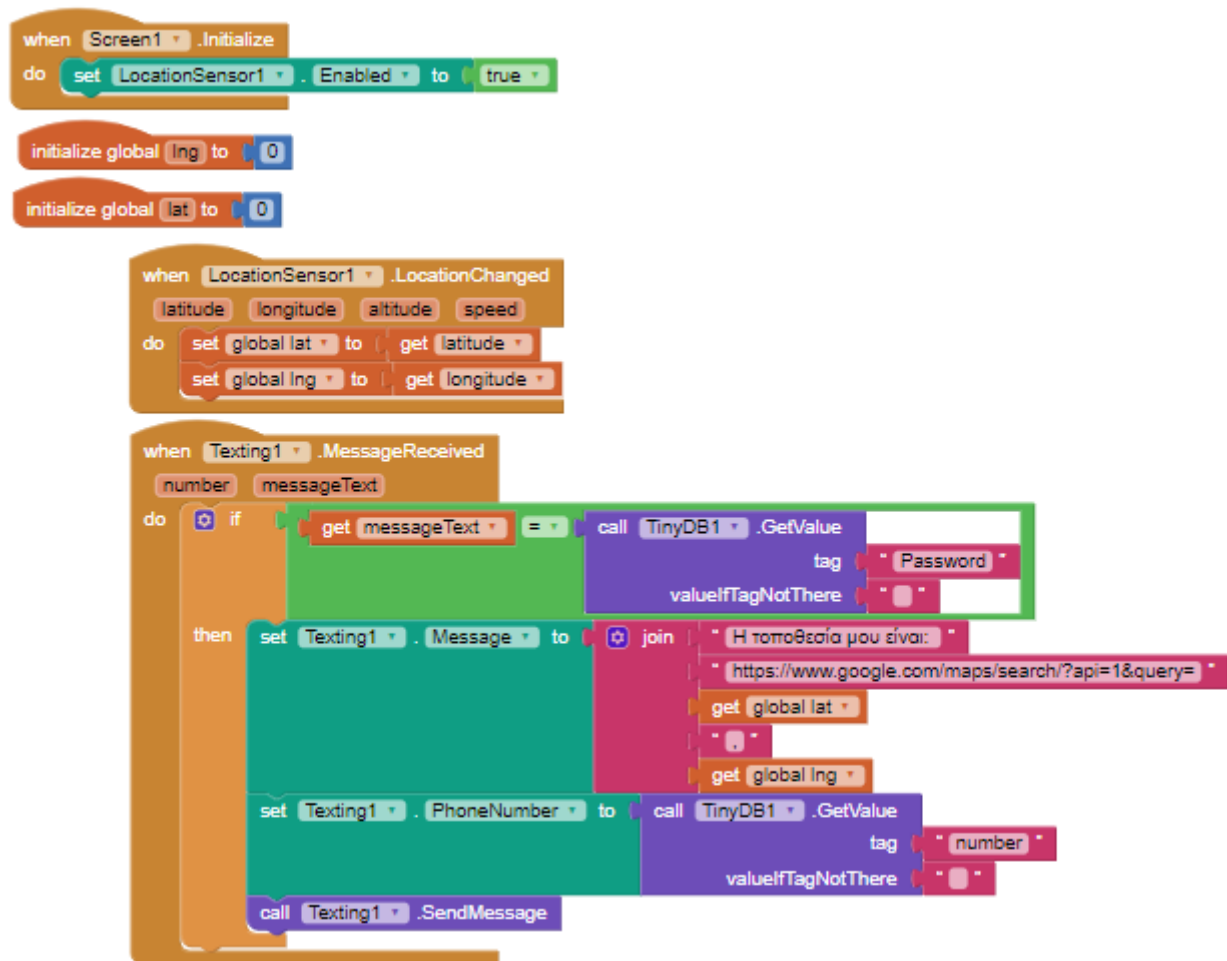
5.2 Alz's Assistant Blocks

Παρακάτω εμφανίζονται τα blocks που κατασκευάστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν, ώστε να δημιουργηθεί η εφαρμογή και να είναι λειτουργική.

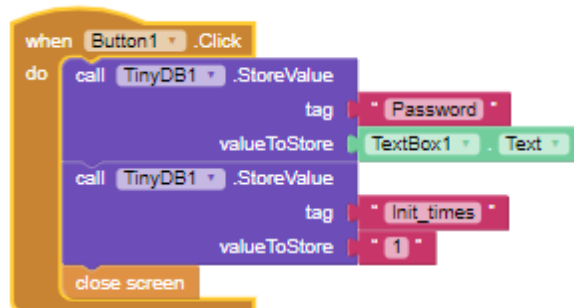
1. Block Αρχική Σελίδα (<Screen1>)
2. Block Ορισμός Κωδικού Εισόδου (<First_time_pass>)
3. Block Είσοδος στις Ρυθμίσεις (<Password>)
4. Block Ρυθμίσεις (<Settings>)
5. Block Ορισμός Τοποθεσίας Σπιτιού (<Set_home_location>)
6. Block Ποιος Είμαι (<WhoAmI>)
7. Block Που Είμαι (<WhereAmI>)
8. Block Πως Θα Πάω Σπίτι (<Howtogohome>)
9. Block Φαρμακεία (<UsefullInformation>)
10. Block Κουμπί Κινδύνου (<Koumpi_Kindinou>)
11. Block Κλήση (<Call_Screen>)

5.2.1 Block Αρχική Σελίδα (<Screen1>)

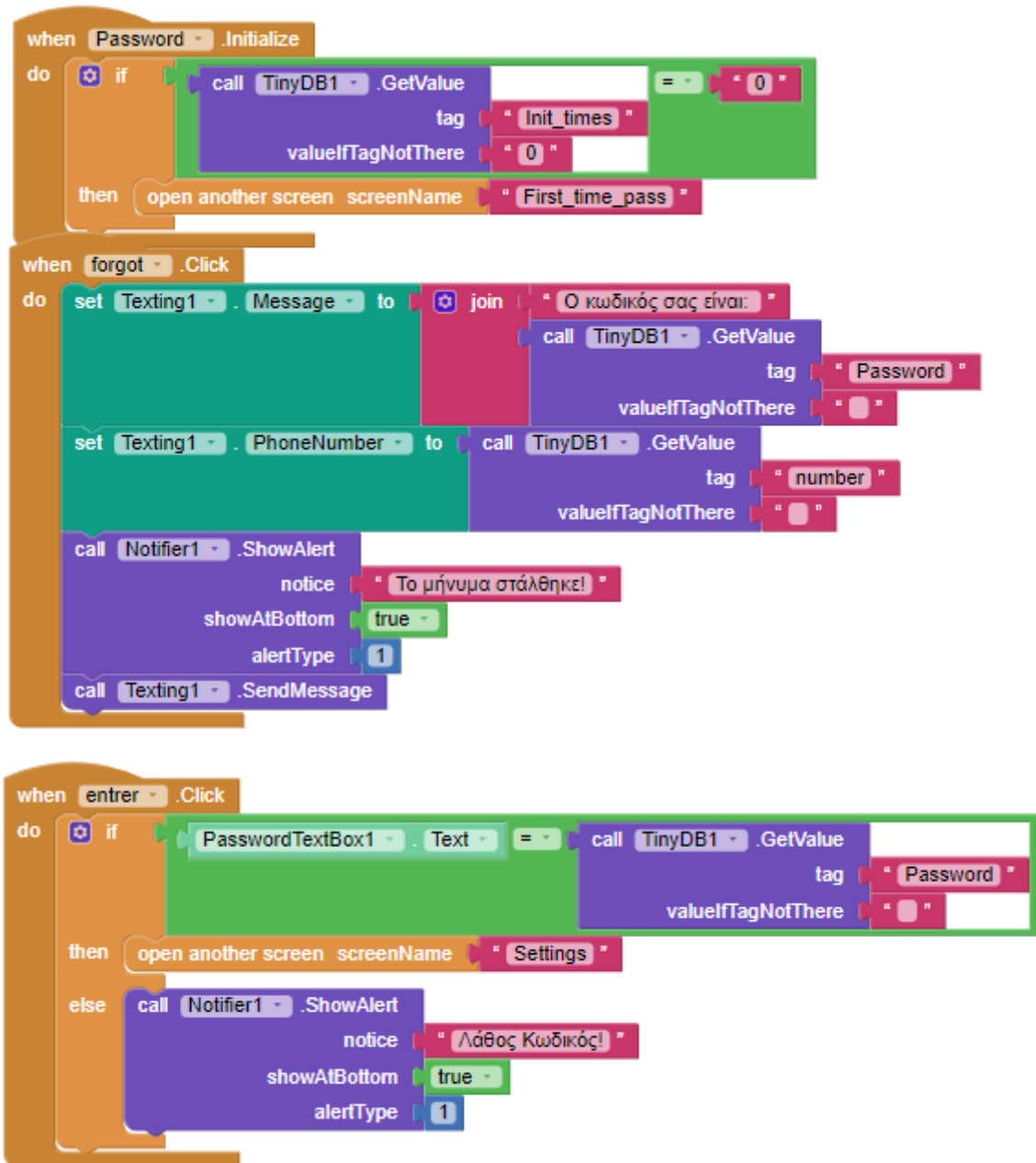




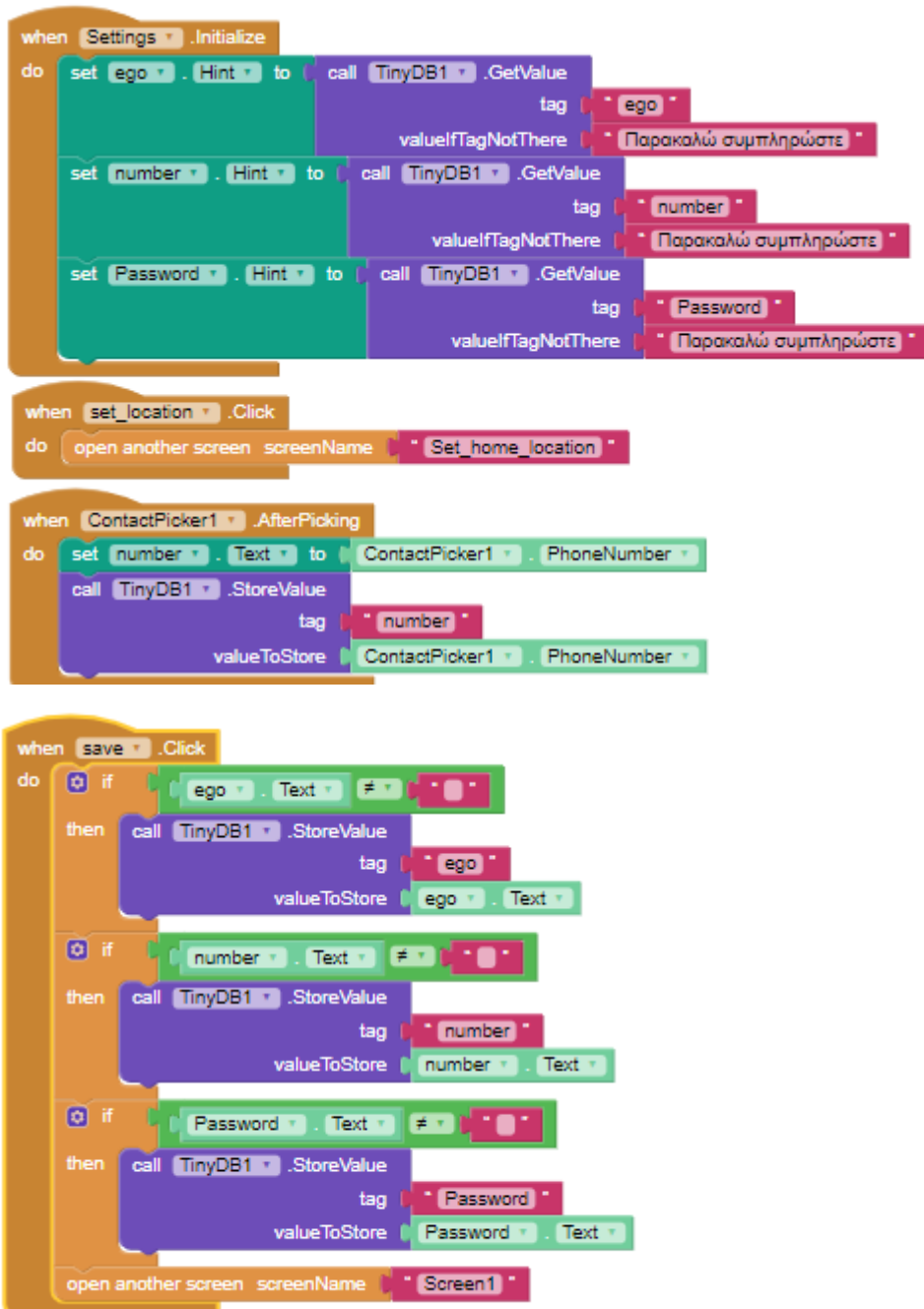
5.2.2 Block Ορισμός Κωδικού Εισόδου (<First_time_pass>)



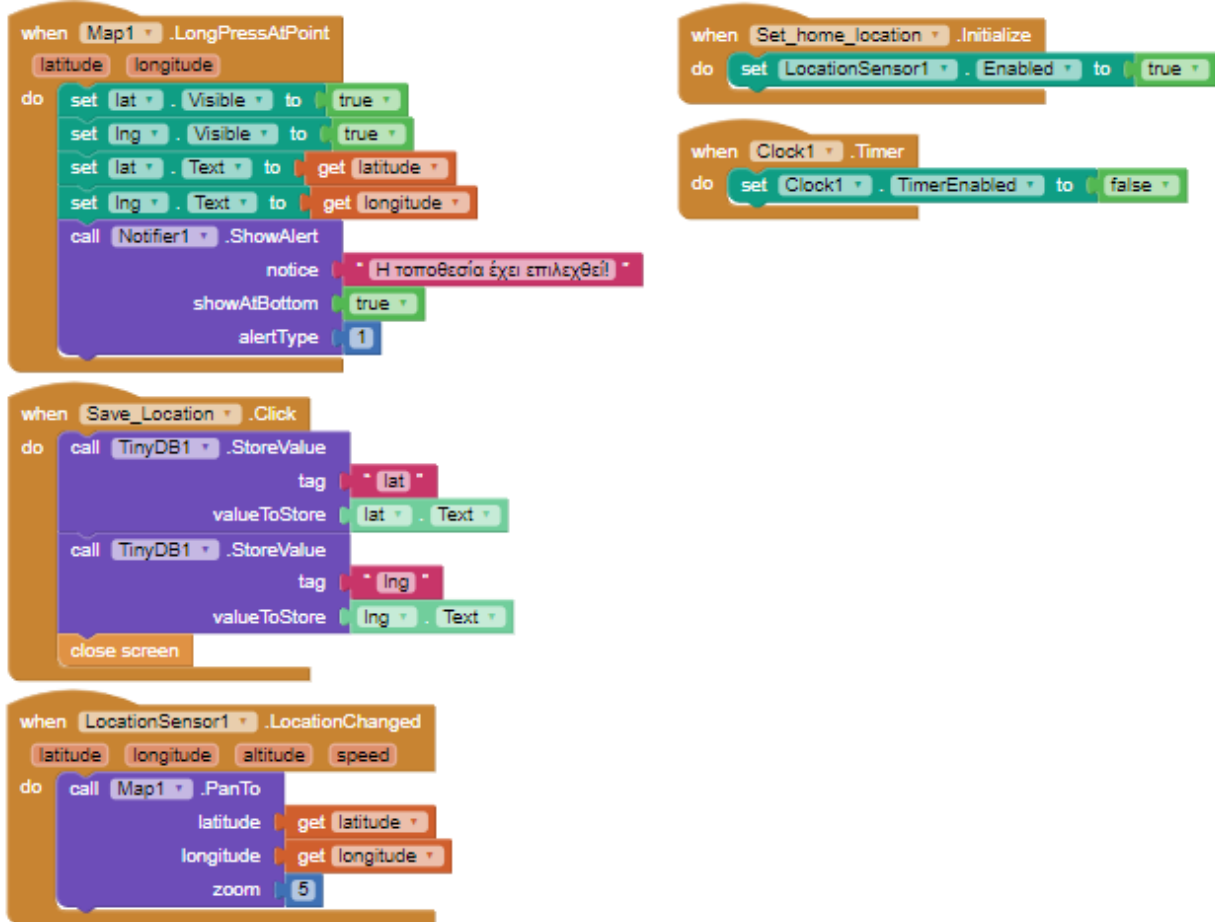
5.2.3 Block Είσοδος στις Ρυθμίσεις (<Password>)



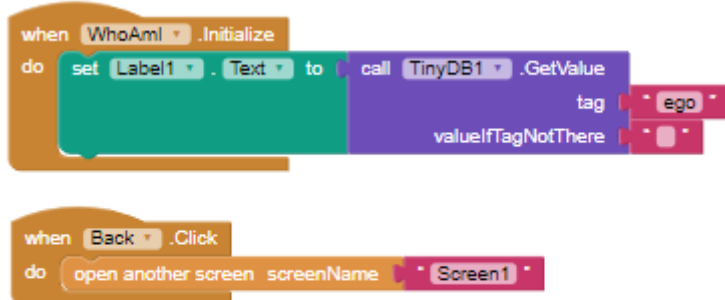
5.2.4 Block Ρυθμίσεις (<Settings>)



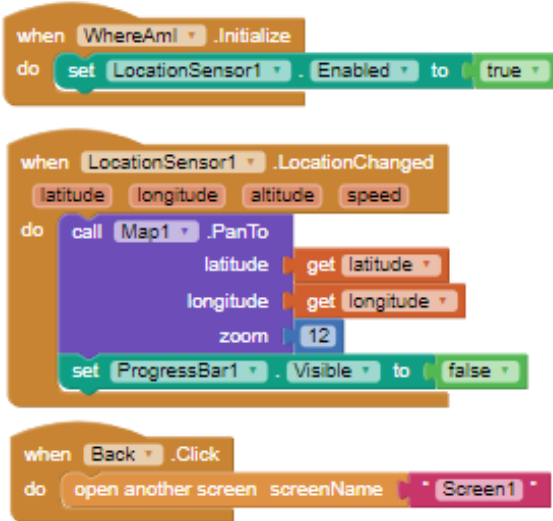
5.2.5 Block Ορισμός Τοποθεσίας Σπιτιού (<Set_home_location>)



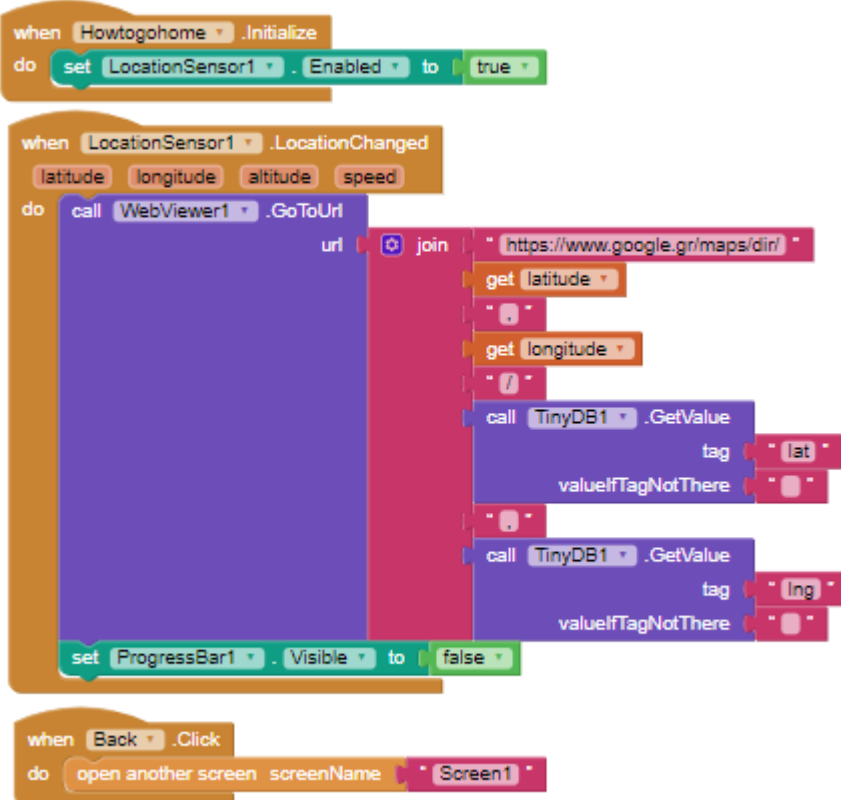
5.2.6 Block Ποιος Είμαι (<WhoAmI>)



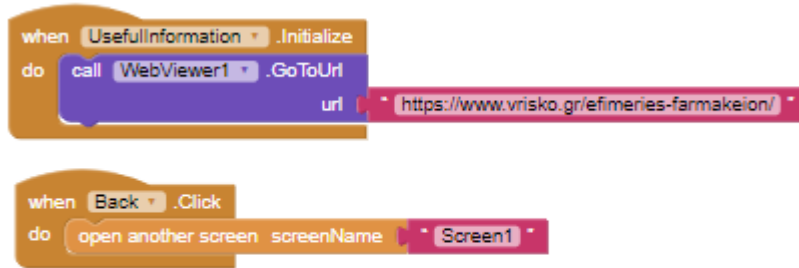
5.2.7 Block Που Είμαι (<WhereAmI>)



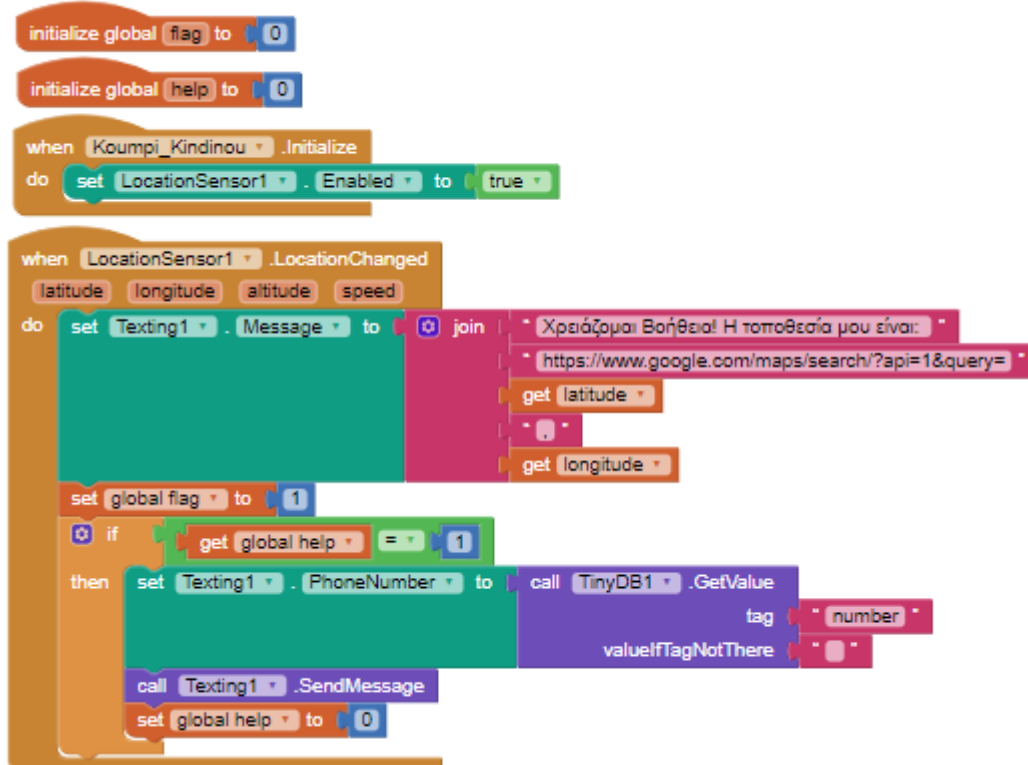
5.2.8 Block Πως Θα Πάω Σπίτι (<Howtogohome>)

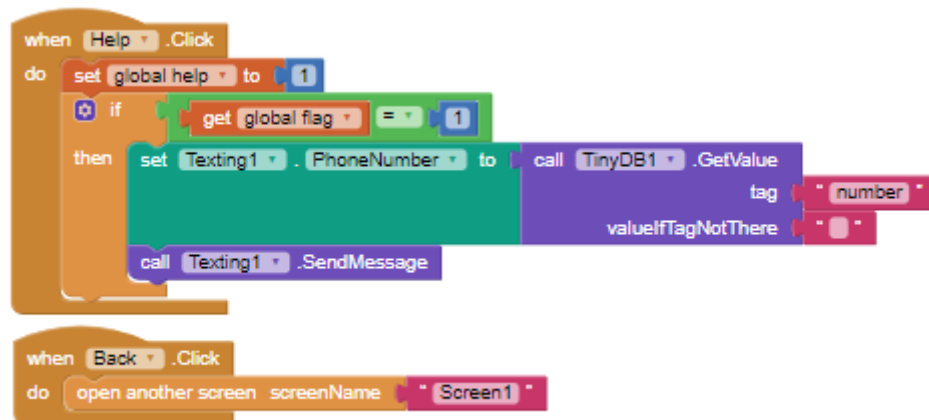


5.2.9 Block Φαρμακεία (<UsefulInformation>)

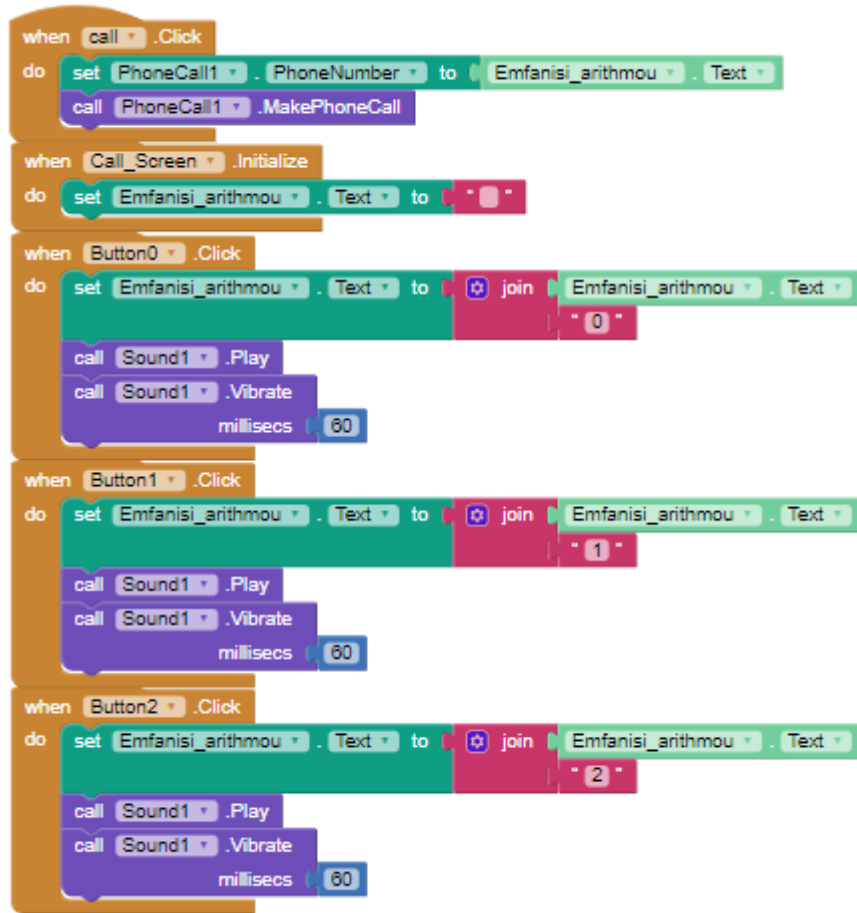


5.2.10 Block Κουμπί Κινδύνου (<Koumpi_Kindinou>)

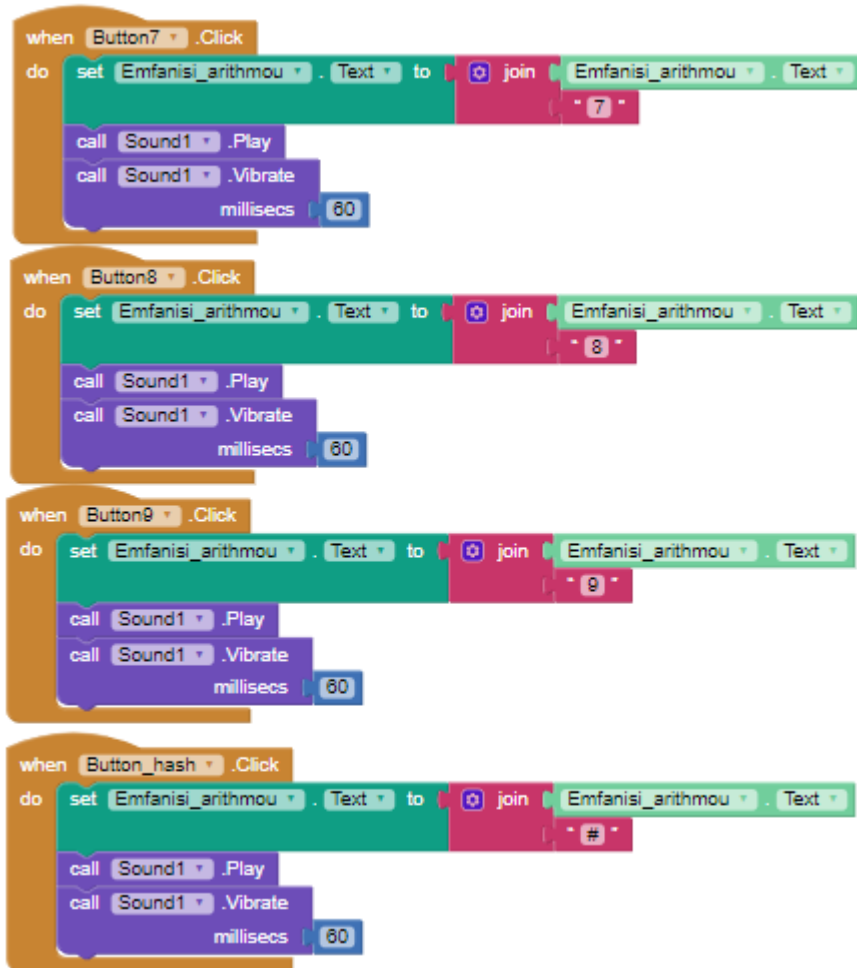




5.2.11 Block κλήση (<Call_Screen>)







6 Συμπεράσματα

Το Alz's Assistant αποτελεί μια καινοτόμα εφαρμογή στα ελληνικά για την καθημερινή βοήθεια ατόμων με άνοια, Αλτσχάιμερ, ή γενικότερα μεγαλύτερης ηλικίας, μέσω της οποίας τα ίδια τα άτομα και οι φροντιστές τους θα ένιωθαν πιο ασφαλή, αν ήξεραν πως ανά πάσα στιγμή μπορούν να ειδοποιηθούν για βοήθεια ή να βρουν τον δρόμο για το σπίτι τους, αν τυχόν ξεχάσουν που βρίσκεται αυτό. Σε περιπτώσεις άνοιας και Αλτσχάιμερ η εφαρμογή παρέχει την δυνατότητα ο χρήστης να πατήσει ένα πλήκτρο και να διαβάσει το όνομα του καθώς και χρήσιμες πληροφορίες ειδικά γραμμένες γι' αυτόν από τον ίδιο σε κατάσταση διαυγείας ή από τον φροντιστή του κατά την εγκατάσταση της εφαρμογής. Το πιο σημαντικό στοιχείο της εφαρμογής είναι η δυνατότητα αποστολής μηνύματος κειμένου στον φροντιστή του χρήστη το οποίο περιέχει την ακριβή τοποθεσία του χρήστη σε περίπτωση ανάγκης.

Η εφαρμογή δημιουργήθηκε με ιδιαίτερη προσοχή να είναι απλή στη χρήση και να μην περιέχει στοιχεία τα οποία δεν είναι άμεσα χρήσιμα για τον χρήστη. Κατά τον σχεδιασμό της εφαρμογής η δημιουργός της ενημερώθηκε πλήρως πάνω στα βαθύτατα αίτια και τρόπους εκδήλωσης της ασθένειας της άνοιας και του Αλτσχάιμερ, καθώς και στα κύρια χαρακτηριστικά των πιο δημοφιλών εφαρμογών του ίδιου πεδίου. Με το τρόπο αυτό έγιναν τεράστιες προσπάθειες να αποδοθούν οι πιο χρήσιμες ανάγκες ενός ατόμου με άνοια και να καλυφθούν με τον πιο απλό τρόπο. Η εφαρμογή βρίσκεται ακόμη στα αρχικά της στάδια και αναμένεται να εμπλουτιστεί και με περαιτέρω δυνατότητες όπως αυτή του να ειδοποιείται ο φροντιστής σε περίπτωση που ο χρήστης φεύγει από την ορισμένη ασφαλή περιοχή. Αμέσως επόμενο βήμα είναι προώθηση της εφαρμογής σε περισσότερους χρήστες και η άμεση διόρθωση των κολλημάτων και ελαττωμάτων που θα προκύψουν.

Βιβλιογραφία

- [1] W. Thies και L. Bleiler, «Alzheimer's Association Report. 2011 Alzheimer's disease facts and figures,» *Alzheimers and Dementia*, 7 (2): 208-244, 2011.
- [2] C. Yamagata, J. F. Coppola, M. Kowtko και S. Joyce, «Mobile app development and usability research to help dementia and Alzheimer patients,» *In: Systems, applications and technology conference (LISAT)*, pp. pp. 1-6, 2013.
- [3] A. Association, «2012 Alzheimer's disease facts and figures,» *Alzheimer's & Dementia*, p. <www.alz.org>, 2012.
- [4] L. Velayudhan και e. al., «Entorhinal cortex thickness predicts cognitive decline in Alzheimer's Disease,» *Journal of Alzheimer's Disease*, vol. 33, pp. 755-766, 2013.
- [5] National_Institute_of_Health_National_Institute_on_Aging, «Alzheimer's Disease: Unraveling the Mystery,» *Alzheimer's Disease Education and Referral Center*, p. <http://www.nia.nih.gov/>, 2008.
- [6] N. Armstrong, C. D. Nugent, G. Moore και D. Finlay, «Developing smartphone applications for people with Alzheimer's disease,» *In Information Technology and Applications in Biomedicine (ITAB), 2010 10th IEEE International Conference on*, pp. pp. 1-5. IEEE, 2010.
- [7] A. O. Elfaki και M. Alotaibi, «The role of M-health applications in the fight against Alzheimer's: current and future directions,» *mHealth* 4, 2018.
- [8] S. K. Choi, B. Yelton, V. K. Ezeanya, K. Kannaley και D. B. Friedman, «Review of the Content and Quality of Mobile Applications About Alzheimer's Disease and Related Dementias,» *Journal of Applied Gerontology*, 2018.
- [9] S. newsroom, «Samsung Volunteers in Tunisia Develop App for Alzheimer's Patients.,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://news.samsung.com/global/samsung-volunteers-in-tunisia-develop-app-for-alzheimers-patients>.
- [10] Tweri, «Autonomy for people with Alzheimer's disease and peace of mind for their relatives and caregivers,» 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.tweri.com/home.aspx>.
- [11] «Test memory Game. Developed by Xalgo,» 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://appgrooves.com/android/com>.
- [12] «Prevent Alzheimer with maze.,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://chiquitillo->

games.android.informer.com/ko/.

- [13] J. Bravo, D. López-de-Ipiña, C. Fuentes και e. al, «Enabling NFC technology for supporting chronic diseases: a proposal for alzheimer caregivers,» *In European Conference on Ambient Intelligence (pp. 109-125). Springer, Berlin, Heidelberg, 2008.*
- [14] J. Geddes και K. Warwick, «Cloud based global positioning system as a safety monitor for dementia patients,» *In Cybernetic Intelligent Systems (CIS), 2010 IEEE 9th International Conference on (pp. 1-6). IEEE., 2010, September.*
- [15] P. A. E. & V. M. Pavlakis, «Intelligent mobile multimedia application for the support of the elderly,» *In Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing (IIH-MSP), 2012 Eighth International Conference on (pp. 297-3, 2012, July.*
- [16] J. Hoey, X. Yang, E. Quintana και J. Favela, «LaCasa: Location and context-aware safety assistant,» *In Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth), 2012 6th International Conference on (pp. 171-174). IEEE., 2012, May.*
- [17] Z. A. H. W. I. W. & O. M. H. Habash, «Android-based application to assist doctor with Alzheimers patient,» *In International Conference on Computing and Informatics (Vol. 28, pp. 511-516)., 2013, August.*
- [18] J. F. Coppola, M. A. Kowtko, C. Yamagata και S. Joyce, «Applying mobile application development to help dementia and Alzheimer patients,» *Wilson Center for Social Entrepreneurship. Paper, 16., 2013.*
- [19] Y. K. Yuce και K. H. Gulkesen, «CaregiverNet: a novel social support intervention for locating and securing wandering Alzheimer's patients as soon as possible.,» *In Wireless Communications and Mobile Computing Conference (IWCMC), 2013 9th Inter, 2013, July.*
- [20] B. Xiao, M. Z. Asghar, T. Jamsa και P. Pulii, «"Canderoid": A mobile system to remotely monitor travelling status of the elderly with dementia,» *In Awareness Science and Technology and Ubi-Media Computing (iCAST-UMEDIA), 2013 Internatio, 2013, November.*
- [21] J. M. Garcia, F. J. Hernandez, B. G. Z. Soto, A. M. Zorrilla, B. Fernandez-Ruanova, A. A. Jurado και J. L. Hernaiz, «Teleassistance outdoor system for the elderly based on android devices,» *In Signal Processing and Information Technol, 2013, December.*
- [22] D. Griol και J. M. Molina, «An Ambient Assisted Living Mobile Application for Helping People with Alzheimer,» *In International Conference on Practical Applications of Agents and Multi-Agent Systems (pp. 3-14). Springer, Cham., 2015, June.*
- [23] S. Sindi, E. Calov, J. Fokkens, T. Ngandu, H. Soininen, J. Tuomilehto και M. Kivipelto, «The CAIDE Dementia Risk Score App: The development of an evidence-based mobile

- application to predict the risk of dementia,» *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, 1(3), 328-333., 2015.
- [24] L. CHOON, «HELPER SYSTEM FOR MANAGING ALZHEIMER'S PEOPLE USING MOBILE APPLICATION,» (Doctoral dissertation, Universiti Malaysia Pahang), 2015.
- [25] E. Z. Pirani, F. Bulakiwala, M. Kagalwala, M. Kalolwala και S. Raina, «Android based assistive toolkit for alzheimer,» *Procedia Computer Science*, 79, 143-151., 2016.
- [26] R. Méndez-Sanz, I. de la Torre-Díez και M. López-Coronado, «What is your risk of contracting alzheimer's disease? A telematics tool helps you to predict it,» *Journal of medical systems*, 40(1), 3., 2016.
- [27] B. Cook και P. Twidle, «Increasing Awareness of Alzheimer's Disease through a Mobile Game,» *In 2016 International Conference on Interactive Technologies and Games (ITAG) (pp. 55-60). IEEE.*, 2016, October.
- [28] R. Duque, A. Nieto-Reyes, C. Martínez και J. L. Montaña, «Detecting human movement patterns through data provided by accelerometers. a case study regarding Alzheimer's disease,» *In International Conference on Ubiquitous Computing and Amb*, 2016, November.
- [29] M. Alsaqer και S. Chatterjee, «AdBo: A mobile application to boost adherence of physical exercises for elderly suffering from cognitive decline,» *In Breakthroughs and Emerging Insights from Ongoing Design Science Projects: Research-in-progress paper*, 2016.
- [30] M. Yasini και G. Marchand, «Adoption and Use of a Mobile Health Application in Older Adults for Cognitive Stimulation,» *Studies in health technology and informatics*, 221, 13-7., 2016.
- [31] A. Quesada-Arencibia, E. Pérez-Brito, C. R. García-Rodríguez και A. & Pérez-Brito, «An eHealth information technology platform to help the treatment of mental disorders,» *Health informatics journal*, 1460458216669555., 2016.
- [32] A. Boyd, J. Synnott, C. Nugent, D. Elliott και J. Kelly, «Community-based trials of mobile solutions for the detection and management of cognitive decline,» *Healthcare technology letters*, 4(3), 93-96., 2017.
- [33] K. Burns, R. Jayasinha και H. Brodaty, «Evaluation of an Electronic App Developed to Assist Clinicians in the Management of Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia (BPSD),» *International Journal of Human-Computer Interaction*, 33(11), 902-, 2017.
- [34] M. Burton, *Android App Development For Dummies*, John Wiley & Sons, 2015.

- [35] E. D. Roberson και L. Mucke, «100 years and counting: prospects for defeating Alzheimer's disease,» *Science*, p. 314(5800): 781–784, 3 Nov 2006.
- [36] N. Armstrong, C. Nugent, G. Moore και D. Finlay, «Using smartphones to address the needs of persons with Alzheimer's disease,» *annals of telecommunications-Annales des télécom*



munications 65, no. 9-10, pp. 485-495, 2010.

- [37] J. F. Coppola, M. A. Kowtko, C. Yamagata και S. Joyce, «Applying mobile application development to help dementia and Alzheimer patients,» *Wilson Center for Social Entrepreneurship. Paper 16*, 2013.
- [38] V. Ezeanya, S. K. Choi, D. Friedman και K. Kannaley, «Review of Alzheimer's Disease Focused Mobile Applications,» *Iproceedings* 3, no. 1 (2017): e44..
- [39] H.-W. Klafki, M. Staufienbiel, J. Kornhuber και J. Wiltfang, «Therapeutic approaches to Alzheimer's disease,» *Brain* 129, no. 11 (2006): 2840-2855..
- [40] F. Sposaro, J. Danielson και G. Tyson, «iWander: An Android application for dementia patients,» *In Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2010 annual international conference of the IEEE*, pp. pp. 3875-3878, 2010.
- [41] R. Green, L. Cupples, R. Go, K. Benke, T. Edeki, P. Griffith και e. al., «Risk of dementia among white and African-American relatives of patients with Alzheimer's disease,» *J Am Med Assoc*; 287:329–36., 2002.
- [42] N. Lautenschlager, L. Cupples, V. Rao, S. Auerbach, R. Becker, J. Burke και e. al., «Risk of dementia among relatives of Alzheimer's disease patients in the MIRAGE study: what is in store for the oldest-old?,» *Neurology*; 46:641–50., 1996.
- [43] R. Mayeux, M. Sano, J. Chen, T. Tatemichi και S. Y., «Risk of dementia in first-degree relatives of patients with Alzheimer's disease and related disorders,» *Arch Neurol*; 48:269–73, 1991.
- [44] O. Lopez, W. Jagust, S. DeKosky, J. Becker, A. Fitzpatrick και C. Dulberg, «Prevalence and classification of mild cognitive impairment in the Cardiovascular Health Cognition Study,» *Arch Neurol* 60:1385–9, 2003.
- [45] L. Fratiglioni, A. Ahlbom, M. Viitanen και B. Winblad, «Risk factors for late-onset Alzheimer's disease: a population-based, case-control study,» *Ann Neurol*; 33:258–66.,

1993.